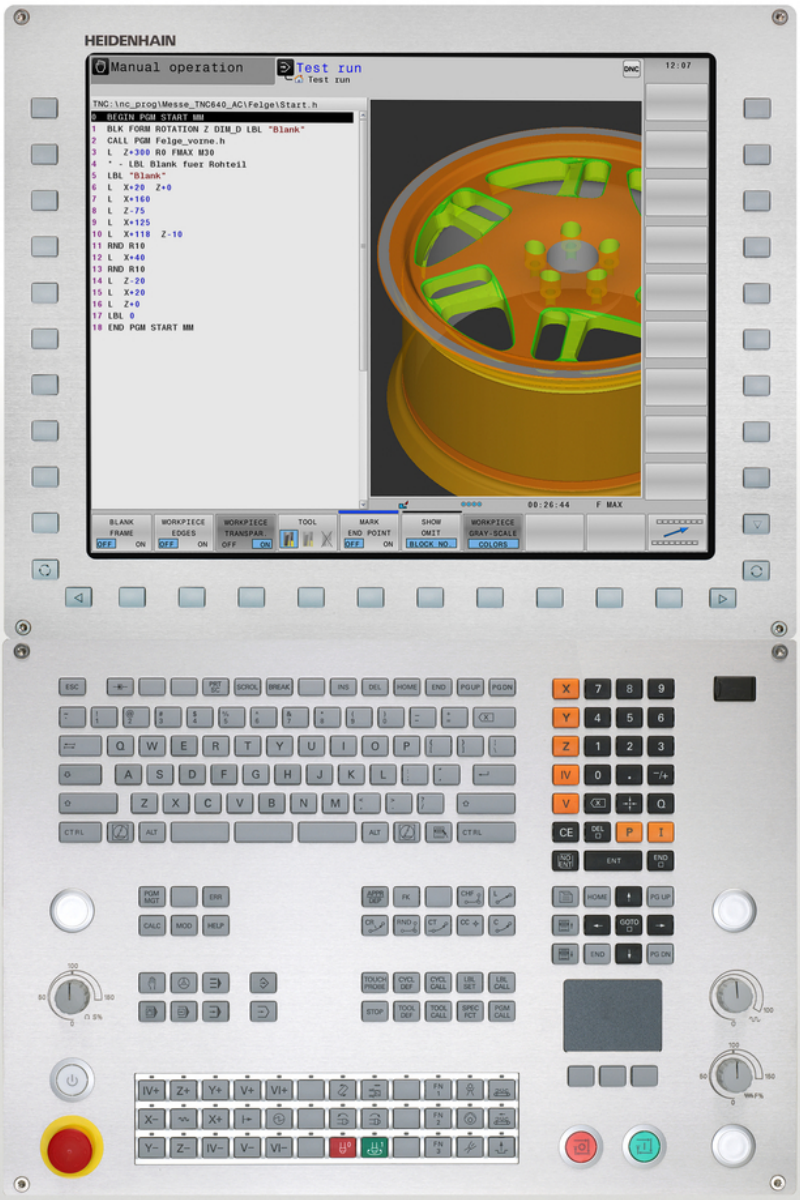
HEIDENHAIN



TNC 640

Bruksanvisning
DIN/ISO-programmering

NC-software
340590-06
340591-06
340595-06

Svenska (sv)
3/2016

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

Hantera program och filer, TNC-funktioner

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

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

TNC:ns manöverenheter

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	340590-06
TNC 640 E	340591-06
TNC 640 Programmeringsstation	340595-06

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

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till fyra axlar

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

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

- Verktygsmätning med TT

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

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

Bruksanvisning Cykelprogrammering:

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

Software-optioner

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

Additional Axis (Option #0 till Option #7)	
Ytterligare axel	Ytterligare reglerkrets 1 till 8
Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Utökade funktioner grupp 1	**Rundbordsbearbetning:** ■ 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

Advanced Spindle Interpolation (Option #96)

Interpolerande spindel	**Interpolationssvarvning:** ■ Cykel 880: Kuggfräsning ■ Cykel 291: Interpolationssvarvning koppling ■ Cykel 292: Interpolationssvarvning konturfinbearbetning

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

Visual Setup Control – VSC (Option #136)

Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen	■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ 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 dämpning av bearbetningsvibrationer	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktiv vibrationsdämpning	Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

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



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

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

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

Avsett användningsområde

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

Rättslig anmärkning

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

- Driftart 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, se "Programmering: Importera data från CAD-filer", Sida 257
- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen, se "Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118 ", Sida 369
- Maskintillverkaren kan nu skydda valfritt definierbara områden i maskinen mot kollision, se "Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)", Sida 381
- Skriva till och läsa från tabeller är nu möjligt med fritt definierbara tabeller, se "Fritt definierbara tabeller", Sida 412
- Funktionen för automatisk matningsreglering AFC (Adaptive Feed Control) har införts, se "Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)", Sida 392
- Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av avkännarsystemet utan kabel TT449, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- De nya handrattarna HR 520 och HR 550 FS stöds, se "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 496
- Ny bearbetningscykel 225 Gravering, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny software-option Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC, se "Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145)", Sida 405
- Ny manuell avkännarcykel ”Mittlinje som utgångspunkt”, se "Mittlinje som utgångspunkt ", Sida 547
- Ny funktion för rundning av hörn, se "Hörnrundning: M197", Sida 375
- Extern åtkomst till TNC:n kan nu spärras via en MOD-funktion, se "Extern åtkomst", Sida 605

Ändrade funktioner 34059x-02

- I verktygstabellen har det maximala antalet tecken i fälten NAME och DOC ökats från 16 till 32, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Verktygstabellen har utökats med kolumnerna AFC och ACC, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Handhavandet och positioneringsbeteendet har förbättrats i de manuella avkännarcyklerna, se "Använda 3D-avkännarsystem ", Sida 523
- I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Statuspresentationen har utökats med fliken AFC, se "Utökad statuspresentation", Sida 82
- Svarvfunktionen FUNCTION TURNDATA SPIN har utökats med möjlighet att ange ett maximalt varvtal, se "Programmera varvtal", Sida 468
- Vid KinematicsOpt-cykler används nu en ny optimeringsalgoritm, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 257 Cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med denna kan du bestämma framkörningspositionen på tappen, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Med den manuella avkännarcykeln "Grundvridning" kan arbetsstyckets snedställning nu även justeras genom en bordsvridning, se "Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning", Sida 539

Nya funktioner 34059x-04

- Ny specialdriftart FRIKÖRNING, se "Frikörning efter strömavbrott", Sida 592
- Ny simuleringsgrafik, se "Grafik ", Sida 572
- Ny MOD-funktion ”Verktygsanvändningsfil” i gruppen maskininställningar,se "Verktygsanvändningsfil", Sida 607
- Ny MOD-funktion ”Inställning systemtid” i gruppen systeminställningar, se "Inställning av systemtiden", Sida 609
- Ny MOD-grupp ”Grafikinställningar”,se "Grafikinställningar", Sida 604
- Med ny syntax för adaptiv matningsreglering AFC kan du starta eller avsluta ett inlärningsskär, se "Genomför inlärningsskär", Sida 396
- Med den nya skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen, se "Skärdataberäkning", Sida 151
- I funktionen FUNCTION TURNDATA kan du nu även bestämma verktygskompenseringens funktionssätt, se "Verktygskompensering i programmet", Sida 474
- Nu kan du aktivera och deaktivera funktionen aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC via en softkey, se "Aktivera/ deaktivera ACC", Sida 406
- Hoppkommandona har nu kompletterats med nya if/then-jämförelser, se "IF/THEN - bedömning programmering", Sida 307
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny bearbetningscykel 233 planfräsning, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- I borrcyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE, se bruksanvisning Cykelprogrammering
- Ny avkänningscykel 4 MAETNING 3D har införts, se bruksanvisning Cykelprogrammering

Ändrade funktioner 34059x-04

- Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnen NAMN, se "Verktygsdata", Sida 475
- Upp till 4 M-funktioner är nu tillåtna i ett NC-block, se "Grunder", Sida 356
- I kalkylatorn finns nu nya softkeys för att överföra värdet, se "Handhavande", Sida 148
- Restvägspresentationen kan nu även visas i inmatningssystemet, se "Välj positionspresentation", Sida 610
- 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, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Svarvverktygs-tabellen har utökats med kolumnerna YL och DYL, se "Verktygsdata", Sida 475
- I verktygsförvaltningen kan nu flera radera infogas i tabellens slut, se "Editera verktygsadministration", Sida 200
- För programtest kan en valfri svarvverktygs-tabell väljas, se "Programtest", Sida 583
- Program med extension .HU och .HC kan selekteras och redigeras i alla driftarter
- Funktionerna **VÄLJ PROGRAM** och **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM** har införts, se "Anropa godtyckligt program som underprogram", Sida 285
- Ny funktion **FEED DWELL** för programmering av upprepade väntetider, se "Väntetid FUNCTION FEED DWELL", Sida 419
- Styrsystemet skriver automatiskt med stor bokstav i blockets början, se "Programmera konturfunktioner", Sida 224
- D18-funktionerna har utökats, se "D18 – Läsa systemdata", Sida 319
- Funktionen DCM kan aktiveras och deaktivera från NC-programmet, se "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 386
- Med säkerhetsprogramvaran SELinux kan USB-minnen spärras, se "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 96
- Maskinparameter **posAfterContPocket** (Nr. 201007) har införts, vilken påverkar positioneringen efter en SL-cykel, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 634
- I MOD-menyn kan skyddszoner definieras, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 607
- Skrivskydd av individuella rader i Preset-tabellen är möjlig, se "Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 513
- Ny manuell avkännarfunktion för att rikta upp ett plan,se "3D-grundvridning uppmätning", Sida 540
- Ny funktion för att rikta upp ett bearbetningsplan utan rotationsaxlar, se "Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar", Sida 445
- Öppning av CAD-filer utan option #42 är möjlig, se "CAD-viewer", Sida 259
- Ny software-option #96 Extended Tool Management,se "Software-optioner", Sida 8
- Ny software-option #131 Spindle Synchronism,se "Software-optioner", Sida 8

Ändrade funktioner 34059x-05

- Vid verktygsselektering visar styrsystemet även kolumnerna XL och ZL från svarvverktygstabellen i fönstret, se "Verktygsanrop", Sida 473
- Inmatningsområdet i kolumnen DOC i platstabellen har utökats till 32 tecken, se "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 184
- Kommandona D15, D31 och D32 från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana kommandon kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning
- Tilläggsfunktionerna M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 från äldre styrsystemsvarianter skapar inte längre ERROR-block vid import. Vid simulering eller exekvering av ett NC-program med sådana tilläggsfunktioner kommer styrsystemet att stoppa NC-programmet med ett felmeddelande som hjälper dig att hitta en alternativ lösning, se "Jämförelse: Tilläggsfunktioner", Sida 673
- Den maximala filstorleken på de via D16 F-Print genererade filerna har ökats från 4 kB till 20 kB
- Preset-tabellen Preset.PR är skrivskyddad i driftart Programmering, se "Spara utgångspunkter i preset-tabellen", Sida 513
- Inmatningsområdet för Q-parameterlistan som används för definition av fliken QPARA i statuspresentationen omfattar nu 132 inmatningspositioner, se "Presentera Q-parametrar (flik QPARA)", Sida 87
- Manuell kalibrering av avkännarsystemet med färre förpositioneringar, se "3D-avkännarsystem kalibrering ", Sida 531
- Positionspresentationen tar hänsyn till det i T-blocket programmerade tilläggsmåttet DL antingen som tilläggsmått för arbetsstycket eller för verktyget, se "Delta-värde för längd och radie", Sida 175
- I enkeblock exekverar styrsystemet vid punktmönstercykler och G79 PAT varje punkt individuellt, se "Programkörning", Sida 586
- En reboot av styrsystemet är inte längre möjlig med knappen **END**, utan istället med softkey **NY START**, se "Avstängning", Sida 494
- I manuell drift visar styrsystemet banhastigheten, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 506
- Deaktivering av tiltning i manuell drift är numera bara möjlig via 3D-ROT-menyn, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 554
- Maskinparameter **maxLineGeoSearch**(Nr. 105408) har ökats till max. 100000, se "Maskinspecifika användarparametrar", Sida 634
- Namnen på software-optionerna #8, #9 och #21 har ändrats, se "Software-optioner", Sida 8

Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-05

- Ny cykel **G880 KUGGFRAESNING** (Option #96, Option #131)
- Neuer Zyklus **G292 IPO.-SVARV KONTUR** (Option #96)
- Ny cykel **G291 IPO.-SVARV KOPPLING** (Option #96)
- Ny cykel **G239 REGISTRERA BELASTNING** för LAC (Load Adapt. Control) lastberoende anpassning av reglerparametrar (Option #143)
- Cykel **G270 KONTURTAG-DATA** har tillkommit
- Cykel **G139 CYLIDNERMANT. KONTUR** har tillkommit (Option #1)
- Teckenvarianterna i bearbetningscykel **G225 GRAVERA** har utvidgats med CE-tecken, ß, @-tecken och stystemtid
- Cykel **G252**-**G254** har utvidgats med den valfria parametern Q439
- Cykel **G122 URFRAESN. GROV** har utvidgats med den valfria parametern Q401, Q404
- Cykel **G484 KALIBRERING IR-TT** har utvidgats med den valfria parametern Q536
- Cykel **G841 STICKSVARV. ENKEL RAD.**, **G842 STICKSVARV. UTV. RAD.**, **G851 STICKSVARV. ENKEL AX.**, **G852 STICKSVARV. UTV. AX.** har utökats med nedmatningshastighet Q488
- Excentersvarvning med cykel **G800 ANPASSA SVARVSYSTEM** är möjlig med option #50

Nya funktioner 34059x-06

- Manuella avkännarfunktioner lägger in en rad i Preset-tabellen som ännu inte existerar, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Manuella avkännarfunktioner kan skriva till en lösenordskyddad rad, se "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **AFC-LOAD**. I denna kolumn kan du förinställa en verktygsrelaterad referenslast för den adaptiva matningsregleringen AFC, vilken du har mätt upp tidigare via ett inlärningsskär, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Verktygstabellen har utökats med kolumnen **KINEMATIC**, se "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Vid import av verktygsdata får CSV-filen innehålla ytterligare tabellkolumner som styrsystemet inte känner till. Vid import visas ett meddelande som indikerar icke kända kolumner och informerar om att dessa inte kommer att överföras, se "Importera och exportera verktygsdata", Sida 205
- Ny funktion **FUNCTION S-PULSE** för programmering av pulserande varvtal, se "Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE", Sida 418
- I filhanteringen är snabb filsökning med inmatning av begynnelsebokstäverna möjlig, se "Välja enhet, katalog och fil", Sida 121
- Vid aktiv strukturer kan struktureringsblocket redigeras i strukturfönstret, se "Definition, användningsområden", Sida 147
- D18-funktionerna har utökats, se "D18 – Läsa systemdata", Sida 319
- Styrsystemet skiljer mellan avbrutet och stoppat NC-program. I avbrottsläge erbjuder styrsystemet fler ingreppsmöjligheter, se "Avbryta bearbetning", Sida 588
- Maskintillverkaren kan även konfigurerar svarvspindeln (Option #50) som valbar axel i handratten, se "Val av axeln som skall förflyttas", Sida 501
- Vid funktionen Tilta bearbetningsplan kan en animerad hjälp väöjas, se "Översikt", Sida 425
- Software-option #42 DXF-converter generera nu även CR-cirklar, se "Grundinställningar", Sida 262
- Ny software-option #136 Visual Setup Control (kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen), se "Software-optioner", Sida 8,se "Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)", Sida 557.

Ändrade funktioner 34059x-06

- Vid redigering av verktygstabellen eller verktygsförvaltning spärras bara den aktuella tabellraden, se "Editera verktygstabeller", Sida 180
- Vid import av verktygstabeller importeras icke tillgängliga verktygstyper som typ odefinierad, se "Importera verktygstabeller", Sida 183
- Du kan inte radera verktygsdata från verktyg som fortfarande finns lagrade i platstabellen, se "Editera verktygstabeller", Sida 180
- I alla manuella avkännarfunktioner är en snabb selektering av startvinkeln för för hål och tappar möjlig via softkeys (axelparallella avkänningsriktningar), se "Funktioner i avkännarcykler", Sida 525
- Vid avkänning kommer efter överföring av ärvärdet för den första punkten kommer softkey för axelriktning att visas för den andra punkten
- I alla manuella avkännarfunktioner erbjuds huvudaxelns riktning som förslags
- I manuella avkännarcykler kan hardkeys **END** och **ÖVERFÖR ÄRPOSITION** användas
- I manuell drift har presentationen av banhastigheten ändrats, se "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 506
- I filhanteringen visas programmet eller katalogen som markören befinner sig på även i ett extra separat fält under den aktuella sökvägen
- Editering av block resulterar inte längre i att blockmarkeringen upphävs. Editeras ett block vid aktiv blockmarkering och ett annat block sedan selekteras via syntaxsökning, utökas markering till det nya selekterade blocket, se "Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel", Sida 113
- I bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER** är det möjligt att editera strukturen i strukturfönstret, "Definition, användningsområden"
- Funktionen **APPR CT** och **DEP CT** möjliggör framkörning och frånkörning på en helix. Denna rörelse utförs som en helix med samma stigning, se "Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 216
- Funktionerna **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** och **DEP LCT** positionerar alla tre axlar samtidigt till hjälppunkten, se "Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT", Sida 219, se "Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT", Sida 221
- De inmatade värdena för förflyttningsbegränsningar kontrolleras så att de är giltiga, se "Ange förflyttningsbegränsningar", Sida 607
- Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinklar in värdet 0 i de via M138 bortvalda axlarna, se "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 453
- Inmatningsområdet för kolumnerna SPA, SPB och SPC i preset-tabellen har utökats till 999,9999, se "Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen", Sida 512

- Tiltning är också tillåten i kombination med spegling, se "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 423
- Även när 3D-ROT-dialogen är satt som aktiv i driftart Manuell drift, fungerar **PLANE RESET** vid en aktiv bastransformation, se "Aktivering av manuell vridning", Sida 554
- Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte längre den av styrsystemet beräknade matningshastigheten, se "Matning F", Sida 172
- DXF-konvertern matar ut **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL** i form av kommentarer

Nya och ändrade cykelfunktioner 34059x-06

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

TNC-typ, mjukvara och funktioner

Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 640 ... 53
2 Inledning ... 73
3 Programmering: Grunder, filhantering ... 99
4 Programmering: Programmeringshjälp ... 143
5 Programmering: Verktyg ... 171
6 Programmering: Programmering av konturer ... 207
7 Programmering: Importera data från CAD-filer ... 257
8 Programmering: Underprogram och programdel- supprepning ... 277
9 Programmering: Q-parametrar ... 297
10 Programmering: Tilläggsfunktioner ... 355
11 Programmering: Specialfunktioner ... 377
12 Programmering: Fleraxligbearbetning ... 421
13 Programmering: Paletthantering ... 457
14 Programmering: Svarvbearbetning ... 463
15 Manuell drift och inställning ... 491
16 Positionering med manuell inmatning ... 565
17 Programtest och programkörning ... 571
18 MOD-funktioner ... 601
19 Tabeller och översikt ... 633

Innehållsförteckning

1 Första stegen med TNC 640 53

1.1 Översikt 54

1.2 Slå på maskinen 54

Kvittera strömavbrottet och sök referenspunkterna 54

1.3 Programmera den första detaljen 55

Välj korrekt driftart 55
TNC:ns viktigaste manöverenheter 55
Öppna ett nytt program / Filhantering 56
Definiera ett råämne 57
Programuppbyggnad 58
Programmera en enkel kontur 59
Skapa cykelprogram 62

1.4 Testa den första detaljen grafiskt 64

Välj korrekt driftart 64
Välj verktygstabell för programtestet 64
Välj det program som du vill testa 65
Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen 65
Starta programtestet 66

1.5 Verktygsinställning 67

Välj korrekt driftart 67
Förbereda och mäta upp verktyg 67
Verktygstabellen TOOL.T 68
Platstabellen TOOL_P.TCH 69

1.6 Inställning av arbetsstycket 70

Välj korrekt driftart 70
Spänn upp arbetsstycket 70
Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem 71

1.7 Exekvera det första programmet 72

Välj korrekt driftart 72
Välj det program som du vill exekvera 72
Starta Program 72

2 Inledning 73

2.1 TNC 640 74

Programmering: HEIDENHAIN-klartext-dialog och DIN/ISO 74
Kompatibilitet 74

2.2 Bildskärm och knappsats 75

Bildskärm 75
Bestämma bildskärmsuppdelning 75
Manöverpanel 76

2.3 Driftarter 77

Manuell drift och El. Handratt 77
Positionering med manuell inmatning 77
Programmering 78
Programtest 78
Program blockföljd och Program enkelblock 79

2.4 Statuspresentation 80

Allmän statuspresentation 80
Utökad statuspresentation 82

2.5 Window-Manager 89

Aktivitetsfält 90

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133) 91

Inledning 91
Konfigurera anslutning – Windows Terminal Service 92
Konfigurera anslutning – VNC 94
Starta och avsluta anslutning 95

2.7 Säkerhetssoftware SELinux 96

2.8 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar 97

3D-avkännarsystem 97
Elektroniska handrattar HR 98

3 Programmering: Grunder, filhantering 99

3.1 Grunder 100

Positionsmätsystem och referensmärken 100
Koordinatsystem 100
Koordinatsystem i fräsmaskiner 101
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner 101
Polära koordinater 102
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner 103
Välja utgångspunkt 104

3.2 Öppna och mata in program 105

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format 105
Definiera råämne: G30/G31 106
Öppna nytt bearbetningsprogram 108
Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO 109
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 123
Skapa ny fil 123
Kopiera enstaka fil 123
Kopiera filer till en annan katalog 124
Kopiera tabeller 125
Kopiera katalog 126
Kalla upp en av de senast valda filerna 126
Radera fil 127
Radera katalog 127
Markera filer 128
Döp om fil 128
Sortera filer 129
Specialfunktioner 129
Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper 130
Tilläggsverktyg för ITC 137
Dataöverföring till eller från en extern dataenhet 139
TNC:n på nätverk 140
USB-enheter till TNC:n 141

4 Programmering: Programmeringshjälp 143

4.1 Infoga kommentarer 144

Användningsområde 144
Kommentar under programinmatningen 144
Infoga kommentar i efterhand 144
Kommentar i ett eget block 144
Funktioner vid editering av en kommentar 145

4.2 Presentation av NC-programmet 146

Syntaxframhävande 146
Rullningslist 146

4.3 Strukturera program 147

Definition, användningsområden 147
Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster 147
Infoga struktureringsblock i programfönstret 147
Välj block i länkningsfönstret 147

4.4 Kalkylatorn 148

Handhavande 148

4.5 Skärdataberäkning 151

Användningsområde 151

4.6 Programmeringsgrafik 154

Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik 154
Framställning av programmeringsgrafik för ett program 155
Visa eller dölj blocknummer 156
Radera grafik 156
Visa stödlinjer 156
Delförstoring eller delförminskning 157

4.7 Felmeddelanden 158

Visa fel 158
Öppna felfönstret 158
Stäng felfönstret 158
Utförliga felmeddelanden 159
Softkey INTERN INFO 159
Radera fel 160
Felprotokoll 160
Knappprotokoll 161
Upplysningstext 162
Spara servicefiler 162
Kalla upp hjälpsystem TNCguide 162

4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide 163

Användningsområde 163
Arbeta med TNCguide 164
Ladda ner aktuella hjälpfiler 168

5 Programmering: Verktyg 171

5.1 Verktygsrelaterade uppgifter 172

Matning F 172
Spindelvarvtal S 173

5.2 Verktygsdata 174

Förutsättning för verktygskompenseringen 174
Verktygsnummer, verktygsnamn 174
Verktygslängd L 174
Verktygsradie R 174
Delta-värde för längd och radie 175
Inmatning av verktygsdata i programmet 175
Inmatning av verktygsdata i tabell 176
Importera verktygstabeller 183
Platstabell för verktygsväxlare 184
Anropa verktygsdata 187
Verktygsväxling 189
Verktygsanvändningskontroll 191

5.3 Verktygskompensering 194

Inledning 194
Verktygslängd kompensering 194
Verktygsradiekompensering 195

5.4 Verktygsadministration (Option #93) 198

Grunder 198
Kalla upp verktygsadministration 199
Editera verktygsadministration 200
Tillgängliga verktygstyper 203
Importera och exportera verktygsdata 205

6 Programmering: Programmering av konturer 207

6.1 Verktygsförflyttningar 208

Konturfunktioner 208
Flexibel konturprogrammering FK 208
Tilläggsfunktioner M 208
Underprogram och programdelsupprepningar 209
Programmering med Q-parametrar 209

6.2 Allmänt om konturfunktioner 210

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning 210

6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen 213

Startpunkt och slutpunkt 213
Tangentiell fram- och frånkörning 215
Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen 216
Viktiga positioner vid fram- och frånkörning 217
Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT 219
Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN 219
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT 220
Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT 221
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT 222
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN 222
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT 223
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT 223

6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater 224

Översikt över konturfunktioner 224
Programmera konturfunktioner 224
Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01 225
Infoga fas mellan två räta linjer 226
Hörnrundning G25 227
Cirkelcentrum I, J 228
Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC 229
Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie 230
Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning 232
Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater 233
Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater 234
Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater 235

6.5 Konturrörelser – Polära koordinater 236

Översikt 236
Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J 237
Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11 237
Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J 238
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning 238
Skruvlinje (Helix) 239
Exempel: Rätlinjerörelse polärt 241
Exempel: Helix 242

6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK 243

Grunder 243
Grafik i FK-programmeringen 245
Öppna FK-dialog 246
Pol för FK-programmering 246
Flexibel programmering av räta linjer 247
Flexibel programmering av cirkelbågar 248
Inmatningsmöjligheter 249
Hjälppunkter 252
Relativ referens 253
Exempel: FK-programmering 1 255

7 Programmering: Importera data från CAD-filer 257

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter 258

Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och 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 G98 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
IF/THEN - bedömning programmering 307

9.7 Kontrollera och ändra Q-parametrar 308

Tillvägagångssätt 308

9.8 Specialfunktioner 310

Översikt 310
D14 – Utmatning av felmeddelanden 311
D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde 315
D18 – Läsa systemdata 319
D19 – Överför värde till PLC 327
D20 – NC och PLC synkronisering 327
D29 – Överför värde till PLC 328
D37 – EXPORT 328

9.9 Formel direkt programmerbar 329

Inmatning av formel 329
Räkneregler 331
Inmatningsexempel 332

9.10 String-parameter 333

Funktioner för strängbearbetning 333
Tilldela String-parameter 334
Koppla ihop string-parametrar 334
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter 335
Kopiera en delsträng från en String-parameter 336
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde 337
Kontrollera en string-parameter 338
Kontrollera en string-parameters längd 339
Jämför alfabetisk ordningsföljd 340
Läsa maskinparametrar 341

9.11 Fasta Q-parametrar 344

Värden från PLC: Q100 till Q107 344
Aktiv verktygsradie: Q108 344
Verktygsaxel: Q109 344
Spindelstatus: Q110 345
Kylvätska till/från: Q111 345
Överlappningsfaktor: Q112 345
Måttenhet i program: Q113 345
Verktygslängd: Q114 345
Koordinater efter avkänning under programkörning 346
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130 346
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar 346
Mätresultat från avkännarcykler Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering 347
Kontroll av uppspänningssituationen: Q601 348

9.12 Programmeringsexempel 349

Exempel: Ellips 349
Exempel: Konkav cylinder med radiefräs 351
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs 353

10 Programmering: Tilläggsfunktioner.....355

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP.....356

Grunder.....356

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska.....358

Översikt.....358

10.3 Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter.....359

Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92.....359
Förflyttning till positioner i icke vridet koordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130.....361

10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende.....362

Bearbeta små kontursteg: M97.....362
Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98.....363
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103.....364
Matning i millimeter/spindelvarv: M136.....365
Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111.....366
Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120.....367
Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118.....369
Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140.....371
Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141.....373
Upphäv grundvridning: M143.....373
Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148.....374
Hörnrundning: M197.....375

11 Programmering: Specialfunktioner 377

11.1 Översikt specialfunktioner 378

Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT 378
Meny programmallar 379
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning 379
Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner 380

11.2 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40) 381

Funktion 381
Grafisk presentation av kollisionsobjekten 382
Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna 384
Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna 385
Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning 386

11.3 Verktygshållarförvaltning 388

Grunder 388
Spara verktygshållarmallar 388
Parametrera verktygshållarmallar 389
Tilldela parametrerad verktygshållare 391

11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45) 392

Användningsområde 392
Definiera AFC-grundinställning 394
Genomför inlärningsskär 396
Aktivera/deaktivera AFC 401
Protokollfil 402
Verktygsbrott/Verktygsförslitning övervakning 404
Övervaka spindeleffekt 404

11.5 Aktiv vibrationsdämpning ACC (Option #145) 405

Användningsområde 405
Aktivera/deaktivera ACC 406

11.6 Definition av DIN/ISO-funktioner 407

Översikt 407

11.7 Skapa textfiler 408

Användningsområde 408
Öppna och lämna textfil 408
Editera text 409
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga 409
Bearbeta textblock 410
Söka text 411

11.8 Fritt definierbara tabeller 412

Grunder 412
Lägga upp fritt definierbara tabeller 412
Ändra tabellformat 413
Växla mellan tabell- och formulärpresentation 415
D26 – Öppna fritt definierbara tabeller 415
D27 – Skriva till fritt definierbara tabeller 416
D28 – Läsa från fritt definierbara tabeller 417
Justera tabellformat 417

11.9 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE 418

Programmera pulserande varvtal 418
Återställ pulserande varvtal 418

11.10 Väntetid FUNCTION FEED DWELL 419

Programmera väntetid 419
Återställ väntetid 420

12 Programmering: Fleraxligbearbetning 421

12.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning 422

12.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) 423

Inledning 423
Översikt 425
Definiera PLANE-funktion 426
Positionsvisning 426
PLANE-funktion återställa 427
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL 428
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 430
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL 431
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR 433
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS 435
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIVE 437
Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL 438
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen 440
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar 445

12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9) 446

Funktion 446
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel 446

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar 447

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8) 447
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126 448
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94 449
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9) 450
Val av rotationsaxlar: M138 453
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (SofOption #9) 454

12.5 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med M128 och radiekompensering (G41/G42) 455

Användningsområde 455

13 Programmering: Paletthantering.....457

13.1 Paletthantering..... 458

Användning.....458
Välja palettabell.....460
Lämna palett-tabellen.....460
Palett-tabell exekvera.....461

14 Programmering: Svarvbearbetning 463

14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50) 464

Inledning 464

14.2 Grundfunktioner (Option #50) 465

Växling Fräsdrift / Svarvdrift 465
Grafisk presentation av svarvbearbetning 467
Programmera varvtal 468
Matningshastighet 469

14.3 Obalansfunktioner (Option #50) 470

Obalans i svarvningsdrift 470
Cykel Mäta obalans 472

14.4 Verktyg i svarvdrift (Option #50) 473

Verktygsanrop 473
Verktygskompensering i programmet 474
Verktygsdata 475
Nosradiekompensering 480

14.5 Programfunktioner svarvning (Option #50) 481

Instick och fristick 481
Råämnesföljning TURNDATA BLANK 487
Tiltad svarvning 488

15 Manuell drift och inställning 491

15.1 Uppstart, avstängning 492

Uppstart 492
Avstängning 494

15.2 Förflyttning av maskinaxlar 495

Hänvisning 495
Förflytta axlar med axelriktningsknapparna 495
Stegvis positionering 495
Förflytta med elektroniska handrattar 496

15.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M 506

Användningsområde 506
Ange värde 506
Ändra spindelvarvtal och matning 507
Aktivera matningsbegränsning 507

15.4 Utökat säkerhetskoncept som option (Funktionell säkerhet FS) 508

Allmänt 508
Förklaringar av begrepp 509
Kontrollera axelpositioner 510
Aktivera matningsbegränsning 511
Utökad statuspresentation 511

15.5 Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen 512

Hänvisning 512
Spara utgångspunkter i preset-tabellen 513
Aktivera utgångspunkt 519

15.6 Utgångspunktinställning: utan 3D-avkännarsystem 520

Hänvisning 520
Förberedelse 520
Inställning av utgångspunkt med pinnfräs 521
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka 522

15.7 Använda 3D-avkännarsystem ... 523

Översikt ... 523
Funktioner i avkännarcykler ... 525
Välj avkännarcykel ... 527
Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll ... 528
Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell ... 529
Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen ... 530

15.8 3D-avkännarsystem kalibrering ... 531

Inledning ... 531
Kalibrering av effektiv längd ... 532
Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning ... 533
Visa kalibreringsvärden ... 537

15.9 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ... 538

Inledning ... 538
Uppmätning grundvridning ... 539
Spara grundvridning i preset-tabellen ... 539
Kompensera för arbetsstyckets snedställning via en bordsvridning ... 539
Visa grundvridning ... 540
Upphäv vridning av basplanet ... 540
3D-grundvridning uppmätning ... 540

15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ... 542

Översikt ... 542
Utgångspunktinställning i en valfri axel ... 542
Hörn som utgångspunkt ... 543
Cirkelcentrum som utgångspunkt ... 544
Mittlinje som utgångspunkt ... 547
Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem ... 548

15.11 Tilta bearbetningsplanet (Option #8) ... 551

Användning, arbetssätt ... 551
Referenspunktsökning vid tiltade axlar ... 553
Positionsindikering i vridet system ... 553
Begränsningar vid 3D-vridning av bearbetningsplanet ... 553
Aktivering av manuell vridning ... 554
Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning ... 555
Inställning av utgångspunkt i vridet system ... 556

15.12Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)..... 557

Grunder..... 557
Översikt..... 559
Skapa live-bild..... 560
Förvalta övervakningsdata..... 561
Konfiguration..... 562
Resultat från bildutvärderingen..... 563

16 Positionering med manuell inmatning.....565

16.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar.....566

Använda manuell positionering.....566
Säkra eller radera program från $MDI.....569

17 Programtest och programkörning 571

17.1 Grafik 572

Användningsområde 572
Ställa in hastighet för programtestet 573
Översikt: Vyer 574
3D-presentation 574
Vy ovanifrån 577
Presentation i 3 plan 577
Upprepa grafisk simulering 579
Visa verktyg 579
Beräkning av bearbetningstid 580

17.2 Visa råämnet i arbetsområdet 581

Användningsområde 581

17.3 Funktioner för programpresentation 582

Översikt 582

17.4 Programtest 583

Användningsområde 583

17.5 Programkörning 586

Användning 586
Exekvera bearbetningsprogram 587
Avbryta bearbetning 588
Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott 590
Fortsätta programkörning efter ett avbrott 591
Frikörning efter strömavbrott 592
Valfritt startblock i program (blockframläsning) 595
Återkörning till konturen 597

17.6 Automatisk programstart 598

Användningsområde 598

17.7 Hoppa över block 599

Användningsområde 599
Infoga "/"-tecknet 599
Radera "/"-tecknet 599

17.8 Valbart programkörningsstopp 600

Användningsområde 600

18 MOD-funktioner 601

18.1 MOD-funktion 602

Välja MOD-funktioner 602
Ändra inställningar 602
Lämna MOD-funktioner 602
Översikt MOD-funktioner 603

18.2 Grafikinställningar 604

18.3 Maskin-inställningar 605

Extern åtkomst 605
Ange förflyttningsbegränsningar 607
Verktygsanvändningsfil 607
Välj kinematik 608

18.4 Systeminställningar 609

Inställning av systemtiden 609

18.5 Välj positionspresentation 610

Användningsområde 610

18.6 Välj Måttsystem 611

Användningsområde 611

18.7 Visa drifttid 611

Användningsområde 611

18.8 Software-nummer 612

Användningsområde 612

18.9 Inmatning kodnummer 612

Användningsområde 612

18.10 Inställning datagränssnitt ... 613

Seriellt datasnitt i TNC 640 ... 613
Användningsområde ... 613
Inställning av RS-232-datasnitt ... 613
BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701) ... 613
Protokoll inställning (protocol Nr. 106702) ... 614
Databitar inställning (dataBits Nr. 106703) ... 614
Paritet kontroll (parity Nr. 106704) ... 614
Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705) ... 614
Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706) ... 615
Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707) ... 615
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708) ... 615
Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709) ... 615
Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710) ... 616
Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver ... 616
Välj driftart för den externa enheten (fileSystem) ... 617
Software för dataöverföring ... 617

18.11 Ethernet-gränssnitt ... 619

Introduktion ... 619
Anslutningsmöjligheter ... 619
Konfigurera TNC ... 619

18.12 Firewall ... 625

Användningsområde ... 625

18.13 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera ... 628

Användningsområde ... 628
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare ... 628
Inställning radiokanal ... 629
Inställning sändningseffekt ... 629
Statistik ... 630

18.14 Ladda maskinkonfiguration ... 631

Användningsområde ... 631

19 Tabeller och översikt 633

19.1 Maskinspecifika användarparametrar 634

Användningsområde 634

19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt 646

Datagränssnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning 646
Främmande utrustning 647
Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt 647

19.3 Teknisk information 648

19.4 Översiktstabeller 656

Bearbetningscykler 656
Tilläggsfunktion 658

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530 660

Jämförelse: Tekniska data 660
Jämförelse: Datasnitt 660
Jämförelse: Tillbehör 661
Jämförelse: PC-software 661
Jämförelse: Maskinspecifika funktioner 662
Jämförelse: Användarfunktioner 662
Jämförelse: Cykler 670
Jämförelse: Tilläggsfunktioner 673
Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT 675
Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket 676
Jämförelse: Skillnader vid programmeringen 677
Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet 682
Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande 682
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, funktionalitet 683
Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande 684
Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande 684
Jämförelse: Skillnader vid körning, förflyttningsrörelser 685
Jämförelse: Skillnader i MDI-drift 689
Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation 690

19.6 Funktionsöversikt DIN/ISO 691

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 640 691

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:

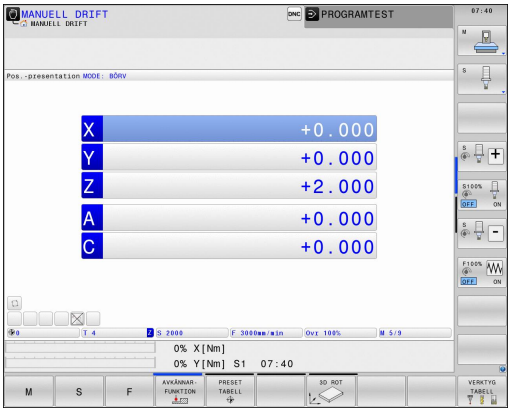
- Slå på maskinen
- Programmera den första detaljen
- Testa den första detaljen grafiskt
- Verktygsinställning
- Inställning av arbetsstycket
- Exekvera det första programmet

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.

CE

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

I

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

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

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

Detaljerad information om detta ämne

- Sökning av referenspunkt
  Ytterligare information: "Uppstart", Sida 492
- Driftarter
  Ytterligare information: "Programmering", Sida 78

1.3 Programmera den första detaljen

Välj korrekt driftart

Man kan bara skapa program i driftart Programmering:



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

Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter
  Ytterligare information: "Programmering", Sida 78

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
  Ytterligare information: "Editera program", Sida 111
- Knappöversikt
  Ytterligare information: "TNC:ns manöverenheter", Sida 2

Öppna ett nytt program / Filhantering

PGM MGT

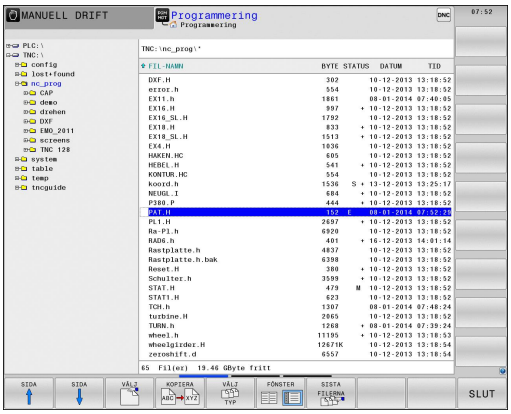
- Tryck på knappen **PGM MGT**: TNC:n öppnar filhanteringen. TNC:ns filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på TNC:ns interna minne
- Välj den katalog som du vill skapa den nya filen i med pilknapparna
- Ange ett valfritt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

ENT

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

MM

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

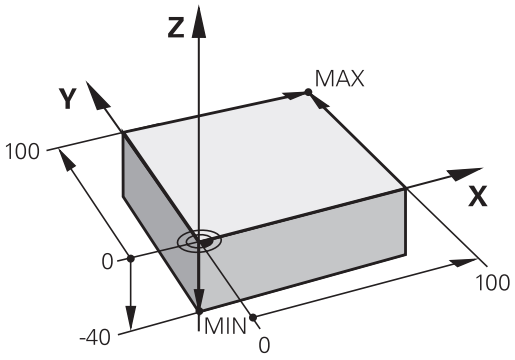


TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block. Man kan inte förändra dessa block i efterhand.

Detaljerad information om detta ämne

- Filhantering
  Ytterligare information: "Arbeta med filhanteringen", Sida 118
- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 105

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:

- **Spindelaxel Z - Plan XY**: Ange aktiv spindelaxel. G17 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

```
%NEU G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NEU G71 *
```

Detaljerad information om detta ämne

- Definiera råämne
  Ytterligare information: "Öppna nytt bearbetningsprogram", Sida 108

Programuppbyggnad

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

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning

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

Detaljerad information om detta ämne

- Konturprogrammering
  Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 210

Programuppbyggnad konturprogrammering

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

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

Detaljerad information om detta ämne

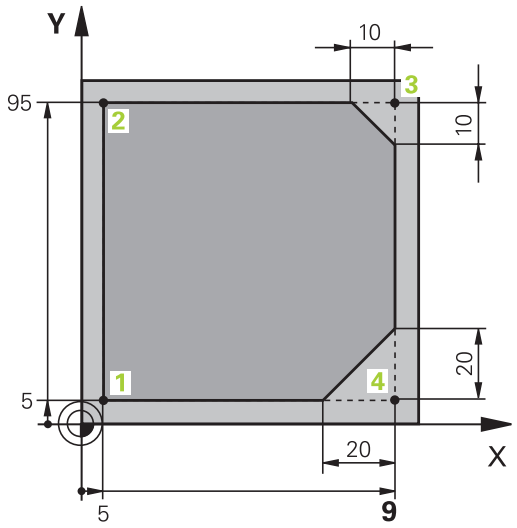
- Cykelprogrammering
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Programuppbyggnad cykelprogrammering

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Programmera en enkel kontur

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



TOOL CALL
- Anropa verktyg: Ange verktygsdata. Bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**, glöm inte verktygsaxel **G17**

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

G90
- Välj softkey **G90** för absoluta måttuppgifter
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z** och ange värdet för positionen som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**

G40
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- 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 positionen som förflyttningen skall utföras till, t.ex. -20. Bekräfta med knappen ENT

G40
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **Tilläggsfunktion M?** Bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket

L
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

- 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**



- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **Tilläggsfunktion M?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13**, bekräfta med knappen **END**: TNC:n lagrar det inmatade förflyttningsblocket



- Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- Ange koordinater för konturens startpunkt**1** i X och Y, t.ex. 5/5, bekräfta med knappen **ENT**



- Aktivera radiekompensering till vänster om banan: Tryck på softkey **G41**
- **Matning F=?** Ange bearbetningsmatning, t.ex. 700 mm/min, spara inmatningarna med knappen **END**



- **26** anges för att köra fram till konturen: Definiera **RUNDNINGS RADIE ?** för framkörningsbågen, 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 **G24** vid konturpunkt **3**: **FASNINGENS LÄNGD ?** 10 mm anges, spara med knappen **END**



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



- Definiera fas **G24** vid konturpunkt **4**: **FASNINGENS LÄNGD ?** 20 mm anges, spara med knappen **END**



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



- **27** anges för att köra bort från konturen: Definiera **RUNDNINGS RADIE ?** för frånkörningscirkeln



- Frånkörning från konturen: Ange koordinater utanför arbetsstycket i X och Y, t.ex. -20/-20, bekräfta med knappen **ENT**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**



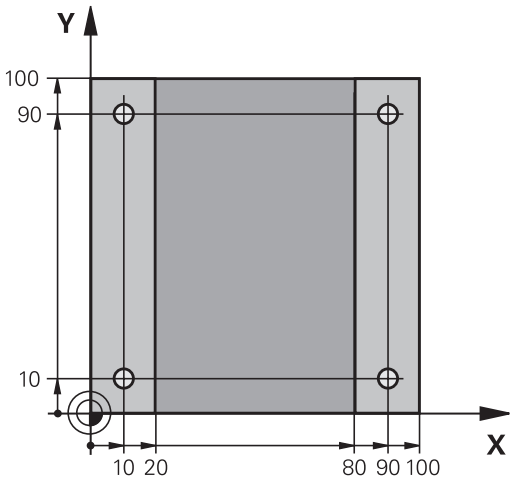
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Frikör verktyget: Tryck på den orangefärgade axelknappen **Z**, för att friköra i verktygsaxeln och ange värdet för den position som förflyttningen skall utföras till, t.ex. 250. Bekräfta med knappen **ENT**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **TILLÄGGSFUNKTION M? M2** anges för programslut, bekräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

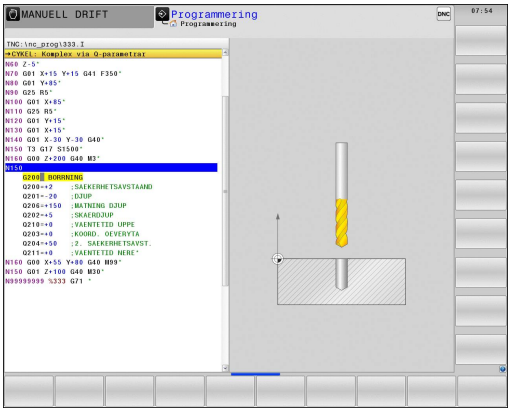
Detaljerad information om detta ämne

- Komplett exempel med NC-block
  Ytterligare information: "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 233
- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 105
- Fram-/frånkörning kontur
  Ytterligare information: "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 213
- Programmering av konturer
  Ytterligare information: "Översikt över konturfunktioner", Sida 224
- Verktygsradiekompensering
  Ytterligare information: "Verktygsradiekompensering ", Sida 195
- Tilläggsfunktioner M
  Ytterligare information: "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska ", Sida 358

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
- Tryck på knappen **L** för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning

←
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner

G00
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- Välj softkey **G90** för absoluta måttuppgifter
- 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**
- Aktivera inte någon radiekompensering: Tryck på softkey **G40**
- **Tilläggsfunktion M?** Starta spindel och kylvätska, t.ex. **M13** 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.

G
- **0** anges för att förflytta till den första borrpositionen: Ange **Koordinater** för borrpositionen, anropa cykeln med **M99**

G
- Ange **0** för att förflytta till nästa borrposition: Ange **Koordinaterna** för hålets position, anropa cykeln med **M99**

G
- **0** anges för att friköra 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**
- **Tilläggsfunktion M? M2** anges för programslut, berkräfta med knappen **END**: TNC:n sparar det inmatade förflyttningsblocket

Exempel NC-block

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Definiera cykel
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spindel och kylvätska till, anropa cykel
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Anropa cykel
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Anropa cykel
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Anropa cykel
N100 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljerad information om detta ämne

- Skapa ett nytt program
  Ytterligare information: "Öppna och mata in program", Sida 105
- Cykelprogrammering
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

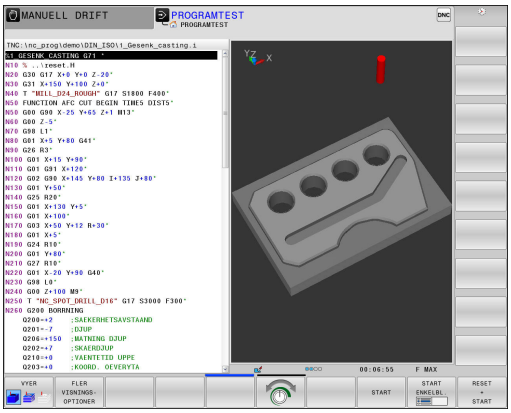
1.4 Testa den första detaljen grafiskt

Välj korrekt driftart

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



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



Detaljerad information om detta ämne

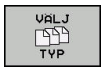
- TNC:ns driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77
- Testa program
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 583

Välj verktygstabell för programtestet

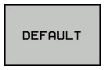
Om du ännu inte har aktiverat någon verktygstabell i driftart **Programtest**, måste du genomföra detta steg.



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



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



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



- Flytta markören åt vänster till katalogerna



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



- Flytta markören åt höger till filerna



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



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

Detaljerad information om detta ämne

- Verktygsförvaltning
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176
- Testa program
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 583

Välj det program som du vill testa

PGM MGT

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

SISTA FILERNA

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

Detaljerad information om detta ämne

- Välj program
  Ytterligare information: "Arbeta med filhanteringen", Sida 118

Välj bildskärmsuppdelningen och presentationen

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

PROGRAM + GRAFIK

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

TNC:n erbjuder följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
	Volumvy
	Volymvy och verktygbanor
	Verktygsbanor

Detaljerad information om detta ämne

- Grafikfunktioner
  Ytterligare information: "Grafik ", Sida 572
- Genomföra programtest
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 583

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

- Genomföra programtest
  Ytterligare information: "Programtest", Sida 583
- Grafikfunktioner
  Ytterligare information: "Grafik ", Sida 572
- Ställ in simuleringshastighet
  Ytterligare information: "Ställa in hastighet för programtestet", Sida 573

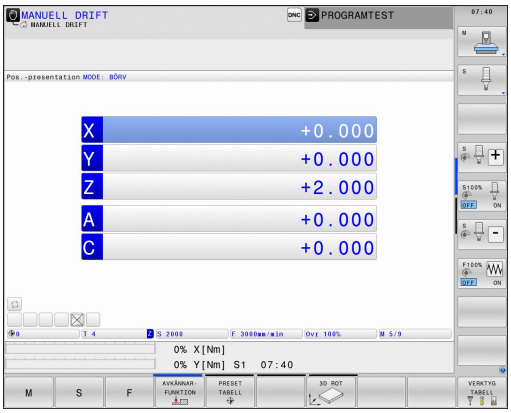
1.5 Verktygsinställning

Välj korrekt driftart

Du ställer in verktyg i driftart **Manuell drift**:



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



Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77

Förbereda och mäta upp verktyg

- Spänn upp erforderliga verktyg i lämpliga verktygshållare
- Vid uppmätning med extern förinställningsapparat: Mät upp verktygen, notera längd och radie eller överför dem direkt till maskinen med ett överföringsprogram
- Vid uppmätning i maskinen: Ladda verktygen i verktygsväxlaren
  Ytterligare information: "Platstabellen TOOL_P.TCH", Sida 69

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.

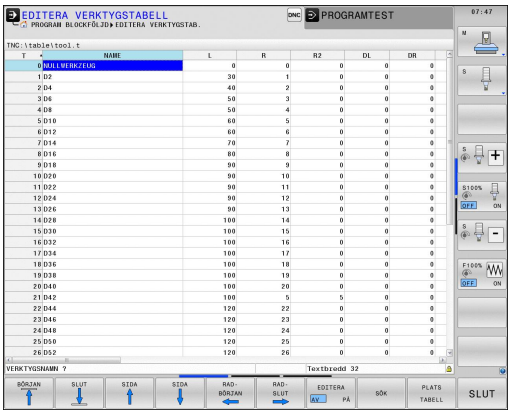
För att mata in verktygsdata i verktygstabellen TOOL.T, gör man på följande sätt:



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



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

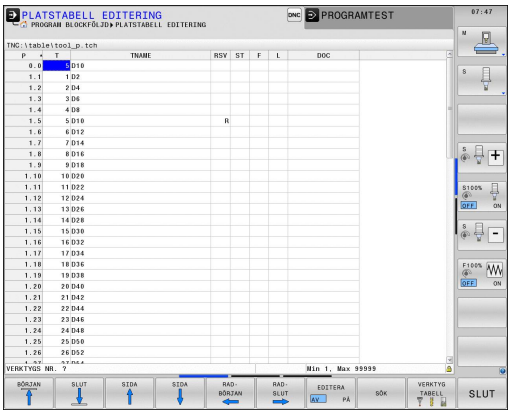


Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77
- Arbeta med verktygstabellen
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176

Platstabellen TOOL_P.TCH

Platstabellens funktionssätt är maskinberoende.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



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

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

VERKTYG TABELL

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

PLATS TABELL

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

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77
- Arbeta med platstabellen
  Ytterligare information: "Platstabell för verktygsväxlare", Sida 184

1.6 Inställning av arbetsstycket

Välj korrekt driftart

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



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

Detaljerad information om detta ämne

- Driftart **MANUELL DRIFT**
  Ytterligare information: "Förflyttning av maskinaxlar", Sida 495

Spänn upp arbetsstycket

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

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

Detaljerad information om detta ämne

- Inställning av utgångspunkt med 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 542
- Inställning av utgångspunkt utan 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Utgångspunktinställning: utan 3D-avkännarsystem", Sida 520

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**

AVKÄNNAR-FUNKTION

- Välj avkännarfunktioner: TNC:n visar de tillgängliga funktionerna i softkeyraden

AVKÄNNING P

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

UTGÅNGS-PUNKT INSTALLN.

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

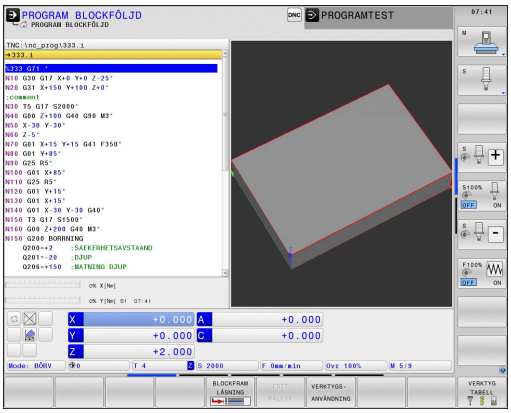
Detaljerad information om detta ämne

- Ställa in utgångspunkter
  Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 542

1.7 Exekvera det första programmet

Välj korrekt driftart

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





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



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

Detaljerad information om detta ämne

- TNC:ns driftarter
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77
- Exekvering av program
  Ytterligare information: "Programkörning", Sida 586

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
  Ytterligare information: "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
  Ytterligare information: "Programkörning", Sida 586

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. Om det inte finns någon NC-anpassad ritning, hjälper dessutom den flexibla konturprogrammeringen FK. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under programkörningen.

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

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

Kompatibilitet

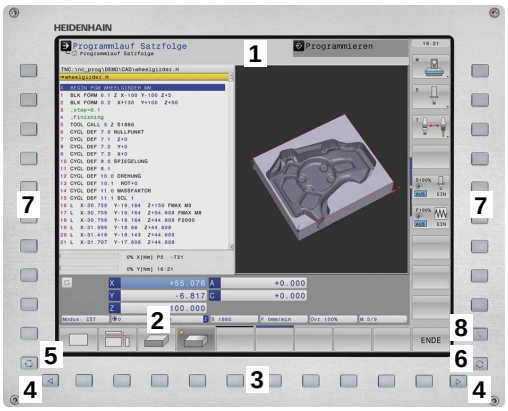
Bearbetningsprogram som du har skapat i HEIDENHAIN-kurvlinjestyrsystem (från och med TNC 150 B), är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 640. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av TNC:n vid öppning av filen med ett felmeddelande eller som ERROR-block.

Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 640.
Ytterligare information: "Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530", Sida 660

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

Bestämma bildskärmsuppdelning

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

Bestämma bildskärmsuppdelning:



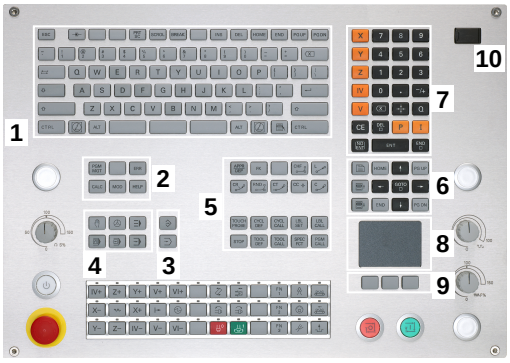
- Tryck på knappen för bildskärmsuppdelning: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna
  Ytterligare information: "Driftarter", Sida 77



- 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!

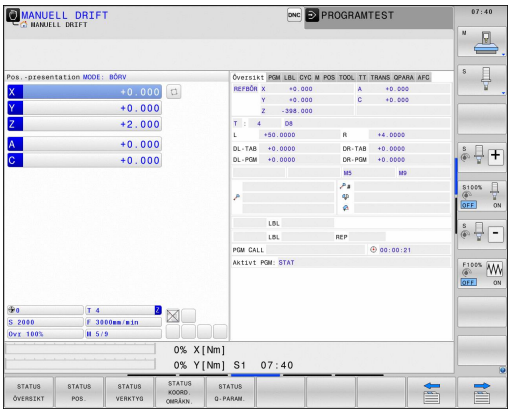
Externa knappar, såsom exempelvis **NC-START** eller **NC-STOPP**, beskrivs i din maskinhandbok.

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.

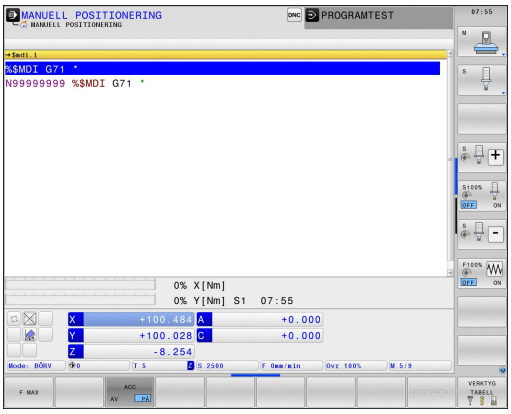


Softkeys för bildskärmsuppdelning (välj enligt tidigare beskrivna metod)

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.

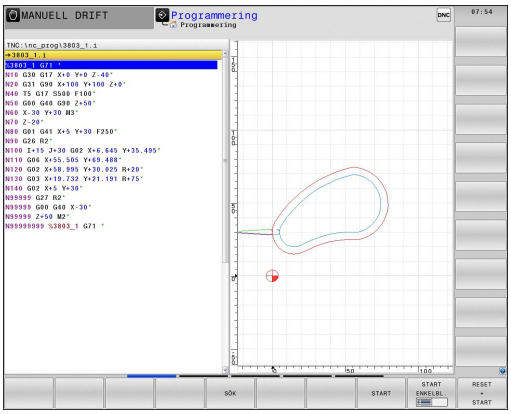


Softkeys för bildskärmsuppdelning

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.

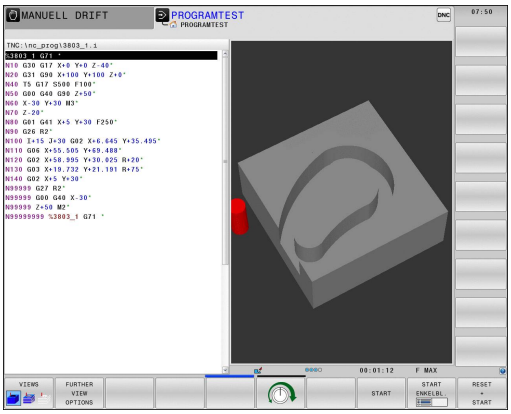


Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

Programtest

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



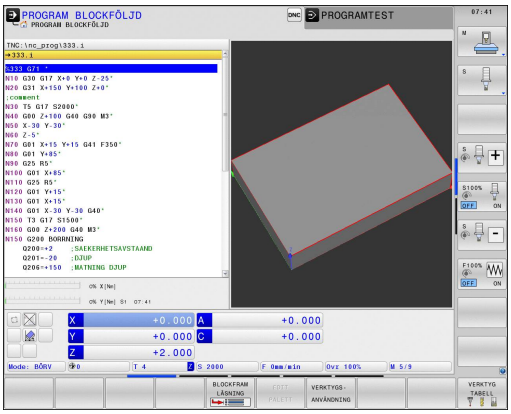
Softkeys för bildskärmsuppdelning

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

Program blockföljd och Program enkelblock

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

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje block separat genom att trycka på den knappen **NC-START**. 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	Palett-tabell
PROGRAM + PALETT	vänster: Program, höger: Palett-tabell
PALETT + STATUS	vänster: Palett-tabell, höger: Statuspresentation
PALETT + GRAFIK	vänster: Palett-tabell, höger: Grafik

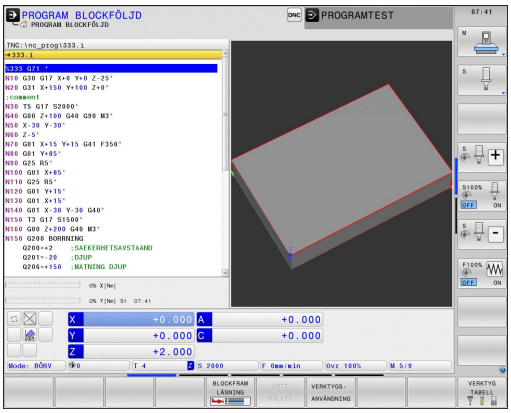
2.4 Statuspresentation

Allmän statuspresentation

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

Den visas automatiskt i driftarterna:

- **Programkörning enkelblock**
- **Programkörning blockföljd**
- **Positionering med manuell inmatning**



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

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

Information i statuspresentationen

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

Symbol	Betydelse
	Inget program aktivt
	Program har startats
	Program är stoppat
	Program är stoppat **Ytterligare information:** "Avbryta bearbetning", Sida 588
	Program har avbrutits
	Svarvdrift är aktiv
	Funktionen Dynamisk kollisionsövervakning DCM är aktiv (Option #40)
	Funktionen Adaptiv matningsreglering AFC är aktiv (Option #45)
	Funktionen Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer ACC är aktiv (Option #145)
	Funktionen CTC är aktiv (Option #141)

Utökad statuspresentation

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

Kalla upp den utökade statuspresentationen



- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning



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

Välj utökad statuspresentation



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



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



- välj önskad presentation via växlings-softkeys

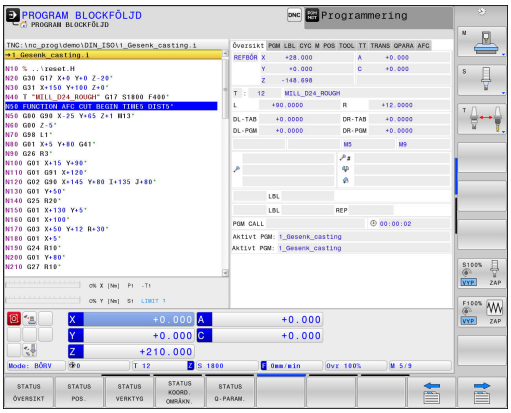
Längre fram beskrivs tillgängliga statuspresentationer, vilka du kan välja direkt via softkeys eller via växlings-softkeys.



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

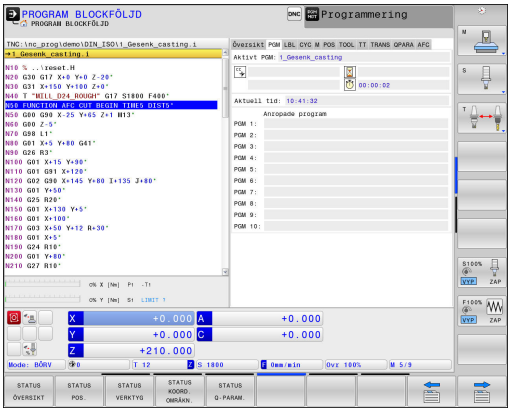
Översikt

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



Softkey	Betydelse
STATUS ÖVERSIKT	Positionsvisning
	Verktygsinformation
	Aktiva M-funktioner
	Aktiva koordinattransformeringar
	Aktivt underprogram
	Aktiva programdelsupprepningar
	Med **PGM CALL** anropat program
	Aktuell bearbetningstid
	Det aktiva huvudprogrammets namn

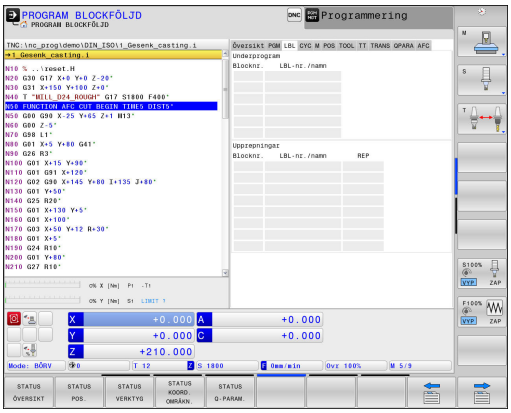
Allmän programinformation (flik PGM)



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

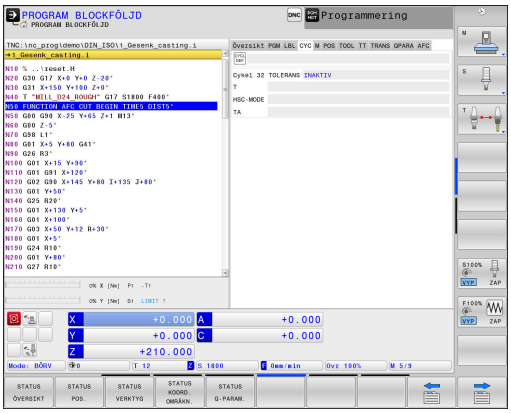
Programdelsupprepning/Underprogram (flik LBL)

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



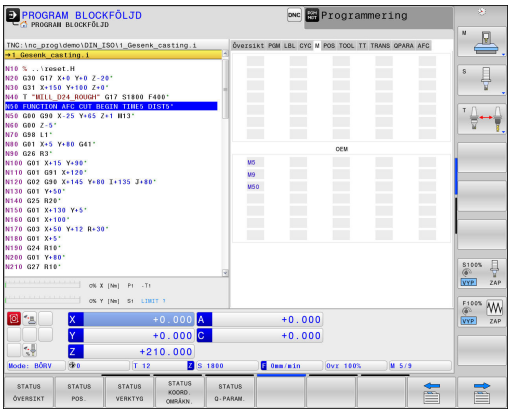
Information om standardcykler (flik CYC)

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



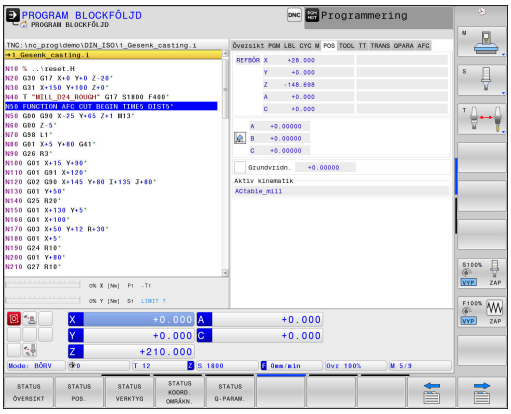
Aktiva tilläggsfunktioner M (flik M)

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



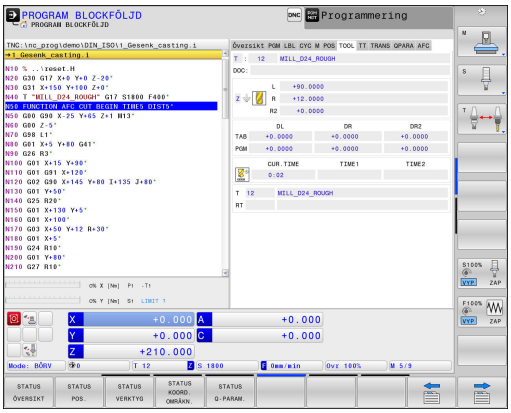
Positioner och koordinater (flik POS)

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



Information om verktyg (flik TOOL)

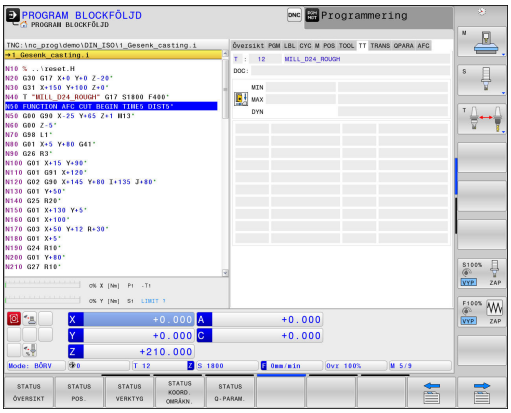
Softkey	Betydelse
STATUS VERKTYG	Presentation av det aktiva verktyget: ■ Presentation T: Verktygsnummer och verktygsnamn ■ Presentation RT: Nummer och namn för ett systerverktyg
	Verktygsaxel
	Verktygslängd och verktygsradie
	Tilläggsmått (Deltavärde) från verktygstabellen (TAB) och **TOOL CALL** (PGM)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



Verktygsmätning (flik TT)

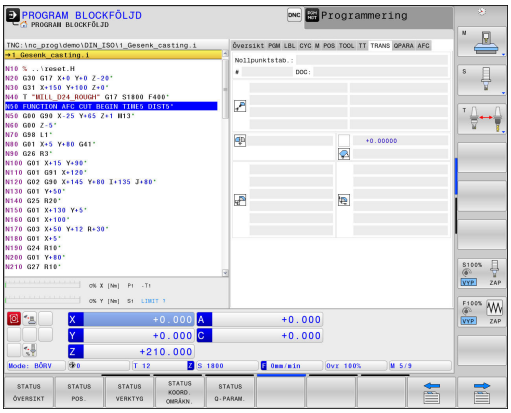
TNC:n visar bara fliken TT när denna funktion är aktiv i din maskin.

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)

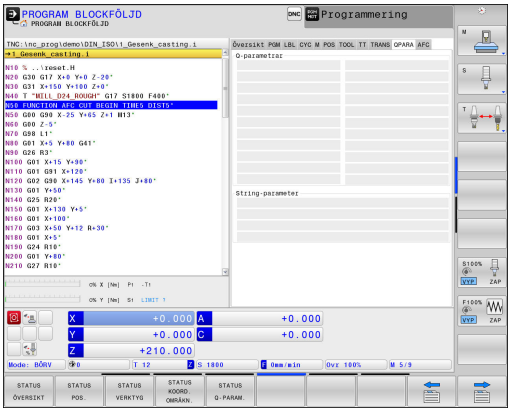
Softkey	Betydelse
STATUS KOORD. OMRÄKN.	Den aktiva nollpunktstabellens namn
	Aktivt nollpunktsnummer (**#**), kommentar från den aktiva raden för nollpunkten (**DOC**) aktiverad via cykel G53
	Aktiv nollpunktsförskjutning (cykel G54); TNC:n visar en aktiv nollpunktsförskjutning i upp till 8 axlar
	Speglade axlar (cykel G28)
	Aktiv grundvridning
	Aktiv vridningsvinkel (cykel G73)
	Aktiv skalfaktor / skalfaktorer (cykel G72); TNC:n visar en aktiv skalfaktor i upp till 6 axlar
	Mittpunkt för skalfaktor



Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Presentera Q-parametrar (flik QPARA)

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

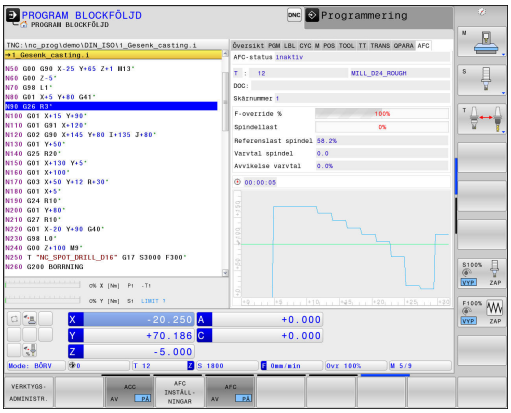


Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA**. TNC:n öppnar ett inväxlat fönster. Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex.1,3,200-208.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

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

Adaptiv matningsreglering AFC (Flik AFC, Option #45)

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



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

2.5 Window-Manager



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

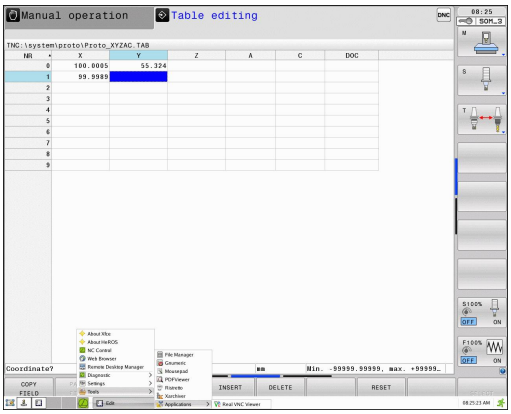
I TNC:n står Window-Manager Xfce till förfogande. Xfce är en standardapplikation för UNIX-baserade operativsystem med vilken det grafiska användargränssnittet hanteras. Med Window-Manager är följande funktioner möjliga:

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



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

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 tillämpningar som har startats parallellt med TNC:n. Där kan man t.ex. Växla till **PDF-viewer** eller **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 webläsare
- **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
    Ytterligare information: "Firewall", Sida 625
  - **Language**: Inställning av systemdialogspråk. TNC:n skriver över denna inställning vid uppstart med språkinställningen i maskinparameter **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101300)
  - **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
  Ytterligare information: "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
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 och det mindre systemet TS 440 lämpar sig speciellt väl för maskiner med verktygsväxlare eftersom triggersignalen överförs via en infraröd sändare/mottagare utan kabel.

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



Verktygsavkännarsystem TT 140 för verktygsmätning

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



2.8 Tillbehör: HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem och elektroniska handrattar

Elektroniska handrattar HR

De elektroniska handrattarna förenklar precisa manuella förflyttningar av axelsliderna. Förflyttningssträckan per handrattsvarv kan väljas inom ett brett område. Förutom inbyggnadshandrattarna HR 130 och HR 150 erbjuder HEIDENHAIN även den portabla handratten HR 410.



3

Programmering: Grunder, filhantering

3.1 Grunder

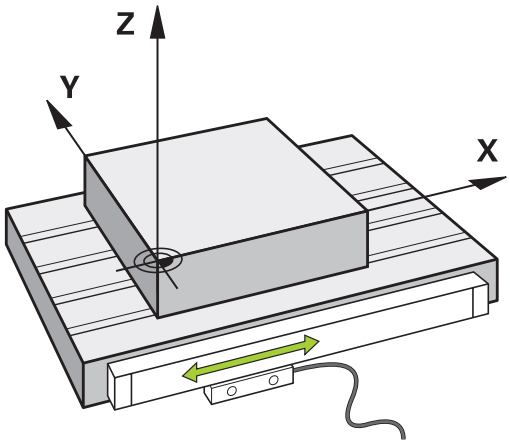
Positionsmätsystem och referensmärken

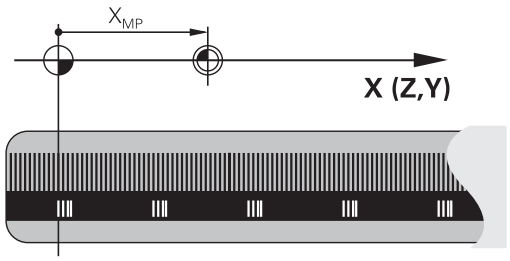
På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjäraxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tippningsaxlar används vinkelmätsystem.

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.



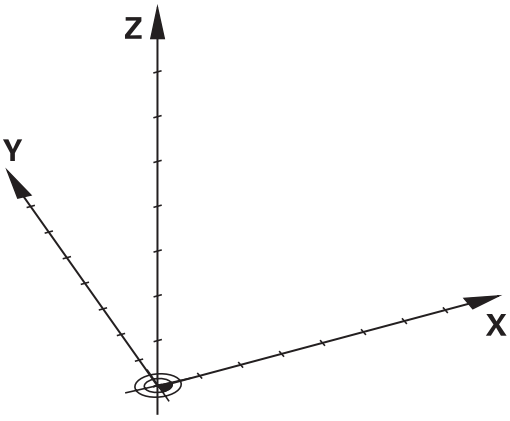


Koordinatsystem

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.

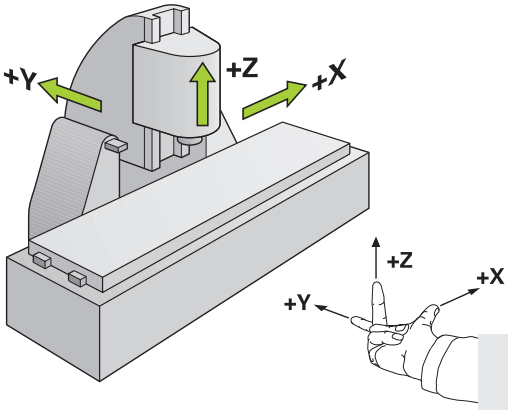
Koordinater som utgår ifrån nollpunkten kallas för absoluta koordinater. Relativa koordinater utgår ifrån en annan godtycklig position (utgångspunkt) i koordinatsystemet. Relativa koordinatvärden kallas även för inkrementella koordinatvärden.

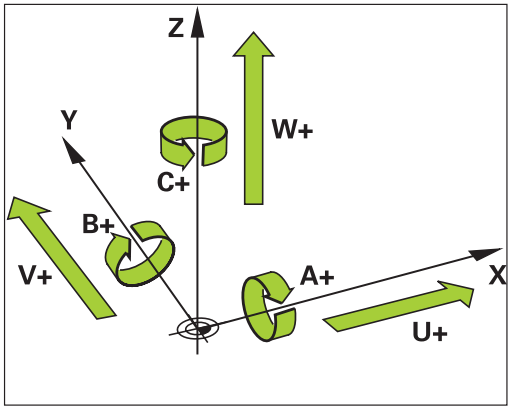


Koordinatsystem i fräsmaskiner

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.

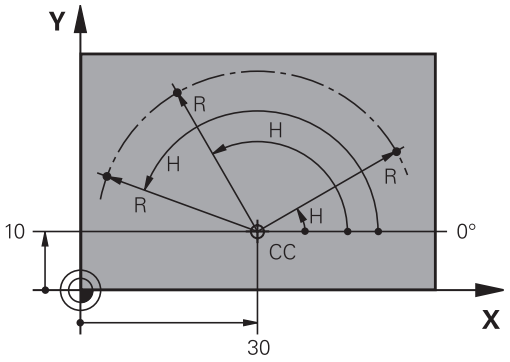
Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

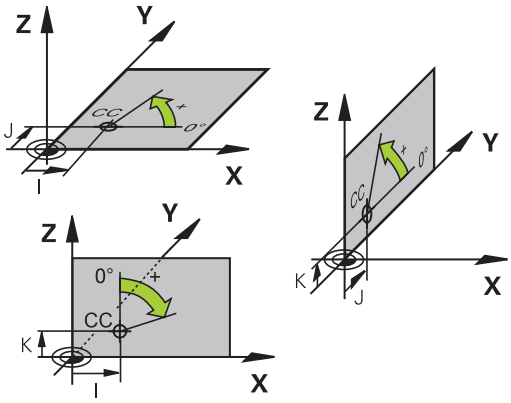
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



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 H entydigt tilldelad.

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



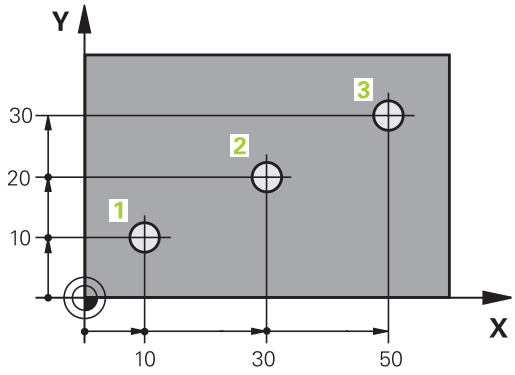
Absoluta och inkrementala arbetsstyckespositioner

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

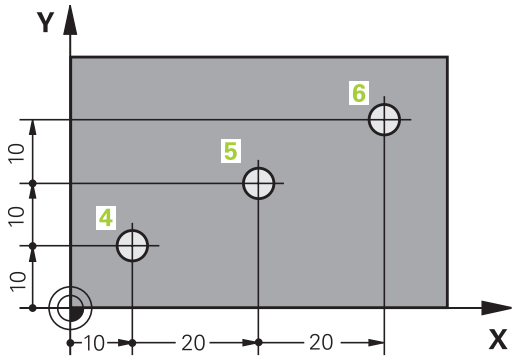
Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktyget kommer att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

Ett inkrementalt mått kännetecknas av funktionen G91 före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

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

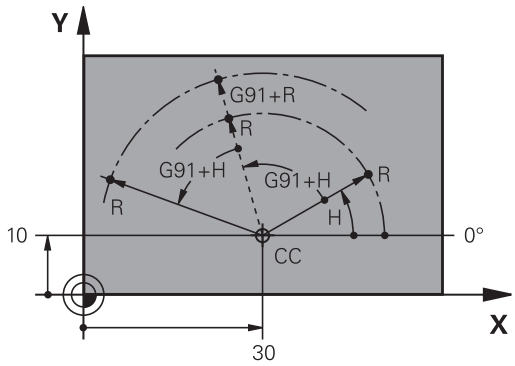
Hål 5, i förhållande till 4	Hål 6, i förhållande till 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.

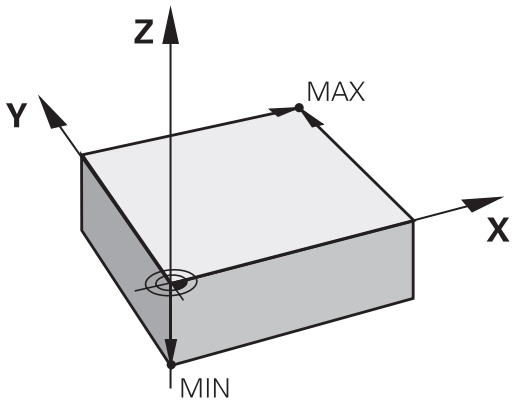


Välja utgångspunkt

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

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

Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering



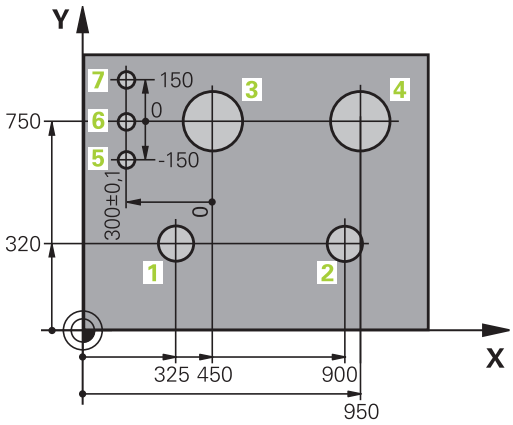
Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

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

Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 542

Exempel

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



3.2 Öppna och mata in program

Uppbyggnad av ett NC-program i DIN/ISO-format

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

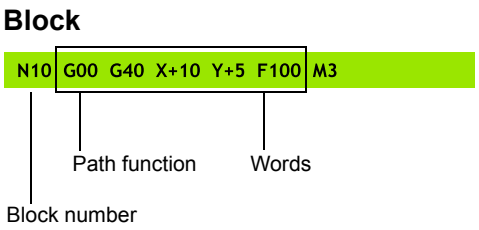
TNC:n numrerar ett bearbetningsprograms block automatiskt med ledning av maskinparameter **blockIncrement** (105409). Maskinparameter **blockIncrement** (105409) definierar steglängden för blocknumren.

Det första blocket i ett program innehåller texten **%**, 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 **N99999999**, programnamnet och den använda måttenheten.



> **!** 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: G30/G31

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

Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa programmet grafiskt!

TNC:n kan presentera olika råämnesformer:

Softkey	Funktion
	Definiera ett rektangulärt råämne
	Definiera ett cylindriskt råämne
	Definiera ett 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 G30: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt G31: kubens största X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta eller inkrementala värden

Exempel: Presentation av BLK FORM i NC-programmet

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	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

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

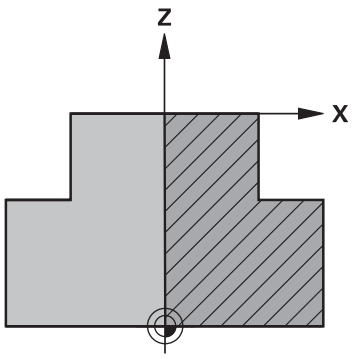
Rotationssymetriskt råämne med valfri form

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

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer
N20 M30 *	Huvudprogram slut
N30 G98 L1 *	Början på underprogram
N40 G01 X+0 Z+1 *	Konturens början
N50 G01 X+50 *	Programmering i positiv huvudaxelriktning
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Konturslut
N110 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %NEU G71 *	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**

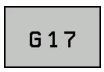


- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**. TNC:n växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne)



- Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform

BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY



- Ange spindelaxel, t.ex. **G17**

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

%NEU G71 *	Programbörjan, namn, måttenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punktskoordinater
N99999999 %NEU G71 *	Programslut, namn, måttenhet

TNC:n genererar automatiskt programmets första och sista block.



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

Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO

För att programmera ett block trycker du på knappen **SPEC FCT**. Välj softkey **PROGRAMFUNKTIONER** och därefter softkey **DIN/ISO**. Du kan även använda de grå konturfunktionsknapparna för att erhålla respektive G-kod.



När du matar in DIN/ISO-funktioner med en anslutet USB-knappsats, kontrollera att stora bokstäver är aktiverat.

Exempel på ett positioneringsblock

G

- **1** anges och tryck sedan på knappen **ENT** för att öppna blocket

ENT

KOORDINATER ?

X

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

Y

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

ENT

- med knappen **ENT** till nästa fråga

FRÄSCENTRUMBANA

G

- **40** anges och bekräftas med knappen **ENT**, för att förflytta utan verktygsradiekompensering, **eller**

G41

G42

- Förflyttning till vänster resp. till höger om den programmerade konturen: Välj **G41** eller **G42** via softkey

MATNING F=?

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

ENT

- med knappen **ENT** till nästa fråga

TILLÄGGSFUNKTION M ?

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

END

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

I programfönstret visas raden:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

Överföra Är-positioner

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

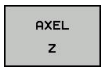
- Programmerar förflyttningsblock
- Programmerar cykler

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 NC-block som är programmerade framför det aktuella blocket
	Förändra det aktuella blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella blocket
 	Hoppa från block till block
 	Välj enskilda ord i ett block
	Välj ett bestämt block: Tryck på knappen **GOTO**, ange önskat blocknummer, bekräfta med knappen **ENT**. 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 eller 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

- → ▶ Välj ett ord i ett block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats
- ↓ ▶ Välj block med pilknapparna
  - ■ Pil nedåt: Söka framåt
  - ■ Pil uppåt: Söka bakåt

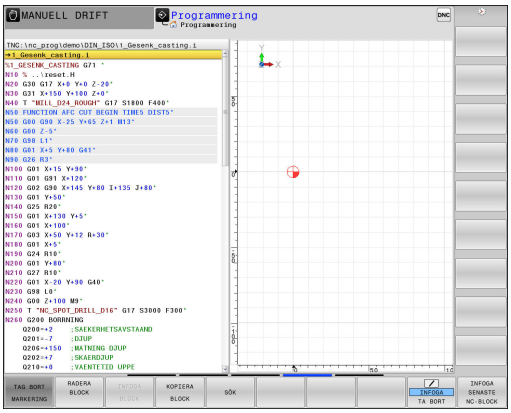
Markören befinner sig nu i ett nytt block på samma ord som valdes i det första blocket.



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

Markera, kopiera, klippa ut och infoga programdel

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



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

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

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

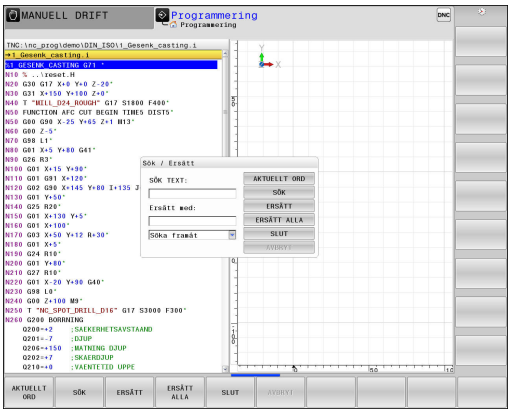
För att infoga den kopierade programdelen i ett annat program väljer du önskat program via filhanteringen och markerar där det block som du vill infoga programdelen efter.

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

TNC:ns sökfunktion

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

Söka efter godtyckliga texter



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

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

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

SLUT
- Avsluta sökfunktionen

Sök och ersätt godtycklig text

Funktionen sök och ersätt fungerar inte när
- ett program är skyddat
- programmet för tillfället exekveras av TNC:n

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

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

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

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

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

SLUT
- Avsluta sökfunktionen

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**. Ett individuellt NC-program för vara maximalt **2 GByte**.



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

Filers namn

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

Filnamn	Filtyp
PROG20	.I

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 dataöverföring skall du inte använda några andra tecken i filnamnen. Tabellnamn måste börja med en bokstav.



Den maximalt tillåtna längden på filnamn får vara så lång att den maximalt tillåtna sökvägslängden på 255 tecken inte överskrids.

Ytterligare information: "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: "Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper", Sida 130

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

Sökväg

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

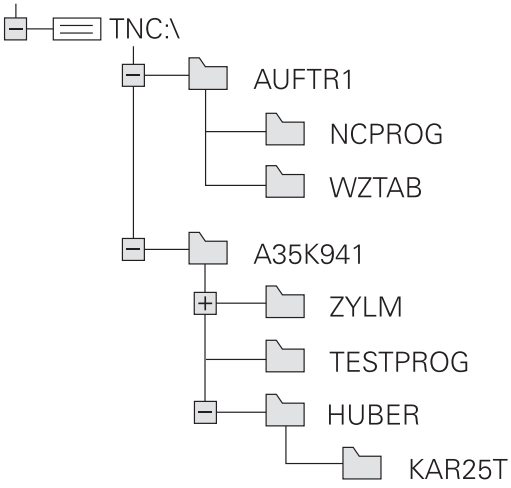
Den maximalt tillåtna sökvägslängden, alltså alla tecken för enheten, kataloger och filnamn inklusive extension, får inte överskrida 255 tecken!

Exempel

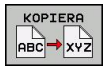
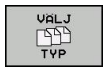
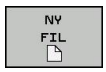
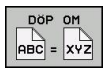
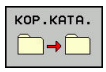
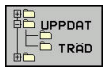
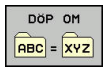
På enheten TNC har katalogen AUFTR1 lagts in. Därefter har även en underkatalog NCPROG lagts in i katalogen AUFTR1. Till denna underkatalog har man kopierat bearbetningsprogrammet PROG1.H. Bearbetningsprogrammet har då sökvägen:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



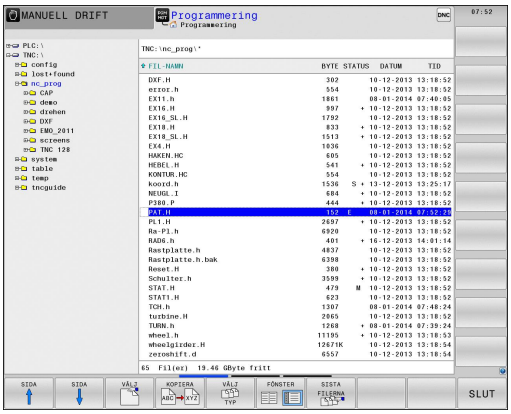
Översikt: Funktioner i filhanteringen

Softkey	Funktion	Sida
	Kopiera enstaka fil	123
	Visa en viss filtyp	121
	Skapa ny fil	123
	Visa de 10 sist valda filerna	126
	Radera fil	127
	Markera fil	128
	Döpa om fil	128
	Skydda fil mot radering och förändring	129
	Upphäv filskydd	129
	Importera verktygstabell från en iTNC 530	183
	Justera tabellformat	417
	Hantera nätverksenheter	140
	Välj editor	129
	Sortera filerna enligt egenskaper	129
	Kopiera katalog	126
	Radera en katalog med alla underkataloger	
	Uppdatera katalog	
	Döpa om katalog	
	Skapa ny katalog	

Kalla upp filhantering

PGM MGT

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



Det vänstra, smala fönstret visar tillgängliga enheter och kataloger. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är TNC:ns interna minne, andra enheter är 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 med hjälp av 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 **dependentFiles** (Nr. 122101) 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:



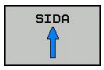
- Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom



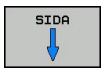


- Förflytta markören upp och ner i ett fönster





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



Steg 1: Välj enhet

- Markera önskad enhet i det vänstra fönstret



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

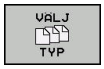


- Tryck på knappen **ENT**

Steg 2: Välj katalog

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

Steg 3: Välj fil



- Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- Tryck på softkey för den önskade filtypen, eller



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



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

- Markera önskad fil i det högra fönstret



- Tryck på softkey **VÄLJ** eller



- Tryck på knappen **ENT**

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



När du skriver in den sökta filens begynnelsebokstäver i filhanteringen, hoppar markören automatiskt till det första programmet med dessa bokstäver.

Skapa ny katalog

- Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas



- Tryck på softkey **NY KATALOG**
- Ange katalognamn



- Tryck på knappen **ENT**



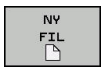
- Godkänn med softkey **OK** eller



- 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



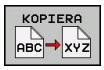
- Tryck på softkey **NY FIL**
- Ange filnamn och filextension



- Tryck på knappen **ENT**

Kopiera enstaka fil

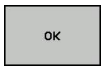
- Förflytta markören till filen som skall kopieras



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

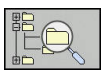
Kopiera fil till den aktuella katalogen

- Ange målfilens namn

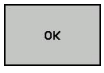


- bekräfta med knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.

Kopiera filer till en annan katalog



- Tryck på softkey **MÅLKATALOG**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster



- bekräfta med knappen **ENT** eller softkey **OK**: TNC:n kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



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

Kopiera filer till en annan katalog

- Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen **ENT**

Vänstra fönstret

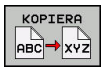
- Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**



- Visa funktionen för att markera filer



- Flytta markören till den fil som du vill kopiera och markera. Om så önskas kan du markera ytterligare filer på samma sätt



- Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

Ytterligare information: "Markera filer", Sida 128

Om man har markerat filer i både det vänstra och i det högra fönstret så kommer TNC:n att kopiera från katalogen som markören befinner sig i.

Skriva över filer

När man kopierar filer till en katalog som redan innehåller filer med samma filnamn, så frågar TNC:n om filerna i målkatalogen får skrivas över:

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

Om du vill skriva över en skyddad fil, selekterar du fältet **Skyddade filer** eller avbryter 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 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

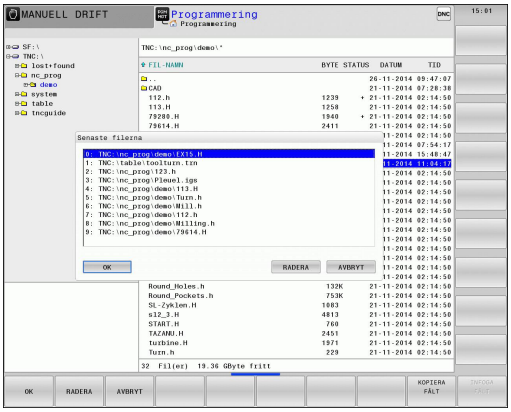
Kalla upp en av de senast valda filerna

PGM MGT

- Kalla upp filhantering

SISTA FILERNA

- Visa de tio senast 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

OK

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

ENT

- Tryck på knappen **ENT**

Med softkey **KOPIERA FÄLT** kan du kopiera sökvägen till en markerad fil. Den kopierade sökvägen kan du återanvända vid ett senare tillfälle, t.ex. vid ett programanrop med hjälp av knappen **PGM CALL**.

Radera fil

Varning, risk för att förlora data!
Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till filen som skall raderas



- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**. TNC:n frågar om filen skall raderas
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

Radera katalog

Varning, risk för att förlora data!
Du kan inte ångra radering av filer!

- Förflytta markören till katalogen som du vill radera



- Välj raderingsfunktionen: Tryck på softkey **RADERA**. TNC:n frågar om katalogen med alla underkataloger och filer verkligen skall raderas.
- Bekräfta radering: Tryck på softkey **OK** eller
- Avbryt radering: Tryck på softkey **AVBRYT**

Markera filer

Softkey	Markeringsfunktion
MARKERA FIL	Markera enstaka fil
MARKERA ALLA FILER	Markera alla filer i katalogen
UPPHÄV MARKERING	Upphäv markeringen för en enskild fil
UPPHÄV ALL MARKERING	Upphäv markeringen för alla filer
KOP.MARK.	Kopiera alla markerade filer

Funktioner såsom kopiering eller radering av filer kan utföras såväl för enskilda som för flera filer samtidigt. Flera filer markeras på följande sätt:

- Förflytta markören till den första filen

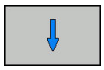


- Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey **MARKERA**



- Markera fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL**

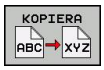




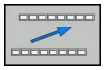
- Förflytta markören till nästa filen



- Markera nästa fil: Tryck på softkey **MARKERA FIL** o.s.v.



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

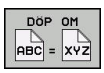


- Radera markerade filer: Lämna aktiv softkeyrad
- Tryck på softkey **RADERA** för att radera markerade filer



Döp om fil

- Förflytta markören till filen som skall döpas om



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

Sortera filer

- Välj den katalog som du vill sortera filerna i



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

Specialfunktioner

Skydda filer/upphäv filskydd

- Förflytta markören till filen som du vill skydda



- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



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





- Upphäv filskydd: Tryck på softkey **OSKYDDAT**

Välj editor

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



- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- Val av vilken editor som den valda filen skall öppnas med: Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- Markera önskad editor
- Tryck på softkey **OK** för att öppna filen

Ansluta/ta bort USB-enheter

- Flytta markören till det vänstra fönstret



- Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
- Växla softkeyrad



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



- Ta bort USB-enhet

Ytterligare information: "USB-enheter till TNC:n", Sida 141

Tilläggsverktyg för hantering av externa filtyper

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

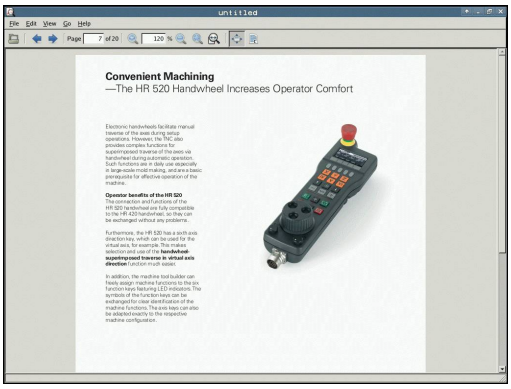
Filtyper	Beskrivning
PDF-filer (pdf)	Sida 131
Excel-tabeller (xls, csv)	Sida 132
Internetfiler (htm, html)	Sida 133
ZIP-arkiv (zip)	Sida 134
Textfiler (ASCII-filer, t.ex. txt, ini)	Sida 135
Videofiler	Sida 135
Grafikfiler (bmp, gif, jpg, png)	Sida 136



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 **Dokumentvisaren** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information om användningen av **Dokumentvisaren** hittar du under **Hjälp**.

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

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

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

▷

- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Dokumentvisaren** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

- Välj menypunkt **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 tilläggsverktyget **Gnumeric** på följande sätt:

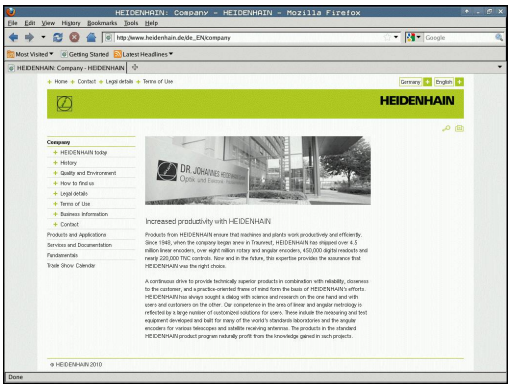
▷
- Tryck på softkey-växlingsknappen: Tilläggsverktyget **Gnumeric** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

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

ENT

Visa Internetfiler

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



PGM MGT

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

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar Internetfilen med tilläggsverktyget **Web Browser** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta PDF-filen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Web Browser** hittar du under **Help**.

För att avsluta **Web Browser** gör på följande sätt:

- Välj menypunkt **File** med musen
- Välj menypunkt **Quit**: TNC:n går tillbaka till filhanteraren

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

▷

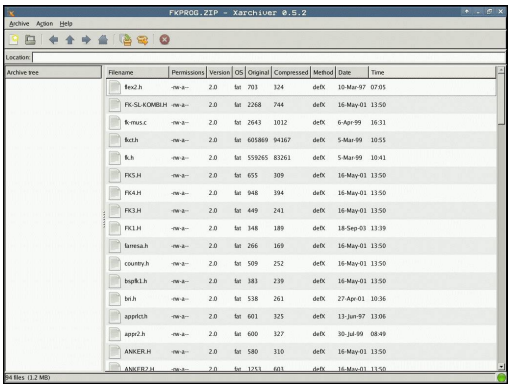
- Tryck på softkey-växlingsknappen: **Web Browser** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

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

ENT

Arbeta med ZIP-arkiv

Gör på följande sätt för att öppna ZIP-arkiv med filändelsen **zip** direkt i TNC:n:



PGM MGT

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

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar arkivfilen med tilläggsverktyget **Xarchiver** i en egen tillämpning

Med knappkombinationen ALT+TAB kan du när som helst växla tillbaka till TNC-bilden och låta arkivfilen vara öppen. Alternativt kan du klicka på motsvarade symbol i aktivitetsfältet för att växla tillbaka till TNC-bilden.

Om du håller muspekaren över en växlingsknapp får du ett kort tips på funktionen för respektive växlingsknapp. Ytterligare information för användning av **Xarchiver** hittar du under **Hjälp**.

Observera att TNC:n inte genomför någon konvertering från binär till ASCII eller omvänt vid packande eller uppackande av NC-program och NC-tabeller. Vid överföring till TNC-styrsystem med andra 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 softkey-växlingsknappen: **Xarchiver** öppnar rullgardinsmenyn **Arkiv**

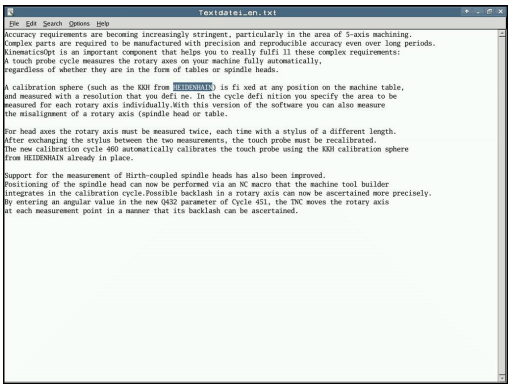
↓

- 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 redigera 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 videofiler

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Gör på följande sätt för att öppna videofiler direkt i TNC:n:

PGM MGT

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

ENT

- Tryck på knappen **ENT**: TNC:n öppnar videofilen i en egen applikation

Visa grafikfiler

Gör på följande sätt för att öppna grafikfiler med filändelsen bmp, gif, jpg eller png direkt i TNC:n:



PGM MGT

- Kalla upp 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 softkey-växlingsknappen: Tilläggsverktyget **ristretto** öppnar rullgardinsmenyn **Fil**

↓

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

ENT

Tilläggsverktyg för ITC

Med följande tilläggsverktyg kan du justera olika inställningar för pekskärmen på den anslutna ITC:n.

ITC är industridatorer utan eget lagringsminne och därmed utan eget operativsystem. Dessa egenskaper skiljer ITC från IPC.

ITC återfinns i många applikationer med stora maskiner, t.ex. för att klona den egentliga styrningen.



Presentationen och funktionen i den anslutna ITC:n och IPC:n definieras och konfigureras av din maskintillverkare.

Tilläggsverktyg	Användningsområde
ITC kalibrering	4-punktkalibrering
ITC Gestures	Konfiguration av geststyrning
ITC Touchscreen Configuration	Selektering av anslagskänslighet



Styrsystemet erbjuder bara tilläggsverktyg för ITC i aktivitetsfältet när en ITC är ansluten.

ITC Calibration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Calibration** justeras den presenterade muspekarens position till ditt fingers faktiska beröringsposition.

Kalibrering med tilläggsverktyget **ITC Calibration** rekommenderas i följande fall:

- efter ett utbyte av pekskärmen
- vid ändring av pekskärmpositionen (parallaxfel på grund av ändrad betraktningsvinkel)

Kalibreringen omfattar följande steg:

- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar kalibreringsbilden med fyra beröringspunkter i bildskärmens hörn
- ▶ Tryck på de fyra presenterade beröringspunkterna efter varandra
- > ITC stänger kalibreringsbilden efter genomförd kalibrering

ITC Gestures

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Gestures** konfigurerar maskintillverkaren geststyrningen för pekskärmen.

> **!** Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

ITC Touchscreen Configuration

Med hjälp av tilläggsverktyget **ITC Touchscreen Configuration** konfigurerar maskintillverkaren pekskärmens beröringskänslighet.

ITC erbjuder följande valmöjligheter:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Använd standardmässigt inställningen **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Om du har problem med handhavande med denna inställning när du använder handskar, välj inställningen **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> ⇨ Om ITC:ns pekskärm inte är skyddad mot vattenstänk, väljer du inställningen **Low Sensitivity (Cfg 2)**. På detta sätt undviker du att ITC:n tolkar vattendroppar som beröring.

Kalibreringen omfattar följande steg:

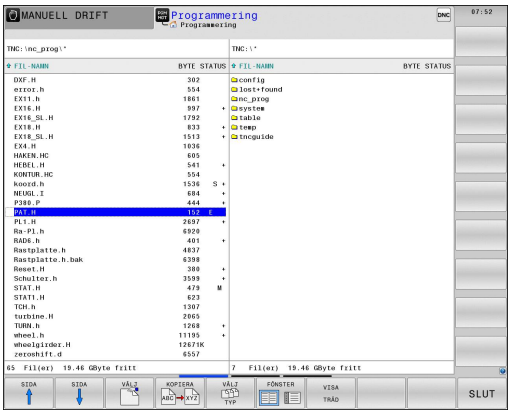
- ▶ Starta tilläggsverktyget i styrsystemet via aktivitetsraden
- > ITC öppnar ett fönster med tre menypunkter
- ▶ Välj anslagskänslighet
- ▶ Tryck på funktionsknappen **OK**
- > ITC:n stänger fönstret

Dataöverföring till eller från en extern dataenhet

Innan man kan överföra filer till en extern dataenhet måste datagränssnittet ställas in.

Ytterligare information: "Inställning datagränssnitt", Sida 613

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 till vänster fönster och tvärtom

Om man vill kopiera från TNC:n till den externa dataenheten förflyttar man markören i det vänstra fönstret till filen som skall överföras.

Om man vill kopiera från den externa dataenheten till TNC:n förflyttar man markören i det högra fältet till filen som skall överföras.

VISA TRÄD

- Välj en annan enhet eller katalog: Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- Välj den önskade katalogen med pilknapparna

VISA FILER

- Välj önskad fil: Tryck på softkey **VISA FILER**
- Välj den önskade filen med pilknapparna

KOPIERA

- Markera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

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

FÖNSTER

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

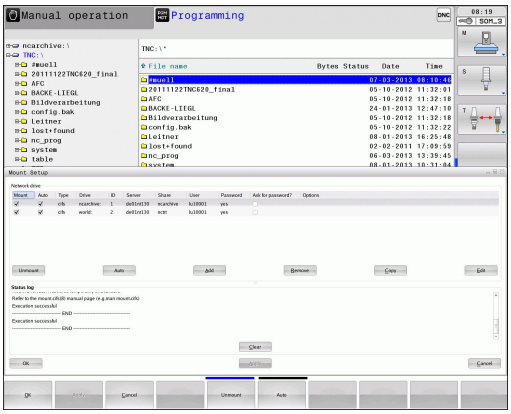
TNC:n på nätverk

Du behöver ansluta Ethernet-kortet till nätverket.

Ytterligare information: "Ethernet-gränssnitt ", Sida 619

TNC:n loggar felmeddelanden som inträffar under nätverksdriften.

Ytterligare information: "Ethernet-gränssnitt ", Sida 619



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

Logga på och logga ur nätverk

PGM MGT

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**

NÄT

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

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

USB-enheter 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.

Ytterligare information: "Säkerhetssoftware SELinux", Sida 96

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

I princip skall alla USB-enheter med ovan angivna filsystem kunna anslutas till TNC:n. I vissa fall kan det förekomma att en USB-enhet inte detekteras korrekt av styrsystemet. Använd i sådana fall en annan USB-enhet.

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 anvisningarna i Er maskinhandbok!

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

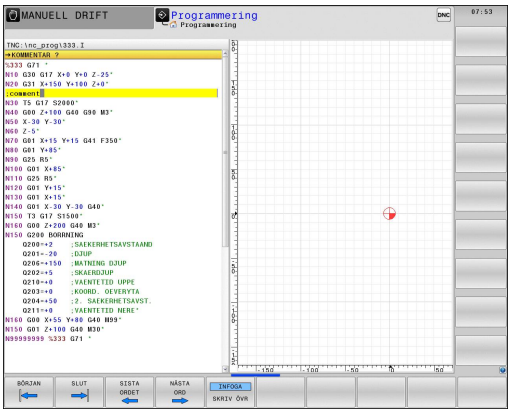
4

Programmering: Programmerings-hjälp

4.1 Infoga kommentarer

Användningsområde

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



> Beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404), visar TNC:n kommentarer som inte ryms helt och hållet i bildskärmen, antingen i flera rader eller så visas tecknet **>>** i bildskärmen.
>
> Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (**~**).

Du har följande möjligheter att infoga kommentarer.

Kommentar under programinmatningen

- Ange data för ett programblock, tryck sedan på **;** (semikolon) på alfa-knappsatsen – TNC:n visar då frågan **Kommentar?**
- Skriv in kommentaren och avsluta blocket med knappen **END**

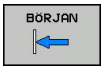
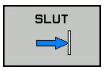
Infoga kommentar i efterhand

- 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**

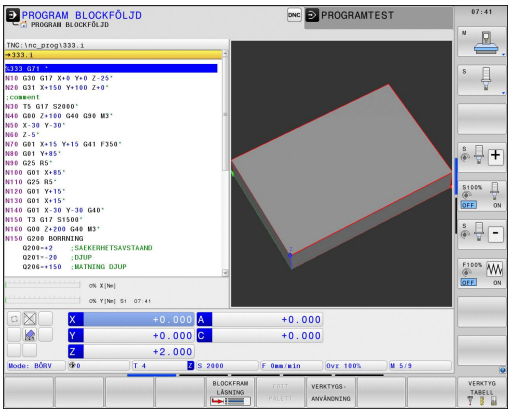
Funktioner vid editering av en kommentar

Softkey	Funktion
	Hoppa till kommentarens början
	Hoppa till kommentarens slut
	Hoppa till ett ords början. Ord åtskiljs av blanksteg
	Hoppa till ett ords slut. Ord åtskiljs av blanksteg
	Växla mellan infogningsläge och överskrivningsläge

4.2 Presentation av NC-programmet

Syntaxframhävande

TNC:n presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är programmet lättare att läsa och mer översiktligt.



Färgbetoning av syntaxelement

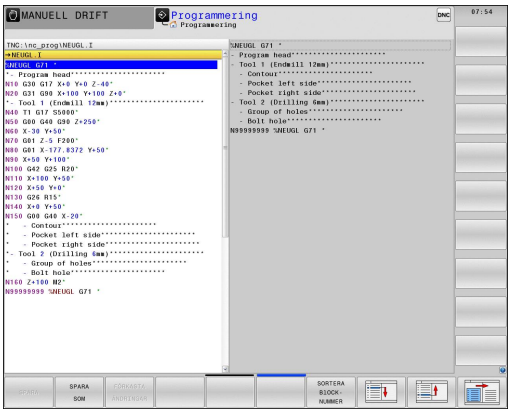
Användning	Färg
Standardfärg	Svart
Presentation av kommentarer	Grön
Presentation av siffervärden	Blå
Blocknummer	Lila

Rullningslist

Med rullningslisten i programfönstrets högra kant, kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistens storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.

4.3 Strukturera program

Definition, användningsområden



TNC:n ger dig möjlighet att kommentera bearbetningsprogrammet med länkningsblock. Länkningsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av programmet. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i bearbetningsprogrammet.

Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildsskärmsuppdelningen.

TNC:n förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEP). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster

PROGRAM + SEKTIONER

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



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

Infoga struktureringsblock i programfönstret

- Välj önskat block, efter vilket länkningsblocket skall infogas

SPEC FCT

- Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-MERINGS HJÄLP

- Tryck på softkey **PROGRAMMERINGS HJÄLP**

INFOGA SEKTION

- Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**
- Ange länkningstext



- Ändra i förekommande fall struktureringsnivån via softkey



Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.

Välj block i länkningsfönstret

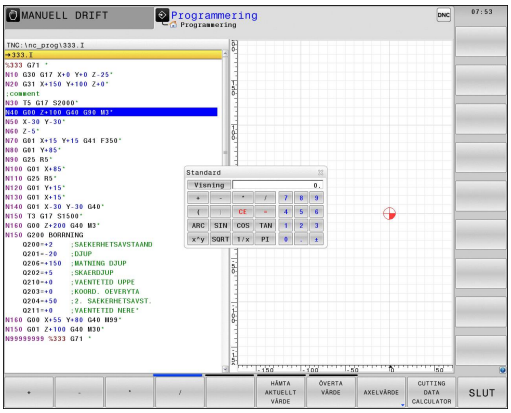
När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer TNC:n automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

4.4 Kalkylatorn

Handhavande

TNC:n förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- Man öppnar och stänger kalkylatorn med knappen **CALC**
- Välj beräkningsfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en extern alfa-knappsatsen.



Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Addition	+
Subtraktion	–
Multiplikation	*
Division	/
Parentes	( )
Arcus-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Potens för ett värde	X^Y
Kvadratroten ur	SQRT
Invers	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addera värde till buffertminnet	M+
Lagra värde i buffertminnet	MS
Hämta värde från buffertminnet	MR
Radera buffertminne	MC
Logarithmus Naturalis	LN
Logarithmus	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollera förtecken	SGN
Bilda absolutvärde	ABS

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.

Programmering: Programmeringshjälp

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

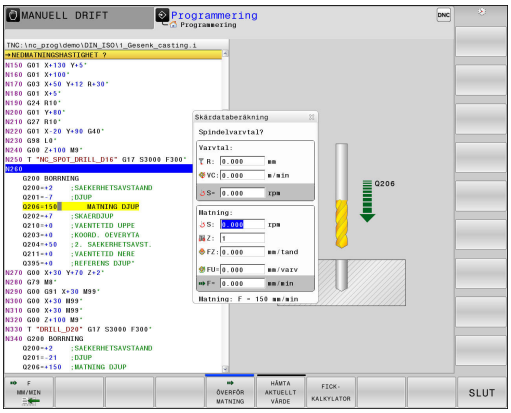


Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

4.5 Skärdataberäkning

Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.



> Med skärdatakalkylatorn kan du inte genomföra några skärdataberäkningar för svarvning eftersom matnings- och varvtalsuppgifterna är olika svarvdrift och i fräsdrift. Vid svarvning definieras oftast matningen i millimeter per varv (mm/1) (**M136**), skärdatakalkylatorn beräknar dock alltid matningen i mm per minut (mm/min). Dessutom avser radien i skärdatakalkylatorn verktyget, vid svarvning behövs information om arbetsstyckets diameter.

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

- öppnar kalkylatorn (knappen **CALC**)
- öppnar dialogfältet för varvtalsinmatning i T-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/1)
F=	Resultat för matning (mm/min)

Du kan också beräkna matningen i T-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 T-blocket. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i T-blocket.

Funktioner i skärdatakalkylatorn:

Softkey	Funktion
	Överför varvtal från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
	Överför matning från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
	Överför skärhastighet från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
	Överför matning per tand från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
	Överför matning per varv från skärdatakalkylatorn till ett öppnat dialogfält
	Överför verktygsradie till skärdatakalkylatorn
	Överför varvtal från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
	Överför matning från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn

Softkey	Funktion
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning per varv från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
ÖVERFÖR MATNING	Överför matning per tand från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
HÄMTA AKTUELLT VÄRDE	Överför värde från ett öppnat dialogfält till skärdatakalkylatorn
FICK-KALKYLATOR	Växla till kalkylator
↓	Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning
INCH	Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn
SLUT	Avsluta skärdatakalkylatorn

4.6 Programmeringsgrafik

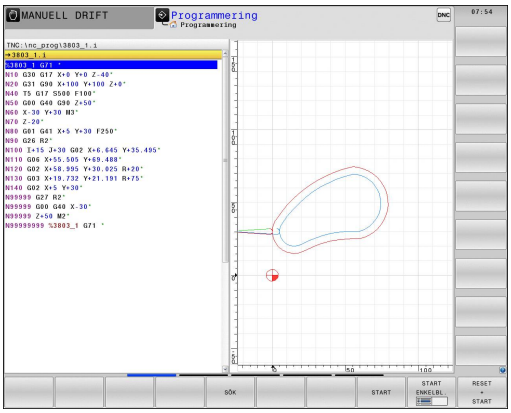
Medritning / ej medritning av programmeringsgrafik

TNC:n kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett program skapas.

- För att växla till bildskärmsuppdelning med program till vänster och grafik till höger: Tryck på bildskärmsväxlingsknappen och softkey **PROGRAM + GRAFIK**



- Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**. Samtidigt som man matar in nya programrader kommer TNC:n automatiskt att visa alla programmerade konturrörelser i grafikfönstret till höger



Om man inte vill att TNC:n skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.

När **AUTOM. RITNING** är satt till **PÅ**, tar styrsystemet vid generering av 2D-grafiken inte hänsyn till några:

- Programdelsupprepningar
- Hoppinstruktioner
- M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
- Cykelanrop

Använd bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

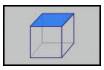
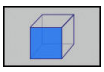
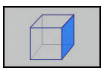
Framställning av programmeringsgrafik för ett program

- Välj ett block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt

RESET + START

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

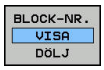
Ytterligare funktioner:

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

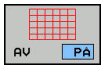


- Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

Visa stödlinjer



- Växla softkeyrad



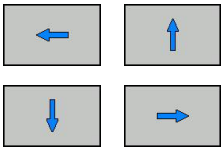
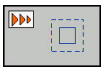
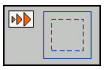
- Visa rutnät: Tryck på softkey **VISA RUTNÄT**

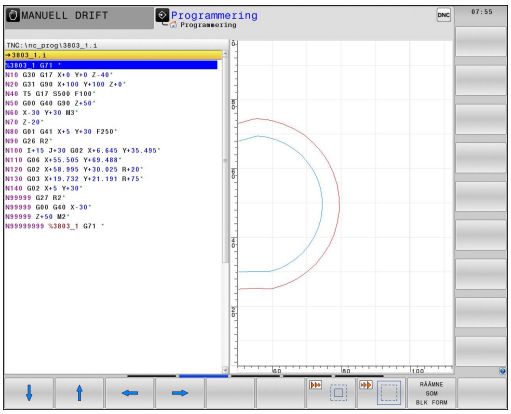
Delförstoring eller delförminskning

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

- Växla softkeyrad

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 eller mushjulet nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt

4.7 Felmeddelanden

Visa fel

TNC:n visar fel vid bland annat:

- felaktigt inmatade uppgifter
- logiska fel i programmet
- ej utförbara konturelement
- felaktig användning av avkännarsystemet

Ett fel som har inträffat visas i den övre raden med röd text. 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

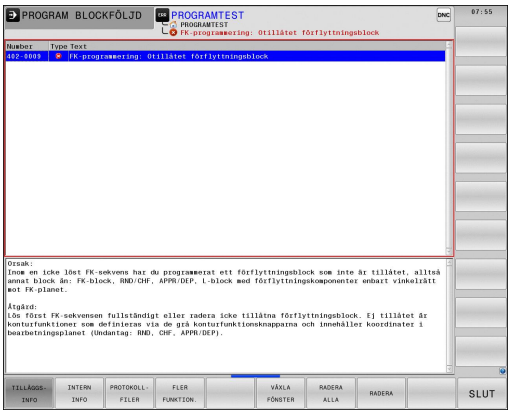
Utförliga felmeddelanden

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



Softkey INTERN INFO

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

- Öppna felfönstret

INTERN INFO

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

Radera fel

Radera fel utanför felfönstret

CE

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

I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

Radera fel

- Öppna felfönstret

RADERA

- Radera enstaka fel: Placera markören på felmeddelandet och tryck på softkey **RADERA**.

RADERA ALLA

- Radera alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**.

Om felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

Felprotokoll

TNC:n lagrar fel som har inträffat samt viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder TNC:n en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **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**



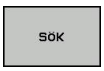
- Välj vid behov föregående knapp-protokoll: Tryck på softkey **FÖREGÅENDE FIL**



- 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
	Sök text
	Aktuellt knapp-protokoll
	Föregående knapp-protokoll
 	Rad framåt/tillbaka
	Tillbaka till huvudmenyn

Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar TNC:n dig med en (grön) upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. TNC:n raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

Spara servicefiler

Vid behov kan du lagra den "aktuella TNC-situationen" och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).

Om du upprepar funktionen **Separa servicefiler** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

Lagra servicefiler

- Öppna felfönstret.

PROTOKOLL-FILER

- Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**

SPARA SERVICE-FILER

- Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**: TNC:n öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.

OK

- Spara servicefiler: Tryck på softkey **OK**

Kalla upp hjälpsystem TNCguide

Via softkey kan du kalla upp TNC:ns hjälpsystem. Momentant får du inom hjälpsystemet samma felförklaring som du även erhåller vid tryckning på knappen **HELP**.



Om även din maskintillverkare tillhandahåller ett hjälpsystem så visar TNC:n också softkey **MASKINTILLVERKARE**, via vilken du kan kalla upp detta separata hjälpsystem. Där finner du ytterligare, detaljerad information om de aktuella felmeddelandena.

HEIDENHAIN TNCguide

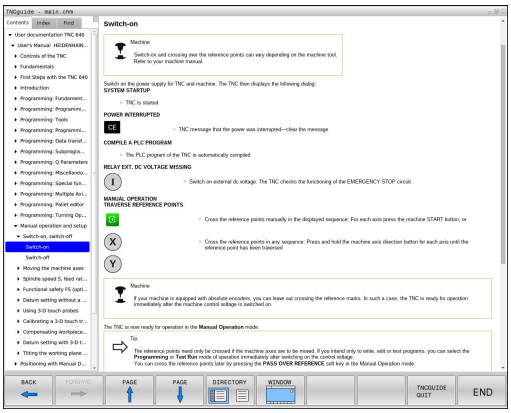
- Kalla upp hjälp till HEIDENHAIN-felmeddelanden

MASKINTILL VERKARE

- Om det finns tillgängligt, kalla upp hjälp till maskinspecifika felmeddelanden

4.8 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

Användningsområde



Innan du använder TNCguide, måste hjälpfilerna laddas ner från HEIDENHAIN Homepage.

Ytterligare information: "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 168

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kalla upp TNCguide via knappen **HELP**, varvid TNC:n direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.

TNC:n försöker först och främst starta TNCguide på det språk som du har valt som dialogspråk i din TNC. Om filerna på detta dialogspråk inte ännu finns tillgängliga i din TNC öppnar TNC:n den engelska versionen.

Följande operatörsdokumentation finns tillgänglig i TNCguide:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning Cykelprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.

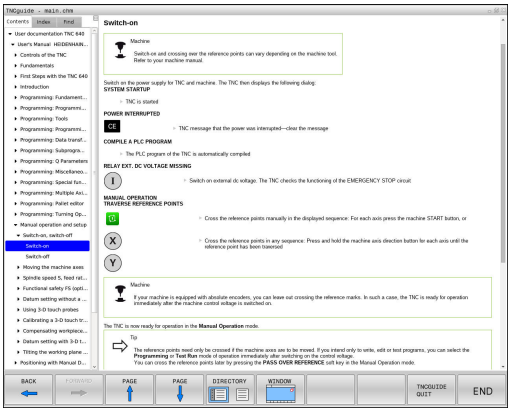
Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.

Arbeta med TNCguide

Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Tryck på knappen **HELP** 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. Om det inte finns någon ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar TNC:n istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- Välj valfritt NC-block
- Markera det önskade ordet
- Tryck på knappen **HELP**: TNC:n startar hjälpsystemet och visar visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte för tilläggsfunktioner eller cykler från din maskintillverkare

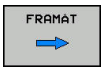
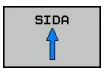
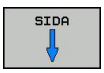
Navigering i TNCguide

Enklast kan du navigera via musen i TNCguide. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

Softkey	Funktion
 	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över ■ Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt
	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning. ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
	■ Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning ■ Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion
	■ 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 eller över ■ Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk

Softkey	Funktion
	Välj senast presenterade sida
	Bläddra framåt, när du har använt funktionen ”välj senast presenterade sida” flera gånger
	Bläddra en sida tillbaka
	Bläddra en sida framåt
	Visa/ta bort innehållsförteckning
	Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av TNC-bilden
	Fokus växlas internt till TNC-applikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar TNC:n automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen
SLUT	Avsluta TNCguide

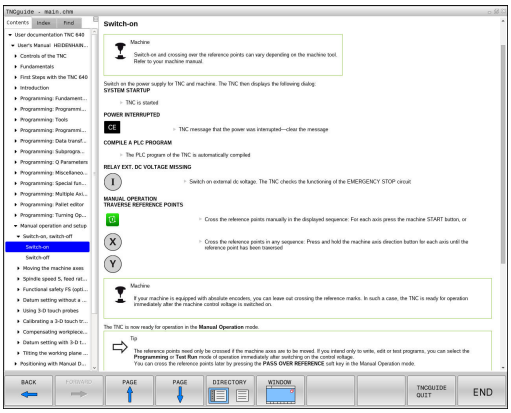
Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.



- Välj fliken **Index**
- Aktivera inmatningsfältet **Nyckelord**
- Ange ordet som skall sökas, TNC:n synkroniserar sedan registret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan, eller
- Markera det önskade registerordet via pilknapparna
- Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**



Fulltextsökning

I fliken **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
- Användardokumentation
- TNCguide
- Välj önskat språk
- TNC-Styrsystem
- Serie, t.ex. TNC 600
- Önskat NC-software-nummer, t. ex.TNC 640 (34059x-06)
- Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- Ladda ner ZIP-filen och packa upp den
- Överför de uppackade CHM-filerna till TNC:n i katalog **TNC:\tncguide\se** eller till respektive språkunderkatalog



När du överför CHM-filerna med TNCremo till TNC:n, måste du i menypunkt **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**

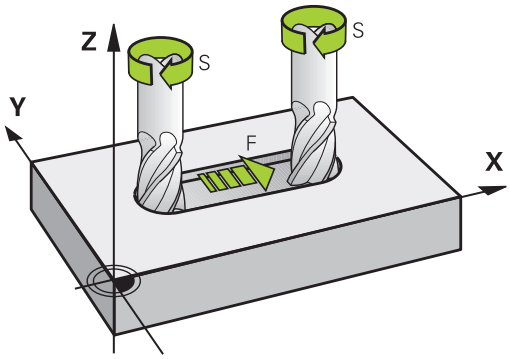
5

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 **T**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock.

Ytterligare information: "Programmera verktygsrörelser i DIN/ISO", Sida 109

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min.

Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **G00**.

För att förflytta din maskin med snabbtransport kan du även programmera ett lämpligt siffervärde, t.ex. **G01 F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **G00** 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. **G00** gäller enbart för det block som den har programmerats i. Efter ett block med **G00** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern F under programkörningen.

Matningspotentiometern reducerar den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

Spindelvarvtal S

Du anger spindelvarvtalet S i varv per minut (varv/min) i ett **T**-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 **T**-block, i vilket du bara programmerar det nya spindelvarvtalet:

S

- Programmera spindelvarvtal: Tryck på knappen **S** på alfa-knappsatsen.
- Ange nytt spindelvarvtal

Ändring under programkörning

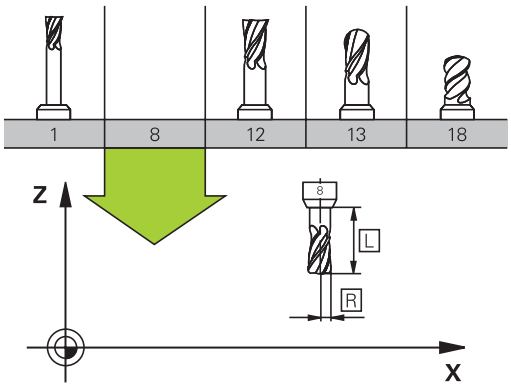
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtals-potentiometern S under programkörningen.

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 **G99** 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.

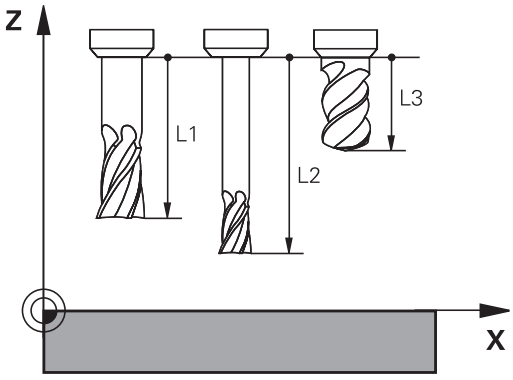
Tillåtna tecken: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

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

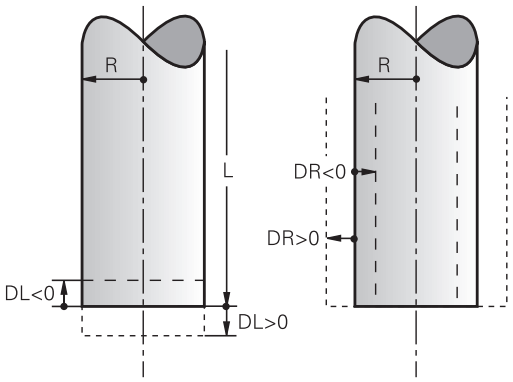
Du bör alltid ange Verktygslängden L som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt (t.ex. spindelnosen). För en lång rad funktioner i kombination med fleraxlig bearbetning är det nödvändigt att TNC:n får information om verktygets totala längd.



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 **T**.

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 **T**-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 **T**-block påverkar positionspresentationen beroende på maskinparameter **progToolCallDL** (Nr. 124501).

Inmatning av verktygsdata i programmet

Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **G99**-funktionen. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i bearbetningsprogrammet, i ett **G99**--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

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Inmatning av verktygsdata i tabell

I en verktygstabell kan man definiera upp till 32 767 verktyg samt lagra deras verktygsdata. Beakta även editeringsfunktionerna som beskrivs i detta kapitel. För att kunna ange flera olika uppsättningar kompenseringsdata för ett och samma verktyg (indexerade verktygsnummer), infogar du en rad och utökar verktygsnumret med en punkt samt en siffra mellan 1 och 9 (t.ex. **T 5.2**).

Du måste använda verktygstabellen i följande fall:

- När du vill använda indexerade verktyg såsom exempelvis stegborr med flera längdkompenseringar
- När din maskin är utrustad med en automatisk verktygsväxlare
- När du vill efterbearbeta med bearbetningscykel G122
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering
- När du vill arbeta med bearbetningscyklerna 251 till 254
  Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering



Om du vill skapa eller förvalta ytterligare verktygstabeller måste filnamnet börja med en bokstav.

I tabeller kan du välja mellan listpresentation eller formulärpresentation med hjälp av knappen Bildskärmsuppdelning.

Du kan också förändra presentationen av verktygstabellen när du öppnar verktygstabellen.

Verktygstabell: Standard verktygsdata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
T	Nummer, med vilket verktyget anropas i programmet (t.ex. 5, indexerat: 5.2)	-
NAME	Namn, med vilket verktyget anropas i programmet (max. 32 tecken, endast stora bokstäver, inga mellanslag)	**Verktygsnamn?**
L	Kompenseringsvärde för verktygslängden L	**Verktygslängd?**
R	Kompenseringsvärde för verktygsradien R	**Verktygsradie?**
R2	Verktygsradie R2 för hörnradiefräsar (endast för tredimensionell radiekompensering ellerför grafisk simulering av bearbetning med radiefräsar)	**Verktygsradie 2?**
DL	Deltavärde verktygslängd L	**Övermått verktygslängd?**
DR	Deltavärde för verktygsradie R	**Övermått verktygsradie?**
DR2	Deltavärde för verktygsradie R2	**Övermått verktygsradie 2?**
TL	Sätt verktygspärr (**TL**: för **T**ool **L**ocked = eng. verktyg spärrat)	**VKT. Spärrat? Ja=ENT/Nej=NO ENT**
RT	Nummer på ett systerverktyg – om det finns något tillgängligt ersättningsverktyg (**RT**: för **R**eplacement **T**ool = eng. ersättningsverktyg) 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?**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
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**	**Max. livslängd vid TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Verktygets aktuella livslängd i minuter: TNC:n räknar automatiskt upp verktygets aktuella livslängd (**CUR_TIME**: för **CUR**rent **TIME** = eng. aktuell/löpande tid). För redan använda verktyg kan ett startvärde anges	**Aktuell livslängd?**
TYP	Verktygstyp: Tryck på knappen ENT för att redigera fältet; Knappen GOTO öppnar ett fönster som du kan välja verktygstyp från. Du kan tilldela verktygstyper för att anpassa presentationsfiltret så att bara den valda typen visas i tabellen	**Verktyg typ?**
DOC	Kommentar till verktyget (max. 32 tecken)	**Verktygskommentar?**
PLC	Information om detta verktyg som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
LCUTS	Verktygsskärens längd för verktyget för cykel 22	**Skärlängd i verktygsaxeln ?**
ANGLE	Verktygets maximala nedmatningsvinkel vid pendlande nedmatningsrörelse för cykel 22 och 208	**Maximal nedmatningsvinkel?**
NMAX	Begränsning av spindelvarvtalet för detta verktyg. Övervakar både det programmerade värdet (felmeddelande) och en varvtalsökning via potentiometer: Funktion inaktiv: Ange **-**. **Inmatningsområde**: 0 till +999 999, Funktion inaktiv: ange **-**	**Max varvtal [1/min]**
LIFTOFF	Bestämmer om TNC:n skall friköra verktyget i positiv verktygsaxel vid ett NC-stopp, för att undvika fräsmärken på konturen. Om **Y** är definierad, lyfter TNC:n verktyget från konturen när M148 aktiveras. **Ytterligare information:** "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 374	**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. Visa reglerstrategier via softkey **VÄLJ** och överför med softkey **OK** (visa med knappen **GOTO** i verktygsadministrationen och överför med softkey **VÄLJ**). **Inmatningsområde**: Max. 10 tecken	**Reglerstrategi**

Förkortn.	Inmatning	Dialog
AFC-LOAD	Verktygsberoende regler-referensbelastning för den adaptiva matningsregleringen AFC. När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** har förinställt en verktygsberoende regler-referensbelastning, genomför styrsystemet inte längre något inlärningskär. Styrsystemet använder det förinställda värdet direkt i regleringen. Värdet för den verktygsberoende regler-referensbelastningen fastställer du en gång i förväg med ett inlärningskär. Vid värden mindre än 2 % är adaptiv matningsreglering inte möjlig.	**Referensbelastning för AFC [%]**
LAST_USE	Datum och tid vid vilken TNC:n växlade in verktyget senaste gången med **TOOL CALL**	**Datum/tid senaste verktygsanrop**
PTYP	Verktygstyp för utvärdering i platstabellen Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Verktygsplats för platstabell?**
ACC	Aktivera eller deaktivera aktiv dämpning av verktygsvibrationer för respektive verktyg (Sida 405). **Inmatningsområde**: N (inaktiv) och Y (aktiv)	**ACC aktiv? Ja=ENT/Nej=NOENT**
KINEMATIC	Visa verktygshållarkinematik via softkey **VÄLJ** och överför filhamn och sökväg med softkey **OK** (visa med knappen **GOTO** i verktygsadministrationen och överför med softkey **VÄLJ**). **Ytterligare information:** "Tilldela parametrerad verktygshållare", Sida 391	**Verktygshållar-kinematik**

Verktygstabell: Verktygsdata för automatisk verktygsmätning



Beskrivning av cykler för automatisk verktygsmätning.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 99 skär)	**Antal skär ?**
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**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	Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	**Verktygsförskjutning: Radie?**
L-OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	**Verktygsförskjutning: Längd?**
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden **L** för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 3,2767 mm	**Brott-tolerans: Längd ?**
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Brott-tolerans: Radie ?**

Editera verktygstabeller

Den verktygstabell som gäller för programkörningen har filnamnet TOOL.T och måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**.

Verktygstabeller som man vill arkivera eller använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med extension .T. För driftarterna **Programtest** och **Programmering** använder TNC:n standardmässigt verktygstabellen TOOL.T. För editering trycker du i driftart **Programtest** på softkey **VERKTYG TABELL**.

Öppna verktygstabell TOOL.T:

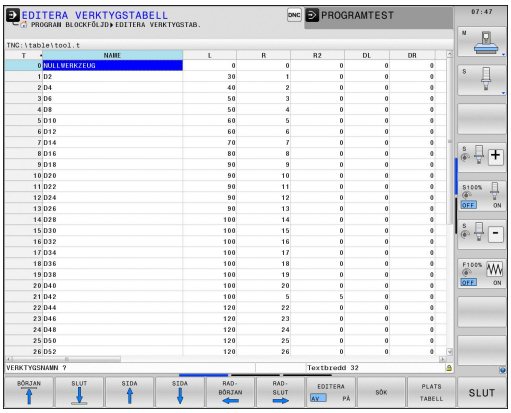
- Välj någon av maskindriftarterna



- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**



- Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**



När du editerar verktygstabellen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar TNC:n meddelandet: **Verktygstabell låst**.

Visa bara vissa verktygstyper (filterinställning)

- Tryck på softkey **TABELL FILTER**
- Välj önskad verktygstyp via softkey: TNC:n visar enbart verktyg av den selekterade typen
- Ta bort filter: Tryck på softkey **VISA ALLA**

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

Dölj eller sortera kolumner i verktygstabellen

Du kan anpassa presentationen av verktygstabellen till dina behov. Du kan enkelt dölja kolumner som inte skall visas:

- Tryck på softkey **SORTERA/DÖLJ KOLUMNER** (fjärde softkeyraden)
- Välj önskat kolumnnamn med pilknapparna
- Tryck på softkey **DÖLJ KOLUMN** för att ta bort denna kolumn från tabellpresentationen

Du kan även ändra vilken ordningsföljd som tabellkolumnerna visas:

- Via dialogfältet **Flytta före**: kan du ändra vilken ordningsföljd tabellkolumnerna visas. Den i **Visade kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:



- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet. Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält. Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**



Med funktionen **Fixera antal kolumner** kan du bestämma hur många kolumner (0-3) som skall vara fixerade vid den vänstra bildskärmskanten. Dessa kolumner visas då även när du bläddrar åt höger i tabellen.

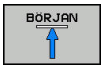
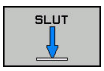
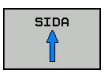
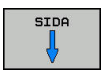
Öppna någon annan verktygstabell

- Välj driftart **Programmering**



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

När du har öppnat en verktygstabell för editering förflyttar du markören till en valfri position i tabellen med hjälp av pilknapparna eller med softkeys. Man kan skriva över tidigare sparade värden eller lägga in nya värden i tabellen. Ytterligare funktioner finner du i den efterföljande tabellen.

Softkey	Editeringsfunktioner för verktygstabeller
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Gå till föregående sida i tabellen
	Gå till nästa sida i tabellen

Softkey	Editeringsfunktioner för verktygstabeller
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
BORR	Visa alla borrar i verktygstabellen
FRÄS	Visa alla fräsar i verktygstabellen
GÄNG-TAPP/-FRÄS	Visa alla gängtappar / gängfräsar i verktygstabellen
AVKÄNNAR-SYSTEM	Visa alla avkännare i verktygstabellen

Lämna någon annan verktygstabell

- Kalla upp filhanteringen och välj en fil av annan typ, t.ex. ett bearbetningsprogram

Verktygstabell för svarvverktyg

Vid hanteringen av svarvstål tas det hänsyn till andra geometriska beskrivningar än vid fräsverktyg eller borrverktyg. För att kunna utföra nosradiekompensering krävs t.ex. definition av nosradien. För detta erbjuder TNC:n en speciell verktygsförvaltning för svarvverktyg.

Ytterligare information: "Verktygsdata", Sida 475

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**
-  Förflytta markören till verktygstabellen som du vill importera
-  Välj softkey **FLER FUNKTION.**
-  Växla softkeyrad
-  Vääj 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!

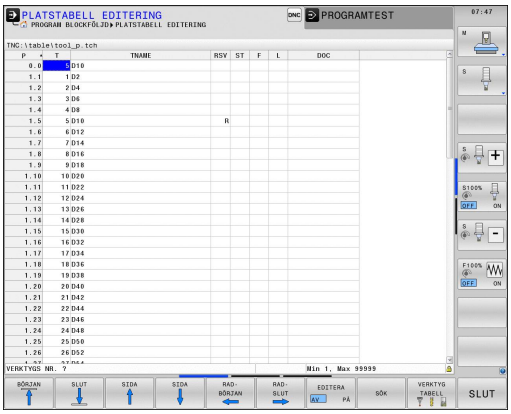
Hur man kan kopiera verktygstabeller via TNC-filhanteringen beskrivs i avsnittet Filhantering.

Ytterligare information: "Kopiera tabeller", Sida 125

Vid import av verktygstabeller från iTNC 530 importeras alla tillgängliga verktygstyper som korrekt verktygstyp. Icke tillgängliga verktygstyper importeras som typ **Odefinierad**. Kontrollera verktygstabellen efter import.

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



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



- Kalla upp platstabell: Välj softkey **PLATSTABELL**



- Växling av softkey **EDITERA** till **PÅ** är i vissa maskiner inte nödvändigt eller i vissa maskiner omöjligt: Beakta maskinhandboken

Välj platstabell i driftart Programmering

PGM MGT

- Kalla upp 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	Spärrad plats (**L**: för **L**ocked = eng. spärrad)	**Plats spärrad Ja = ENT / Nej = NO ENT**
DOC	Presentation av kommentar för verktyget från TOOL.T	-
PLC	Information om denna verktygsplats som skall överföras till PLC	**PLC-Status?**
P1 ... P5	Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Värde?**
PTYP	Verktygstyp. Funktionen definieras av maskintillverkaren. Beakta informationen i maskinhandboken	**Verktygstyp för platstabell?**
LOCKED_ABOVE	Planmagasin: Spärra plats ovanför	**Spärra plats ovanför?**
LOCKED_BELOW	Planmagasin: Spärra plats nedanför	**Spärra plats nedanför?**
LOCKED_LEFT	Planmagasin: Spärra plats till vänster	**Spärra plats till vänster?**
LOCKED_RIGHT	Planmagasin: Spärra plats till höger	**Spärra plats till höger?**

Softkey	Editeringsfunktioner för platstabell
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
ÅTERSTÄLL PLATS-TABELL	Återställ platstabell
ÅTERST. SPALT T	Återställ kolumn Verktygsnummer T
RAD-BÖRJAN	Gå till början på raden
RAD-SLUT	Gå till slutet på raden
SIMUL. VERKTYGS VÄXLING	Simulera verktygsväxling
VÄLJ	Välj verktyg från verktygstabellen: TNC:n visar verktygstabellens innehåll. Välj verktyg med pilknapparna, överför till platstabellen med softkey **OK**
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Editera aktuellt fält
SORTERA	Sortera presentationen

Maskintillverkaren bestämmer funktioner, egenskaper och beteckningar för olika presentationsfilter. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Anropa verktygsdata

Ett verktygsanrop **T** 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 **G99**-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 kompenseringsvärden, anger du dessutom det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt. Via softkey **VÄLJ** kan du visa ett fönster som du kan använda för att välja de i verktygstabellen TOOL.T definierade verktygen direkt utan 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**: Matning **F** anges i millimeter per minut (mm/min). Matningen är verksam ända tills du i ett positioneringsblock eller i ett **T**-block programmerar en ny matning
- **Övermått verktygslängd DL**: Deltavärde för verktygslängden
- **Övermått verktygsradie DR**: Deltavärde för verktygsradien
- **Övermått verktygsradie DR2**: Deltavärde för verktygsradie 2



När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar TNC:n alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Du kan även söka verktyg i fönstret. För att göra detta trycker du på softkey **GOTO** eller på softkey **SÖK** och anger verktygsnumret eller verktygsnamnet. Med softkey **OK** kan du överföra verktyget till dialogen.

Exempel: Verktygsanrop

Verktyg nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermåttet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05mm och undermåttet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

D:ET före **L**, **R** och **R2** står för delta-värde.

Förvälja verktyg



Förval av verktyg med **G51** är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **G51**-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 **T** 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 (**G41**/**G42**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en frånkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **G24** och **G25**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **T**-block eller **G99**
- 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 **T**-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.

Verktygsanvändningskontroll

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

Funktionen verktygsanvändningskontroll står inte till förfogande för svarvverktyg.

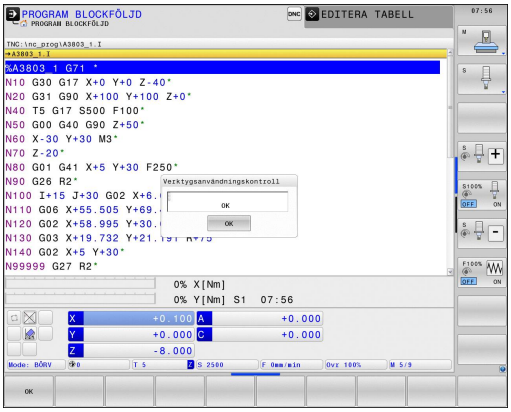
För att kunna genomföra en verktygsanvändningskontroll måste verktygsanvändningsfiler genereras.

Ytterligare information: "Verktygsanvändningsfil", Sida 607

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

Använd verktygsanvändningskontroll

Via softkey **VERKTYGSANVÄNDNING** och **VERKTYG BEHOVSTEST** kan du i driftart Programkörning redan före start av ett program kontrollera om verktygen som skall användas i det valda programmet är tillgängliga och har tillräckligt mycket återstående ingreppstid. TNC:n jämför då ingreppstidens ärvärde från verktygstabellen med börvärdet från verktygsanvändningsfilen.



TNC:n visar, efter att du har tryckt på softkeyn **VERKTYG BEHOVSTEST** resultatet från användningskontrollen i ett inväxlat fönster. Stäng det inväxlade fönstret med knappen **ENT**.

TNC:n lagrar verktygens användningstider i en separat fil med extension **pgmname.I.T.DEP**. Man kan bara se denna fil när maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) 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- eller 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

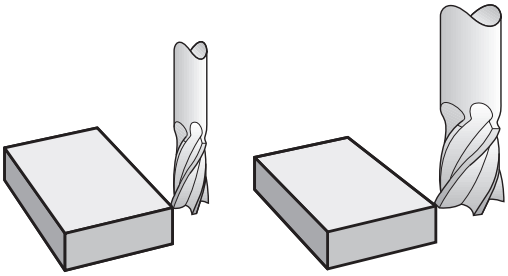
5.3 Verktygskompensering

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 rotationsaxlarna.



Verktygslängd kompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden L=0 (t.ex. **T 0**) anropas.

Varning kollisionsrisk!

När man upphäver en positiv längdkompensering med **T 0**, minskar avståndet mellan verktyget och arbetsstycket.

Efter ett verktygsanrop **T** 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 **T**-blocket och det från verktygstabellen.

Kompenseringsvärde = **L** + **DL** $_{\text{T-block}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ med

L: Verktygslängd **L** från **G99**-block eller verktygstabell

DL $_{\text{T-block}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från **T**-block

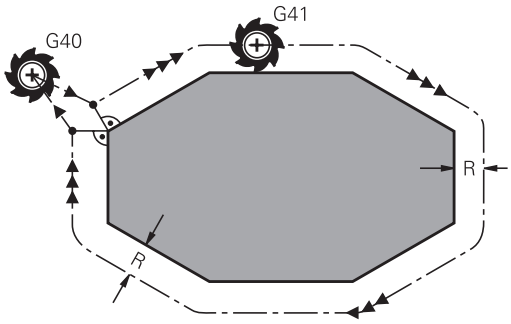
DL $_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen

Verktygsradiekompensering

Programblocket för en verktygsrörelser innehåller:

- **G41** eller **G42** för en radiekompensering
- **G40**, då ingen radiekompensering skall utföras

Radiekompenseringen aktiveras så snart ett verktyg har anropats och förflyttas med ett rätlinjeblock i bearbetningsplanet med **G41** eller **G42**.



TNC:n upphäver radiekompenseringen när man:

- programmerar ett rätlinjeblock med **G40**
- 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 **T**-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALL T-block}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R: Verktygsradie **R** från **G99**-block eller verktygstabell

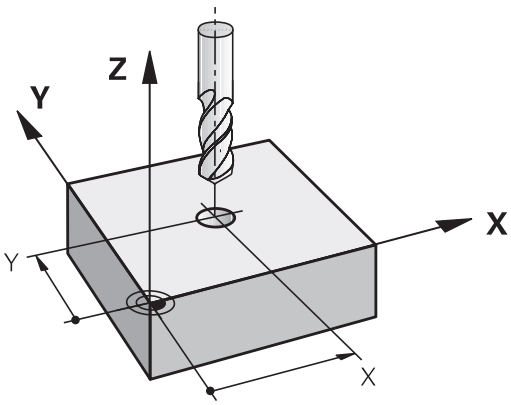
$\mathbf{DR}_{\text{CALL T-block}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från **T**-block

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen

Konturrörelser utan radiekompensering: G40

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum på den programmerade konturen alt.till de programmerade koordinaterna.

Användning: borrning, förpositionering.

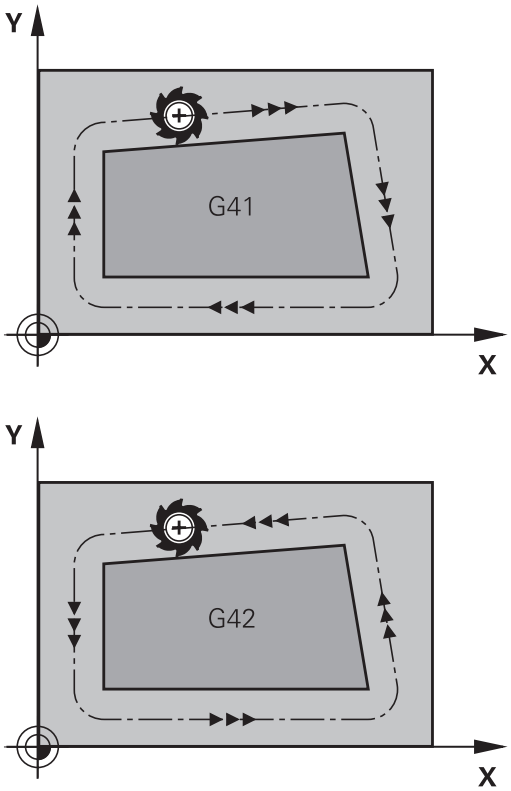


Konturrörelser med radiekompensering: G42 och G41

G42: Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

G41: Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

Verktygets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. ”Höger” och ”vänster” hänför sig till verktygets läge, i förflyttningsriktningen, i förhållande till arbetsstyckets kontur.



Mellan två programblock med olika radiekompenseringar **G42** och **G41** måste det finnas minst ett förflyttningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **G40**).

TNC:n aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det block som kompenseringen programmeras i första gången.

Vid det första blocket med radiekompensering **G42/G41** och vid upphävande med **G40** 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 **G01**-block. Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen **ENT**.

G41
- Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Välj funktionen **G41**, eller

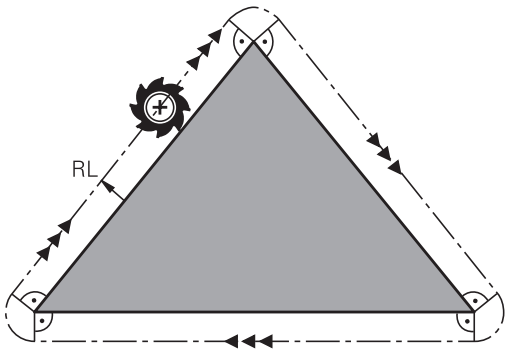
G42
- Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Välj funktionen **G42**, eller

G40
- Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Välj funktionen **G40**

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

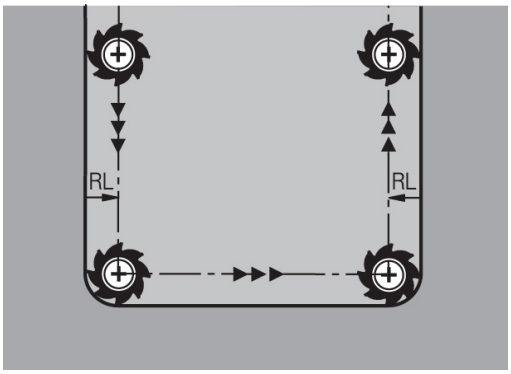
Radiekompensering: Bearbeta hörn

- Ytterhörn:
  När du har programmerat en radiekompensering så styr TNC:n verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer TNC:n att minska matningshastigheten vid ytterhörn, exempelvis vid stora riktningsförändringar.
- Innerhörn:
  Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri



Varning kollisionsrisk!

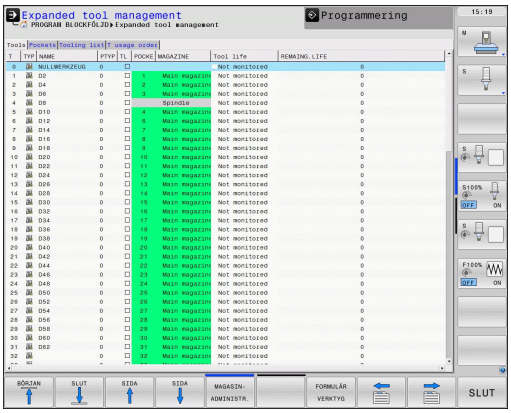
Vid bearbetning av innerhörn får start- eller slutpunkten inte läggas vid konturhörnpunkten, då kan konturen skadas.



5.4 Verktygsadministration (Option #93)

Grunder

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



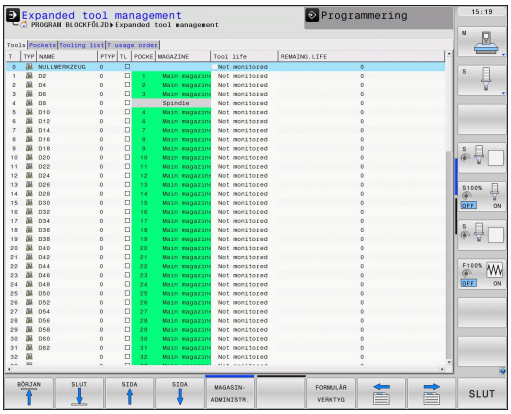
Via verktygsadministrationen kan din maskintillverkare tillhandahålla varierande funktioner med inriktning på verktygshantering.
Exempel:

- Verktygsdata i översiktliga formulär som kan anpassas till dina önskemål
- Valfria beteckningar för individuella verktygsdata i den nya tabellpresentationen
- Blandad presentation av data från verktygstabellen och platstabellen
- Snabb sorteringsmöjlighet av alla verktygsdata genom att klicka med musen
- Användning av grafiska hjälpmedel, t.ex. differentiering via färg för verktygstatus och magasinstatus
- Tillhandahålla programspecifik bestyckningslista för alla verktyg
- Tillhandahålla programspecifik användningsföljd för alla verktyg
- Kopiera och klistra in alla verktygsdata som tillhör ett verktyg
- Grafisk presentation av verktygstypen i tabellpresentationen och i detaljpresentationen för bättre översikt över tillgängliga verktygstyper

När du editerar ett verktyg i verktygsadministrationen, är det selekterade verktyget spärrat. Om detta verktyg behövs i NC-programmet som exekveras, visar TNC:n meddelandet: **Verktygstabell låst**.

Kalla upp verktygsadministration

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



VERKTYG TABELL

- Kalla upp verktygstabell: Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**

▷

- Växla softkeyrad

VERKTYGS-ADMINISTR.

- Välj softkey **VERKTYGSADMINISTR.**: TNC:n växlar till den nya tabellpresentationen

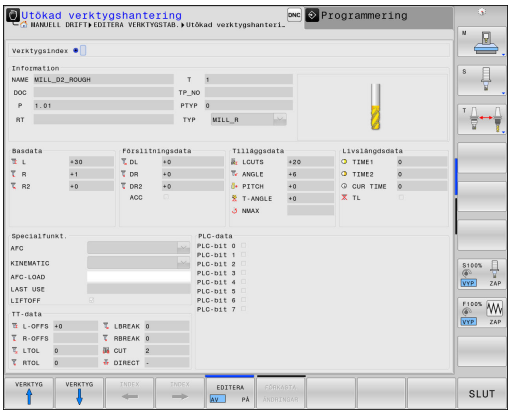
Presentation i verktygsadministrationen

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)
  Ytterligare information: "Verktygsanvändningskontroll", Sida 191
- **T-användningsföljd**: Lista med ordningsföljden för alla verktygen som växlas in i programmet som har selekterats i programkörningsdriftarten (endast när du redan har skapat en verktygsanvändningslista)
  Ytterligare information: "Verktygsanvändningskontroll", Sida 191

Editera verktygsadministration

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 INSTÄLL-NINGAR	Sätt tillbaka manuellt genomförda inställningar (flytta kolumner) till ursprungligt tillstånd

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

Om du använder verktygsadministrationen utan mus, kan du även aktivera och deaktivera funktioner som väljs via kryssrutor med hjälp av knappen "-/+".

I verktygsadministrationen kan du med hjälp av knappen **GOTO** söka verktygsnummer eller platsnummer.

Följande funktioner kan du dessutom utföra genom mushantering:

- Sorteringsfunktion: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar TNC:n data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd (beroende på den aktiverade inställningen)
- Flytta kolumner: Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du ordna kolumnerna i den ordningsföljd du föredrar. TNC:n lagrar för tillfället inte kolumnernas ordningsföljd när man lämnar verktygsadministrationen (beroende på den aktiverade inställningen)
- Visa tilläggsinformation i formulärpresentationen: TNC:n visar tipstext, när softkey **EDITERA AV/PÅ** sätts till **PÅ**, och du förflyttar muspekaren över ett aktivt inmatningsfält och låter den stå där några sekunder

Editering vid aktiv formulärpresentation

Vid aktiv formulärpresentation står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Editeringsfunktioner formulärpresentation
VERKTYG ↑	Välj verktygsdata för föregående verktyg
VERKTYG ↓	Välj verktygsdata för nästa verktyg
INDEX ←	Välj föregående verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt)
INDEX →	Välj nästa verktygsindex (enbart aktiv när indexering är aktivt)
FÖRKASTA ÄNDRINGAR	Ångra ändringar som gjorts efter anropet av formuläret (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)

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:

Tillgängliga verktygstyper

Verktygsadministrationen visar de olika verktygstyperna med en ikon. Följande verktygstyper står till förfogande:

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

Ikon	Verktygstyp
	Grovfräs,MILL_R
	Finfräs,MILL_F
	Grov-/finfräs,MILL_RF
	Ändplansfinfräs,MILL_FD
	Valsfinfräs,MILL_FS
	Ändplansfräs,MILL_FACE

Importera och exportera verktygsdata

Importera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt importera verktygsdata som du exempelvis har mätt upp i en extern förinställningsapparat. Filen som skall importeras måste vara i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Därmed måste importfilen vara uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden definieras de olika kolumnernas namn, i vilka de data som definieras i de efterföljande raderna skall landa. Kolumnnamnen är separerade med ett komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de data som du vill importera till verktygstabellen. Ordningsföljden för data måste passa med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data separeras med ett komma, decimaltal definieras med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid import:

- Kopiera den verktygstabell som skall importeras till TNC:ns hårddisk i katalogen **TNC:\system\tooltab**
- Starta utökad verktygsadministration
- Välj softkey **VERKTYG IMPORT** i verktygsadministrationen: TNC:n visar ett inväxlat fönster med de CSV-filer som finns lagrade i katalogen **TNC:\system\tooltab**
- Välj filen som skall importeras med pilknapparna eller med musen, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n visar CSV-filens innehåll i ett inväxlat fönster
- Starta importen med softkey **START**.



- Den CSV-fil som skall importeras måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\system\tooltab**.
- När du importerar verktygsdata till verktyg som har sina nummer angivna i platstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Du kan bestämma om du vill att detta datablock skall hoppas över eller om ett nytt verktyg skall infogas. TNC:n infogar ett nytt verktyg i den första tomma raden i verktygstabellen.
- När den importerade CSV-filen dessutom innehåller tabellkolumner som styrsystemet inte känner igen, visas ett meddelande som indikerar icke kända kolumner och informerar om att dessa inte kommer att överföras.
- Kontrollera att kolumnbeteckningarna är korrekt angivna.
  Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176.
- Du kan importera valfria verktygsdata, de olika datablocken behöver inte innehålla alla verktygstabellens kolumner (eller data).
- Kolumnnamnens ordningsföljd kan vara godtycklig men data måste vara definierade i motsvarande ordningsföljd.

Exempel importfil:

T,L,R,DL,DR	Rad 1 med kolumnnamn
4,125.995,7.995,0,0	Rad 2 med verktygsdata
9,25.06,12.01,0,0	Rad 3 med verktygsdata
28,196.981,35,0,0	Rad 4 med verktygsdata

Exportera verktygsdata

Via denna funktion kan du på ett enkelt sätt exportera verktygsdata, exempelvis för att läsa in dem i ditt CAM-systems verktygsregister. TNC:n lagrar den exporterade filen i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver uppbyggnaden av en textfil för att utbyta enkla strukturerade data. Exportfilen är uppbyggd på följande sätt:

- **Rad 1**: I den första raden lagrar TNC:n kolumnnamnen för att definiera alla verktygsdata. Kolumnnamnen är separerade med komma.
- **Ytterligare rader**: Alla ytterligare rader innehåller de verktygsdata som du har exporterat. Ordningsföljden för data passar med den ordningsföljd som anger kolumnernas namn i rad 1. Data är separerade med komma, decimaltal anges av TNC:n med en decimalpunkt.

Gör på följande sätt vid export:

- Markera de verktygsdata som du vill exportera i verktygsadministrationen med pilknapparna eller med musen
- 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**.

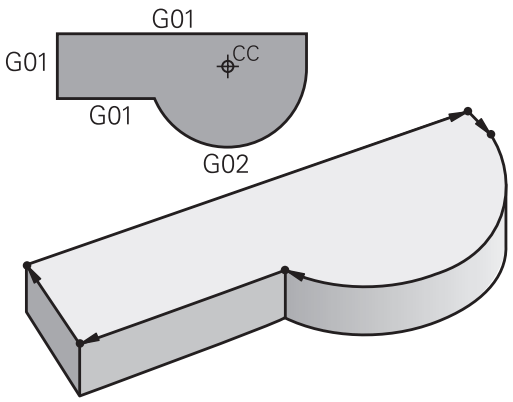
6

Programmering: Programmering av konturer

6.1 Verktygsförflyttningar

Konturfunktioner

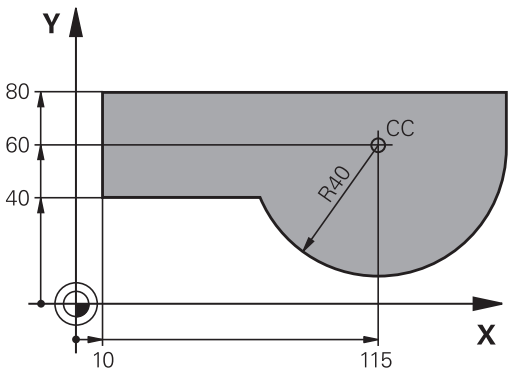
Ett arbetsstycke består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



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.

Ytterligare information: "Programmering: Underprogram och programdel-supprepning", Sida 277

Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i bearbetningsprogram, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

Ytterligare information: " Programmering: Q-parametrar", Sida 297

6.2 Allmänt om konturfunktioner

Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

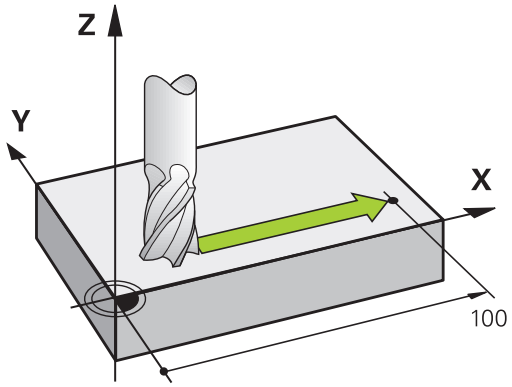
När man skapar ett bearbetningsprogram programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man koordinaterna för konturelementens slutpunkter från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar TNC:n verktygets verkliga rörelsebana.

TNC:n förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i NC-blockets konturfunktion, samtidigt.

Rörelser parallella med maskinaxlarna

NC-blocket innehåller en koordinatangivelse: TNC:n förflyttar verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

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



Exempel:

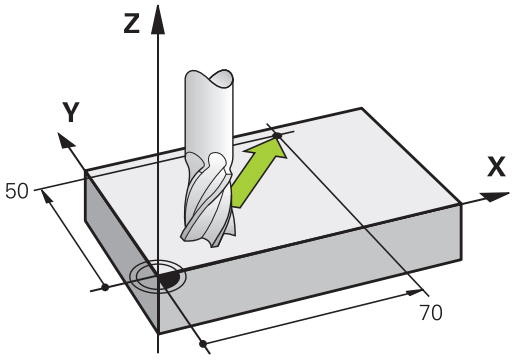
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Blocknummer
G00	Konturfunktion "Rätlinje med snabbtransport"
X+100	Slutpunktens koordinater

Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100.

Rörelser i huvudplanet

NC-blocket innehåller två koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i det programmerade planet.



Exempel

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

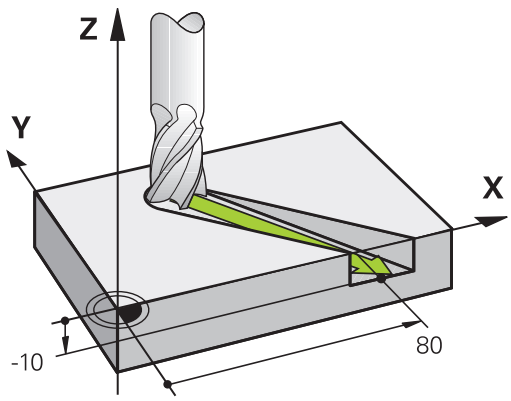
Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas iXY-planet till positionen X=70, Y=50.

Tredimensionell rörelse

NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser: TNC:n förflyttar verktyget i rymden till den programmerade positionen.

Exempel

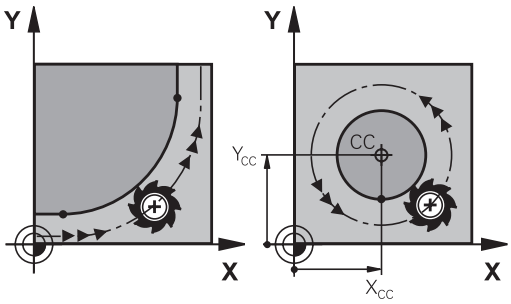
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



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 med **I** och **J**.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar man cirkelbågar i huvudplanet: Huvudplanet bestäms genom definitionen av spindelaxel vid verktygsanropet **T**:



Spindelaxel	Huvudplan
(G17)	**XY**, även UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, även WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, även VW, YW, VZ

Cirklar som inte ligger parallellt med ett huvudplan kan programmeras med funktionen ”3D-vridning av bearbetningsplanet” eller med Q-parametrar. **Ytterligare information:** Bruksanvisning cykelprogrammering**Ytterligare information:** "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: **G02/G12**
Moturs vridning: **G03/G13**

Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i blocket som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

Ytterligare information: "Konturrörelser - rätvinkliga koordinater", Sida 224

Förpositionering

Varning kollisionsrisk!

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

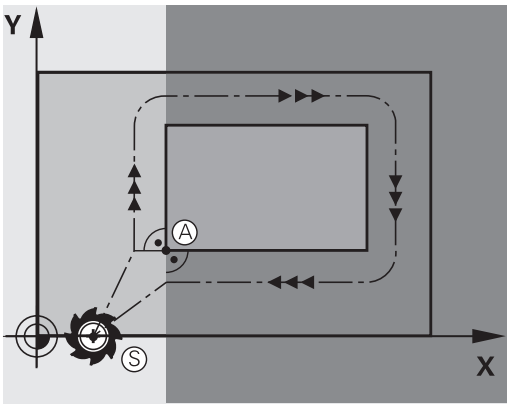
6.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

Startpunkt och slutpunkt

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

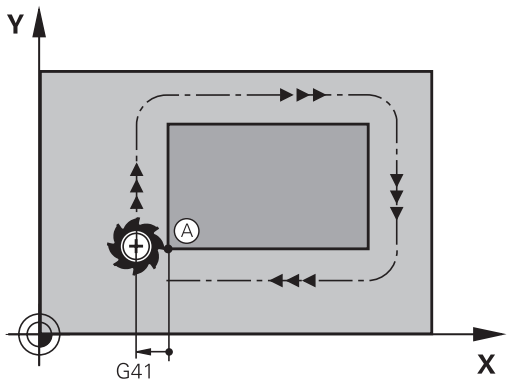
- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

Exempel i bilden till höger:
Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.



Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.

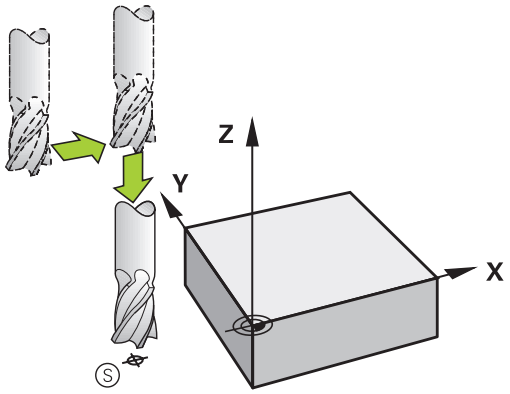


Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

NC-block

```
N40 G00 Z-10 *
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```

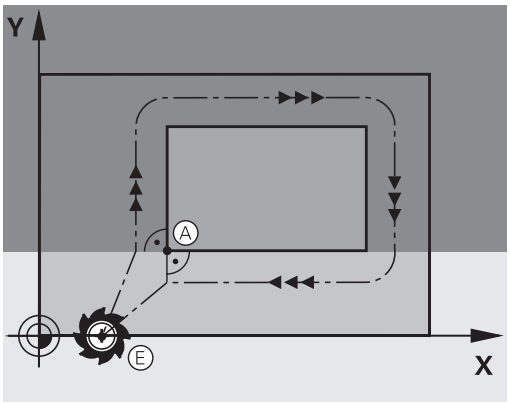


Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

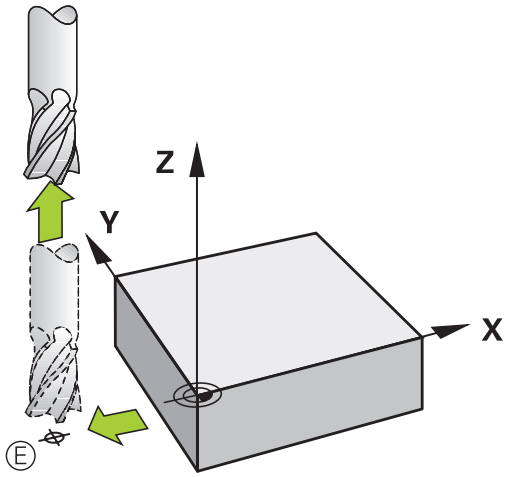
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.



Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:
Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.

NC-block

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250 *
```

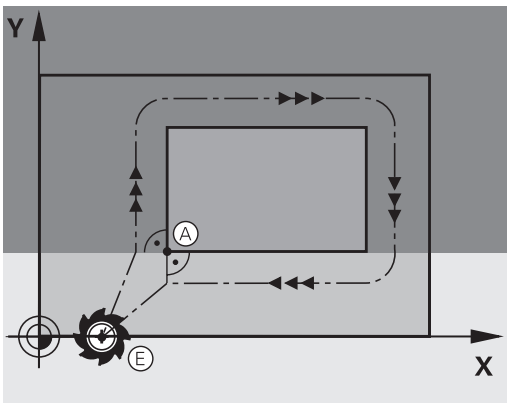


Gemensam startpunkt och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam startpunkt och slutpunkt.

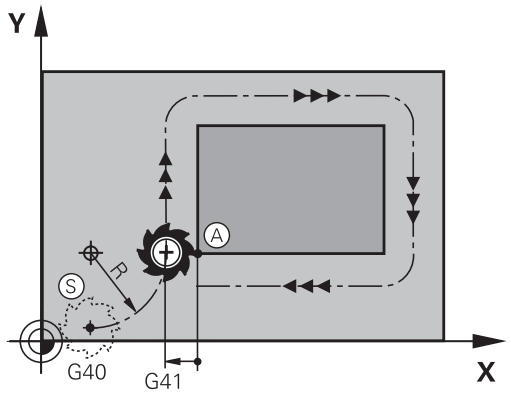
Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.

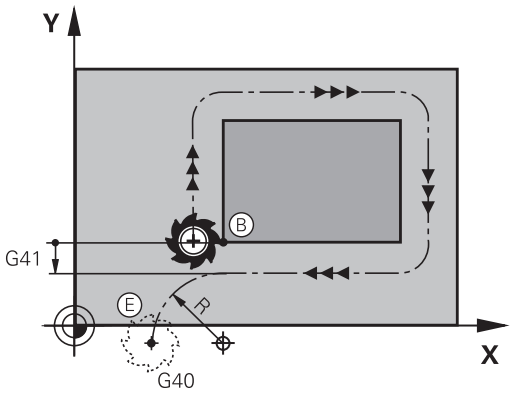
Exempel i bilden till höger:
Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.



Tangentiell fram- och frånkörning

Med **G26** (bilden i mitten till höger) kan man köra fram till arbetsstycket tangentiellt och med **G27** (bilden nere till höger) kan man köra ifrån tangentiellt. Därigenom undviker man fräsmärken.





Start- och slutpunkt

Start- och slutpunkten ligger i närheten av den första respektive den sista konturpunkten, utanför arbetsstycket och skall programmeras utan radiekompensering.

Framkörning

- Ange **G26** efter blocket som den första konturpunkten har programmerats i: Det är det första blocket med radiekompensering **G41/G42**

Frånkörning

- Ange **G27** efter blocket som den sista konturpunkten har programmerats i: Det är det sista blocket med radiekompensering **G41/G42**

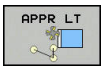
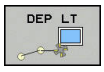
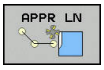
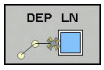
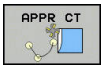
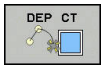
Man måste välja radien för **G26** och **G27** så att TNC:n kan utföra cirkelbågen mellan startpunkten och den första konturpunkten samt mellan den sista konturpunkten och slutpunkten.

Exempel NC-block

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Första konturpunkten
N70 G26 R5 *	Tangentiell framkörning med radie R = 5 mm
. . .	
PROGRAMMERA KONTURELEMENT	
. . .	Sista konturpunkten
N210 G27 R5 *	Tangentiell frånkörning med radie R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

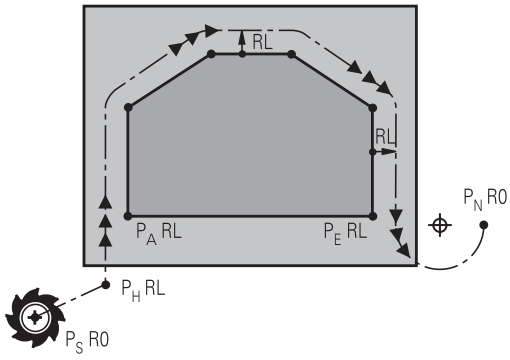
Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med knappen **APPR/DEP**. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

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

Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna **APPR CT** och **DEP CT** för detta ändamål.

Viktiga positioner vid fram- och frånkörning



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunkt P_S
  Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket. P_S ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (G40).
- 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 **G00** (positionering med snabbtransport) i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer TNC:n också att köra till Hjälppunkt P_H med snabbtransport
- Första konturpunkten P_A och sista konturpunkten P_E
  Den första konturpunkten P_A programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten P_E programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget simultant till den första konturpunkten P_A.
- Slutpunkt P_N
  Positionen P_N ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar TNC:n verktyget simultant till den slutpunkten P_N.

Förkortning	Betydelse
APPR	eng. APPRoach = närma
DEP	eng. DEParture = lämna
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = cirkel
T	Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång)
N	Normal (vinkelrät)

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!

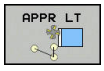
Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40**, stoppar styrsystemet bearbetningen/simuleringen med ett felmeddelande.

Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!

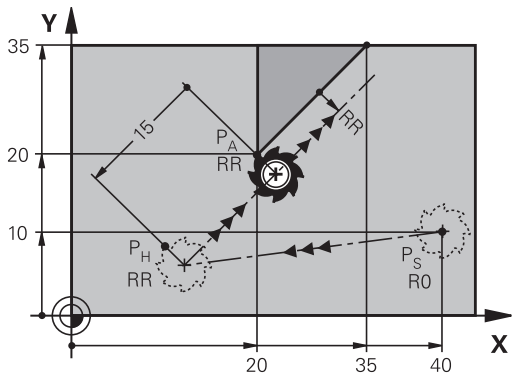
Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT

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



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- **LEN**: Avstånd från hjälppunkt P_H till den första konturpunkten P_A
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



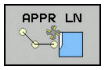
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel NC-block

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Förflyttning till P_S utan radiekompensering
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A med radiekomp. G42, avstånd från P_H till P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...	Nästa konturelement

Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LN**



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Längd: Avstånd till hjälppunkten P_H. **LEN** anges alltid positiv
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

Exempel NC-block

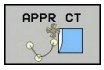
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA med radiekomp. G42
N90 G01 X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

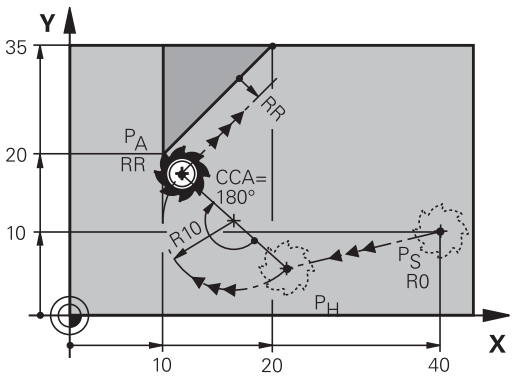
TNC:n förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten P_S till en hjälppunkt P_H. Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten P_A.

Cirkelbågen från P_H till P_A bestäms av radien R och centrumvinkeln **CCA**. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR CT**



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen
  - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt R.
- Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
  - CCA anges bara med positiva värden.
  - Maximalt inmatningsvärde 360°
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel NC-block

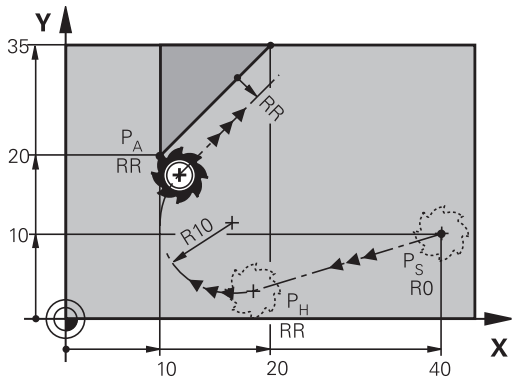
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA med radiekomp. G42, radie R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...	Nästa konturelement

Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT

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

Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör TNC:n från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt P_H. Därefter utför TNC:n förflyttningen från P_H till P_A enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt både till den räta linjen P_S - P_H och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

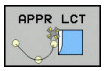


R0=G40; RL=G41; RR=G42

Beakta att du behöver eventuellt behöver justera äldre program.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt till både rätlinjen P_S – P_H och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.

- Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt P_S
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LCT**



- Koordinater för den första konturpunkten P_A
- Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- Radiekompensering **G41/G42** för bearbetningen

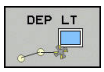
Exempel NC-block

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Framkörning till PS utan radiekompensering
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA med radiekomp. G42, radie R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
N100 G01 ...	Nästa konturelement

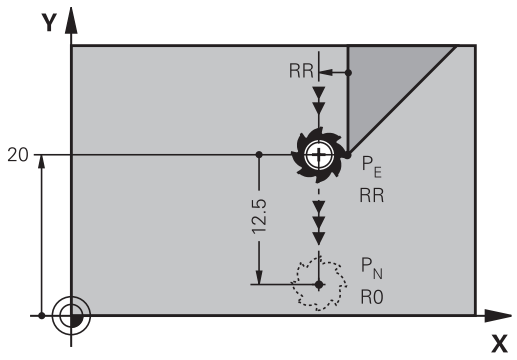
Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

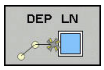
Exempel NC-block

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Frånkörning med LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

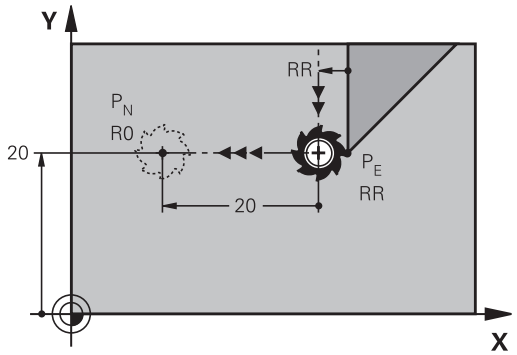
Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN

TNC:n förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten P_E till slutpunkten P_N. Den räta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten P_E. P_N befinner sig från P_E på avståndet **LEN** + verktygsradien.

- Programmera sista konturelementet med slutpunkten P_E och radiekompensering
- Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LN**



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

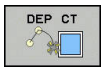
Exempel NC-block

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LN LEN+20 F100	Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur
N40 G00 Z+100 M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

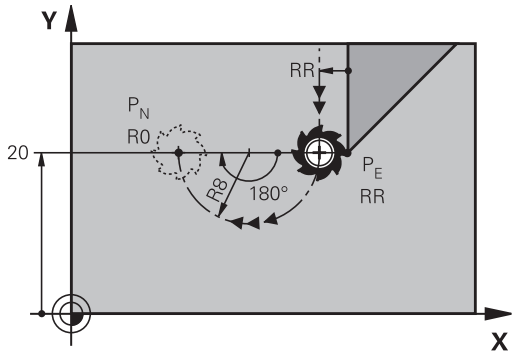
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

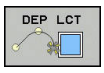
Exempel NC-block

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Centrumvinkel=180°, cirkelradie=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

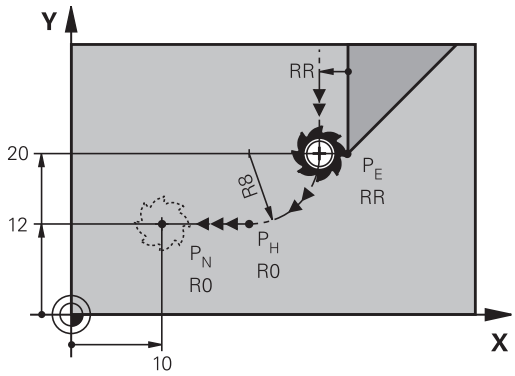
Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Exempel NC-block

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sista konturelementet: PE med radiekompensering
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinater PN, cirkelradie=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

6.4 Konturrörelser - rätvinkliga koordinater

Översikt över konturfunktioner

Konturfunktionsknapp	Funktion	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L	Rätlinje **L** eng.: Line **G00** och **G01**	Rätlinje	Koordinater för den räta linjens slutpunkt	225
CHF	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er **G24**	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	226
	Cirkelcentrum **CC**; eng.: Circle Center **I** och **J**	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	228
C	Cirkelbåge **C** eng.: **C**ircle **G02** och **G03**	Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	229
CR	Cirkelbåge **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	230
CT	Cirkelbåge **CT** eng.: **C**ircle **T**angential **G06**	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	232
RND	Hörnrundning **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	227
FK	Flexibel kontur-programmering **FK**	Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement	"Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK ", Sida 243	246

Programmera konturfunktioner

Du kan enkelt programmera konturfunktioner via de grå konturfunktionsknapparna. TNC:n frågar efter nödvändiga uppgifter i ytterligare dialoger.

När du matar in DIN/ISO-funktioner med en anslutet USB-knappsats, kontrollera att stora bokstäver är aktiverat.

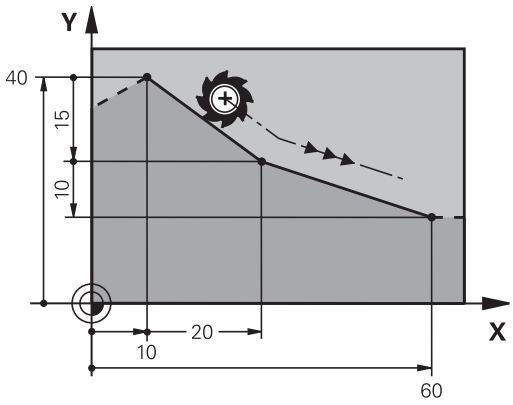
Styrsystemet skriver automatiskt med stora bokstav i blockets början.

Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01

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
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport
- **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- **Radiekompensering G40/G41/G42**
- **Matning F**
- **Tilläggsfunktion M**



Snabbtransportrörelse

Man kan även öppna ett rätlinjeblock för snabbtransportförflyttning (**G00**-block) med knappen **L**:

- Tryck på knappen **L** för att öppna ett programblock för rätlinjeförflyttning
- Växla med pilknapp åt vänster till inmatningsområdet för G-funktioner
- Välj softkey **G00** för förflyttningsrörelse med snabbtransport

Exempel NC-block

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**G01**-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

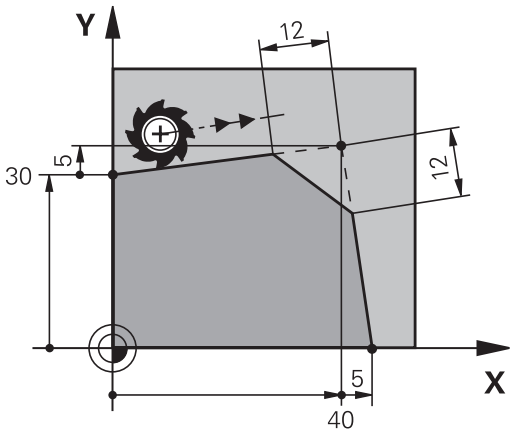
Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **G24**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasen skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **G24**-blocket måste vara lika.
- Fasen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

CHF

- **Fasens längd**: Fasens längd, om det behövs:
- **Matning F** (endast verksam i **G24**-blocket)



Exempel NC-block

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

En kontur får inte börja med ett **G24**-block.

En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.

Positionering till den av fasen avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **G24**-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter **G24**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Hörnrundning G25

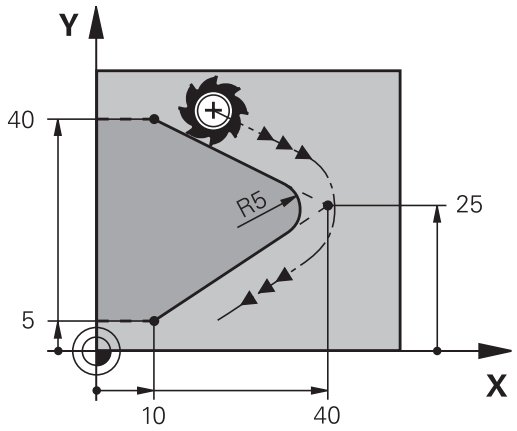
Med funktionen **G25** kan konturhörn rundas av.

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt både till det föregående och till det efterföljande konturelementet.

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.

RND

- **Rundningsradie**: Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- **Matning F** (endast verksam i **G25**-blocket)



Exempel NC-block

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 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.

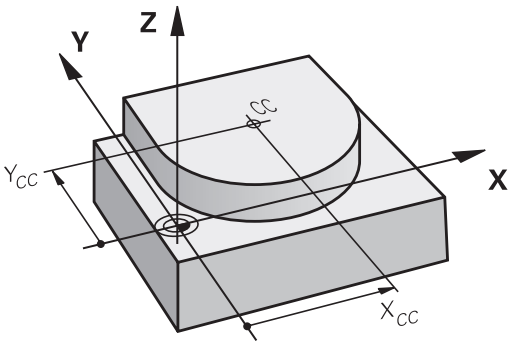
En matningshastighet som programmeras i **G25**-blocket är bara aktiv i detta **G25**-block. Efter **RNDG25**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **G25**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.

Cirkelcentrum I, J

Cirkelcentrum definierar man för cirkelbågar som programmeras med funktionerna **G02**, **G03** eller **G05**. För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen **ÖVERFÖR ÄR-POSITION**



SPEC FCT

- Programmera cirkelcentrum: Tryck på knappen **SPEC FCT**
- Välj softkey **PROGRAMM FUNKTIONEN**
- Välj softkey **DIN/ISO**
- Välj softkey **I** eller **J**
- Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29** anges

Exempel NC-block

```
N50 I+25 J+25 *
```

eller

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Programblocken 10 och 20 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 **I** och **J** 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 **I, J** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

▶ Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt

J

I

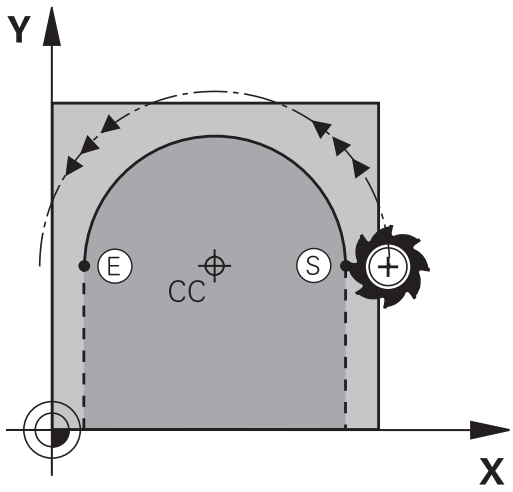
▶ Ange **Koordinater** för cirkelcentrum

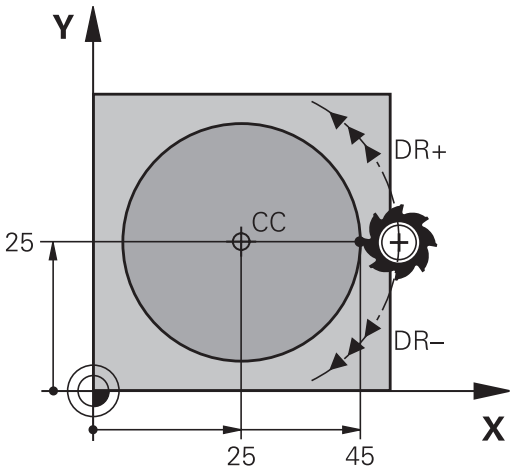
C

▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:

▶ **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.**G2 Z... X...** 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

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Fullcirkel

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.

Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

Inmatningstoleransens maximala värde motsvarar 0.016 mm. Du ställer in inmatningstoleransen i maskinparameter **circleDeviation** (Nr. 200901).

Minsta möjliga cirkel som TNC:n kan utföra: 0.016 mm.

Cirkelbåge G02/G03/G05 med fast radie

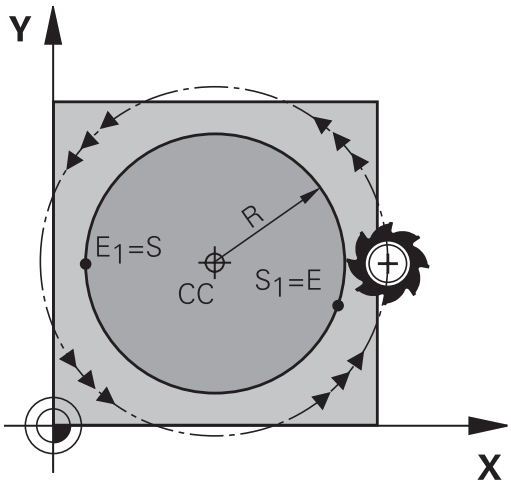
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.

Rotationsriktning

- Medurs: **G02**
- Moturs: **G03**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G05**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.



- **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt
- **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- **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:

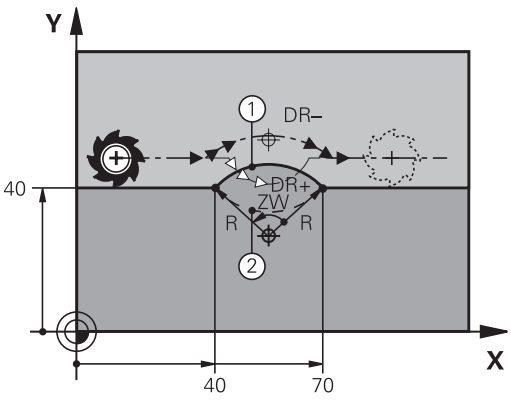
Mindre cirkelbåge: CCA<180°
Radien har positivt förtecken R>0

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 **G02** (med radiekompensering **G41**)

Konkav: Rotationsriktning **G03** (med radiekompensering **G41**)



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

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (BÅGE 1)
```

eller

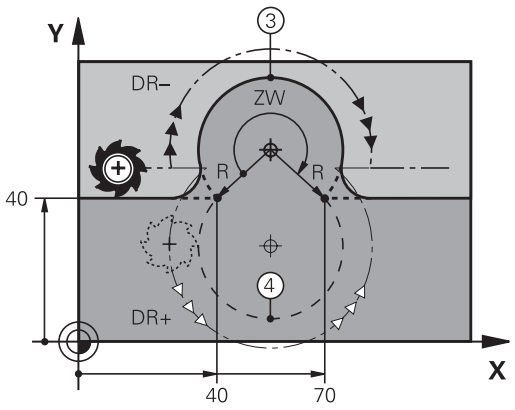
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BÅGE 2)
```

eller

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 3)
```

eller

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (BÅGE 4)
```



Cirkelbåge G06 med tangentiell anslutning

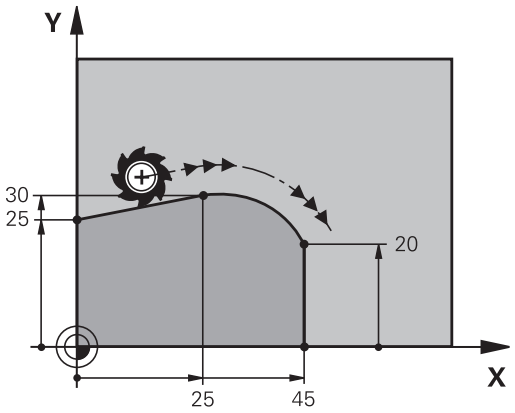
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

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 **G06**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



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



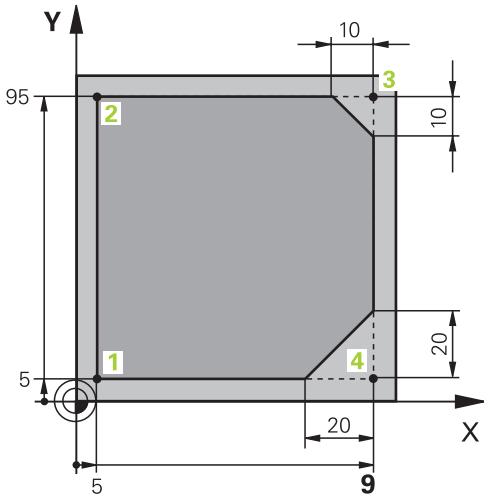
Exempel NC-block

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```



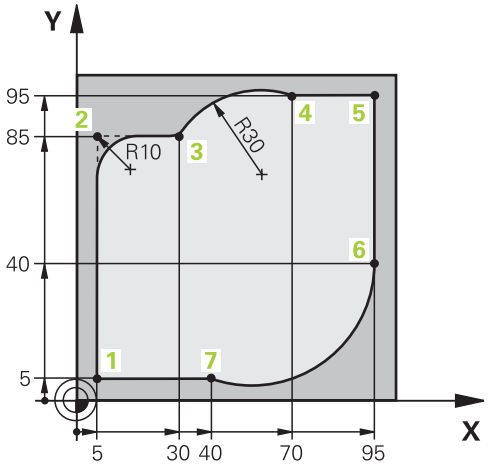
G06-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



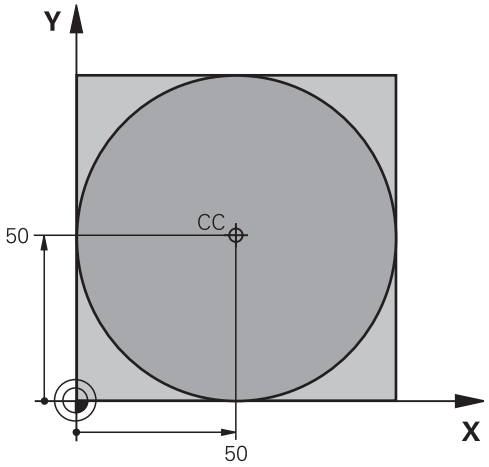
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N90 Y+95 *	Förflyttning till punkt 2
N100 X+95 *	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
N110 G24 R10 *	Programmering av fas med längd 10 mm
N120 Y+5 *	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
N130 G24 R20 *	Programmering av fas med längd 20 mm
N140 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N170 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %LINEAR G71 *	

Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 X-10 Y-10 *	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1, aktivera radiekompensering G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N90 Y+85 *	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
N100 G25 R10 *	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
N110 X+30 *	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbågen med G02, radie 30 mm
N130 G01 X+95 *	Förflyttning till punkt 5
N140 Y+40 *	Förflyttning till punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, TNC:n beräknar själv radien
N160 G01 X+5 *	Förflyttning till sista konturpunkten 1
N170 G27 R5 F500 *	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Definiera cirkelcentrum
N60 X-40 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Förflyttning till cirkelbågens startpunkt, radiekompensering G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangentiell framkörning
N100 G02 X+0 *	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
N110 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N130 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget i verktygsaxeln, programslut
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Konturrörelser – Polära koordinater

Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **H** och ett avstånd **R** från en tidigare definierad Pol **I, J**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

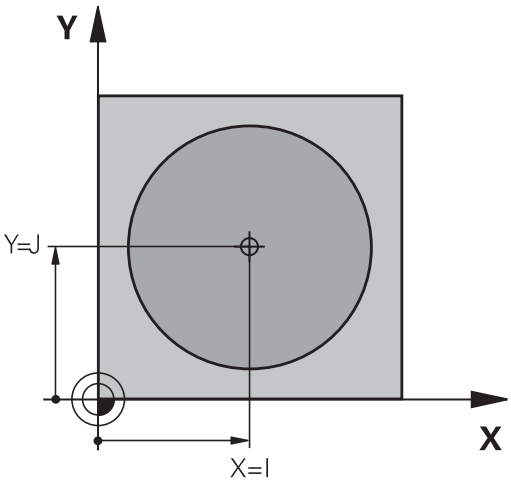
- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Konturfunktionsknapp	Verktygsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
L + P	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	237
C + P	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/ Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	238
CR + P	Cirkelbåge enligt aktiv rotationsriktning	Polär vinkel för slutpunkten	238
CT + P	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	238
C + P	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	239

Polära koordinater utgångspunkt: Pol I, J

Pol (I, J) 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.



SPEC FCT

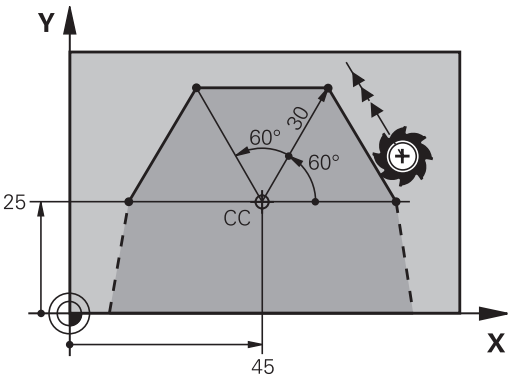
- Programmering av Pol: Tryck på knappen SPEC FCT.
- Välj softkey PROGRAMFUNKTIONER
- Välj softkey DIN/ISO
- Välj softkey I eller J
- **Koordinater**: Ange rätvinkliga koordinater för Pol eller för att överföra den senast programmerade positionen: **G29** anges. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

Exempel NC-block

```
N120 I+45 J+45 *
```

Rätlinje med snabbtransport G10 eller rätlinje med matning F G11

Verktyget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående blockets slutpunkt.



L

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

P

- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan –360° och +360°

Förtecknet för **H** är bestämd genom vinkelreferensaxeln och relateras därtill:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**>0
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **R**: **H**<0

Exempel NC-block

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Cirkelbåge G12/G13/G15 runt Pol I, J

Den polära koordinatradien **R** är samtidigt cirkelbågens radie. **R** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **I, J**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

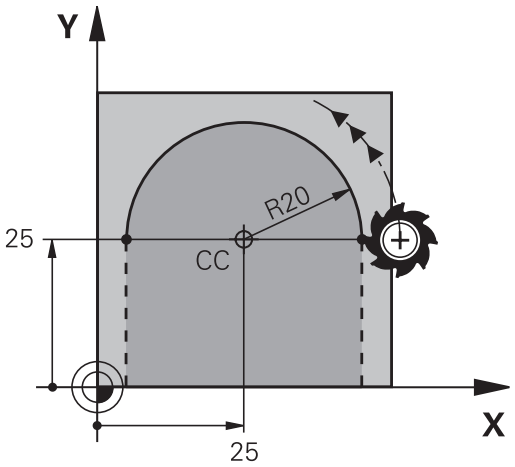
Rotationsriktning

- Medurs: **G12**
- Moturs: **G13**
- Utan uppgift om rotationsriktning: **G15**. TNC:n utför cirkelbågen enligt den sist programmerade rotationsriktningen.

C

P

- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan -99999,9999° och +99999,9999°
- **Rotationsriktning DR**



Exempel NC-block

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

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.

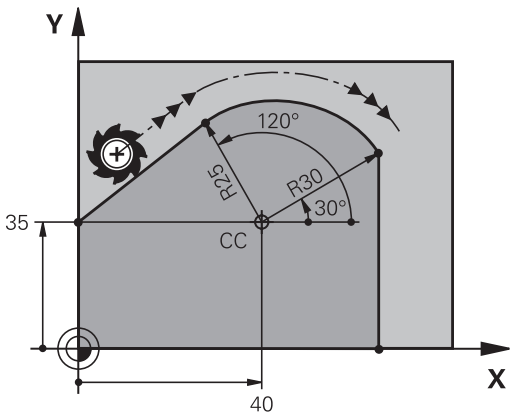
Cirkelbåge G16 med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.

CT

P

- **Polär kordinatradie R**: Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **I, J**
- **Polär koordinatvinkel H**: Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt



Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

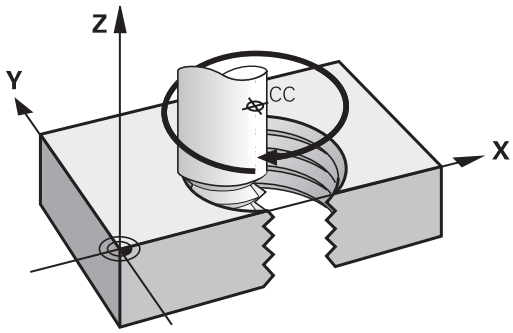
Exempel NC-block

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 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 **G91 H**:	Antal gängor x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gängor + gängöverlapp vid gängans början)

Skruvlinjens form

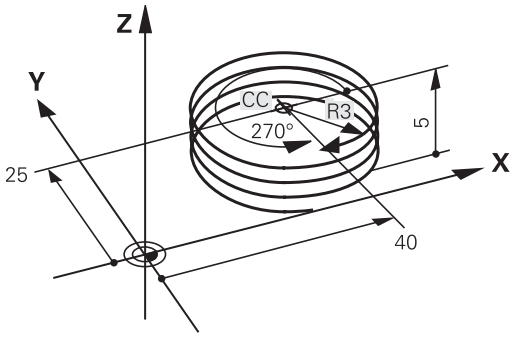
Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

Invändig gänga	Arbetsriktning	Rotationsriktning	Radiekompensering
högergänga	Z+	**G13**	**G41**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G42**
högergänga	Z–	**G12**	**G42**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G41**
Utvändig gänga			
högergänga	Z+	**G13**	**G42**
vänstergänga	Z+	**G12**	**G41**
högergänga	Z–	**G12**	**G41**
vänstergänga	Z–	**G13**	**G42**

Programmering av skruvlinje

Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **G91 H** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.

För den totala vinkeln **G91 H** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.



C

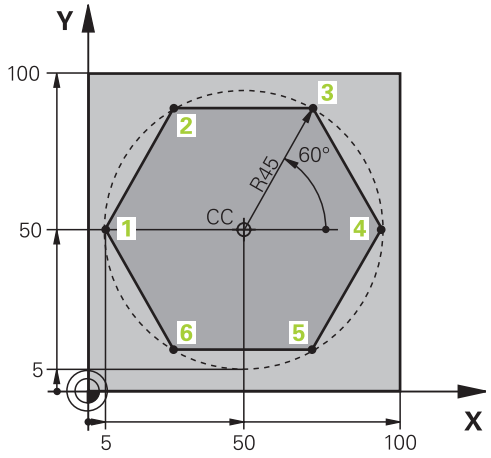
P

- **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
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

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

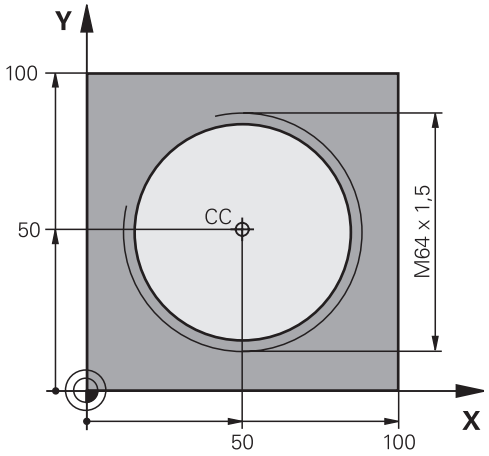
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Exempel: Rätlinjerörelse polärt



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
N50 I+50 J+50 *	Frikörning av verktyget
N60 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering av verktyget
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N90 G26 R5 *	Förflyttning till konturen vid punkt 1
N100 H+120 *	Förflyttning till punkt 2
N110 H+60 *	Förflyttning till punkt 3
N120 H+0 *	Förflyttning till punkt 4
N130 H-60 *	Förflyttning till punkt 5
N140 H-120 *	Förflyttning till punkt 6
N150 H+180 *	Förflyttning till punkt 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangentiell frånkörning
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning i bearbetningsplanet, upphäv radiekompensering
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning i spindelaxeln, programslut
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Exempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 X+50 Y+50 *	Förpositionering av verktyget
N60 G29 *	Överför den sist programmerade positionen som Pol
N70 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Förflyttning till första konturpunkten
N90 G26 R2 *	Anslutning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Förflyttning med Helix-interpolering
N110 G27 R2 F500 *	Tangentiell frånkörning
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Frikörning av verktyget, programslut
N130 G00 Z+250 M2 *	

6.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK

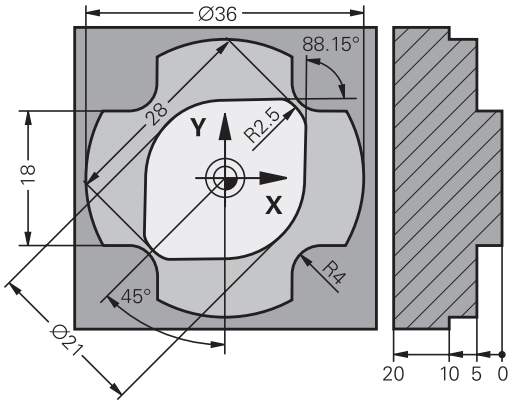
Grunder

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

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

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningsuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

TNC:n beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



Beakta följande förutsättningar för FK-programmeringen

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Bearbetningsplanet för FK-programmeringen bestäms enligt följande hierarki:

- 1. Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2. I Z/X-planet om FK-sekvensen utförs i svarvdrift
- 3. Via det i **TOOL CALLT**-blocket definierade bearbetningsplanet (t.ex. **G17** = 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 **G17** 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.

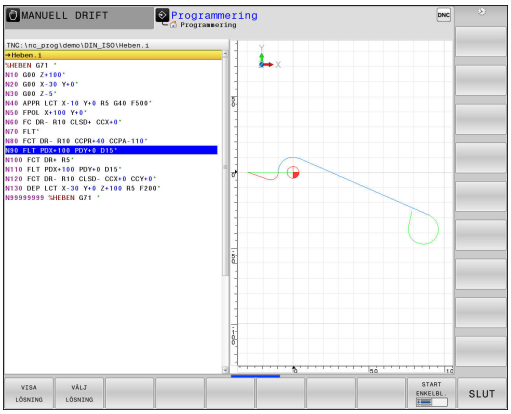
Om det första blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste framkörningsriktningen vara entydigt definierad. Därför skall man programmera minst två NC-block med de grå dialogknapparna innan FK-avsnittet börjar.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **L**.

Grafik i FK-programmeringen

För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.

Ytterligare information: "Programmering", Sida 78



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:

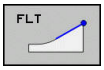
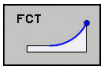
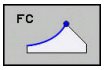
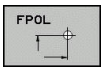
BLOCK-NR. VISA
DÖLJ

- 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. För att sedan välja bort dessa softkeys trycker man på knappen **FK** på nytt.

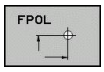
När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar TNC:n en utökad softkeyrad. Med denna softkeyrad kan man ange kända koordinater, ge riktningsangivelser och mata in uppgifter om konturförloppet.

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.
  Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 245

Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey :



- 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

FK

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

FC

- 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.
  Ytterligare information: "Grafik i FK-programmeringen", Sida 245

Cirkelbåge med tangentiell anslutning

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

FK

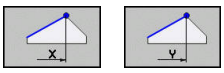
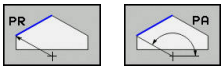
- Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**

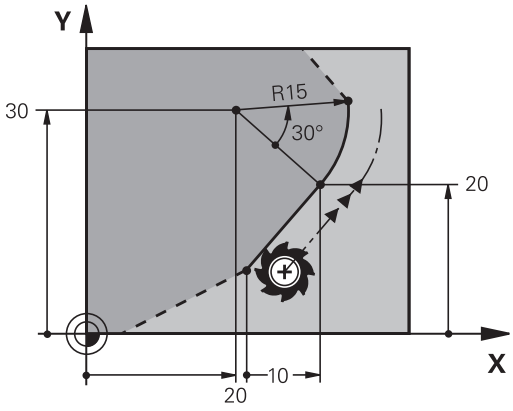
FCT

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

Inmatningsmöjligheter

Slutpunkt-koordinater

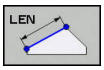
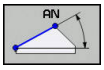
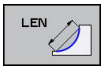
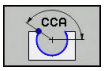
Softkeys	Kända uppgifter
	Rätvinkliga koordinater X och Y
	Polära koordinater i förhållande till FPOL

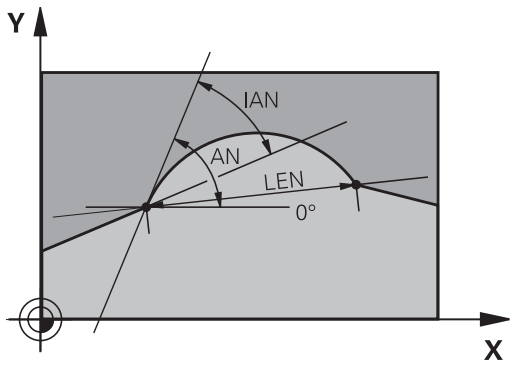


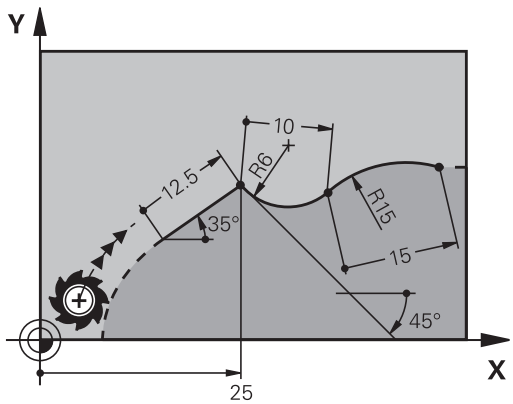
Exempel NC-block

```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 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.

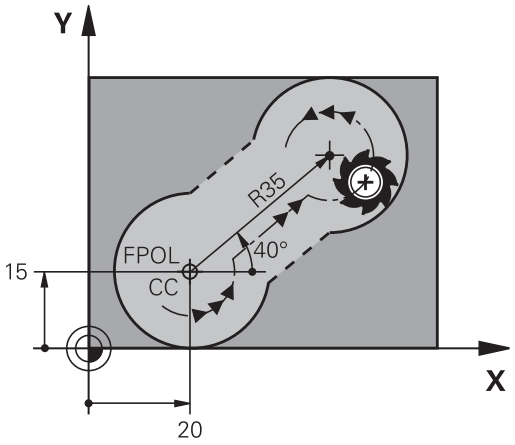
Exempel NC-block

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
N40 FCT DR- R15 LEN 15
```

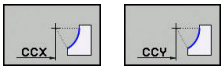
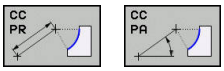
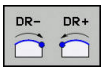
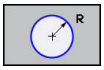
Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block

TNC:n beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med **CC**. FPOL är aktiv fram till nästa block med **FPOL** och anges med rätvinkliga koordinater.



Ett konventionellt programmerat eller beräknat cirkelcentrum är inte längre aktivt som Pol eller cirkelcentrum i ett nytt FK-avsnitt: När konventionellt programmerade polära koordinater refererar till en Pol, som definierats tidigare i ett CC-block, så skall man definiera denna Pol på nytt med ett CC-block efter FK-avsnittet.

Softkeys	Kända uppgifter
	Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater
	Centrumpunkt i polära koordinater
	Cirkelbågens rotationsriktning
	Cirkelbågens radie

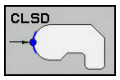
Exempel NC-block

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

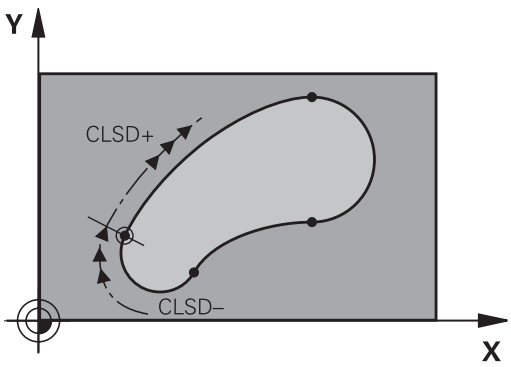
Slutna konturer

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

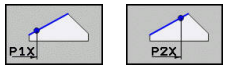
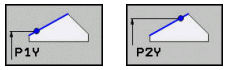
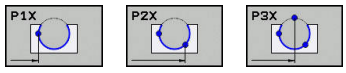
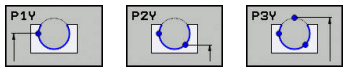
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Hjälppunkter

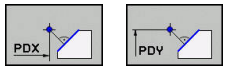
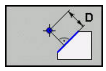
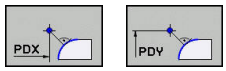
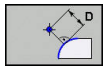
Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

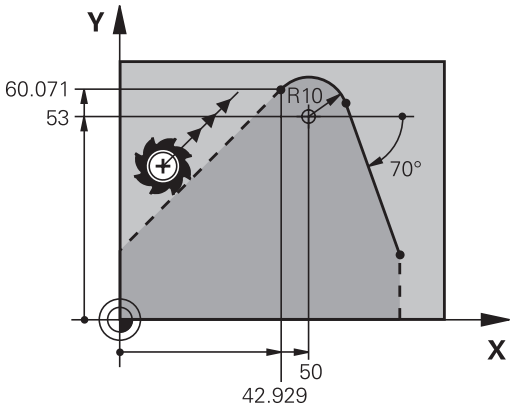
Softkeys	Kända uppgifter
	X-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
	Y-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
	X-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3
	Y-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3

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

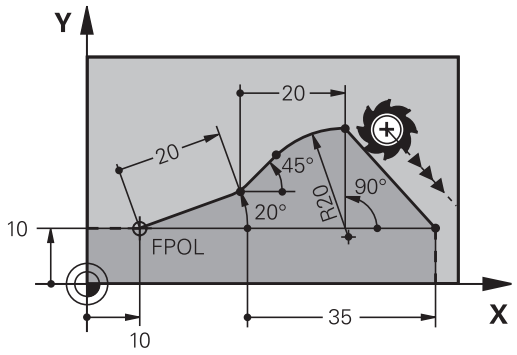
Exempel NC-block

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 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

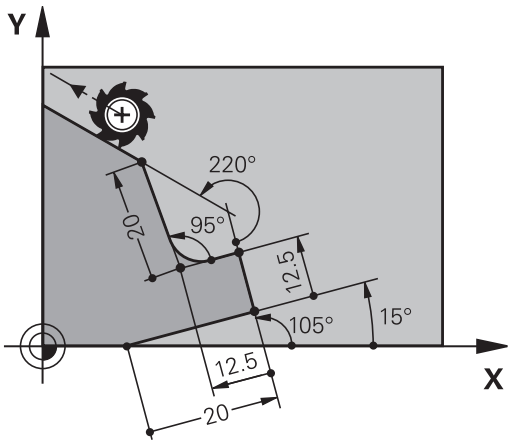
Softkeys	Kända uppgifter
RX N... RY N...	Rätvinkliga koordinater i förhållande till Block N
RPR N... RPA N...	Polära koordinater i förhållande till Block N

Exempel NC-block

```
N10 FPOL X+10 Y+10
N20 FL PR+20 PA+20
N30 FL AN+45
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20
```

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

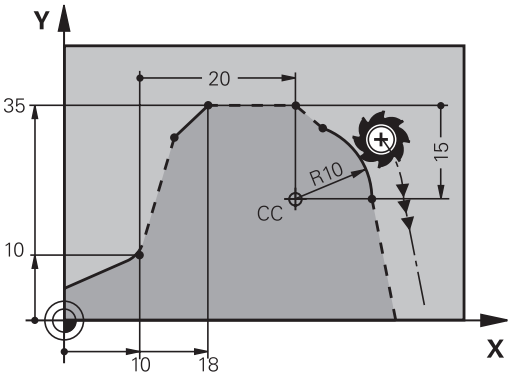


Exempel NC-block

```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Relativ referens till block N: Cirkelcentrum CC

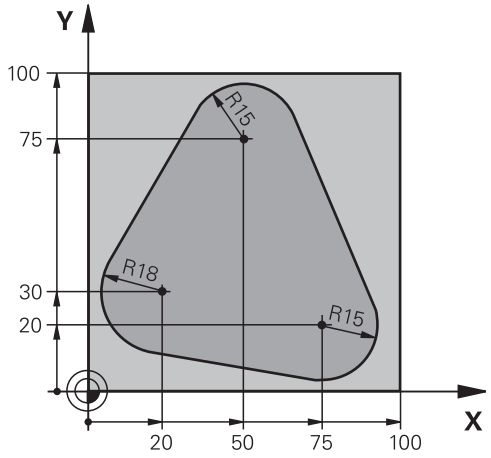
Softkey	Kända uppgifter
RCCX N... RCCY N...	Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N
RCCPR N... RCCPA N...	Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till Block N



Exempel NC-block

```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```

Exempel: FK-programmering 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råämnesdefinition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Verktygsanrop
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Frikörning av verktyget
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Förpositionering av verktyget
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-avsnitt:
N90 FLT*	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %FK1 G71*	

7

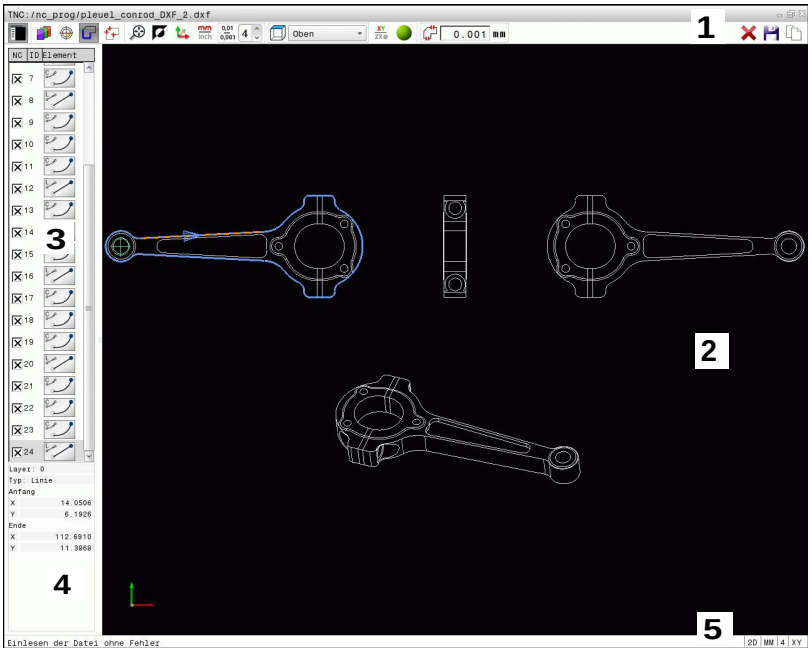
Programmering: Importera data från CAD-filer

7.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter

Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter

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

Bildskärmspresentation



1 Menyrad
2 Fönster grafik
3 Fönster listpresentation
4 Fönster elementpresentation
5 Statusrad

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	.STP och .STEP
Iges	.IGS och .IGES
DXF	.DXF

Selekteringen sker enkelt via TNC:ns filhantering, på samma sätt som även NC-program väljs. På detta sätt kan man snabbt och enkelt visa en modell.

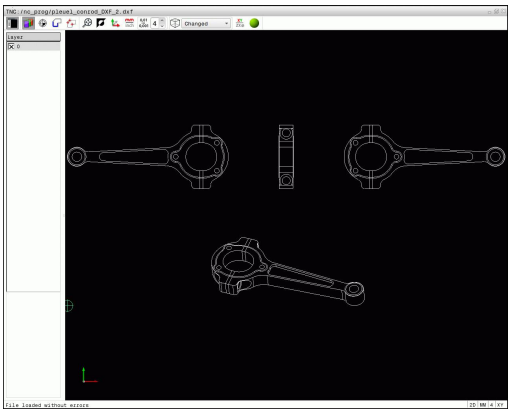
Utgångspunkten kan placeras på en valfri position i modellen. Med referens till denna utgångspunkt kan elementinformation såsom exempelvis cirklars centrum presenteras.

Följande ikoner står till förfogande:

Ikon	Inställning
	Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
 	Ställ in utgångspunkten eller radera den inställda utgångspunkten
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
	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 modellvyer t.ex. **Ovanifrån**
 	Aktivera trådmodell eller aktivera skuggning

7.3 DXF-konverter (Option #42)

Användningsområde



Du kan öppna DXF-filer direkt i TNC:n, för att där kunna extrahera konturer eller bearbetningspositioner och sedan spara dessa som Klartextprogram eller punktfiler. Det vid konturselekteringen genererade Klartextprogrammet kan du även exekvera i äldre TNC-styrsystem, eftersom konturprogrammet endast innehåller **L**- och **CC**-/**C**-block.

När du bereder filerna i driftart **Programmering**, genererar TNC:n standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. I lagringsdialogen kan du själv välja filtyp fritt. Du använder TNC:ns buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbetningsposition direkt till ett NC-program.

Filen som skall beredas måste finnas lagrad på TNC:ns hårddisk.

Kontrollera före inläsningen i TNC:n att filens filnamn inte innehåller några mellanslag eller specialtecken.

Ytterligare information: "Filers namn", Sida 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. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och DXF-konvertern med bildskärmsväxlingsknappen. Detta är till stor hjälp om du vill kopiera konturer eller bearbetningspositioner via buffertminnet till ett Klartextprogram.

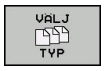
Öppna DXF-fil



- Välj driftart **Programmering**



- Välj filhantering



- Välj softkeymenyn för val av filtyperna som skall visas: Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



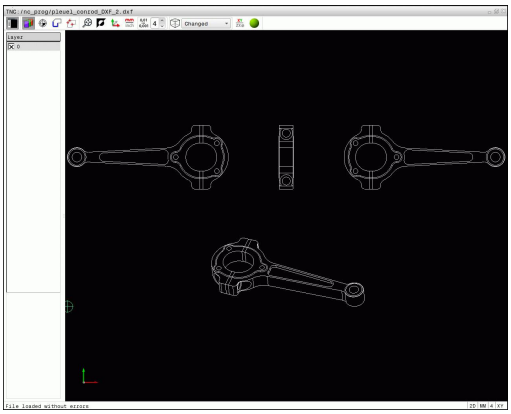
- Visa alla CAD-filer: Tryck på softkey **VISA CAD**
- Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i



- Välj önskad DXF-fil
- Godkänn med knappen **ENT**: TNC:n startar DXF-konvertern och visar filens innehåll i bildskärmen. I fönstret listpresentation visar TNC:n så kallade Layers (nivåer) och i fönstret grafik ritningen

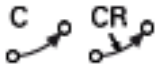
Grundinställningar

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



Ikon	Inställning
	Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
	Selektera konturen
	Selektera borrpositioner
	Utgångspunktinställning
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
	Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg
	Ställ in filens måttenhet **mm** eller **tum**. TNC:n genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg
	Ställa in upplösning: Upplösningen bestämmer med hur många decimaler TNC:n skall skapa konturprogrammet. Grundinställning: 4 decimaler vid **mm** och 5 decimaler vid måttenhet **inch**
	Växla mellan olika modellvyer t.ex. **Ovanifrån**
	Välj kontur för en svarvoperation. Den aktiva bearbetningen framhävs med en annan färg (Option #50)
	Aktivera trådmodell för en 3D-ritning

Följande ikoner visas bara i specifika moder av TNC:n.

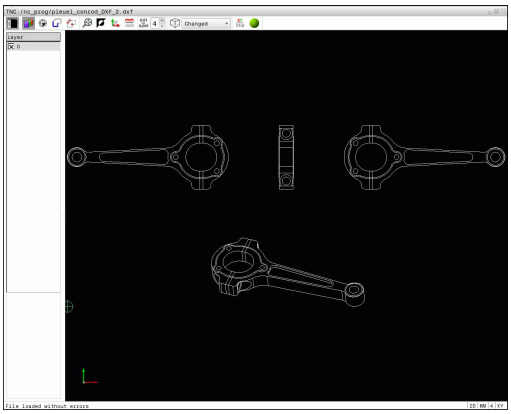
Ikon	Inställning
	Mode konturöverföring: Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm
	Mode punktöverföring: Bestämmer om TNC:n skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner
	Mode vägoptimering: TNC:n optimerar verktygets förflyttningsrörelse för att erhålla en kortare sträcka mellan bearbetningspositionerna. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen
	Mode cirkelbågar: Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format.

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

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

TNC:n presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

Ställa in layer



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

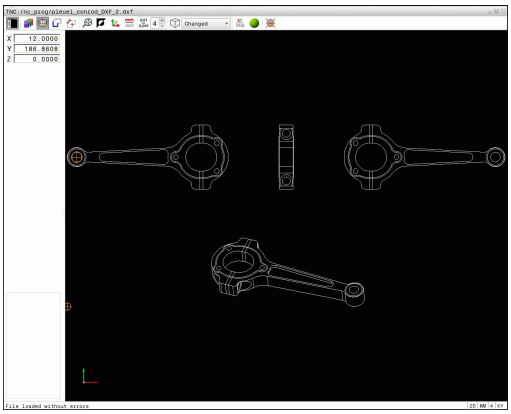
För att ha så lite överflödig information i bildskärmen som möjligt vid konturvalet, kan du dölja alla onödiga layers som finns i DXF-filen.

DXF-filen som skall bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. TNC:n flyttar automatiskt de element som inte är tilldelade någon layer till layer anonym.

Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.

- Välj mode för inställning av layer: I fönstret för listpresentation visar TNC:n alla layers som den aktiva DXF-filen innehåller
- Dölj layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och dölj genom att klicka på kontrollrutan. Alternativt kan mellanslag användas
- Visa layer: Välj önskad layer med den vänstra musknappen och visa genom att klicka på kontrollrutan. Alternativt kan mellanslag användas

Ställa in utgångspunkt



Ritningens nollpunkt i DXF-filen ligger inte alltid på ett sådant sätt att den direkt kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. TNC:n erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta ritningens nollpunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe.

Man kan definiera utgångspunkten på följande ställen:

- Genom direkt inmatning av siffror i fönstret för listpresentation
- I en rätlinjes startpunkt, slutpunkt eller mittpunkt
- I en cirkelbåges startpunkt, mittpunkt eller slutpunkt
- Vid respektive kvadrantövergång eller i centrum på en fullcirkel
- I skärningspunkten mellan
  - Rätlinje – Rätlinje, även om skärningspunkten ligger i de båda räta linjernas förlängningar
  - Rätlinje – Cirkelbåge
  - Rätlinje – Fullcirkel
  - Cirkel – Cirkel (oberoende av om det är cirkelsegment eller fullcirkel)

För att kunna bestämma en utgångspunkt, måste du använda musplattan eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du redan har valt konturen. TNC:n beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

Välj utgångspunkten till ett enskilt element

- Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- Placera muspekaren på det önskade elementet: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterbara elementet
- Klicka på den stjärna som du vill placera utgångspunkten vid: TNC:n placerar utgångspunktsymbolen vid den valda positionen. Använd zoom-funktionen om det valda elementet är för litet.

Välj utgångspunkt vid skärningspunkten mellan två element

- Välj mode för bestämmande av utgångspunkten
- Klicka på första elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n visar med stjärnor valbara utgångspunkter som ligger på det selekterade elementet. Elementet visas med en annan färg
- Klicka på det andra elementet med den vänstra musknappen (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge): TNC:n placerar utgångspunktsymbolen i skärningspunkten

TNC:n beräknar även skärningspunkten mellan två element när denna ligger i ett elements förlängning.

När TNC:n kan beräkna flera skärningspunkter, väljer styrningen den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.

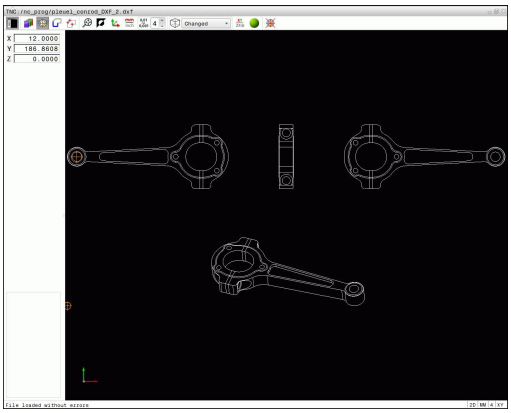
Om TNC:n inte kan beräkna någon skärningspunkt, kommer ett redan markerat element att avmarkeras.

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

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

Elementinformation

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



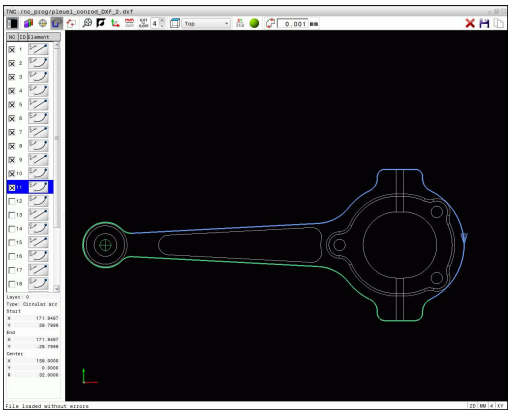
Välja och spara kontur

För att kunna välja en kontur, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten.

Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.

Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionsfri framkörning är möjlig.

Om konturelementen skulle ligga väldigt tätt, använd zoom-funktionen.



Följande DXF-element kan selekteras som kontur:

- LINE (rätlinje)
- CIRCLE (fullcirkel)
- ARC (cirkelbåge)
- POLYLINE (Polylinje)

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

Elementinformation

I fönstret elementinformation visar TNC:n olika informationer om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Layer**: Visar i vilken nivå man befinner sig
- **Type**: Visar vilken typ av element det handlar om, t.ex. linje
- **Koordinater**: Visar ett elements startpunkt, slutpunkt och eventuellt cirkelcentrum och radie



- Välj mode för att selektera konturen: Fönstret Grafik är aktivt för selektering av kontur
- För att välja ett konturelement: Placera muspekaren på det önskade konturelementet. TNC:n presenterar omloppsriktningen med en streckad linje. Du kan ändra omloppsriktningen genom att placera muspekaren på andra sidan av ett elements mittpunkt. 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 entydigt selekterbara, kommer TNC:n att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har det minsta vinkelavståndet att väljas. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet
- I fönstret listpresentation visar TNC:n alla selekterade konturelement. Element som fortfarande är markerade med grönt visas av TNC:n utan kors i kolumnen **NC**. TNC:n sparar inte sådana element i konturprogrammet. Du kan även ta över markerade element till konturprogrammet genom att klicka i fönstret listpresentation



- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element



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



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

ENT

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



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

TNC:n skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela DXF-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.

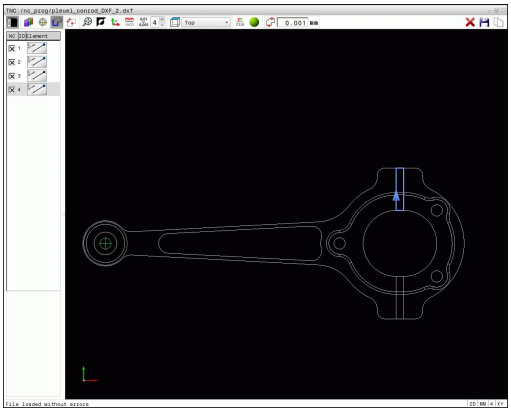
TNC:n sparar enbart element, som för tillfället även är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

Dela, förläng, förkorta konturelement

Gör på följande sätt för att förändra konturelement:



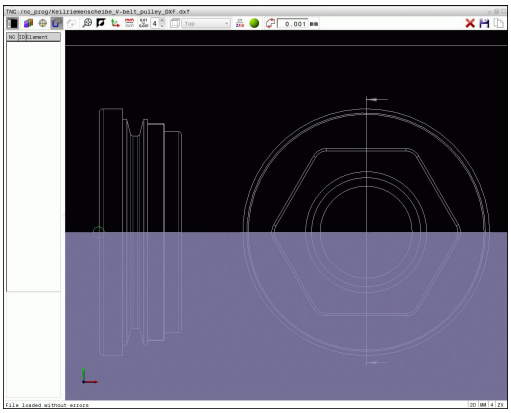
- Fönster grafik är aktivt för konturselektering
- Välj startpunkt: Selektera ett element eller skärningspunkten mellan två element (med Shift-knappen), då visas en röd stjärna som används som startpunkt
- Välj nästa konturelement: Placera muspekaren på det önskade elementet. TNC:n presenterar omloppsriktningen 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 entydigt selekterbara, kommer TNC:n att markera dessa element med grön färg. Vid förgreningar kommer det element som har det minsta vinkelavståndet att väljas. Genom att klicka på det sista gröna elementet överför du alla element till konturprogrammet



Du väljer konturens omloppsriktning med det första konturelementet.

Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en rätlinje så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet linjärt. Om konturelementet som skall förlängas/förkortas är en cirkelbåge så förlänger/förkortar TNC:n konturelementet cirkulärt.

Välj kontur för en svarvoperation



Du kan även selektera konturer för svarvoperationer med DXF-konvertern och Option #50. Om option #50 inte är öppnad, är ikonen gråmarkerad. Innan du väljer en svarvkontur måste du sätta utgångspunkten i rotationsaxeln. När du 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 fönster listpresentation

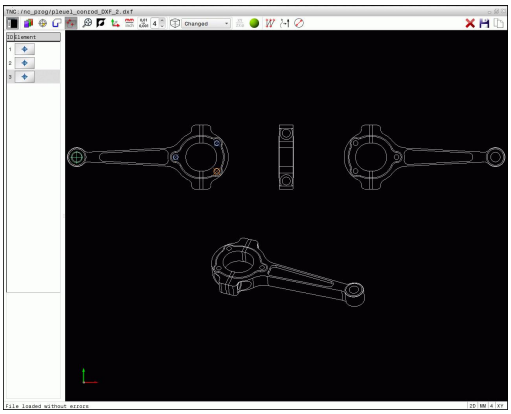


De tidigare beskrivna ikonerna har samma funktioner i både svarvbearbetning och fräsbearbetning. Ikoner som inte finns tillgängliga för svarvbearbetning är gråmarkerade.

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

- För att flytta den visade modellen: Håll musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Dubbelklicka med höger musknapp

Välja och spara bearbetningspositioner



För att kunna välja bearbetningspositioner, måste du använda musplattan på TNC-knappsatsen eller en mus som är ansluten via USB-porten

Om positionerna som skall väljas ligger väldigt tätt, använd zoom-funktionen.

Välj i förekommande fall grundinställningen så att TNC:n visar verktygsbanorna.

Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 262

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

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

Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (**.PNT**)
- Klartextprogram (**.H**)

När du sparar bearbetningspositioner i ett klartextprogram, genererar TNC:n ett separat linjärblock med cykelanrop för varje bearbetningsposition (**L X... Y... M99**). Detta program kan du även överföra till äldre TNC-styrsystem och exekvera där.

Punkttabeller (.PTN) i TNC 640 och i iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring och exekvering av punkttabeller i en annan styrsystemstyp leder till problem och oförutsägbart beteende.

Individuellt val



- Välj mode för att selektera bearbetningsposition: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner
- För att välja en bearbetningsposition: Placera muspekaren på det önskade konturelementet: TNC:n visar elementet med orange färg. Om Shift-knappen trycks ned samtidigt, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor som ligger på det selekterade elementet. När du klickar på en cirkel, överför TNC:n cirkelmittpunkten direkt som bearbetningsposition. Om Shift-knappen trycks ned samtidigt, visar TNC:n valbara bearbetningspositioner via stjärnor. TNC:n överför den valda positionen till fönster listpresentation (en punktsymbol visas)



- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element
- Om du vill bestämma bearbetningspositionen genom två element som skär varandra, klicka på det första elementet med den vänstra musknappen: TNC:n visar valbara bearbetningspositioner med stjärnor
- Klicka på det andra elementet (rätlinje, fullcirkel eller cirkelbåge) med vänster musknapp: TNC:n överför elementens skärningspunkt till fönster listpresentation (en punktsymbol visas). Om det existerar flera skärningspunkter, använder TNC:n den som ligger närmast muspekaren.



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



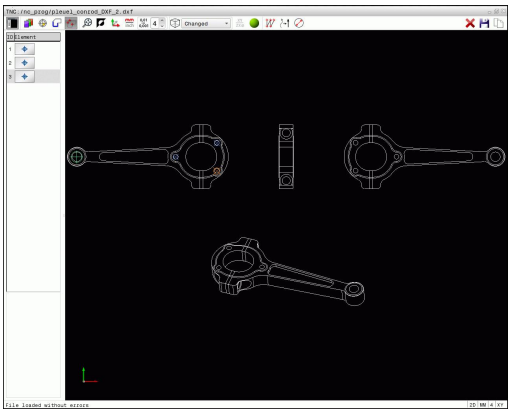
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen

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: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner
- För att välja bearbetningspositioner: Tryck på Shift-knappen och dra upp ett område med vänster musknapp. TNC:n överför alla fullcirklar som ligger helt och hållet inom området som borrpositioner: TNC:n öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek
- Ställ in filterinställningar och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till det fönster listpresentation (och visar en punktsymbol).
  Ytterligare information: "Filterinställningar", Sida 275
- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Du kan selektera alla element genom att på nytt dra upp ett område och dessutom hålla knappen **CTRL** nedtryckt



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



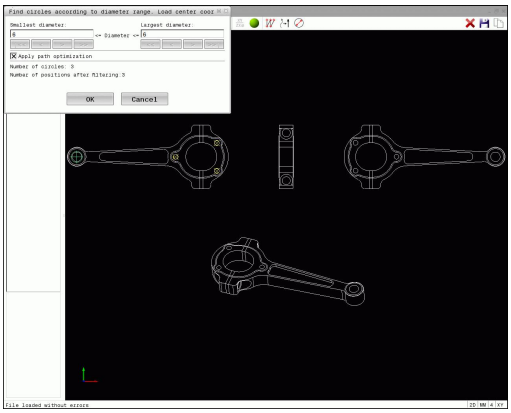
- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: DXF-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen

ENT

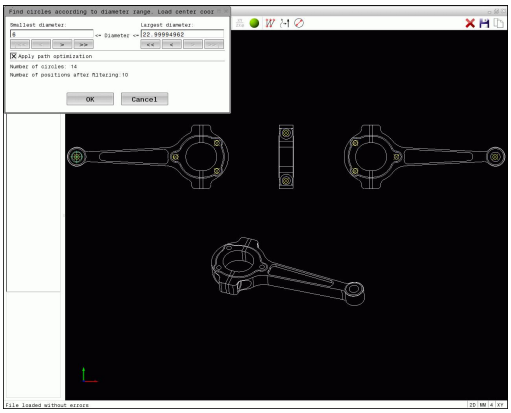
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen



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



Snabbval av borrpositioner via ikon





- Välj mode för att selektera bearbetningspositioner: Fönstret grafik är aktivt för selektering av positioner



- Välj ikon: TNC:n öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hålen enligt deras storlek
- Ställ i förekommande fall in filterinställningar och bekräfta med funktionsknappen **OK**: TNC:n överför de valda positionerna till det fönster listpresentation (och visar en punktsymbol). **Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 275



- Vid behov kan du deselektera element som har selekterats genom att klicka på elementet på nytt i det fönstret grafik och då med knappen **CTRL** nedtryckt. Alternativt kan man selektera elementet i fönstret listpresentation och trycka på knappen **DEL**. Genom ett klicka på ikonen kan du deselektera alla selekterade element



- Spara selekterade bearbetningspositioner i TNC:ns buffertminne, för att sedan kunna infoga dessa som positioneringsblock med cykelanrop i ett klartextprogram, eller



- Spara valda bearbetningspositioner i en punktfil: TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange målkatalogen och ett valfritt filnamn. Grundinställning: CAD-filens namn. Alternativt kan du även välja filtypen

ENT

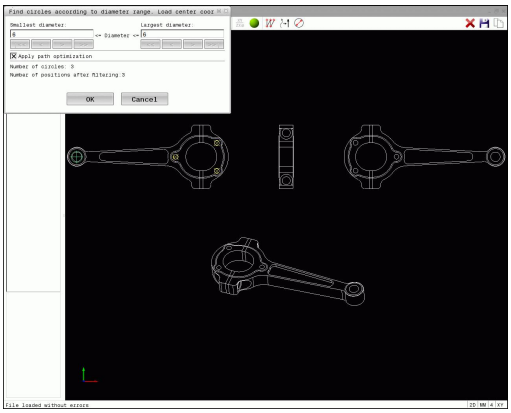
- Bekräfta inmatningen: TNC:n sparar konturprogrammet i den valda katalogen

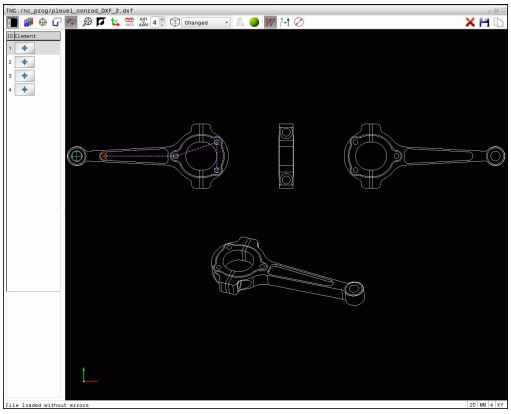


- Om du vill selektera ytterligare bearbetningspositioner: Tryck på ikonen för att deselektera valda element och välj på tidigare beskrivet sätt

Filterinställningar

Efter att du har markerat hålpositioner via snabbselekteringen, visar TNC:n ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.





Följande funktionsknappar står till förfogande:

Ikon	Filterinställning minsta diameter
	Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till.

Ikon	Filterinställning största diameter
	Visa minsta diameter som har hittats. TNC:n ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till.
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats (grundinställning)

Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **visa verktygsbana**.

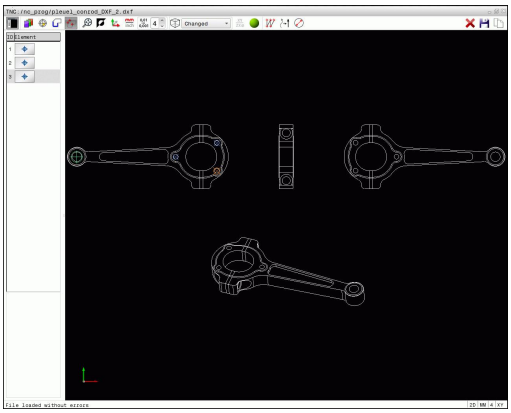
Ytterligare information: "Grundinställningar", Sida 262

Elementinformation

I fönster elementinformation visar TNC:n koordinaterna för den bearbetningsposition som du senast valde i fönster listpresentation eller i fönster grafik genom att klicka med musen.

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

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen
- För att flytta den visade modellen: Håll musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora och förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln



8

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 **G98 L**, 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** eller genom inmatning av **G98**. Antalet Label-namn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.



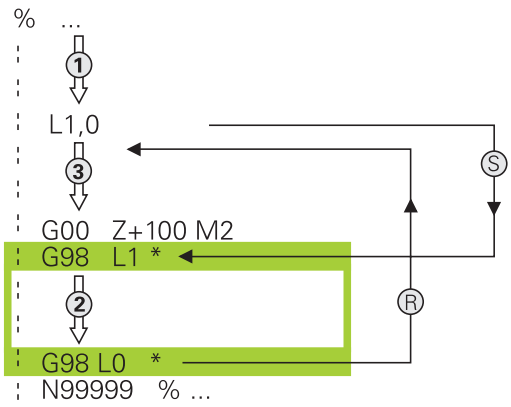
Använd ett och samma Label-nummer resp. Label-namn endast en gång!

LABEL 0 (**G98 L0**) 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 **Ln,0**
2 Från detta ställe utför TNC:n det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **G98 L0**
3 Därefter återupptar TNC:n exekveringen av bearbetningsprogrammet vid blocket efter anropet av underprogrammet **Ln,0**



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 och programdel-supprepning

8.2 Underprogram

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.

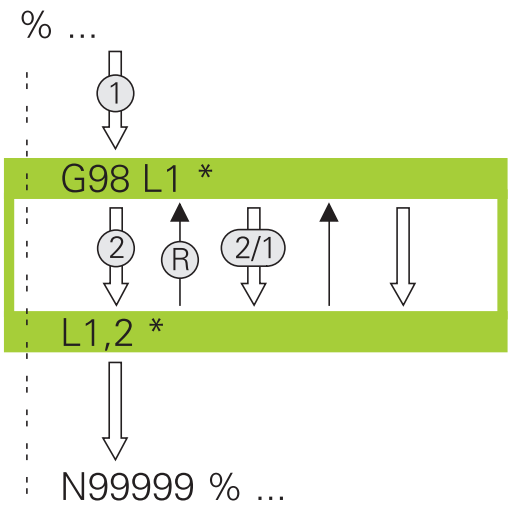


L 0 är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

8.3 Programdelsupprepningar

Label G98

Programdelsupprepningar börjar med märket **G98 L**. En programdelsupprepning avslutas med **Ln,m**.



Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till slutet på programdelen (**Ln,m**)

2 Därefter upprepar TNC:n programdelen mellan anropad LABEL och label-anropet **Ln,m**, så många gånger som man har angivit i **m**

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: Underprogram och programdel-supprepning

8.3 Programdelsupprepningar

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 programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

8.4 Godtyckligt program som underprogram

Översikt softkeys

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

Softkey	Funktion
CALL PROGRAM	Anropa program med **%**
VALJ NOLLPUNKT TABELL	Välja nollpunktstabell med **%:TAB:**
VALJ PUNKT TABELL	Välja punkttabell med **%:PAT:**
VALJ KONTUR	Välja konturprogram med **%:CNT:**
VALJ PROGRAM	Välja program med **%:PGM:**
CALL SELECTED PROGRAM	Anropa den senast valda filen med **%<>%**

Programmering: Underprogram och programdel-supprepning

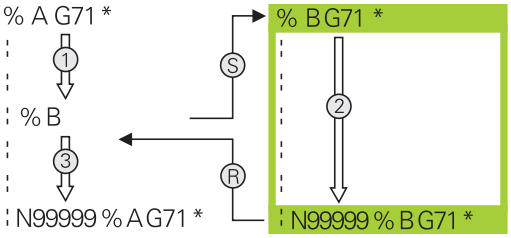
8.4 Godtyckligt program som underprogram

Arbetssätt

1 TNC:n utför bearbetningsprogrammet fram till dess att ett annat bearbetningsprogram anropas med **%**

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



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 **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, för att tillse att denna programdel hoppas över.
- Det anropade bearbetningsprogrammet får inte innehålla några anrop **%** tillbaka till det anropande bearbetningsprogrammet (kedja utan slut)

Anropa godtyckligt program som underprogram

Varning kollisionsrisk!
Koordinatomräkningar, som du har definierat i det anropade programmet och inte avsiktligt har återställt, förblir även aktiva för det anropande programmet.

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det anropade programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .I efter programnamnet.

Man kan också anropa ett godtyckligt program med cykel **G39**.

Vid ett Programanrop med **%** är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför även påverkar det anropande programmet.

Anrop med Programanrop

Med funktionen **%** anropar du ett valfritt program som underprogram. Styrsystemet exekverar det anropade programmet vid det ställe i programmet som det har anropats på.

PGM CALL

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

ANROPA PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**: TNC:n startar dialogen för definition av programanrop. Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen, eller

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**: TNC:n visar ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas, bekräfta med knappen **ENT**

8.4 Godtyckligt program som underprogram

Anrop med VÄLJ PROGRAM och anropa VALT program

Med funktionen **%: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 **%<>%** har anropats på.

Funktionen **%:PGM:** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.

Välj programmet på följande sätt:

PGM CALL

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

VÄLJ PROGRAM

- Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**: TNC:n startar dialogen för definition av programanrop

VÄLJ FIL

- Tryck på softkey **VÄLJ FIL**: TNC:n visar ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det program som skall anropas, bekräfta med knappen **ENT**

Du anropar det valda programmet på följande sätt:

PGM CALL

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

ANROPA SELEKTERAT PROGRAM

- Tryck på softkey **ANROPA VALT PROGRAM**: Via **%<>%** 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 **G79** verkar som ett huvudprogramanrop
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

Underprogram i underprogram

Exempel NC-block

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0 *	Underprogrammet vid G98 L1 anropas
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Sista programblocket i
	huvudprogrammet med M2
N36 G98 L "UP1"	Början på underprogram UP1
...	
N39 L2,0 *	Underprogrammet vid G98 L2 anropas
...	
N45 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2 *	Början på underprogram 2
...	
N62 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
...	
N20 G98 L2 *	Början på programdelsupprepning 2
...	
N27 L2,2 *	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N35 L1,1 *	Programdel mellan detta block och G98 L1
...	(block N15) upprepas 1 gång
N99999999 %REPS G71 *	

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

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Början på programdelsupprepning 1
N11 L2,0 *	Underprogramanrop
N12 L1,2 *	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Huvudprogrammets sista block med M2
N20 G98 L2 *	Början på underprogrammet
...	
N28 G98 L0 *	Slut på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programexekvering

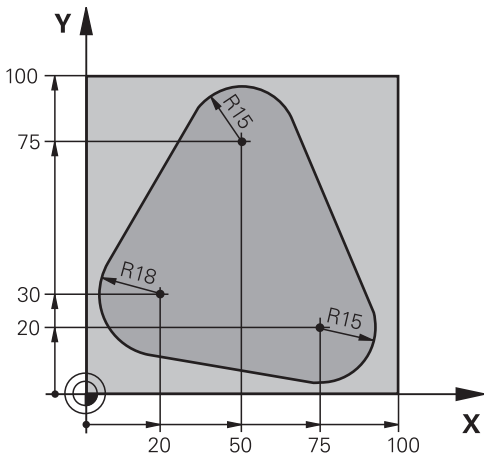
1 Huvudprogram UPGREP utförs fram till block 11.
2 Underprogram 2 anropas och utförs.
3 Programdelen mellan block 12 och block 10 upprepas 2 gånger; Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
4 Huvudprogram UPGREP utförs från block 13 fram till block 19. Återhopp till block 1 och programslut.

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programförlopp:

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



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 I+50 J+50 *	Sätt Pol
N60 G10 R+60 H+180 *	Förpositionering i bearbetningsplanet
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
N80 G98 L1 *	Märke för programdelsupprepning
N90 G91 Z-4 *	Inkrementalt skärdjup (ansättning i luften)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Första konturpunkten
N110 G26 R5 *	Förflyttning till konturen
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Förflyttning från konturen
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikörning
N200 L1,4 *	Återhopp till Label 1; totalt fyra gånger
N200 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N99999999 %PGMWDH G71 *	

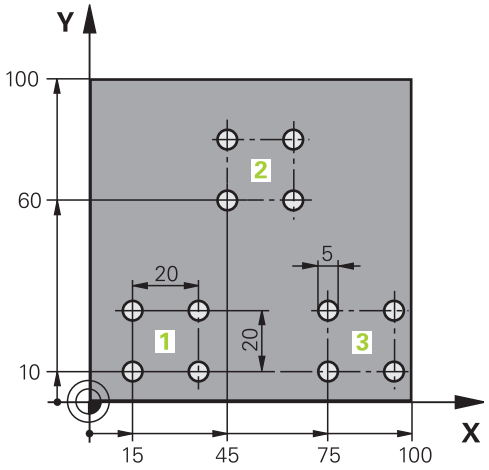
Programmering: Underprogram och programdel-supprepning

8.6 Programmeringsexempel

Exempel: Hålbilder

Programförlopp:

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



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-30 ;DJUP	
Q206=300 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=2 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N70 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N80 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N90 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N100 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N110 L1,0 *	Anropa underprogram för hålbild
N120 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet
N130 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Hålbild
N140 G79 *	Anropa cykel för hål 1
N150 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N160 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N170 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N180 G98 L0 *	Slut på underprogram 1

```
N99999999 %UP1 G71 *
```

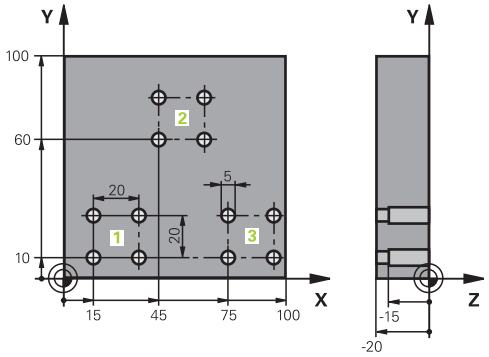
Programmering: Underprogram och programdel-supprepning

8.6 Programmeringsexempel

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



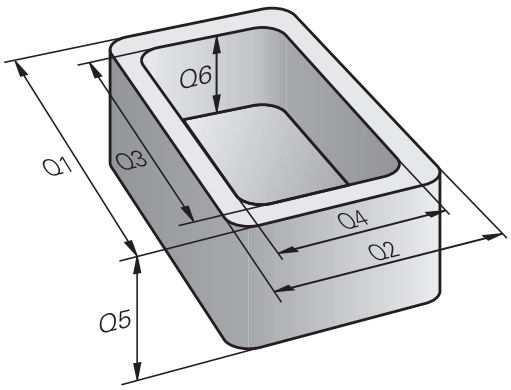
%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Verktygsanrop centrumborr
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N50 G200 BORRNING	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
N60 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N70 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling
N80 T2 G17 S4000 *	Verktygsanrop borr
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nytt djup för borr
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nytt skärdjup för borr
N110 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
N120 G00 Z+250 M6 *	Verktygsväxling
N130 T3 G17 S500 *	Verktygsanrop brotsch
N140 G201 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.	
N150 L1,0 *	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild

N160 G00 Z+250 M2 *	Slut på huvudprogrammet
N170 G98 L1 *	Början på underprogram 1: Komplett hålbild
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
N190 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N200 X+45 Y+60 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
N210 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N220 X+75 Y+10 *	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
N230 L2,0 *	Anropa underprogram 2 för hålbild
N240 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N250 G98 L2 *	Början på underprogram 2: Hålbild
N260 G79 *	Anropa cykel för hål 1
N270 G91 X+20 M99 *	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
N280 Y+20 M99 *	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
N290 X-20 G90 M99 *	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
N300 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt



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

Använd exempelvis Q-parametrar för:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Med Q-parametrar kan du även:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor

Q-Parametrar består alltid bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer Q-parametertypen och siffrorna Q-parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

Q-parametertyp	**Q-parameterområde**	**Betydelse**
Q-parameter:		**Parametrar är verksam i alla NC-program som finns i TNC:ns minne**
	0 - 99	Parametrar för **användaren**, när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
	100 - 199	Parametrar för TNC:ns specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200 - 1199	Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler
	1200 - 1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400 - 1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600 - 1999	Parametrar för **användaren**
QL-parameter:		**Parametrar endast verksamma lokalt inom ett NC-program**
	0 - 499	Parametrar för **användaren**
QR-parameter:		**Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla NC-program som finns i TNC:ns minne, även efter ett strömavbrott**
	0 - 499	Parametrar för **användaren**

Dessutom står **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

Q-parametertyp	**Q-parameterområde**	**Betydelse**
QS-parameter:		**Parametrar är verksam i alla NC-program som finns i TNC:ns minne**
	0 - 99	Parametrar för **användaren**, så länge inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
	100 - 199	Parametrar för TNC:ns specialfunktioner, vilka kan läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200 - 1199	Parametrar som främst används för HEIDENHAIN-cykler
	1200 - 1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400 - 1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600 - 1999	Parametrar för **användaren**



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

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

Maskintillverkarens eller tredjeparts funktioner kan leda till överlappningar med användarens NC-program! Beakta härtill din maskinhandbok och tredjepartsdokumentationen.

Programmering: Q-parametrar

9.1 Princip och funktionsöversikt

Programmeringsanvisning

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

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

QS-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.

Du kan återställa Q-parametrar till status **UNDEFINED**. Om en position programmeras med en Q-parameter som är odefinierad, ignorerar styrsystemet denna förflyttning.



Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av TNC:n, exempelvis tilldelar TNC:n Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.

Ytterligare information: " Fasta Q-parametrar", Sida 344

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
HOPP	IF/THEN-bedömning, hopp	307
DIVERSE FUNKTION.	Specialfunktioner	310
FORMEL	Formel direkt programmerbar	329
KONTUR-FORMEL	Funktion för bearbetning av komplexa konturer	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering



När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar TNC:n softkey Q, QL och QR. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen och anger sedan parameternumret.

Om du har en USB-knappsats ansluten, kan du öppna dialogen för formelinmatning direkt med knappen **Q**.

9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden

Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **D0: 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

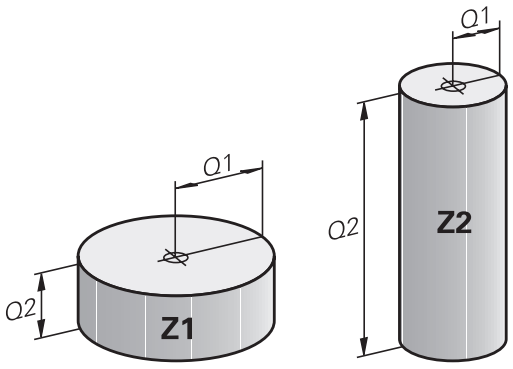
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Tilldelning
...	Q10 innehåller värdet 25
N250 G00 X +Q10 *	motsvarar G00 X +25

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 du programmera matematiska grundfunktioner i bearbetningsprogrammet:

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

Översikt

Softkey	Funktion
D0 X = Y	**D00**: TILLDELNING t. ex. **D00 Q5 P01 +60 *** Tilldela ett värde direkt
D1 X + Y	**D01**: ADDITION t. ex. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Summera två värden och tilldela resultatet
D2 X - Y	**D02**: SUBTRAKTION t. ex. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Subtrahera två värden och tilldela resultatet
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLIKATION t. ex. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Multiplicera två värden och tilldela resultatet
D4 X / Y	**D04**: DIVISION t.ex. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Dividera två värden och tilldela resultatet **Förbjudet:** Division med 0!
D5 ROTEN UR	**D05**: ROTEN UR t.ex. **D05 Q50 P01 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-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**

GRUND-FUNKTION.

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

FN0 X = Y

- Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **D0 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**

Exempel 2

Q

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

GRUND-FUNKTION.

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

FN3 X * Y

- Välj Q-parameterfunktion MULTIPLIKATION: Tryck på softkey **D3 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**

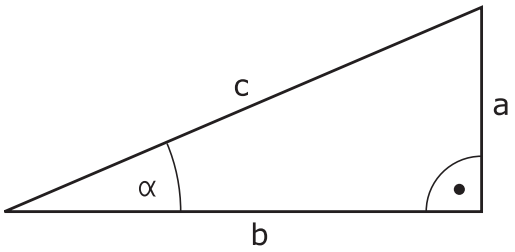
NC-block i TNC:n

```
N16 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

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 **TRIGONOMETRI**. TNC:n presenterar då softkeys enligt nedanstående tabell.

Softkey	Funktion
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS t. ex.**D06 Q20 P01 -Q5 *** Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS t. ex.**D07 Q21 P01 -Q5 *** Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet
D8 X LEN Y	**D08**: ROTEN UR KVADRATSUMMA t. ex.**D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet
D13 X ANG Y	**D13**: VINKEL t. ex.**D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Beräkna vinkel med arctan för motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln (0 < vinkel < 360°) och tilldela resultatet

9.5 Cirkelberäkningar

Användningsområde

Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta TNC:n beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användning: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett hål eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

Softkey	Funktion
D23 3 PUNKTER PA CIRKEL	FN 23: CIRKELDATA beräknas med tre cirkelpunkter t. ex. **D23 Q20 P01 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
D24 CIRKEL UR 4 PUNKTER	FN 24: CIRKELDATA beräknas med fyra cirkelpunkter t. ex. **D24 Q20 P01 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 **D23** och **D24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

9.6 If/then-bedömning med Q-parametrar

Användningsområde

Vid If/Then-bedömning jämför TNC:n en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffervärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter TNC:n bearbetningsprogrammet vid den efter villkoret angivna Labeln.

Ytterligare information: "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 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 programanrop med **%** efter Labeln.

Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

IF/THEN - bedömning programmering

If/then-villkoren presenteras genom att trycka på softkey **HOPP**. TNC:n visar följande softkeys:

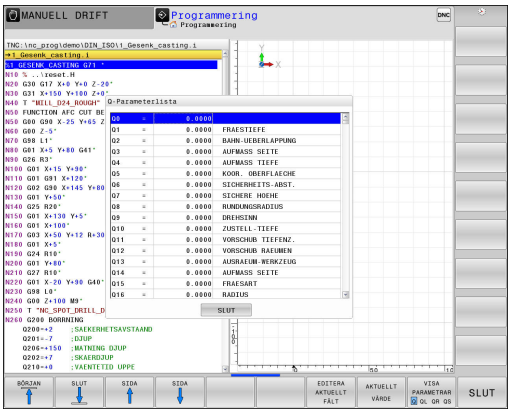
Softkey	Funktion
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: OM LIKA MED, HOPP t. ex. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: OM EJ LIKA MED, HOPP t. ex. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: OM STÖRRE ÄN, HOPP t. ex. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: OM MINDER ÄN, HOPP t. ex. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “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 knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



Q INFO

- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- TNC:n listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena. Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**.
- När du vill ändra värdet, trycker du på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**. Ange det nya värdet och bekräfta med knappen **ENT**.
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**

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

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

I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- I förekommande fall, stoppa programkörningen (t.ex. Tryck på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) alt. stoppa programtestet



- Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning

PROGRAM + STATUS

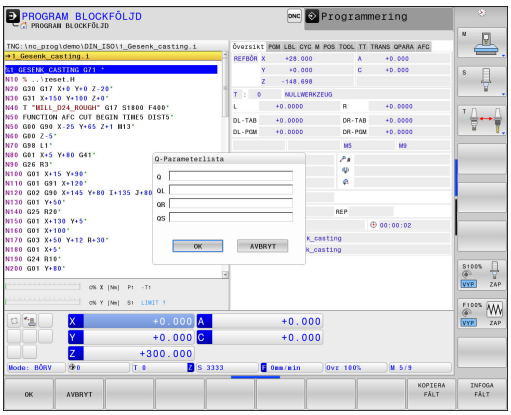
- Välj bildskärmspresentation med utökad statuspresentation: TNC:n presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmshalvan

STATUS Q-PARAM.

- Välj softkey **STATUS Q-PARAM.**

Q PARAMETER LISTA

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





Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av Q1 = COS89.999 presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultat av Q1 = COS 89.999 * 0.001 visar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor 10^{-8}.

9.8 Specialfunktioner

Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey **SPECIAL-FUNKTION** TNC:n visar följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
D14 ERROR=	**D14** Utmatning av felmeddelanden	311
D16 F-PRINT	**D16** Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	315
D18 SYS-DATA LÄS	**D18** Läsa systemdata	319
D19 PLC=	**D19** Överför värde till PLC	327
D20 VÄNTA PÅ	**D20** NC och PLC synkronisering	327
D29 PLC LIST=	**D29** Överför upp till åtta värden till PLC	328
D37 EXPORT	**D37** Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande program	328
D26 ÖPPNA TABELL	**D26** Öppna en fritt definierbar tabell	415
D27 SKRIV TABELL	**D27** Skriv till en fritt definierbar tabell	416
D28 LÄS TABELL	**D28** Läs från en fritt definierbar tabell	417

D14 – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **D14** kan programstyrda meddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN kallas upp: Om TNC:n kommer till ett block med **D14** under programkörning eller programtest stoppas programexekveringen och ett meddelande visas. Därefter måste programmet startas på nytt.

Område Felnummer	Standarddialog
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Interna felmeddelanden

Exempel NC-block

TNC:n skall presentera ett meddelande som finns lagrat under felnummer 1000.

```
N180 D14 P01 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

D16 – Utmatning av formaterad text och Q-parametervärde

Med **D16** kan du även mata ut valfria meddelanden på bildskärmen från NC-programmet. Sådana meddelanden presenteras av TNC:n i ett inväxlat fönster.

Med funktionen **D16** 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 **D16**-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: Nioställigt totalt (inkl. decimalpunkt), varav 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
HOUR	Antal timmar från realtidsklockan

Nyckelord	Funktion
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 D16, för att aktivera utmatningen:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC:n skapar därefter filen PROT1.TXT:

MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT
DATUM: 15.07.2015
KLOCKAN: 08:56:34
ANTAL MAETVAERDEN : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000

Om du skickar samma fil flera gånger i programmet, kommer TNC:n att lägga till alla texterna i målfilen efter de redan utmatade texterna.

När du använder **D16** flera gånger i programmet, lagrar TNC:n alla texterna i filen som du angav i **D16**-funktionen. Utmatningen av filen sker först när TNC:n läser blocket , när man trycker på knappen **NC-STOPP** eller när man stänger filen med .

Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **D16**-blocket.

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer TNC:n att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **D16**-funktionen befinner sig.

I maskinparameter (Nr. 102202) och (Nr. 102203) kan du definiera en standardsökväg för utmatning av protokollfiler.

Mata ut meddelanden på bildskärmen

Man kan också använda funktionen **D16** 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:**.

```
N90 D16 P01 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:

```
N90 D16 P01 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 **D16** kan du även lagra protokollfierna externt.

Ange målfilens fullständiga namn och sökväg i **D16**-funktionen:

```
N90 D16 P01 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.

D18 – Läsa systemdata

Med funktionen **D18** 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 vanligt
	2	-	Label som anropas vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL, istället för att avbryta programmet med ett fel. Det i FN14-kommandot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14. 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
	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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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
Filinformation, 56	1	-	Antal rader den valda verktygstabellen
	2	-	Antal rader den valda nollpunktstabellen
	4	-	Antal rader den öppnade fritt definierbara tabellen Värde -1: Ingen tabell öppnad
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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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
Aktiva omräkningar, 210	1	-	Grundvridning driftart Manuell drift
	2	-	Programmerad vridning med cykel 10
	3	-	Aktiv speglingsaxel
			0: Spegling ej aktiv
			+1: X-axel speglad
			+2: Y-axel speglad
			+4: Z-axel speglad
			+64: U-axel speglad
			+128: V-axel speglad
			+256: W-axel speglad
			Kombinationer = summan av de enskilda axlarna
	4	1	Aktiv skalfaktor X-axel
	4	2	Aktiv skalfaktor Y-axel
	4	3	Aktiv skalfaktor Z-axel
	4	7	Aktiv skalfaktor U-axel

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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
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
Börposition 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

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
		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
Brytande avkännarsystem TS, 350	50	1	Avkännarsystemtyp
		2	Rad i avkännartabellen
	51	-	Effektiv längd
	52	1	Effektiv kulradie
		2	Rundningsradie
	53	1	Centrumförskjutning (huvudaxel)
		2	Centrumförskjutning (komplementaxel)
	54	-	Spindelorienteringens vinkel i grader (centrumförskjutning)
	55	1	Snabbtransport
		2	Mätmatning
	56	1	Maximal mätsträcka
		2	Säkerhetsavstånd
	57	1	Spindelorientering möjlig: 0=nej, 1=ja
		2	Spindelorienteringens vinkel
Bordsavkännarsystem TT	70	1	Avkännarsystemtyp
		2	Rad i avkännartabellen
	71	1	Centrum huvudaxel (REF-system)
		2	Centrum komplementaxel (REF-system)
		3	Centrum verktygsaxel (REF-system)
	72	-	Plattans radie
	75	1	Snabbtransport
		2	Mätmatning vid stillastående spindel
		3	Mätmatning vid roterande spindel
	76	1	Maximal mätsträcka
		2	Säkerhetsavstånd för längdmätning
		3	Säkerhetsavstånd för radiemätning
	77	-	Spindelvarvtal
	78	-	Avkänningsriktning
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)

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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
	11	-	Felstatus vid undertryckta felmeddelanden 0 = Avkännarförloppet lyckades -1 = Kunde inte uppnå avkänningspunkt
Värde från den aktiva nollpunktstabellen i aktivt koordinatsystem, 500	Rad	Kolumn	Läsa värde
Bastransformation, 507	Rad	1 till 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Läsa bastransformation från en Preset
Axeloffset, 508	Rad	1 till 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Läsa axel-offset från en Preset
Aktiv Preset, 530	1	-	Läs aktiv Presets nummer
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
	12	-	PLC-status
	13	-	Maximal skärlängd LCUTS

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydelse
	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

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 – Överför värde till PLC

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **D19** kan man överföra upp till två siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

D20 – NC och PLC synkronisering

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **D20** kan du under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i **D20-**blocket, har uppfyllts.

Funktionen **SYNC** kan du alltid använda när du exempelvis läser systemdata via **D18** 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

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 – Överför värde till PLC

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Med funktionen **D29** kan du överföra upp till åtta siffervärden eller Q-parametrar till PLC.

D37 - EXPORT

Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Funktionen **D37** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i TNC:n.

9.9 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
```

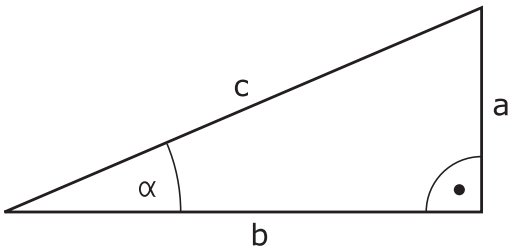
1 Räknesteg 10 i kvadrat = 100
2 Räknesteg 3 med potens 3 = 27
3 Räknesteg 100 – 27 = 73

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

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

FORMEL

Q

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

PARAMETER-NR. FÖR RESULTAT?

ENT

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

▷

- Växla softkeyrad och välj funktionen arcus-tangens

ATAN

◁

- Växla softkeyrad och välj vänster parentes

(

Q

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

/

- Välj division

Q

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

)

- Välj höger parentes och avsluta formelinmatningen

END

Exempel NC-block

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 String-parameter

Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **D16** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

Ytterligare information: "Princip och funktionsöversikt", Sida 298

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Softkey	Funktionerna i STRING FORMEL	Sida
STRING	Tilldela String-parameter	334
	Koppla ihop string-parametrar	334
TOCHAR	Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	335
SUBSTR	Kopiera en delsträng från en String-parameter	336

Softkey	Stängfunktioner i FORMEL-funktionen	Sida
TONUMB	Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	337
INSTR	Kontrollera en string-parameter	338
STRLEN	Kontrollera en string-parameters längd	339
STRCOMP	Jämför alfabetisk ordningsföljd	340

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

```
N30 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

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnehåll:

- **QS12**: **Arbetsstycke**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Defekt**
- **QS10**: **Arbetsstycke status: Defekt**

Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar TNC:n ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffervärden med en strängvariabel.

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Öppna funktionsmenyn

STRING FUNKTIONER
- 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

```
N37 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 teckensträngen till, 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).

```
N37 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.



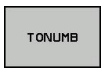
- Välj Q-parameterfunktioner



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



- Växla softkeyrad



- Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- Ange numret på QS-parametern som TNC:n skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

```
N37 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

```
N37 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

```
N37 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

```
N37 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

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Tilldela string-parameter för Key
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Tilldela string-parameter för Entity
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Tilldela string-parameter för parameternamn
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Avläsa maskinparameter

9.11 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 **G99**-block)
- Delta-värde DR från verktygstabellen
- Delta-värde DR från **T**-blocket

TNC:n sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

Verktygsaxel: Q109

Värdet i parameter Q109 påverkas av den aktuella verktygsaxeln:

Verktygsaxel	Parametervärde
Ingen verktygsaxel definierad	Q109 = –1
X-axel	Q109 = 0
Y-axel	Q109 = 1
Z-axel	Q109 = 2
U-axel	Q109 = 6
V-axel	Q109 = 7
W-axel	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Värdet i parameter Q110 påverkas av den sist programmerade M-funktionen för spindeln:

M-funktion	Parametervärde
Ingen spindelstatus definierad	Q110 = –1
M3: Spindel TILL, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel TILL, moturs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3

Kylvätska till/från: Q111

M-funktion	Parametervärde
M8: Kylvätska TILL	Q111 = 1
M9: Kylvätska FRÅN	Q111 = 0

Överlappningsfaktor: Q112

TNC:n tilldelar Q112 överlappningsfaktorn för fickurfräsning.

Måttenhet i program: Q113

Värdet i parameter Q113 påverkas, vid länkning av program med **PGM CALL**, av måttenheten i det programmet som utför det första anropet av ett annat program (huvudprogrammet).

Måttenhet i huvudprogrammet	Parametervärde
Metriskt system (mm)	Q113 = 0
Tumsystem (inch)	Q113 = 1

Verktygslängd: Q114

Q114 tilldelas det aktuella värdet för verktygslängden.

TNC:n sparar även den aktiva verktygslängden vid strömavbrott.

Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna Q115 till Q119 innehåller spindelpositionens uppmätta koordinater efter en programmerad mätning med ett 3D-avkännarsystem. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart **Manuell drift**.

Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Koordinataxel	Parametervärde
X-axel	Q115
Y-axel	Q116
Z-axel	Q117
IV. Axel Maskinberoende	Q118
V. Axel Maskinberoende	Q119

Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning med TT 130

Avvikelse mellan är- och börvärde	Parametervärde
Verktygslängd	Q115
Verktygsradie	Q116

3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckets vinkel: av TNC:n beräknade koordinater för vridningsaxlar

Koordinater	Parametervärde
A-axel	Q120
B-axel	Q121
C-axel	Q122

Mätresultat från avkännarcykler
Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering

Uppmätt ärvärde	Parametervärde
Vinkel för en rätlinje	Q150
Centrum i huvudaxel	Q151
Centrum i komplementaxel	Q152
Diameter	Q153
Fickans längd	Q154
Fickans bredd	Q155
Längd i den i cykeln valda axeln	Q156
Centrumaxelns läge	Q157
Vinkel i A-axeln	Q158
Vinkel i B-axeln	Q159
Koordinat i den i cykeln valda axeln	Q160

Beräknad avvikelse	Parametervärde
Centrum i huvudaxel	Q161
Centrum i komplementaxel	Q162
Diameter	Q163
Fickans längd	Q164
Fickans bredd	Q165
Uppmätt längd	Q166
Centrumaxelns läge	Q167

Beräknad rymdvinkel	Parametervärde
Vridning runt A-axeln	Q170
Vridning runt B-axeln	Q171
Vridning runt C-axeln	Q172

Arbetstyckets status	Parametervärde
Bra	Q180
Efterbearbetning	Q181
Skrot	Q182

Verktygsmätning med BLUM-Laser	Parametervärde
Reserverad	Q190
Reserverad	Q191
Reserverad	Q192
Reserverad	Q193

Reserverad för intern användning	Parametervärde
Merker för cykler	Q195
Merker för cykler	Q196
Merker för cykler (bearbetningsbilder)	Q197
Den senast aktiva mätcykelns nummer	Q198

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

Kontroll av uppspänningssituationen: Q601

Värdet i parameter Q601 visar status för den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen VSC.

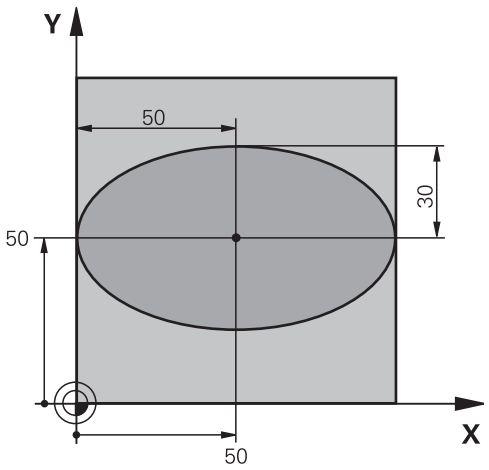
Status	Parametervärde
Inget fel.	Q601 = 1
Fel	Q601 = 2
Inget övervakningsområdet definierat eller för få referensbilder	Q601 = 3
Internt fel (ingen signal, kamerafel, osv.)	Q601 = 10

9.12 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



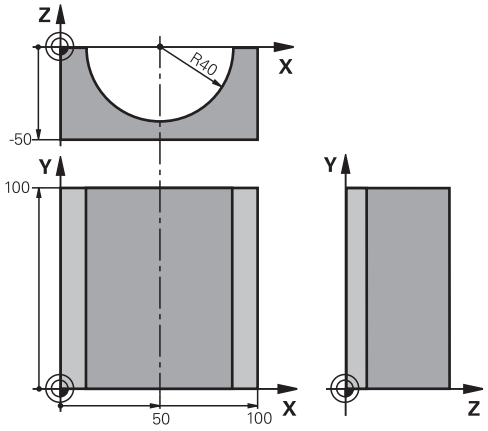
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvaxel X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvaxel Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antal beräkningssteg
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Vridningsposition för ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fräsdjup
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fräsmatning
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N190 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
N210 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beräkna vinkelsteg
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiera startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Ställ in stegräknare
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna X-koordinat för startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna Y-koordinat för startpunkt

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Förflyttning till startpunkt i planet
N280 Z+Q12 *	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Förflyttning till bearbetningsdjupet
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Uppdatera vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Uppdatera stegräknare
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beräkna aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beräkna aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Förflyttning till nästa punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N380 G54 X+0 Y+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Förflyttning till säkerhetshöjd
N400 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

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



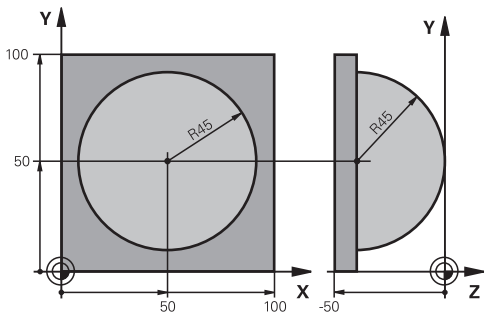
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centrum Z-axel
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cylinderradie
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Cylinderns längd
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Vridningsposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Arbetsmån cylinderradie
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Nedmatningshastighet
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Matning fräsning
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antal beräkningssteg
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N190 L10,0	Anropa bearbetningen
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N210 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Ställ in stegräknare
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beräkna vinkelsteg
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Vridning till vridningsposition i planet

N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Förpositionering i spindelaxeln
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Förflyttning till approximerad ”Båge” för nästa längsgående bana
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Längsgående fräsning i riktning Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Uppdatera stegräknare
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Uppdatera rymdvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N450 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centrum X-axel
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centrum Y-axel
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelsteg i rymden
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kulradie
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Matning fräsning
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råämnesdefinition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Verktygsanrop
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget
N170 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Återställ tilläggsmåttet
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
N200 L10,0 *	Anropa bearbetningen
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Frikörning av verktyget, programslut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbetning
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigera kulradie för förpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiera vridningsläge i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
N290 G73 G90 H+Q8 *	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
N300 G98 L1 *	Förpositionering i spindelaxeln
N310 I+0 J+0 *	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Förpositionering i planet
N330 I+Q108 K+0 *	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Förflyttning till djupet
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Förflyttning uppåt på approximerad "Båge"
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Uppdatera rymdvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Förflyttning till slutvinkel i rymden
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikörning i spindelaxeln
N410 G00 G40 X+Q26 *	Förpositionering för nästa båge
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Uppdatera vridningsläge i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Återställ rymdvinkel
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktivera nytt vridningsläge
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Återställ vridning
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	återställ nollpunktsförskjutning.
N490 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Programmering: Tilläggsfunktioner

10.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP

Grunder

Med TNC:ns tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan man styra:

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende



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: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna **Manuell drift** och **El. Handratt** anger man tilläggsfunktionerna via softkey **M**.

Tilläggsfunktionernas effekt

Beakta att vissa tilläggsfunktioner blir verksamma i början av ett positioneringsblock, vissa andra i slutet, oberoende av i vilken ordningsföljd de placeras i respektive NC-block.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det block de har programmerats i. När tilläggsfunktioner inte bara är verksamma i det block de programmeras i så måste du upphäva dem i något senare block med en separat M-funktion, alternativt upphävs de automatiskt av TNC:n i programslutet.



Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

Ange tilläggsfunktion i STOP-block

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



- Programmera ett avbrott i programkörningen: Tryck på knappen **STOP**
- Ange tilläggsfunktion **M**

Exempel NC-block

```
N87 G38 M6
```

10.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

Översikt



Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

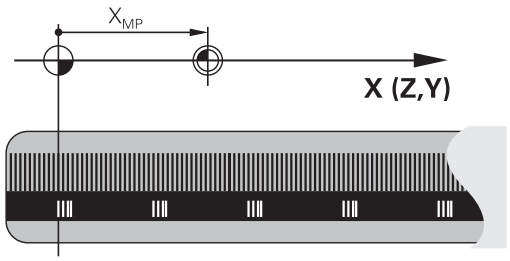
M	Verkan	Aktiveras vid block - början	slut
M0	Programkörning STOPP Spindel STOPP		■
M1	Valbart programstopp i förekommande fall spindelstopp i förekommande fall kylvätska från (fungerar inte i programtest, funktionen bestäms av maskintillverkaren)		■
M2	Programkörning stopp Spindelstopp Kylvätska från Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter **clearMode** (Nr.100901)		■
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.



Maskinnollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver man för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Förflytta till maskinfasta positioner (t.ex.position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

Standardbeteende

TNC:n refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

Ytterligare information: "Utgångspunktinställning: utan 3D-avkännarsystem", Sida 520

Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens nollpunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M91 i dessa block.

Om du programmerar inkrementala koordinater i ett M91-block så utgår dessa koordinater från den senast programmerade M91-positionen. Om ingen M91-position är programmerad i det aktiva NC-programmet, så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

TNC:n presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

Ytterligare information: "Statuspresentation", Sida 80

Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt

Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).

Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa block.

Även vid M91 och M92 kommer TNC:n att utföra korrekt radiekompensering. Däremot sker **inte** kompensering för verktygslängden.

Verkan

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

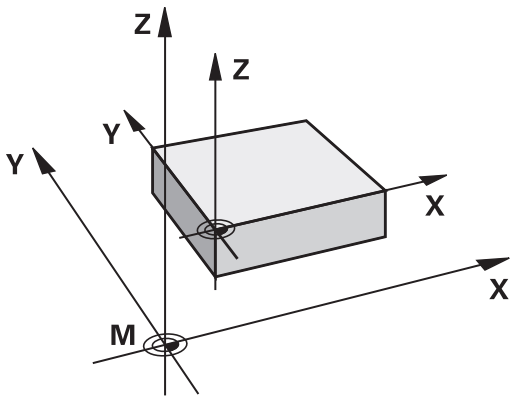
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

Arbetsstyckets utgångspunkt

Om koordinaterna alltid skall utgå från maskinens nollpunkt så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar så kommer TNC:n inte att visa softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.



M91/M92 i driftart programtest

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

Ytterligare information: "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 581

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.

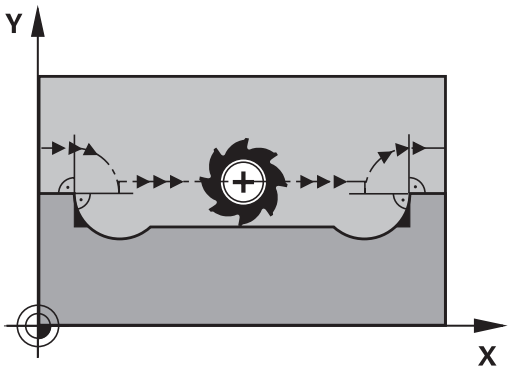
10.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

Bearbeta små kontursteg: M97

Standardbeteende

Vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen

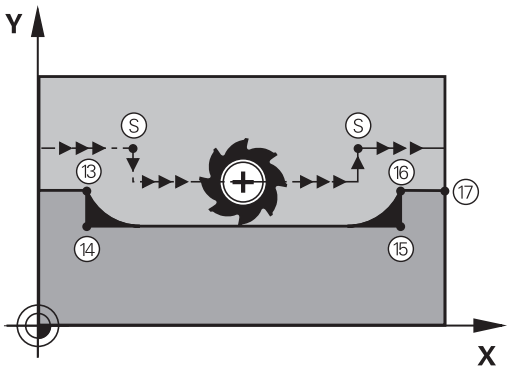
Vid sådana tillfällen avbryter TNC:n programkörningen och presenterar ett felmeddelande ”Verktygsradie för stor”.



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**. **Ytterligare information:** "Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 367

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

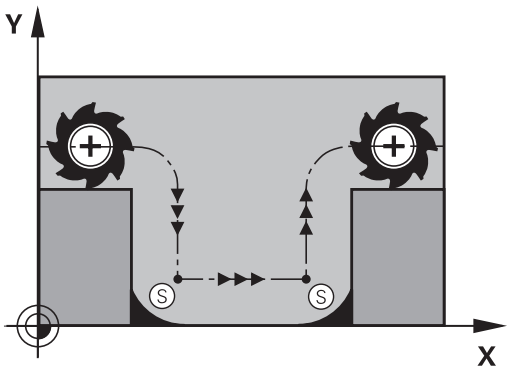
N50 G99 G01 ... R+20 *	Stor verktygsradie
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Förflyttning till konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
N150 X+100 ... *	Förflyttning till konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
N170 G90 X ... Y ... *	Förflyttning till konturpunkt 17

Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

Standardbeteende

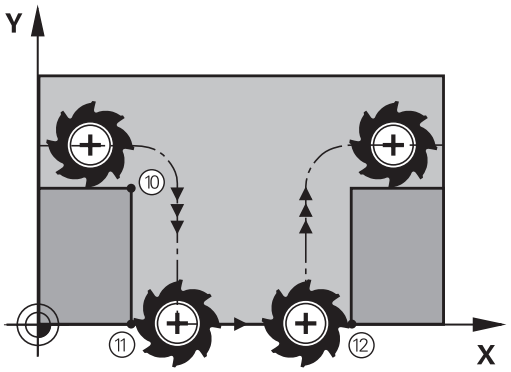
Vid innerhörn beräknar TNC:n skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

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:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

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):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Matning i millimeter/spindelvarv: M136

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget med den i programmet definierade matningen F i mm/min

Beteende med M136

I tum-program är M136 inte tillåten med det nya matningsalternativet FU.

Vid aktiv M136 får spindeln inte vara i reglering.

Med M136 förflyttar TNC:n inte verktyget i mm/min utan istället med den i programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern för spindel-override kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Verkan

M136 aktiveras i blockets början.

Man upphäver M136 genom att programmera M137.

Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/ M111

Standardbeteende

TNC:n hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

Beteende vid cirkelbågar med M109

TNC:n anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant.

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!
Vid mycket små ytterhörn ökar TNC:n matningen i förekommande fall så mycket, att verktyg eller arbetsstycke kan skadas. Undvik **M109** vid små ytterhörn.

Beteende vid cirkelbågar med M110

TNC:n anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskäret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.

Om man definierar M109 eller M110 före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

Verkan

M109 och M110 aktiveras i blockets början. M109 och M110 upphävs med M111.

Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardbeteende

Om verktygsradien är större än ett kontursteg som skall utföras med radiekompensering så avbryter TNC:n programexekveringen och presenterar ett felmeddelande. M97 förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fräsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

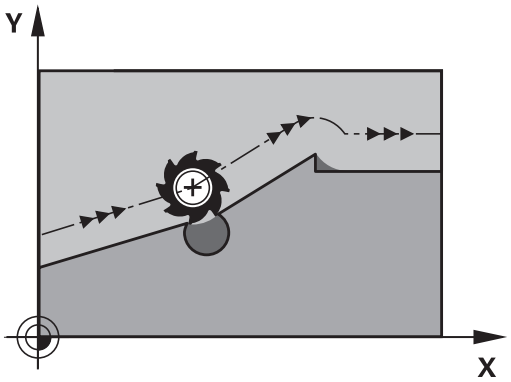
Ytterligare information: "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 362

Om konturen innehåller sekvenser där verktyget överlappar efterkommande konturelement, förstör TNC:n i förekommande fall konturen.

Beteende med M120

TNC:n övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Man kan även använda M120 för att förse digitaliserade data eller data som genererats av ett externt programmeringssystem med verktygsradiekompensering. Därigenom kan avvikelser från den teoretiska verktygsradien kompenseras.

Antalet block (max. 99), som TNC:n förberäknar, definierar man med LA (eng. **L**ook **A**head: titta framåt) efter M120. Ju större antal block som väljs, desto längre blir blockcykeltiden.



Inmatning

När man anger M120 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter antalet block LA som skall förberäknas.

Verkan

M120 måste anges i ett NC-block som även innehåller radiekompensering **G41** eller **G42**. M120 är verksam från detta block tills man

- upphäver radiekompenseringen med **G40**
- programmerar M120 LA0
- programmerar M120 utan LA
- anropar ett annat program med **%**
- bearbetningsplanet tiltas med cykel **G80** 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 **G25** och **G24** får blocket före och efter **G25** respektive **G24** 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 **G60** Tolerans
  - Cykel **G80** Bearbetningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128

Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118

Standardbeteende

I driftarterna för programkörning förflyttar TNC:n verktyget på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M118

Funktionen M118 möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Därtill programmerar man M118 och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar) i mm.

Funktionen för handrattsöverlagring med **M118** är endast möjlig i kombination med dynamisk kollisionsövervakningen vid stoppad status.

M118 i kombination med dynamisk kollisionsövervakning och dessutom funktionen **TCPM** eller **M128** är inte möjlig.

För att kunna använda M118 utan begränsningar så måste du antingen stänga av DCM via softkey i menyn eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt (CMOs).

Varning kollisionsrisk!

När du förändrar en rotationsaxels position med hjälp av handrattsöverlagring **M118** och sedan utför **M140**, ignorerar TNC.n det överlagrade värdet vid frånkörningsrörelsen.

Därmed kan oönskade rörelser respektive kollisioner uppstå i maskiner med rotationsaxlar i huvudet.

Inmatning

När man anger M118 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

Verkan

Man upphäver handrattspositioneringen med en förnyad programmering av M118 utan koordinatinmatning.

M118 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med ±1 mm och i rotationsaxeln B med ±5° från de programmerade värdena:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 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.

Ytterligare information: "Förflytta med elektroniska handrattar", Sida 496

Via en handratt HR 5xx kan du i förekommande fall välja den virtuella axeln direkt med den orangefärgade axelknappen VI (beakta din maskinhandbok).

I kombination med funktionen M118 kan du även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För att göra detta måste du definiera åtminstone spindelaxeln med ett tillåtet rörelseområde i funktionen M118 (t.ex. M118 Z5) och välja axel VT i handratten.

Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som definierats i bearbetningsprogrammet.

Beteende med M140

Med M140 MB (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

Inmatning

När man anger M140 i ett positioneringsblock så fortsätter TNC:n dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey MB MAX för att köra till rörelseområdets slut.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar TNC:n den programmerade sträckan med snabbtransport.

Verkan

M140 är bara verksam i de NC-block som M140 har programmerats i.

M140 aktiveras i blockets början.

Exempel NC-block

Block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

Block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 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!

I kombination med dynamisk kollisionsövervakning **DCM** förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. **Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv.** Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!

Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar TNC:n ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

Beteende med M141

TNC:n förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Denna funktion är nödvändig när man vill skriva en egen mätcykel i kombination med mätcykel 3. Detta för att kunna friköra avkännarsystemet med ett positioneringsblock efter utböjningen.

Varning kollisionsrisk!

Om man använder funktionen M141 måste man säkerställa att avkännarsystemet frikörs i korrekt riktning.

M141 fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinje-block.

Verkan

M141 är bara verksam i de programblock som M141 har programmerats i.

M141 aktiveras i blockets början.

Upphäv grundvridning: M143

Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

Beteende med M143

TNC:n upphäver en programmerad grundvridning i NC-programmet.

Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

Verkan

M143 är verksam från det NC-block som M143 har programmerats i.

M143 aktiveras i blockets början.

M143 raderar uppgifterna i kolumnerna SPA, SPB och SPC i preset-tabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar inte den raderade grundvridningen.

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

Standardbeteende

TNC:n stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottspunkten.

Beteende med M148

Funktionen M148 måste vara frigiven av maskintillverkaren. Maskintillverkaren definierar sträckan som TNC:n skall förflytta vid en **LIFTOFF** i en maskinparameter.

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.

Ytterligare information: "Inmatning av verktygsdata i tabell", Sida 176

LIFTOFF fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

Varning kollisionsrisk!

Beakta att, speciellt vid krökta ytor, konturskador kan uppstå vid återkörning till konturen. Frikör verktyget före återkörningen!

Definiera värdet som verktyget skall lyftas med i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400). Dessutom kan du i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) stänga av funktionen helt och hållet.

Verkan

M148 är verksam ända tills funktionen deaktiveras med M149.

M148 aktiveras i blockets början, M149 vid blockets slut.

Hörnrundning: M197

Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar TNC:n en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

Beteende med M197

Med funktionen M197 förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen M197 och sedan trycker på knappen ENT, öppnar TNC:n inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som TNC:n skall förlänga konturelementet med. Med M197 reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

Verkan

Funktionen M197 är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

Exempel NC-block

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmering: Specialfunktioner

11.1 Översikt specialfunktioner

TNC:n erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

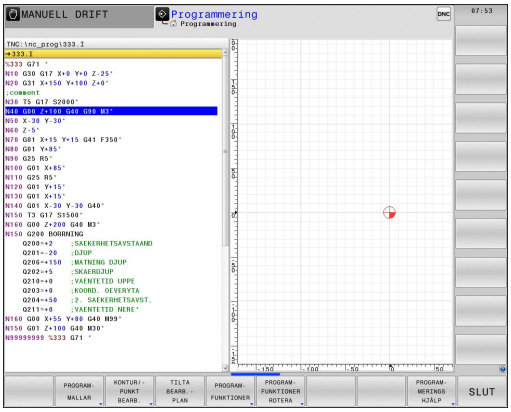
Funktion	Beskrivning
Dynamisk kollisionsövervakning DCM med integrerad spänndonsförvaltning (Option #40)	Sida 381
Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)	Sida 392
Vibrationsdämpning ACC (Option #145)	Sida 405
Arbeta med textfiler	Sida 408
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 412

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



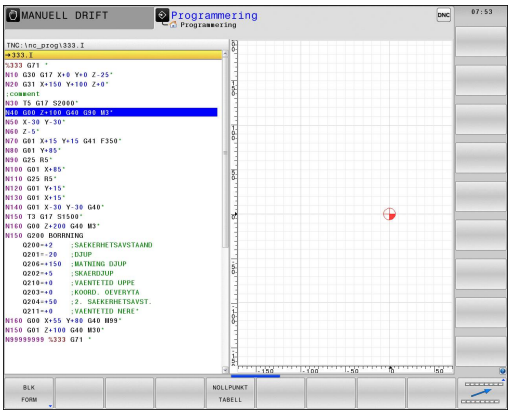
Softkey	Funktion	Beskrivning
PROGRAM-MALLAR	Definiera programmallar	Sida 379
KONTUR/-PUNKT BEARB.	Funktioner för kontur- och punktbearbetning	Sida 379
TILTA BEARB.-PLAN	Definiera **PLANE**-funktion	Sida 426
PROGRAM-FUNKTIONER	Definiera olika DIN/ISO-funktioner	Sida 380
PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA	Definiera svarvfunktioner	Sida 465
PROGRAM-MERINGS HJÄLP	Programmeringshjälp	Sida 143

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

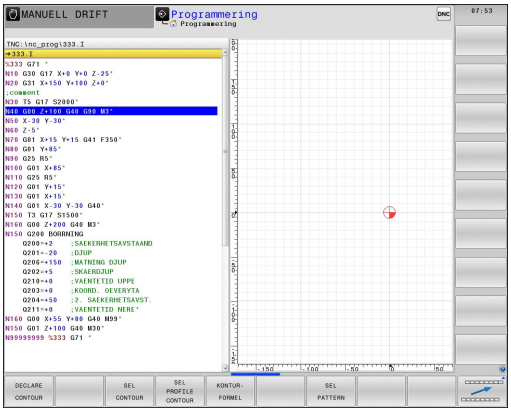


Softkey	Funktion	Beskrivning
BLK FORM	Definiera råämne	Sida 106
NOLLPUNKT TABELL	Välj nollpunktstabell	Se Bruksanvisning Cykel-programmering
GLOBAL DEF	Definiera globala cykelparametrar	Se Bruksanvisning Cykel-programmering

Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR/-PUNKT BEARB.

▶ Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

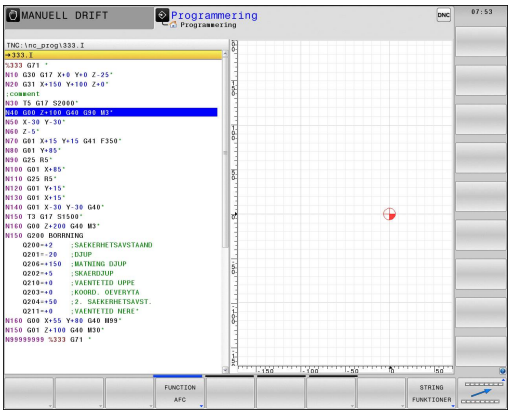


Softkey	Funktion	Beskrivning
DECLARE CONTOUR	Tilldela konturbeskrivning	Se Bruksanvisning Cykel-programmering
SEL CONTOUR	Välj konturdefinition	Se Bruksanvisning Cykel-programmering
KONTUR-FORMEL	Definiera komplex konturformel	Se Bruksanvisning Cykel-programmering
SEL PATTERN	Välj punktfil med bearbetningspositioner	Se Bruksanvisning Cykel-programmering

Meny definition av olika DIN/ISO-funktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

▶ Välj meny för definition av olika DIN/ISO-funktioner



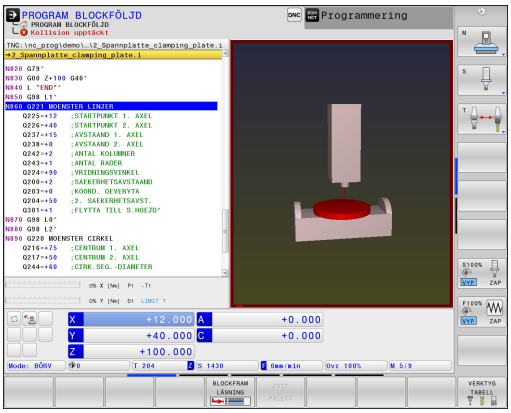
Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION AFC	Definiera adaptiv matningsreglering AFC	Sida 392
STRING FUNKTIONER	Definiera String-funktioner	Sida 333
FUNCTION SPINDLE	Definiera pulserande varvtal	Sida 418
FUNCTION FEED	Definiera väntetid	Sida 419
FUNCTION DCM	Definiera dynamisk kollisionsövervakning DCM	Sida 381
DIN/ISO	Definiera DIN/ISO-funktioner	Sida 407
INFOGA KOMMENTAR	Infoga kommentar	Sida 144

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.

Ytterligare information: "Grafisk presentation av kollisionsobjekten", Sida 382

TNC:n övervakar även potentiella kollisioner för det aktiva verktyget och visar det grafiskt. När TNC:n gör det utgår den alltid från cylindriska verktyg. TNC:n övervakar även stegverktyg i enlighet med definitionen i verktygstabellen.

Styrsystemet tar hänsyn till följande definitioner från verktygstabellen.

- Verktygslängder
- Verktygsradier
- Verktygstilläggsmått
- Verktygshållarkinematiker

Allmänt gällande begränsningar:

- DCM hjälper till att reducera kollisionsrisken. TNC:n kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Kollisioner mellan maskinkomponenter och arbetsstycket samt mellan verktyget och arbetsstycket detekteras inte av TNC:n.
- DCM kan bara skydda maskinkomponenter från kollision som din maskintillverkare har definierat deras dimensioner, orientering och positioner korrekt.
- TNC:n kan endast övervaka verktyg som du har definierat en **positiv verktygsradie** och en **positiv verktygslängd** i verktygstabellen.
- TNC:n tar hänsyn till verktygsdimensionerna **DL** och **DR** från verktygstabellen. Ingen hänsyn tas till verktygets tilläggsmått i **TOOL CALL**-blocket.
- Vid vissa verktyg, t.ex. vid fräshuvuden, kan den kollisionsorsakande radien vara större än den dimension som har definierats i verktygstabellen.
- Efter start av en avkännarcykel övervakar TNC:n inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba kollisionsobjekt.

Grafisk presentation av kollisionsobjekten

Aktivera den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

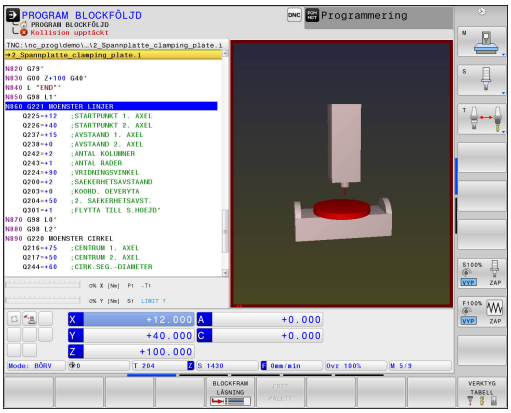
- Välj någon av maskindriftarterna



- Tryck på bildskärmsväxlingsknappen



- Välj önskad bildskärmsuppdelning



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

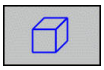
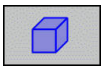
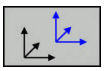
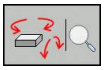
Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten på följande sätt:

- Växla i förekommande fall softkeyrad



- Tryck på softkey **KINEMATIK**
- Ändra den grafiska presentationen av kollisionsobjekten med hjälp av följande funktioner

Följande funktioner står till förfogande:

Softkey	Funktion
	Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation
	Växling mellan skuggad och transparent visning
	Visa/dölj koordinatsystemet som skapas genom transformeringarna i kinematikbeskrivningen
	Funktioner för att vrida, zooma och flytta

Du kan även ändra presentationen av kollisionsobjekten med musen.

Följande funktioner står till förfogande:

- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten nedtryckt, alt. mushjulet, och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt.
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbeklickar på höger musknappp bibehålles rotationsvinkeln.

Kollisionsövervakning i de manuella driftarterna

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** stoppar TNC:n en förflyttning, när avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider 2 mm. I detta fall visar TNC:n ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.

Redan före kollisionsvarningen reducerar TNC:n rörelsens matningshastighet dynamiskt för att säkerställa att axlarna hinner stoppas innan en kollision.

När du väljer bildskärmsuppdelningen på ett sådant sätt att kollisionsobjekt visas till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.



Efter presentation av kollisionsvarningen är maskinförflyttningar med axelriktningsknappar eller med handratt endast möjlig om förflyttningen ökar avståndet mellan kollisionsobjekten.

Förflyttningar som minskar avståndet eller lämnar det konstant är inte tillåtna så länge kollisionsövervakningen är aktiv.

För deaktivering av kollisionsövervakningen.

Ytterligare information: "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning", Sida 386



Beakta de allmänt gällande begränsningarna.

Ytterligare information: "Funktion", Sida 381

Kollisionsövervakning i programkörningsdriftarterna

I driftarterna **MANUELL POSITIONERING**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** stoppar TNC:n programkörningen före exekveringen av ett NC-block, där avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt underskrider 5 mm. I detta fall visar TNC:n ett felmeddelande som anger de båda objekten som orsakar kollisionen.

När du väljer bildskärmsuppdelningen på ett sådant sätt att kollisionsobjekt visas till höger, färglägger TNC:n dessutom de kolliderande objekten med röd färg.

Begränsningar vid programkörning:

- Vid gängning med flytande gängtappshållare tar kollisionsövervakningen bara hänsyn till hållarens grundläge.
- Funktionen handrattsöverlagring **M118** är vid aktiv kollisionsövervakning endast möjlig när programexekveringen är stoppad.
- Dynamisk kollisionsövervakning i kombination med funktionerna **M118** och dessutom **TCPM** eller **M128** är inte möjlig.
- I kombination med funktionen **M140** förflyttar TNC:n verktyget i förekommande fall bara fram tills en kollision detekteras och exekverar sedan NC-programmet från detta ställe utan felmeddelande. **Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv.** Därigenom kan förflyttningar som inte har programmerats uppstå!
- TNC:n kan inte genomföra någon kollisionsövervakning när funktioner respektive cykler kräver koppling av flera axlar, såsom exempelvis vid excentersvarvning.
- TNC:n kan inte genomföra någon kollisionsövervakning när en eller flera axlar regleras i släpfelsreglering eller inte har referenssökts.

Beakta dessutom de allmänt gällande begränsningarna.

Ytterligare information: "Funktion", Sida 381

Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning

Ibland är det nödvändigt att tillfälligt deaktivera kollisionsövervakningen:

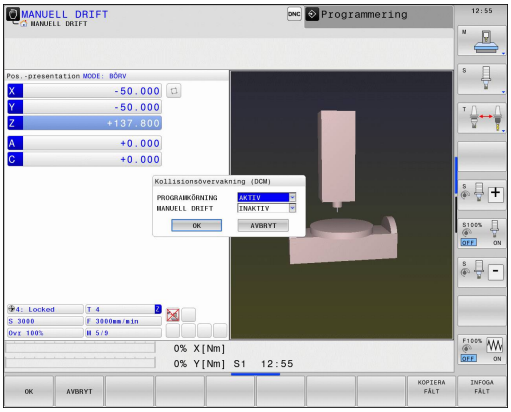
- För att kunna minska avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt
- För att förhindra stopp i programexekveringen

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 OFF

FUNCTION DCM ON

- Välj inställning med lämplig softkey
  - **FUNCTION DCM OFF**: Detta NC-kommando stänger av kollisionsövervakningen temporärt. Avstängningen är bara verksam fram till programslutet eller till nästa **FUNCTION DCM ON**. Vid anrop av ett annat NC-program är DCM åter aktiv.
  - **FUNCTION DCM ON**: Detta NC-kommando upphäver en befintlig **FUNCTION DCM OFF**.

Inställningarna som du gör med hjälp av funktionen **FUNCTION DCM** är enbart verksamma i det aktiva NC-programmet.

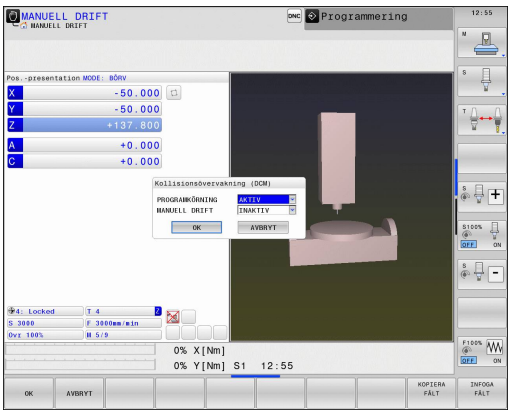
När programkörningen har avslutats eller när ett nytt program har selekterats är de inställningar som du har gjort för **Programkörning** och **Manuell drift** med hjälp av softkey **KOLLISION** åter verksamma.

Ytterligare information: "Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning permanent", Sida 386

Symboler

I statuspresentationen visar symboler kollisionsövervakningens status:

Symbol	Funktion
	Kollisionsövervakning aktiv
	Kollisionsövervakning ej tillgänglig
	Kollisionsövervakning ej aktiv



11.3 Verktygshållarförvaltning

Grunder

Med hjälp av verktygshållarförvaltningen kan du skapa och administrera verktygshållare. Styrsystemet tar hänsyn till verktygshållaren matematiskt.

Verktygshållare med rätvinkliga vinkelhuvuden hjälper i treaxliga maskiner vid bearbetning i verktygsaxel **X** och **Y**, eftersom styrsystemet tar hänsyn till vinkelhuvudets dimensioner.

Tillsammans med software-option #8 **Advanced Function Set** 1 kan du tilta bearbetningsplanet till inväxlingsbara vinkelhuvudens vinkel och på detta fortsätta att bearbeta med verktygsaxel **Z**.

Tillsammans med software-option #40 **Dynamic Collision Monitoring** kan du övervaka alla verktygshållare och därmed skydda mot kollisioner.

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till verktygshållarna matematiskt, måste du genomföra följande steg:

- Spara verktygshållarmallar
- Parametrera verktygshållarmallar
- Tilldela parametrerad verktygshållare

Spara verktygshållarmallar

Många verktygshållare skiljer sig bara beträffande deras dimensioner, deras geometriska form är identisk. För att du inte skall behöva konstruera alla verktygshållare själv erbjuder HEIDENHAIN färdiga verktygshållarmallar. Verktygshållarmallar är geometriskt bestämda 3D-modeller med dimensioner som kan förändras.

Verktygshållarmallarna måste vara lagrade under **TNC:\system \Toolkinematics** och försedda med filextension **.cft**.

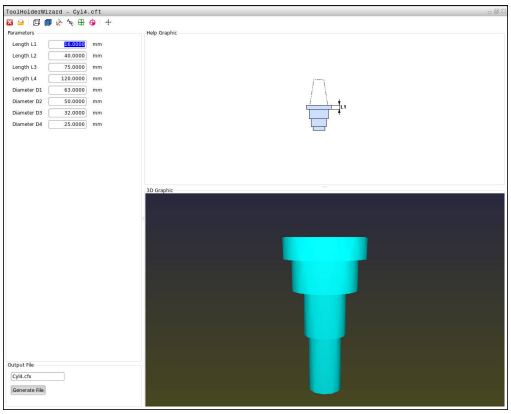
Om verktygshållarmallarna saknas i ditt styrsystem, kan du ladda ner önskade data:
http://www.klartext-portal.de/ncsolutions/

Om du behöver ytterligare verktygshållarmallar, kontaktar du din maskintillverkare eller tredjepartsleverantör.

Verktygshållarmallarna kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.

Använd bara fullständiga verktygshållarmallar!

Parametrera verktygshållarmallar



Innan styrsystemet kan ta hänsyn till verktygshållaren matematiskt, behöver du komplettera verktygshållarmallen med de faktiska dimensionerna. Parametreringen utför du i tilläggsverktyget **ToolHolderWizard**.

Den parametrerade verktygshållaren med filextension **.cfx** sparar du under **TNC:\system\Toolkinematics**.

Tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** hanterar du primärt med en mus. Med musen kan du även ställa in den önskade bildskärmsuppdelningen genom att dra skiljelinjerna mellan områden **Parameter**, **Hjälpbild** och **3D-grafik** med nedtryckt vänster musknapp.

I tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** står följande ikoner till förfogande:

Ikon	Funktion
	Avsluta tilläggsverktyget
	Öppna fil
	Växla mellan trådmodell och volymetrisk presentation
	Växla mellan skuggad och transparent visning
	Visa eller dölj transformeringsvektorer
	Visa eller dölj kollisionsobjektens namn
	Visa eller dölj kontrollpunkter
	Visa eller dölj mätpunkter
	Återställ den ursprungliga vyn av 3D-modellen



När verktygshållarmallarna inte innehåller några transformeringsvektorer, namn, kontrollpunkter och mätpunkter, kommer tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** inte att utföra någon funktion om du klickar på ikonerna.

För att parametrera och spara en verktygshållarmall, gör du på följande sätt:



- Välj driftart **MANUELL DRIFT**



- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**



- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören i kolumnen **KINEMATIC**



- Tryck på softkey **VÄLJ**



- Tryck på softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Styrsystemet öppnar tilläggsverktyget **ToolHolderWizard** i ett nytt fönster



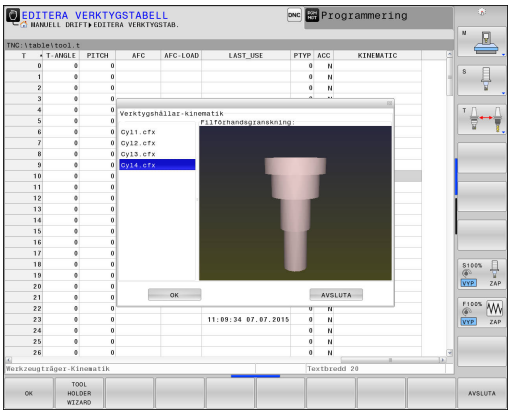
- Tryck på ikonen **ÖPPNA FIL**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt fönster
- Välj den önskade verktygshållarmallen med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- Tryck på funktionsknappen **OK**
- > Styrsystemet öppnar den valda verktygshållarmallen
- > Markören befinner sig det första parametrerbara värdet
- Justera värden
- I området **Utmatningsfil** anges namnet på den parametrerade verktygshållaren
- Klicka på funktionsknappen **GENERERA FIL**
- Reagera på återkoppling från styrsystemet om det behövs



- Tryck på ikonen **AVSLUTA**
- > Styrsystemet stänger tilläggsverktyget

Tilldela parametrerad verktygshållare

För att styrsystemet skall kunna ta hänsyn till en parametrerad verktygshållare matematiskt, behöver du verktygshållaren tilldelas till ett verktyg och **verktyget behöver anropas på nytt**.



Parametrerade verktygshållare kan bestå av flera subfiler. Om subfilerna är ofullständiga kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande.

Använd bara fullständiga parametrerade verktygshållare!

För att tilldela en parametrerad verktygshållare till ett verktyg gör du på följande sätt:



- Välj driftart **MANUELL DRIFT**



- Tryck på softkey **VERKTYG TABELL**



- Tryck på softkey **EDITERA**



- Placera markören i kolumnen **KINEMATIC** för det önskade verktyget



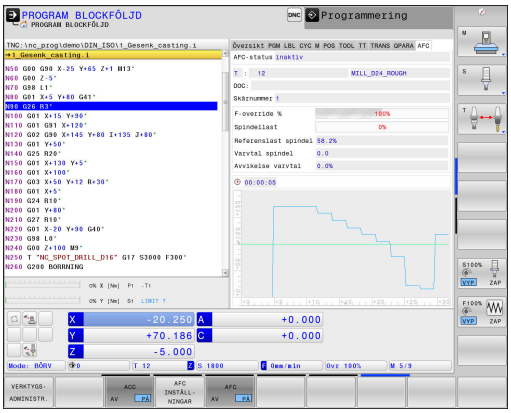
- Tryck på softkey **VÄLJ**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster med parametrerade verktygshållare
- Välj den önskade verktygshållaren med hjälp av förhandsgranskningsbilden
- Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet hämtar över den valda verktygshållarens namn till kolumnen **KINEMATIC**



- Lämna verktygstabellen

11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

Användningsområde



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 NC-program. Den för varje bearbetningsavsnitt tillhörande spindelbelastningen bestäms genom ett inlärningskär och sparas av TNC:n i en fil som hör ihop med bearbetningsprogrammet. Vid start av respektive bearbetningsavsnitt, som i normalfallet sker genom start av spindeln, reglerar TNC:n sedan matningen så att denna befinner sig inom gränser som kan definieras av dig.

Om skärdata och förhållanden inte ändras, kan du med hjälp av den spindeleffekt som registreras via ett inlärningsskär definiera en permanent verktygsberoende regler-referensbelastning. För att göra detta använder du kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen. Om du skriver in ett värde manuellt i denna kolumn, kommer styrsystemet inte att utföra något inlärningsskär.

På detta sätt kan negativ påverkan på verktyg, arbetstycke och maskin undvikas, vilket skulle kunna uppstå på grund av ändrade skärvillkor. Skärvillkoren ändrar sig särskilt vid:

- Verktygsförslitning
- Varierande skärdjup, vilket förekommer i större omfattning vid gjutna detaljer.
- Hårdhetsvariationer, vilket uppstår på grund av materialinneslutningar

Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

- Optimering av bearbetningstiden

  Genom att reglera matningen försöker TNC:n att behålla den tidigare inlärda spindelbelastningen eller den i verktygstabellen förinställda regler-referensbelastningen (kolumnen **AFC-LOAD**) under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- Verktygsövervakning

  Om spindelbelastningen överskrider det inlärda eller förinställda (kolumn **AFC-LOAD** i verktygstabellen) maximalvärdet, reducerar TNC:n matningen så långt att referensspindelbelastningen åter uppnås. Om den maximala spindelbelastningen överskrids och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid bearbetningen, utför TNC:n en avstängningsreaktion. Därigenom kan följdskador efter fräsbrott eller fräsförslitning förhindras.
- Skonande av maskinmekaniken

  Genom att i rätt tid reducera matningen resp. utföra lämplig avstängningsreaktion kan överbelastningsskador på maskinen undvikas

Definiera AFC-grundinställning

I tabellen **AFC.TAB**, som måste finnas lagrad i katalogen **TNC:\table**, bestämmer du reglerinställningarna som TNC:n utför matningsregleringen med.

Data i denna tabell visar defaultvärden, vilka kopieras till en till respektive bearbetningsprogram tillhörande fil vid inlärningsskären. Värdena ligger till grund för regleringen.



När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen förinställer en verktygsberoende referensbelastning, skapar styrsystemet den för respektive bearbetningsprogram tillhörande filen strax före regleringen utan inlärningsskär.

Följande data kan definieras i denna tabell:

Kolumn	Funktion
NR	Löpande radnummer i tabellen (har i övrigt ingen annan funktion)
AFC	Namn på reglerinställningen. Detta namn måste du skriva in i kolumnen **AFC** i verktygstabellen. Den bestämmer kopplingen mellan reglerparametrarna och verktyget
FMIN	Matning, vid vilken TNC:n skall utföra överbelastningsreaktionen. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Inmatningsområde: 50 till 100%
FMAX	Maximal matningshastighet i materialet, upp till vilken TNC:n får öka automatiskt. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen
FIDL	Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget inte skär (matning i luften). Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen
FENT	Matning som TNC:n skall förflytta med när verktyget går in i eller ut ur materialet. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Maximalt inmatningsvärde: 100%
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 eller en förinställd verktygsberoende regler-referensbelastning för regleringen. 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.



När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen har förinställt en verktygsberoende regler-referensbelastning, genomför styrsystemet inte längre något inlärningskär. Styrsystemet använder det förinställda värdet direkt i regleringen. Värdet för den verktygsberoende regler-referensbelastningen fastställer du en gång i förväg med ett inlärningskär. Om bearbetningsbetingelserna ändras, t.ex. vid ändring av arbetsstyckets material, utför du ett nytt inlärningskär.

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>.I.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>.I.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>.I.AFC.DEP** om du skulle vilja genomföra ytterligare optimeringar. Om du har genomfört optimeringar i förhållande till de i tabellen AFC.TAB angivna värdena, skriver TNC:n en ***** framför reglerinställningen i kolumnen AFC.
Ytterligare information: "Definiera AFC-grundinställning", Sida 394
Förutom data från tabellen AFC.TAB sparar TNC:n följande ytterligare information i filen **<name>.I.AFC.DEP**:

Kolumn	Funktion
NR	Bearbetningsavsnittets nummer
TOOL	Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras)
IDX	Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med (kan inte editeras)
N	Urskiljning för verktygsanrop: ■ **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

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
  Ytterligare information: "Aktivera/deaktivera AFC", Sida 401



Funktionerna för att starta och avsluta ett bearbetningsavsnitt är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Du kan lära in ett valfritt antal bearbetningssteg för ett verktyg. För detta ställer maskintillverkaren antingen en funktion till förfogande eller integrerar denna möjlighet i funktionerna för spindelstart. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



När du genomför ett inlärningsskär, visar TNC:n den fram till tidpunkten bestämda spindelreferensbelastningen i ett överlagrat fönster.

Man kan när som helst återställa referensbelastningen genom att trycka på softkey **PREF RESET**. TNC:n startar då inlärningsfasen på nytt.

När du genomför ett inlärningsskär, sätter TNC:n internt spindel-overriden till 100%. Du kan inte längre påverka spindelvarvtalet.

Du kan påverka bearbetningsmatningen godtyckligt under inlärningsskäret via matnings-overriden och därmed påverka den registrerade referenslasten.

Du behöver inte köra det kompletta bearbetningssteget i inlärningsmode. När skärvillkoren inte längre ändrar sig väsentligt kan du växla direkt till mode reglering. För att göra detta trycker du på softkey **AVSLUTA INLÄRNING**, statusen ändrar sig då från **L** till **C**.

Vid behov kan du upprepa ett inlärningsskär ett godtyckligt antal gånger. För att göra detta sätter du tillbaka status **ST** manuellt till **L**. En upprepning av inlärningsskäret kan behövas om den programmerade matningen var alldeles för hög och du blev tvungen att vrida ner matnings-overriden mycket under bearbetningssteget.

TNC:n växlar bara statusen från Inlärning (**L**) till Reglering (**C**) när den registrerade referenslasten är större än 2 %. Vid mindre värden är en adaptiv matningsreglering inte möjlig.

11.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

Gör på följande sätt för att selektera och i förekommande fall editera filen **<name>.I.AFC.DEP**:



- Välj driftart **Programkörning blockföljd**



- Växla softkeyraden



- Välj tabellen för AFC-inställningar
- Genomför optimeringar om det behövs



Beakta att filen **<name>.I.AFC.DEP** är spärrad för editering så länge NC-programmet **<name>.I** exekveras.

TNC:n återställer editeringsspärren först när en av följande funktioner har exekverats:

- **M02**
- **M30**
- **N99999999**

Den tillhörande filen **<name>.I.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>.I.AFC.DEP** måste du i förekommande fall ställa in filhanteringen på ett sådant sätt att TNC:n visar alla filtyper (Softkey **VÄLJ TYP**).

Ytterligare information: "Filer", Sida 115

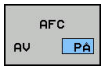
Aktivera/deaktivera AFC



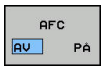
- Välj driftart **Programkörning blockföljd**



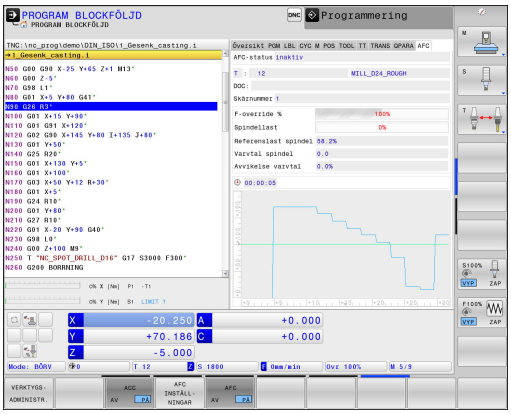
- Växla softkeyraden



- Aktivera adaptiv matningsreglering: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar AFC-symbolen i positionspresentationen
  Ytterligare information: "Statuspresentation", Sida 80



- 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 **G00** har programmerats i, är den adaptiva matningsregleringen **inte aktiv**.

Blockframläsning vid aktiv matningsreglering är tillåtet, TNC:n tar hänsyn till återstartställets skärnummer.

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n olika informationer när den adaptiva matningsregleringen är aktiv.

Ytterligare information: "Utökad statuspresentation", Sida 82

Dessutom visar TNC:n symbolen  i positionspresentationen.

Protokollfil

Under ett inlärningsskär lagrar TNC:n olika information för varje bearbetningsavsnitt i filen **<name>.I.AFC2.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört inlärningsskäret för. Vid regleringen uppdaterar TNC:n data och utför olika utvärderingar. Följande data finns lagrad i denna tabell:

Kolumn	Funktion
NR	Bearbetningsavsnittets nummer
TOOL	Nummer eller namn på verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med
IDX	Index för verktyget som bearbetningsavsnittet genomfördes med
SNOM	Börvarvtal för spindeln [varv/min]
SDIFF	Maximal differens för spindelvarvtalet i % av börvarvtalet
CTIME	Bearbetningstid (verktyg i ingrepp)
FAVG	Genomsnittlig matning (verktyg i ingrepp)
FMIN	Minsta matningsfaktor som har inträffat. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till den programmerade matningen
PMAX	Maximal spindeleffekt som har inträffat under bearbetningen. TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt
PREF	Referenslast för spindeln TNC:n presenterar värdet procentuellt i förhållande till spindelns nominella effekt
OVLD	Reaktion som TNC:n har utfört vid överbelastning: ■ **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

Under regleringen registrerar styrsystemet den aktuella bearbetningstiden samt den resulterande tidsbesparingen i procent. Resultatet av utvärderingen skriver styrsystemet in mellan nyckelorden **total** och **saved** i den sista raden i protokollfilen. Vid positivt tidsresultat är procentvärdet också positivt.

Gör på följande sätt för att selektera filen **<name>.I.AFC2.DEP**:



- Välj driftart **Programkörning blockföljd**



- Växla softkeyrad

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.

11.5 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.

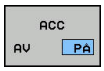
Aktivera/deaktivera ACC för maskindrift:



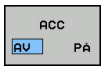
- Välj driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**, **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **MANUELL POSITIONERING**



- Växla softkeyrad



- Aktivera ACC: Växla softkey till **PÅ**, TNC:n visar ACC-symbolen i positionspresentationen
  Ytterligare information: "Statuspresentation", Sida 80



- Deaktivera ACC: Växla softkey till **AV**

När ACC är aktiv presenterar TNC:n symbolen ACC i positionspresentationen.

11.6 Definition av DIN/ISO-funktioner

Översikt



När en USB-knappsats är ansluten, kan du även mata in DIN/ISO-funktioner direkt via USB-knappsatsen.

För att skapa DIN/ISO-program erbjuder TNC:n softkeys med följande funktioner:

Softkey	Funktion
DIN/ISO	Välj DIN/ISO-funktioner
F	Matning
G	Verktygsförflyttningar, cykler och programfunktioner
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
L	Label-anrop för underprogram och programdelsupprepning
M	Tilläggsfunktion
N	Blocknr.
T	Verktygsanrop
H	Polär koordinatvinkel
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
R	Polär koordinatradie
S	Spindelvarvtal

11.7 Skapa textfiler

Användningsområde

I TNC:n kan man skapa och bearbeta texter med en text-editor. Typiska användningsområden:

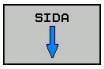
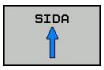
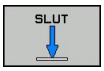
- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

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 ALLA**
- Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett bearbetningsprogram.

Softkey	Förflyttning av markören
	Flytta markören ett ord till höger
	Flytta markören ett ord till vänster
	Flytta markören till nästa sida
	Flytta markören till föregående sida
	Flytta markören till filens början
	Flytta markören till filens slut

Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

Fil: Textfilens namn
Rad: Markörens aktuella radposition
Spalt: Markörens aktuella kolumnposition

Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- 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 teckensträngar. TNC:n erbjuder två möjligheter.

Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- Förflytta markören till önskat ord
- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- Tryck på softkey **SÖK AKTUELLT ORD**
- Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Söka godtycklig text

- Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK** TNC:n visar dialogen **Sök text:**
- Skriv in den sökta texten
- Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

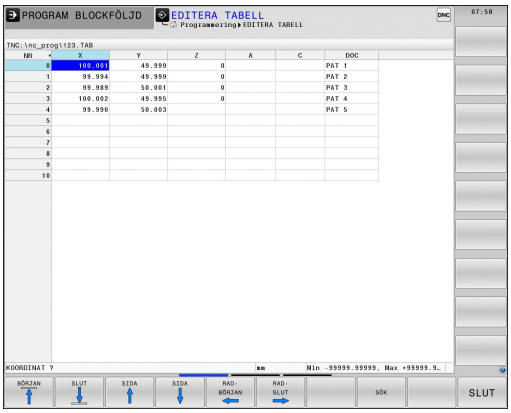
11.8 Fritt definierbara tabeller

Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **D26** till **D28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktur-editorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.



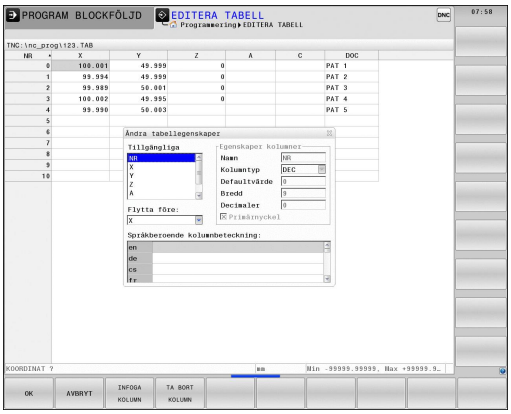
Lägga upp fritt definierbara tabeller

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Ange ett valfritt filnamn med extension TAB, bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n visar ett inväxlat fönster med fast förberedda tabellformat
- Välj en tabellmall med pilknapparna t.ex. **EXAMPLE.TAB** och bekräfta med knappen **ENT**: TNC:n öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet
- Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov
  Ytterligare information: "Ändra tabellformat", Sida 413

Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i TNC:n. När du skapar en ny tabell öppnar TNC:n ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.

Du kan även lägga upp egna tabellmallar i TNC:n. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto**. När du nu har skapat en ny tabell, erbjuds även din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

Ändra tabellformat



- Tryck på softkey **FORMAT EDITERA** (växla softkeyrad): TNC:n öppnar redigeringsformuläret i vilket tabellstrukturen visas. Strukturkommandonas (uppgift i överskrift) betydelse kan utläsas i följande tabell.

Strukturkommando	Betydelse
Tillängliga kolumner:	Lista med alla kolumner som existerar i tabellen
Flytta framför:	Den i **Tillgängliga kolumner** markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn
Namn	Kolumnnamn: visas i den översta raden
Kolumntyp	**TEXT**: Textinmatning **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 **UPTEXT**: Textinmatning med versaler **PATHNAME**: Sökväg
Defaultvärde	Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med
Bredd	Kolumnens bredd (antal tecken)
Primärnyckel	Första tabellkolumnen
Språkberoende kolumnbeteckning	Språkberoende dialog

Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med TNC-knappsatsen. Navigering med TNC-knappsatsen:



- Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet. Du kan navigera med pilknapparna Inuti ett inmatningsfält. Öppningsbara menyer öppnar du med knappen **GOTO**.



I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen.

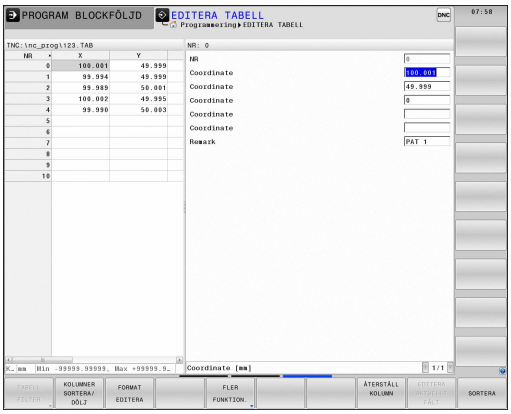
I ett fält med kolumntyp **TSTAMP** kan du återställa ett ogiltigt värde genom att trycka på knappen **CE** och därefter på knappen **ENT**.

Avsluta struktureditor

- Tryck på softkey **OK**. TNC:n stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna. Genom att trycka på softkey **AVBRYT** ångras alla ändringar.

Växla mellan tabell- och formulärpresentation

Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.



- Tryck på knappen för inställning av bildskärmsuppdelning. Välj softkey för listpresentation eller formulärpresentation (formulärpresentation: med och utan dialogtext)

I formulärpresentationen visar TNC:n radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I den högra bildskärmsdelen kan du ändra data.

- Tryck på knappen **ENT** eller pilknapparna för att växla till nästa inmatningsfält
- Tryck på den navigationsknappen (katalogsymbol) för att välja en annan rad. Därmed växlar markören till det vänstra fönstret och du kan selektera den önskade raden med pilknapparna. Med den navigationsknappen växlar du åter till inmatningsfönstret

D26 – Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D26** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **D27** respektive kunna läsa från denna tabell med **D28**.

I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppnad. Ett nytt block med **D26** 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

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Skriva till fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D27** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnamn i ett **D27**-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 **D27** standardmässigt även i driftart **Programtest** skriver värden till den för tillfället öppnade tabellen. Med funktionen **D18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart programmet exekveras. Om funktionen **D27** bara skall utföras i driftart **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**, kan du med en hoppinstruktion hoppa över det berörda programavsnittet.

Ytterligare information: "If/then-bedömning med Q-parametrar", 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.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/“RADIE,DJUP,D“ = Q5
```

D28 – Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **D28** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **D26**.

Du kan definiera flera kolumnamn i ett **D28**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. I **D28**-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).

```
N56 D28 Q10 = 6/“RADIE,DJUP,D“
```

Justera tabellformat



Denna funktion får endast användas efter överenskommelse med Er maskintillverkare!

Softkey	Funktion
TABELL-FORMAT ANPASSA	Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion

11.9 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

Programmera pulserande varvtal

Användningsområde



Denna funktions beteende är maskinberoende.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att t.ex. vid svarvning med konstant varvtal undvika maskinens resonansvibrationer.

Med inmatningsvärdet i P-TIME definierar du svängningens tidslängd (periodlängd), med inmatningsvärdet SCALE varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

NC-block

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
    SCALE5*
```

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER
- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartextfunktioner

FUNCTION SPINDLE
- Välj softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Välj softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definiera periodlängd P-TIME
- Definiera varvtalsändring SCALE



Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

Återställ pulserande varvtal

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

NC-block

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

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 SPINDLE
- Välj softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE
- Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

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

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Återställ väntetid

Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

NC-block

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER

- Välj menyn med funktioner för definition av olika klartext-funktioner

FUNCTION FEED

- 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.

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	423
M116	Matning för rotationsaxlar	447
PLANE/M128	Fräsning med vinklat verktyg	446
M126	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	448
M94	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	449
M128	Bestäm TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar	450
M138	Val av rotationsaxlar	453
M144	Ta hänsyn till maskinkinematik	454

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

Inledning

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

PLANE-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bord eller/och huvud). Undantag: Funktionen **PLANE AXIAL** kan du även använda när din maskin bara är försedd med en enda rotationsaxel eller bara en enda rotationsaxel är aktiv.

PLANE-funktionen (eng. plane = plan) ger dig tillgång till en kraftfull funktion, med vilken du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner
  Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

Varning kollisionsrisk!

Om du arbetar med cykel **28 SPEGLING**, beakta följande:

Om du programmerar speglingen före tiltningen av bearbetningsplanet, påverkar speglingen även tiltningen. Undantag: Tiltning med cykel 19 och **PLANE AXIAL**.

Spegling av en rotationsaxel med cykel **28** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.

Om du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120**, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen **M120** automatiskt.

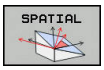
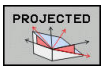
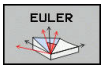
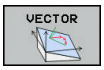
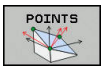
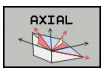
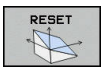
PLANE-funktionen skall standardmässigt alltid återställas med **PLANE RESET**. Inmatning av 0 i alla **PLANE**-parametrar återställer inte funktionen fullständigt.

Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinkeln in värdet 0 i de bortvalda axlarna.

TNC:n stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.

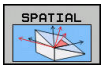
Översikt

Alla **PLANE**-funktioner som finns tillgängliga i TNC:n beskriver det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din specifika maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

Softkey	Funktion	Erforderliga parametrar	Sida
	**SPATIAL**	Tre rymdvinklar **SPA**, **SPB**, **SPC**	428
	**PROJECTED**	Två projektionsvinklar **PROPR** och **PROMIN** samt rotationsvinkel **ROT**	430
	**EULER**	Tre Eulervinklar Precession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) och Rotation (**EULROT**),	431
	**VECTOR**	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	433
	**POINTS**	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	435
	**RELATIV**	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	437
	**AXIAL**	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar **A**, **B**, **C**	438
	**RESET**	Återställ PLANE-funktionen	427

Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna redan före valet av funktion, kan kan starta en animering via en softkey. Styrsystemet markera softkeyn med blå färg och visar en animerad presentation av den valda PLANE-funktionen.

Softkey	Funktion
	Aktivera animering
	Aktivera animeringsmode

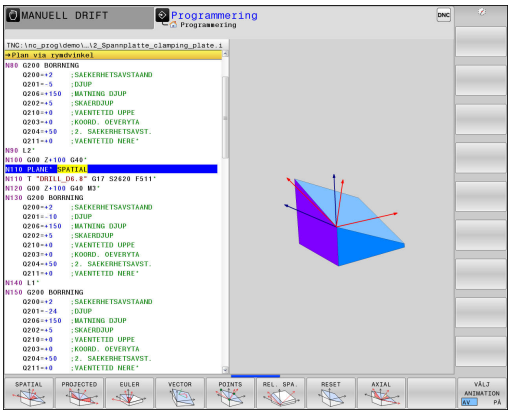
Definiera PLANE-funktion

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj **PLANE**-funktion: Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden



Välj funktion

- Välj önskad funktion via softkey: Styrsystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar

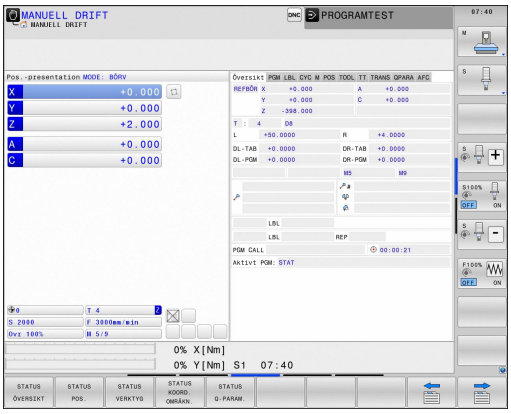
Välj funktion vid aktiv animering

- Välj önskad funktion via softkey: Styrsystemet visar animeringen
- För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, presenterar TNC:n den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen. I princip räknar TNC:n – oberoende av den använda **PLANE**-funktionen – alltid tillbaka till rymdvinkel internt.

I mode restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar TNC:n vid vridning (mode **MOVE** eller **TURN**) i rotationsaxeln vägen till definierade (resp. beräknade) slutpositionen för rotationsaxeln.



PLANE-funktion återställa

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA BEARB.-PLAN

- Välj PLANE-funktion: Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**: TNC:n visar de definitionsmöjligheter som finns tillgängliga i softkeyraden

RESET

- Välj funktionen för att återställa: Därigenom är **PLANE**-funktionen återställd internt

MOVE

- Bestämmer om TNC:n automatiskt förflyttar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)
  Ytterligare information: "Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)", Sida 440

END

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

NC-block

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva **PLANE**-funktionen – eller en aktiv **G80** – fullständigt (vinkel = 0 och funktionen inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

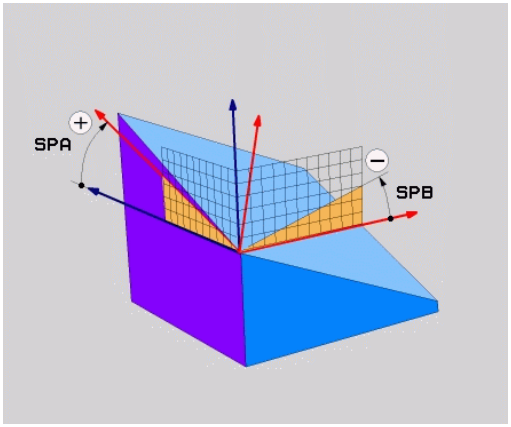
Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via **3D ROT**-menyn.

Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 554

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

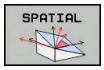
Man måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om någon är vinkel 0.

Funktionssättet motsvarar cykel **G80**, under förutsättning att inmatningen i cykel **G80** är inställd på rymdvinkelinmatning i den specifika maskinen.

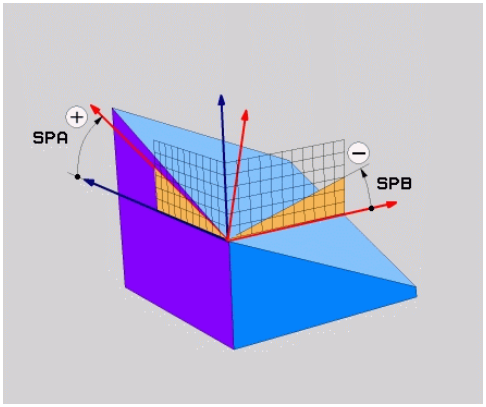
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

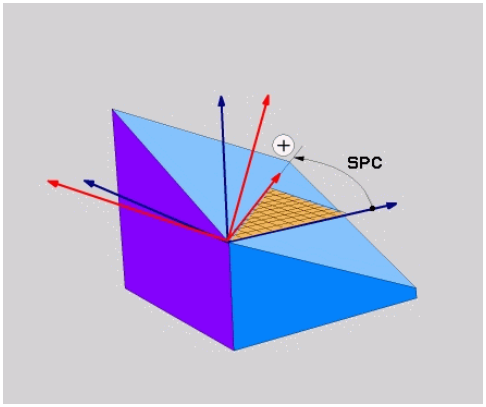
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

Inmatningsparametrar



- **Rymdvinkel A?**: Vridningsvinkel **SPA** runt den maskinfasta axeln X. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel B?**: Vridningsvinkel **SPB** runt den maskinfasta axeln Y. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- **Rymdvinkel C?**: Vridningsvinkel **SPC** runt den maskinfasta axeln Z. Inmatningsområde från -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440





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

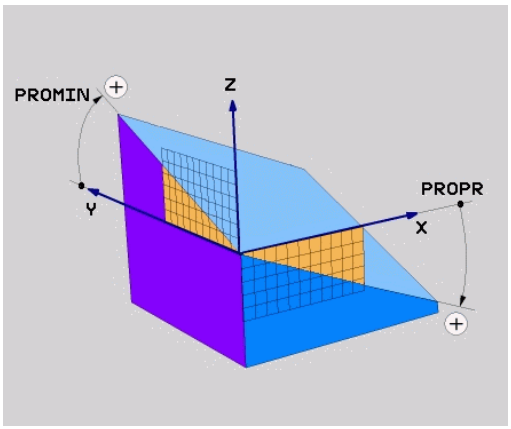
NC-block

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Användningsområde

Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).



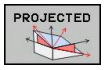
Att beakta före programmering

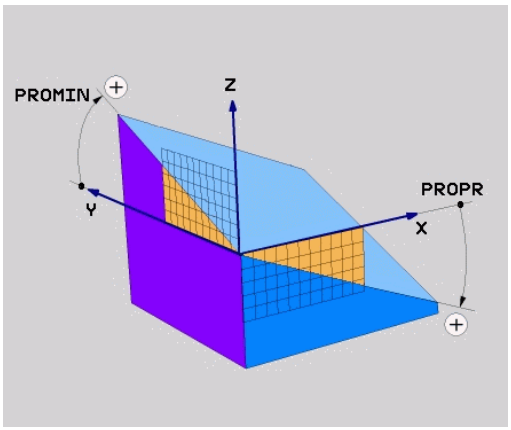
Du kan bara använda projektionsvinkel när vinkeldefinitionen utgår från en rätvinklig kub. Annars uppstår förvrängningar av arbetsstycket:

Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

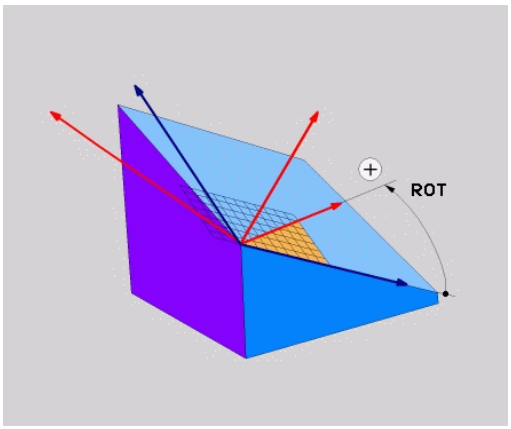
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

Inmatningsparametrar





- **Proj.-vinkel 1. koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
- **Proj.-vinkel 2. koord.planet?**: Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det maskinfasta koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från -89.9999° till +89.9999°. 0°-axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)



- **ROT-vinkel för tiltat plan?**: Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar logiskt en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma riktningen på bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från -360° till +360°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

NC-block

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

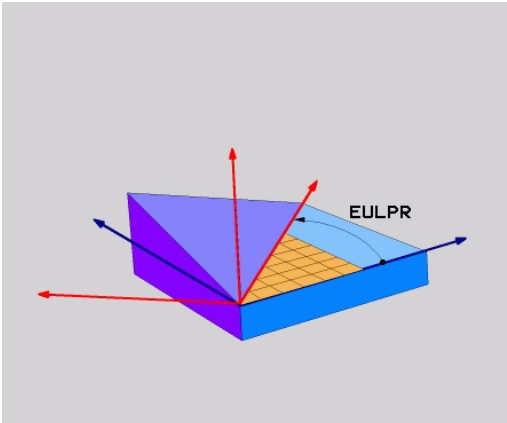
Använda förkortningar:

PROJECTED	Eng. projected = projicerad
PROPR	principle plane: Huvudplan
PROMIN	minor plane: Komplementplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre **vridningar i det vartefter redan tiltade koordinatsystemet**. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler. Överfört till maskinkoordinatsystemet ger det följande betydelser:



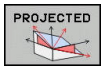
Precessionsvinkel: **EULPR**	Vridning av koordinatsystemet runt Z-axeln
Nutationsvinkel: **EULNU**	Vridning av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
Rotationsvinkel: **EULROT**	Vridning av det tiltade bearbeningsplanet runt den tiltade Z-axeln

Att beakta före programmering

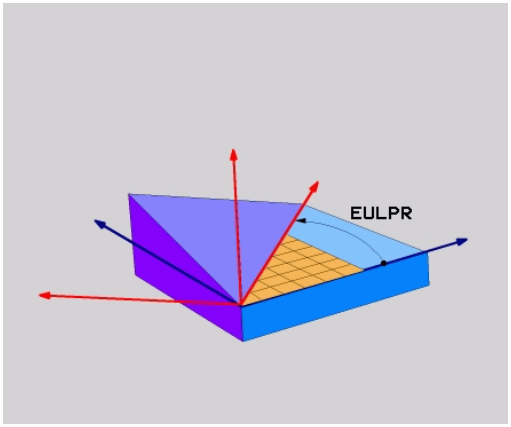
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

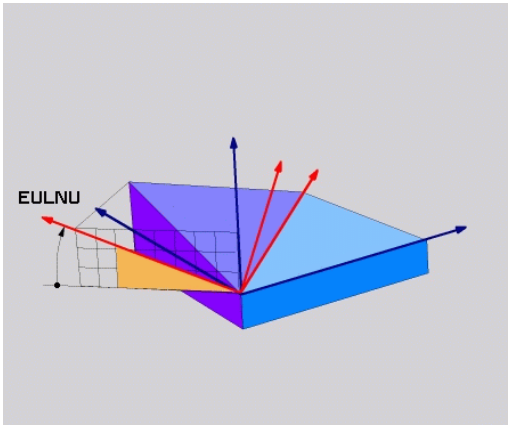
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

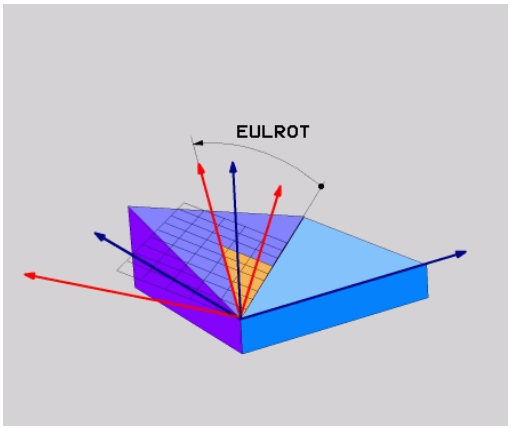
Inmatningsparametrar



- **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?**: Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- **Tiltvinkel verktygsaxel?**: Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- **ROT-vinkel för tiltade Plan?**: Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar innebörden av en rotation med cykel 10 VRIDNING). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440







NC-block

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Använda förkortningar

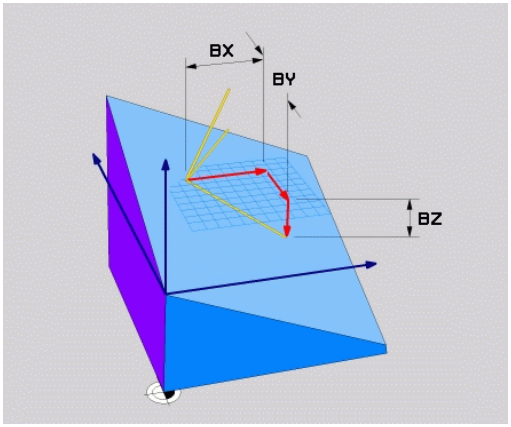
Förkortning	Betydelse
EULER	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
EULPR	**Pr**ecessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
EULNU	**Nu**tationsvinkel:Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
EULROT	**Rot**ationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln

Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. TNC:n beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



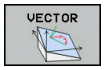
Att beakta före programmering

Basvektorn definierar huvudaxelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet, normalvektorn måste stå vinkelrätt mot det tiltade bearbetningsplanet och bestämmer därmed dess uppriktning.

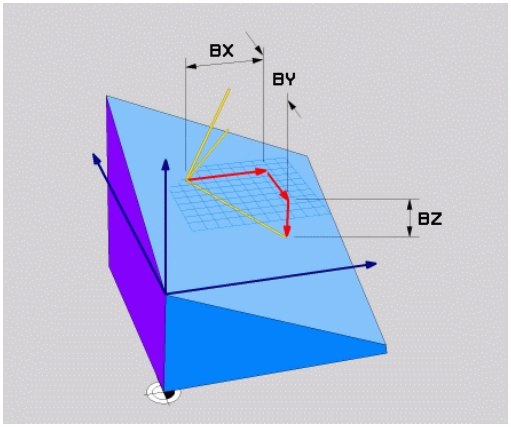
TNC:n räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.

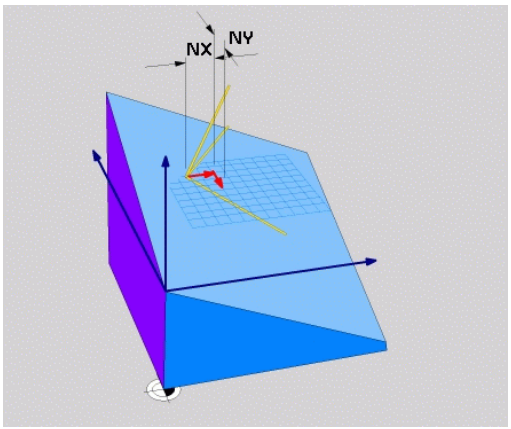
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

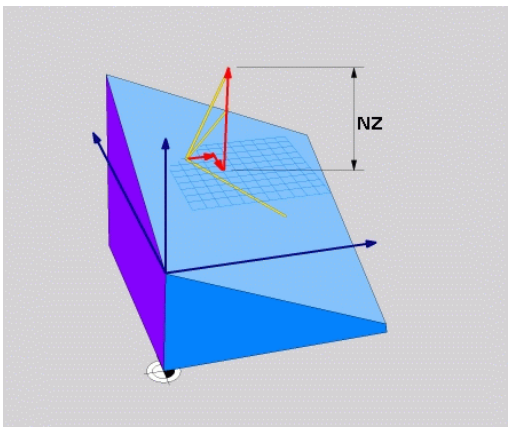
Inmatningsparametrar



- **X-komponent basvektor?**: X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent basvektor?**: Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent basvektor?**: Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440







NC-block

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

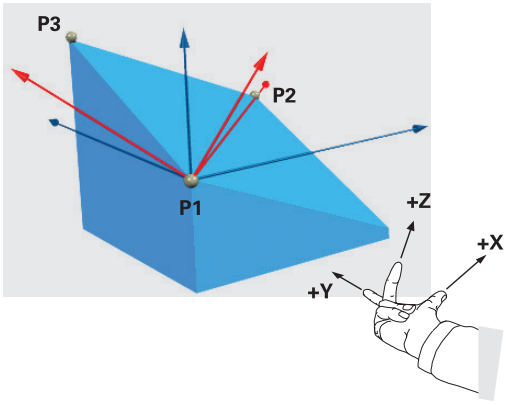
Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**asvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N**ormalvektor: **X**-, **Y**- och **Z**-komponent

Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.



Att beakta före programmering

Förbindelsen mellan punkt 1 och punkt 2 bestämmer den tiltade huvudaxelns riktning (X vid verktygsaxel Z).

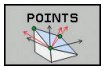
Du bestämmer den tiltade verktygsaxelns riktning via läget på punkt 3 i förhållande till förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2. Med hjälp av högerhandsregeln (tummen = X-axeln, pekfingret = Y-axeln, långfingret = Z-axeln) gäller följande: Tummen (X-axeln) pekar från punkt 1 mot punkt 2, pekfingret (Y-axeln) pekar parallellt med den tiltade Y-axeln i riktning mot punkt 3. Då pekar långfingret i den tiltade verktygsaxelns riktning.

De tre punkterna definierar planets lutning. Den aktiva nollpunktens läge förändras inte av TNC:n.

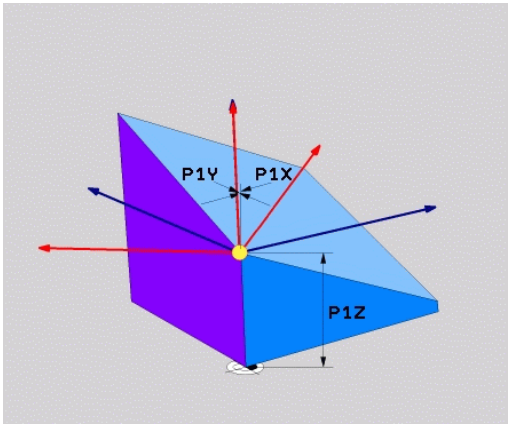
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

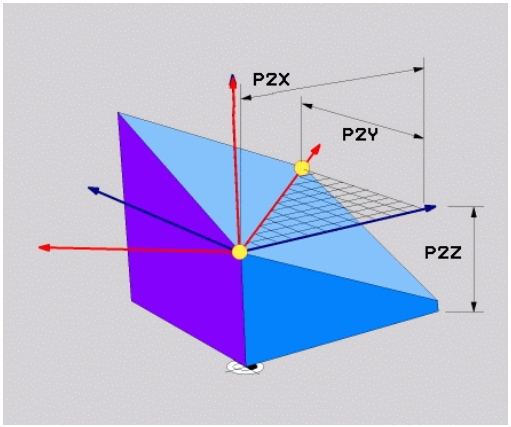
Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

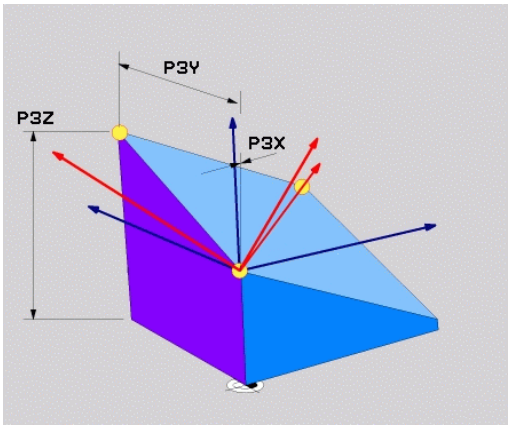
Inmatningsparametrar



- **X-koordinat 1. planpunkt?**: X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440







NC-block

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

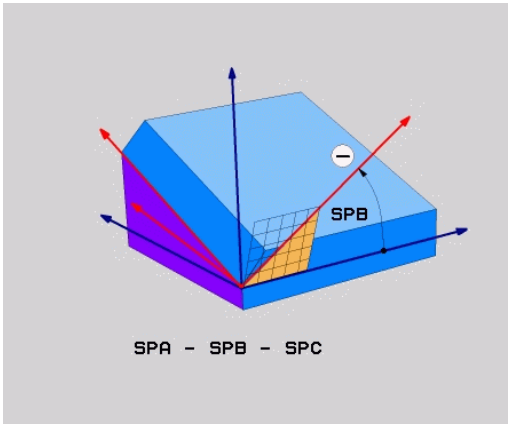
Använda förkortningar

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.

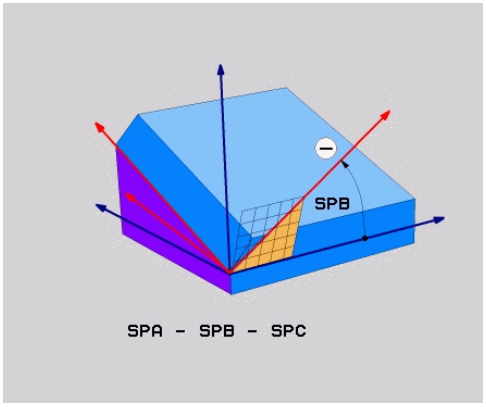
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

Inmatningsparametrar



- **Inkremental vinkel?**: Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440



Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska **relative** = relativ

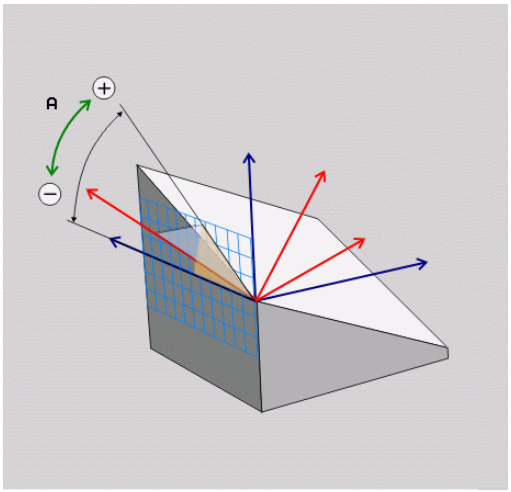
NC-block

```
N50 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.

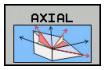
Använd funktionen **PLANE RESET** för att återställa funktionen **PLANE AXIAL**. Återställning genom inmatning av 0 deaktiverar inte **PLANE AXIAL**.

Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har inte någon funktion i kombination med **PLANE AXIAL**.

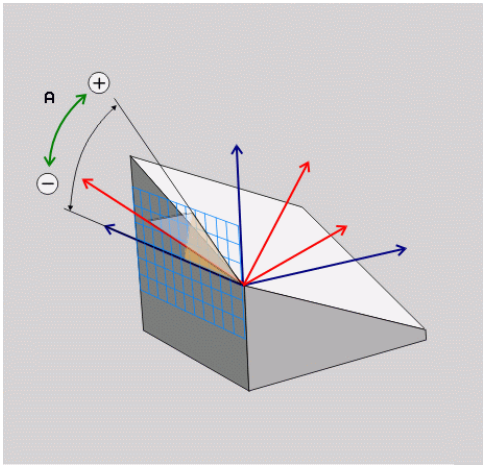
Parameterbeskrivning för positioneringsbeteendet.

Ytterligare information: "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440

Inmatningsparametrar



- **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkrementalt 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 inkrementalt 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 inkrementalt inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 440



NC-block

```
N50 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 **28 SPEGLING**, beakta följande:

Om du programmerar speglingen före tiltningen av bearbetningsplanet, påverkar speglingen även tiltningen. Undantag: Tiltning med cykel 19 och **PLANE AXIAL**.

Spegling av en rotationsaxel med cykel **28** speglar bara axelns rörelser, inte den i PLANE-funktionen definierade vinkeln! Därmed ändras positioneringen av axeln.

Automatisk vridning: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk uppgift)

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur rotationsaxlarna skall positioneras till de beräknade axelvärdena:

MOVE

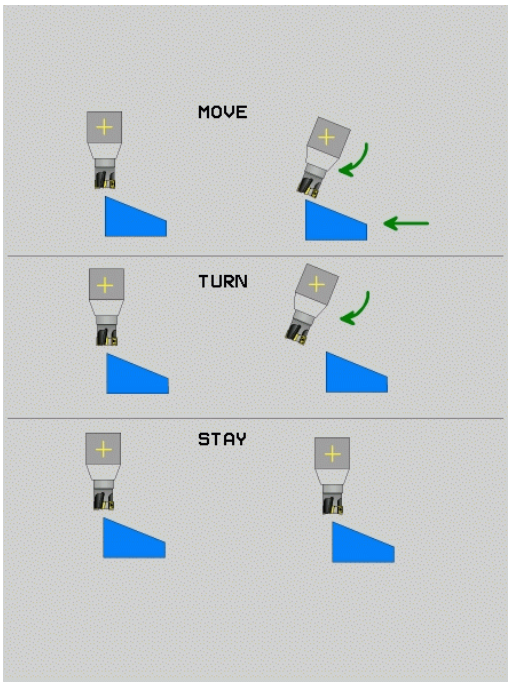
- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras. TNC:n genomför en utjämningsrörelse i linjäraxlarna

TURN

- PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras. TNC:n genomför **inte** någon utjämningsrörelse i linjäraxlarna

STAY

- Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock



När du har valt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen med kompenseringsrörelser), skall ytterligare två efterföljande parametrar **Avstånd rotationspunkt från VKT-spets** och **Matning? F=** definieras.

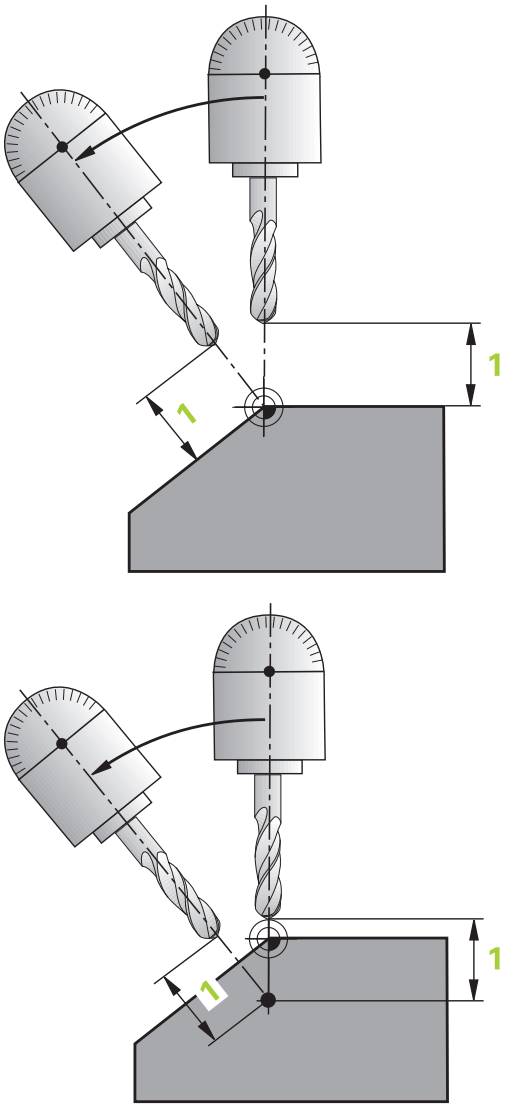
Om du har valt optionen **TURN** (**PLANE**-funktionen skall automatiskt utföra förflyttningen utan kompenseringsrörelser), skall ytterligare en efterföljande parameter **Matning? F=** definieras.

Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

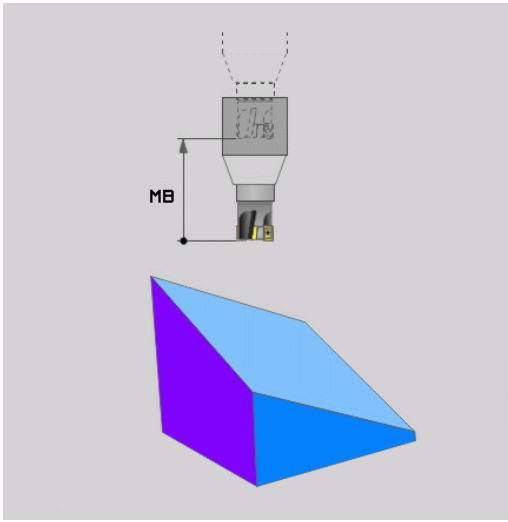
- **Avstånd vridpunkt från Vkt-spetsen** (inkremental): TNC:n tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen. Via parameter **AVST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.

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°

...	
N10 G00 Z+250 G40	Positionering till säker höjd
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Positionera rotationsaxlar med de av TNC:n beräknade vinkelvärdena
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

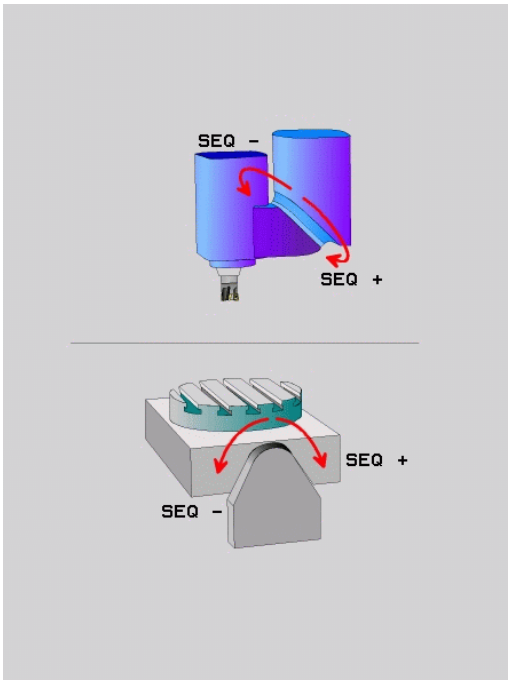
Val av alternativa tiltlösningar: SEQ +/– (inmatning om så önskas)

Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar.

Via växel **SEQ** ställer man in vilken lösning TNC:n skall använda:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en positiv vinkel. Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen)
- **SEQ-** positionerar masteraxeln så att den hamnar i en negativ vinkel

Om den lösning som du har valt via **SEQ** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer TNC:n att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.



Vid användning av funktionen **PLANE AXIS** har inställningen **SEQ** inte någon funktion.

Om du inte definierar **SEQ**, bestämmer TNC:n lösningen på följande sätt:

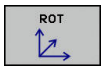
1. TNC:n kontrollerar först om de båda lösningarna ligger inom rotationsaxlarnas rörelseområden
2. Om detta är uppfyllt så väljer TNC:n den lösning som det är kortast väg till
3. Om bara en lösning ligger inom rörelseområdet så använder TNC:n denna lösning
4. Om inte någon lösning ligger inom rörelseområdet, 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

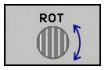
Ändläge	Startposition	SEQ	Resulterande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
Ingen	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Val av transformeringssätt (uppgift om så önskas)

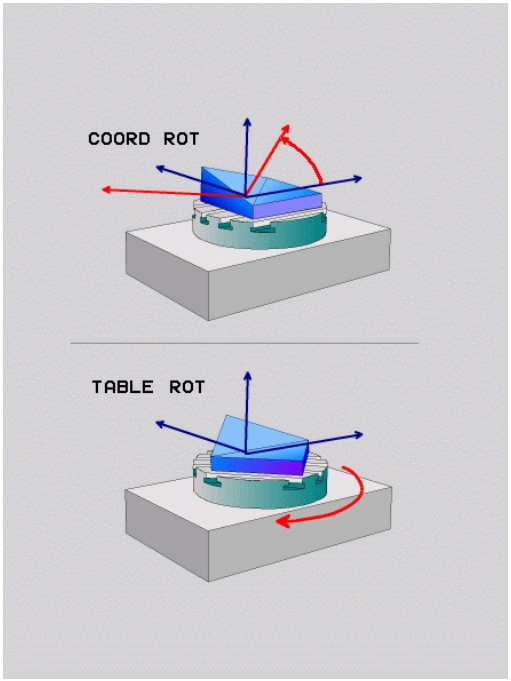
För tiltvinklar som bara vrider koordinatsystemet runt verktygsaxeln står en funktion till förfogande som gör att man kan välja typ av transformering:



- **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

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar TNC:n ett felmeddelande.

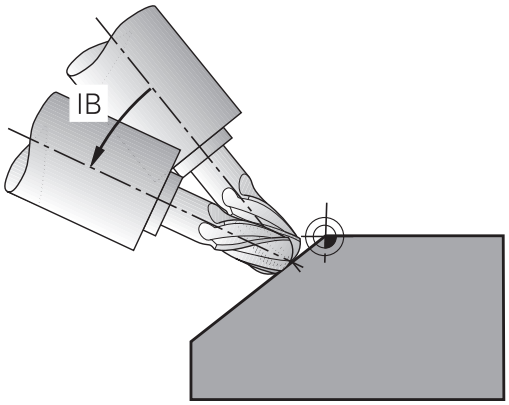
12.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9)

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 inkrementalförflyttning av en rotationsaxel

Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet fungerar endast med fullradiefräsar.



Fräsning med vinklat verktyg genom inkrementalförflyttning 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

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Positionering till säker höjd
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definiera och aktivera PLANE-funktion
N14 M128 *	Aktivera M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Ställ in lutningsvinkel
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

12.4 Tilläggsfunktioner för rotationsaxlar

Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

Standardbeteende

TNC:n tolkar den programmerade matningen som grader/minut för en rotationsaxel (i mm-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116



Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

M116 är endast verksam vid rund- och vridbord. Vid vridbara spindelhuvuden kan M116 inte användas. Om din maskin skulle vara utrustad med en bord-/huvudkombination, ignorerar TNC:n huvudets rotationsaxlar.

M116 fungerar även vid aktivt tiltat bearbetningsplan och i kombination med M128, om rotationsaxlar har valts genom funktion **M138**. **Ytterligare information:** "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 453**M116** fungerar då bara på rotationsaxlarna som är valda med **M138**.

TNC:n tolkar den programmerade matningen som mm/minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar TNC:n matningen för det aktuella blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett block, även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

Verkan

M116 verkar i bearbetningsplanet. Med M117 upphäver du M116. Vid programslutet upphävs alltid M116.

M116 aktiveras i blockets början.

Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

Standardbeteende



TNC:ns beteende vid positionering av rotationsaxlar är en maskinberoende funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:ns standardbeteende vid positionering av rotationsaxlar, vilkas positionsvärde har reducerats till ett värde mindre än 360°, är beroende av maskinparameter **shortestDistance** (Nr. 300401). Där definieras om TNC:n skall förflytta till den programmerade positionen med differensen mellan bör-position – är-position eller om TNC:n standardmässigt (även utan M126) skall förflytta den kortaste vägen till den programmerade positionen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Beteende med M126

Med M126 förflyttar TNC:n en rotationsaxel, vars positionsvärde har reducerats till ett värde under 360°, den kortaste vägen. Exempel:

Är-position	Bör-position	Faktisk väg
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Verkan

M126 aktiveras i blockets början.

M126 upphäver man med M127; Likaså upphävs M126 vid programmets slut.

Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

Standardbeteende

TNC:n förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

Exempel:

Aktuellt vinkelvärde:	538°
Programmerat vinkelvärde:	180°
Faktisk väg:	-358°

Beteende med M94

Vid blockets början reducerar TNC:n det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar M94 positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter M94. TNC:n reducerar då bara positions-värdet i denna axel.

Exempel NC-block

Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar:

```
N50 M94 *
```

Reducera endast positionsvärdet i C-axeln:

```
N50 M94 C *
```

Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Verkan

M94 är bara verksam i de positioneringsblock som den programmeras i.

M94 aktiveras i blockets början.

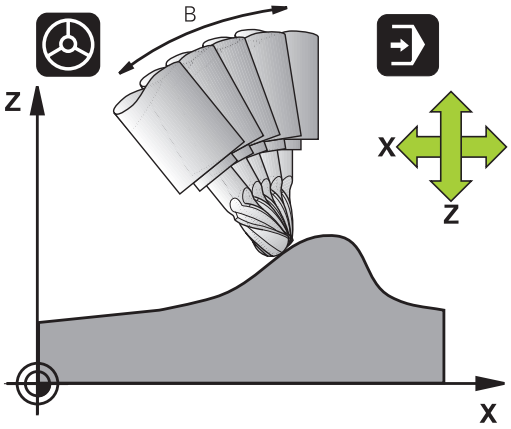
Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)

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.

Om du vill förändra rotationsaxlarnas vinklar med handratten under programkörningen, använder du **M128** i kombination med **M118**. Överlagring av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128**, beroende på inställningarna i 3D-ROT-menyn i driftart **Manuell drift**, i det aktiva koordinatsystemet eller i det maskinfasta koordinatsystemet.

Funktionerna **TCPM** eller **M128** i kombination med dynamisk kollisionsövervakning och dessutom funktionen **M118** är inte möjlig

Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **T**-block: Återställ **M128**.

För att undvika konturavvikelser får man endast använda radiefräsar vid **M128**.

Verktygslängden måste utgå från radiefräsens kulcentrum.

När **M128** är aktiv presenterar TNC:n symbolen TCPM i statuspresentationen.

M128 vid tippningsbord

När man programmerar en förflyttning av tiltbord vid aktiv **M128** vrider TNC:n med koordinatsystemet 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 rundbordsrörelsen.

M128 vid tredimensionell verktygskompensering

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering /**G41**/**G42**, positionerar TNC:n rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral-Milling).

Ytterligare information: "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida

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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 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 och tiltning av bearbetningsplanet hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

Beteende med M138

TNC:n tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med M138.



Om du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Styrsystemet lägger vid beräkningen av axelvinkeln in värdet 0 i de bortvalda axlarna.

Verkan

M138 aktiveras i blockets början.

Man återställer M138 genom att programmera M138 igen utan uppgift om rotationsaxlar.

Exempel NC-block

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna:

```
N50 G00 Z+100 G40 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.

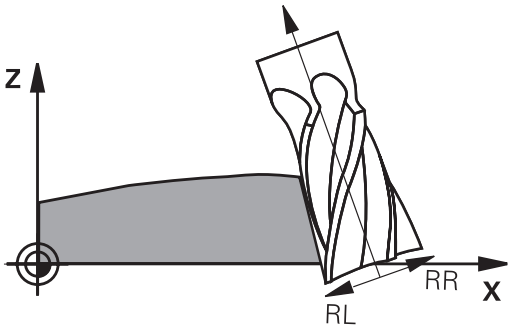
Maskintillverkaren fastställer funktionssättet i automatik-driftarterna och i de manuella driftarterna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

12.5 Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med M128 och radiekompensering (G41/G42)

Användningsområde

Vid Peripheral Milling förskjuter TNC:n verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen med summan av delta-värdena **DR** (verktygstabell och **T**-block). Kompenseringsriktningen bestämmer man med radiekompensering **G41/G42** (rörelseriktning Y+).

För att TNC:n skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** och sedan aktivera verktygsradiekompenseringen. TNC:n positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den med rotationsaxlarnas koordinater fastställda verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.



Ytterligare information: "Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM): M128 (Option #9)", Sida 450

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.

Verktygsorienteringen kan man definiera i ett G01-block enligt följande beskrivning.

Exempel: Definition av verktygsorienteringen med M128 och rotationsaxlarnas koordinater

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Förpositionering
N20 M128 *	Aktivera M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivera radiekompensering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Förflytta rotationsaxel (verktygsorientering)

13

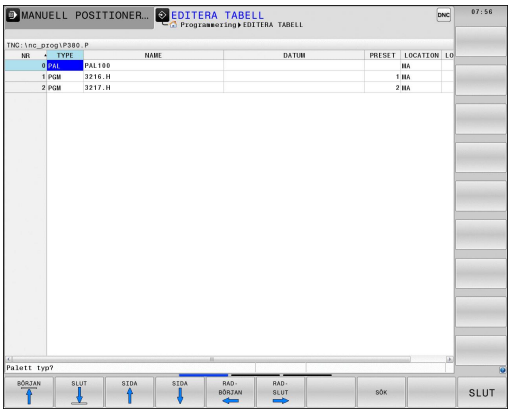
Programmering: Paletthantering

13.1 Paletthantering

Användning

Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Palett-tabeller (**.P**) används huvudsakligen i fleroperationsmaskiner med palettväxlare. Palettabellen anropar olika paletter med tillhörande bearbetningsprogram och aktiverar nollpunktsförskjutningar resp. nollpunktstabeller.

Du kan använda palett-tabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-START**.

När du vill skapa eller administrera palettabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Palettfilen innehåller följande uppgifter:

- **NR**: Styrsystemet skapar uppgiften automatiskt när en ny rad infogas. Uppgiften behövs för inmatningsfältet **Palettnummer =** i funktion **BLOCKFRAM LÄSNING**.
- **TYPE**: Inmatningen är obligatorisk. Styrsystemet skiljer på uppgifterna palett **PAL**, fixtur **FIX** eller NC-program **PGM**. Inmatningen väljer du med hjälp av knappen **ENT** och pilknapparna.
- **NAME**: Inmatningen är obligatorisk. Namn på paletter och fixturer bestäms ibland av maskintillverkaren (beakta maskinhandboken), du definierar programnamn. När filerna inte finns lagrade i samma katalog som palett-tabellen, måste du ange hela sökvägen.
- **DATUM**: Inmatningen behövs bara när nollpunktstabeller används. När filerna inte finns lagrade i samma katalog som palett-tabellen, måste du ange hela sökvägen. Du aktiverar nollpunkterna från nollpunktstabellen i NC-programmet med cykel 7.
- **PRESET**: Inmatningen behövs bara vid användning av olika utgångspunkter. Ange önskat presetnummer.
- **LOCATION**: Inmatningen är obligatorisk. Inmatning **MA** indikerar att en palett eller en fixtur befinner sig i maskinen och kan bearbetas. TNC:n bearbetar endast paletter eller fixturer som är markerade med **MA**. Tryck på knappen **ENT** för att **MA** skall skrivas in. Med knappen **NO ENT** kan du ta bort uppgiften.
- **LOCK**: Inmatningen är frivillig. Med hjälp av inmatningen ***** kan du exkludera raden i palett-tabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen **ENT** markeras raden med inmatningen *****. Med knappen **NO ENT** kan du åter upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda NC-program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.

Softkey	Editeringsfunktion
BÖRJAN	Gå till tabellens början
SLUT	Gå till tabellens slut
SIDA	Gå till föregående sida i tabellen
SIDA	Gå till nästa sida i tabellen
INFOGA RAD	Infoga rad i tabellens slut
RADERA RAD	Radera rad i tabellens slut
LÄGG TILL N RADER VID SLUT	Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut
KOPIERA FÄLT	Kopiera aktuellt värde
INFOGA FÄLT	Infoga kopierat värde
RAD-BÖRJAN	Välj radens början
RAD-SLUT	Välj radens slut
SÖK	Sök efter en text eller värde
KOLUMNER SORTERA/ DÖLJ	Sortera eller dölj tabellkolumner
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Editera aktuellt fält
SORTERA	Sortera enligt kolumninnehåll
FLER FUNKTION.	Ytterligare funktioner t.ex. spara
VÄLJ	Öppna dialog för att selektera filsökväg

13.1 Paletthantering

Välja palettabell

- Välj filhantering i driftart **Programmering** eller programkörningsdriftarten: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **VISA ALLA**
- Välj palett-tabell med pilknapparna eller ange namnet för en ny fil
- Godkänn valet med knappen **ENT**



Med knappen för bildskärmsuppdelningen kan man växla mellan presentationssätt lista och presentationssätt formulär.

Lämna palett-tabellen

- Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Välj en annan filtyp: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på sofkey för den önskade filtypen, t.ex. **VISA .I**
- Välj önskad fil

Palett-tabell exekvera

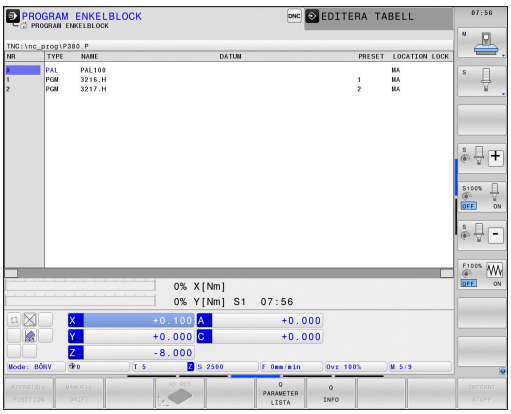
Via maskinparameter definieras om palett-tabellen skall exekveras block för block eller kontinuerligt.

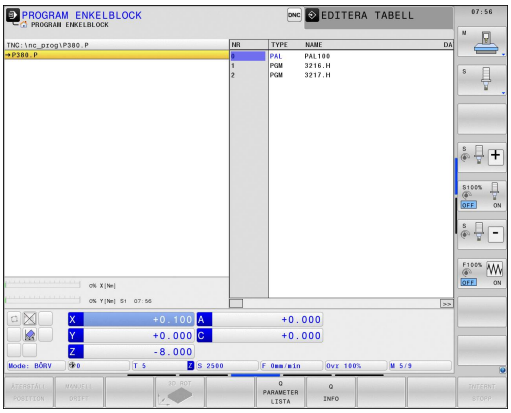
- Välj filhantering i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** eller **PROGRAM ENKELBLOCK**: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa filer av typ .P: Tryck på softkey **VÄLJ TYP** och **VISA .P**
- Välj palettabell med pilknapparna, bekräfta med knappen **ENT**
- Exekvera palett-tabell: Tryck på knappen **NC-START**

Bildskärmsuppdelning vid exekvering av palett-tabell

Om man vill se både programmets innehåll och palett-tabellens innehåll samtidigt så väljer man bildskärmsuppdelning **PALETT + PROGRAM**. Under exekveringen visar då TNC:n programmet i den vänstra bildskärmssidan och paletten i den högra bildskärmssidan. För att kunna se programinnehållet innan exekveringen gör man på följande sätt:

- Välj palett-tabellen
- Välj programmet som du vill kontrollera med pilknapparna
- Tryck på softkey **ÖPPNA PROGRAM**: TNC:n presenterar det valda programmet i bildskärmen. Nu kan man bläddra i programmet med hjälp av pilknapparna
- Tillbaka till palett-tabell: Tryck på softkey **END PGM PAL**





14

Programmering: Svarvbearbetning

14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50)

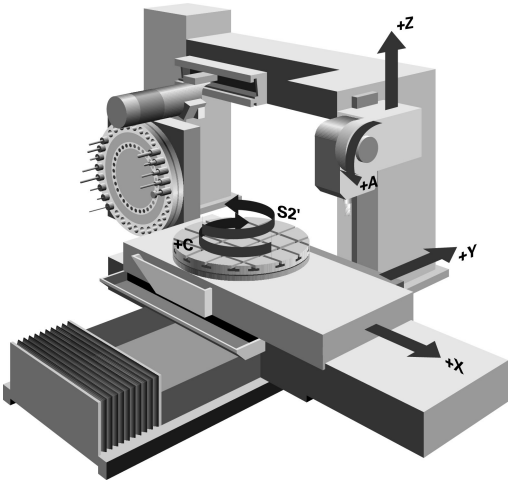
Inledning

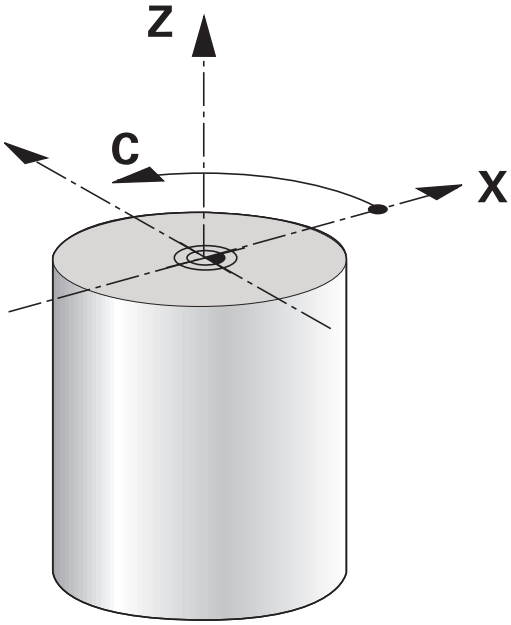
I speciella typer av fräsmaskiner är det möjligt att både utföra fräsoperationer och svarvoperationer. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin utan omspänning, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.

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.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering





I TNC:n kan du enkelt växla mellan fräsdrift och svarvdrift i ett NC-program. Under svarvdriften fungerar rundbordet som svarvspindel och frässpindeln med verktyget står stilla. Därigenom kan rotationssymetriska konturer skapas. Utgångspunkten (Preset) måste då befinna sig i svarvspindelns centrum.

Vid hanteringen av svarvstål tas det hänsyn till andra geometriska beskrivningar än vid fräs- eller borrverktyg. Exempelvis är en definition av nosradien nödvändig för att kunna utföra nosradiekompensering. För detta erbjuder TNC:n en speciell verktygsförvaltning för svarvverktyg.

Ytterligare information: "Verktygsdata", Sida 475

För bearbetningen står olika cykler till förfogande. Dessa kan du dessutom använda med tiltade rotationsaxlar.

Ytterligare information: "Tiltad svarvning", Sida 488

Vid svarvning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Programmeringen sker alltså alltid i XZ-koordinatplanet. Vilka maskinaxlar som används för de faktiska förflyttningarna beror på den aktuella maskinkinematiken och bestäms av maskintillverkaren. På detta sätt är NC-program med svarvfunktioner i stort sett utbytbara och oberoende av maskintypen.

14.2 Grundfunktioner (Option #50)

Växling Fräsdrift / Svarvdrift

Växling av maskinkinematik är en maskinavhängig funktion.

Maskinen måste vara förberedd och anpassad av maskintillverkaren för svarvning och växling av bearbetningsmode. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att växla mellan fräsoperationer och svarvoperationer måste du byta till respektive mode.

För växling av bearbetningsmode använder du NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL**.

TNC:n visar en symbol i statuspresentationen när svarvmode är aktiv

Symbol	Bearbetningsläge
	Svarvmode aktiv: **FUNCTION MODE TURN**
Ingen symbol	Fräsmode aktiv: **FUNCTION MODE MILL**

Vid växlingen av bearbetningsmode utför TNC:n ett makro som justerar maskinspecifika inställningar för respektive bearbetningsmode. Med NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL** aktiverar du en maskinkinematik som maskintillverkaren har lagrat och definierat i makrot.

I svarvmode måste Preset ligga i svarvspindelns centrum.

Verktygsskärets läge måste vara riktat mot svarvspindelns centrum. Positionera Y-koordinaten i svarvdrift till svarvspindelns centrum.

Kontrollera verktygsspindelns orientering. För utvändig bearbetning måste verktygsskärets vara riktat mot svarvspindelns centrum. Vid invändig bearbetning måste verktygsskärets vara riktat bort från svarvspindelns centrum.

Kontrollera att svarvspindelns rotationsriktning är korrekt för det inväxlade verktyget.

När tunga arbetsstycken bearbetas med höga varvtal, uppträder stora fysiska krafter. Säkerställ att arbetsstycket är säkert uppspänt för att förhindra olyckor och skador på maskinen!

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.

Ytterligare information: "Översikt specialfunktioner", Sida 378

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

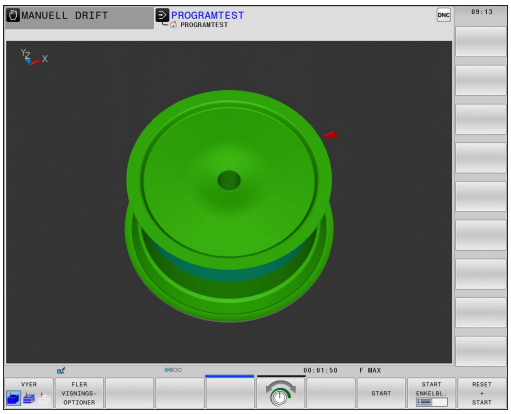
- Välj funktion för bearbetningsmode svarvning eller fräsning
- Välj kinematik som skall aktiveras vid växlingen (maskinberoende funktion). Om du inte vill välja någon kinematik, bekräfta med knappen **NO ENT**

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.

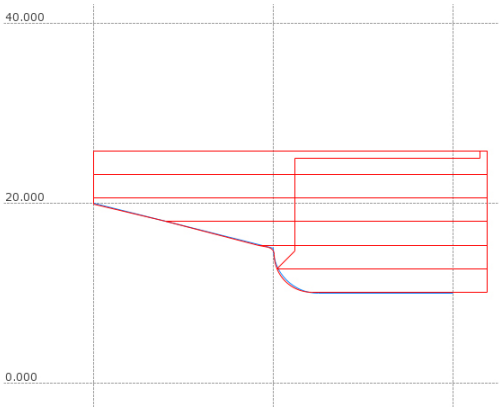
Grafisk presentation i driftart Programmering

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.

Ytterligare information: "Framställning av programmeringsgrafik för ett program", Sida 155

Vid svarvning är standardplaceringen av axlarna att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

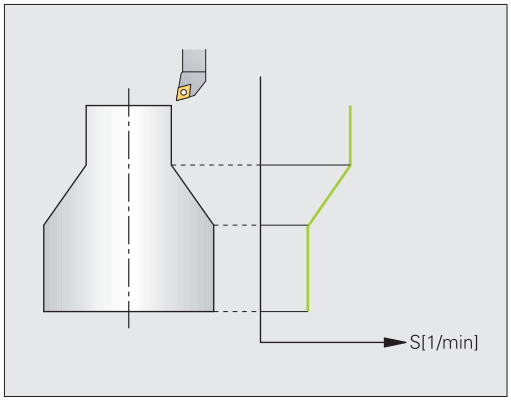
Även när svarvningen utförs i ett tvådimensionellt plan (X- och Z-koordinater), måste du vid ett rektangulärt råämne programmera Y-värdet vid definitionen av råämnet.



NC-syntax

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Verktygsanrop
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport
N50 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 G800 begränsar det maximala varvtalet vid excentersvarvning. För att återställa programmerar du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

NC-syntax

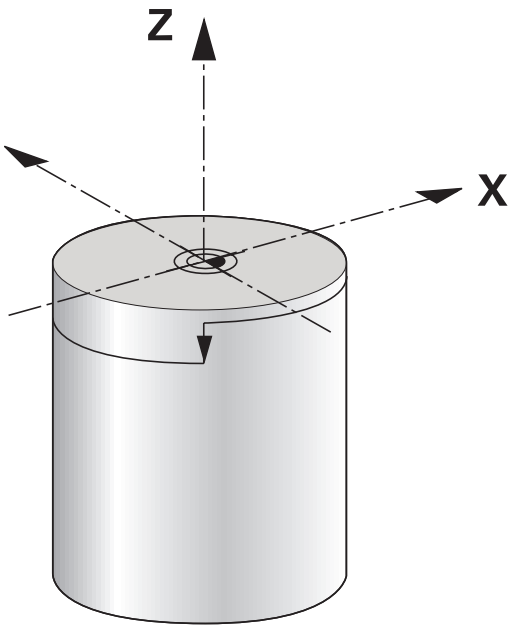
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definition av konstant skärhastighet i växelsteg 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definition av konstant varvtal
...	

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/1), måste du programmera **M136**. TNC:n tolkar då alla efterföljande matningsuppgifter som mm/1, ända tills **M136** åter upphävs.

M136 är modalt verksam från blockets början och kan upphävas med **M137**.



NC-syntax

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Förflyttning med snabbtransport
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Förflyttning med matning 200 mm/min
N40 M136 *	Matning i millimeter per varv
N50 G01 X+154 F0.2 *	Förflyttning med matning 0.2 mm/1
...	

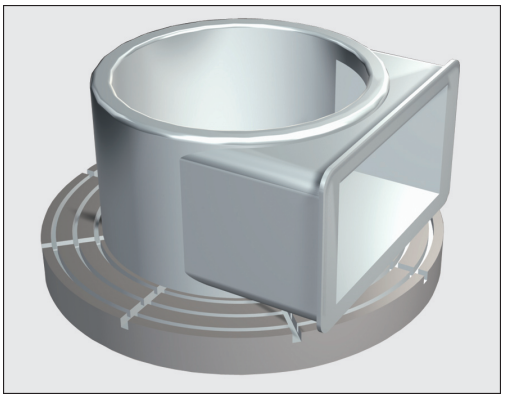
14.3 Obalansfunktioner (Option #50)

Obalans i svarvningsdrift

Allmän information

Maskinen måste vara anpassad av maskintillverkaren för övervakning och mätning av obalans. Funktionerna för obalans behövs inte i alla maskintyper. I förekommande fall står dessa funktioner inte till förfogande i din maskin. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

De funktioner för obalans som beskrivs här är grundfunktioner som måste ha justerats och anpassats till din maskin av maskintillverkaren. Av denna anledning kan funktionernas verkan och omfång avvika från beskrivningen. Din maskintillverkare kan också implementera andra funktioner för obalans. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Vid svarvning befinner sig verktyget i en fast position samtidigt som rundbordet och det uppspända arbetsstycket utför en rotationsrörelse. Beroende på arbetsstyckets storlek kan då stora massor sättas i roterande rörelse. Genom rotationen av arbetsstycket skapas en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum.

Den genererade centrifugalkraften är väsentligen beroende på varvtalet, arbetstyckets massa och obalans. En obalans uppstår när ett objektet vars massa inte är fördelad rotationssymetriskt, sätts i rotation. Befinner sig objektet i rotation, genererar det en centrifugalkraft som verkar ut från rotationscentrum. När den roterande massan är jämnt fördelad, upphävs centrifugalkraften.

Obalansen styrs framför allt av arbetsstyckets form (t.ex. osymmetriskt pumphus) och av spänndonen. Då dessa förhållanden oftast inte kan förändras, bör en faktiskt obalans kompenseras genom uppspänning av balanseringsvikter. TNC:n stöder dig härvid med cykeln **OBALANS MÄTA** Cykeln mäter upp obalansen och beräknar en nödvändig balanseringsvikts massa och position.

Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen, kan resultera i vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar. Höga centrifugalkrafter kan skada maskinen eller trycka ut arbetsstycket ur sin fixturering.

Kontrollera obalansen efter uppspänning av ett nytt arbetsstycke. Kompensera obalansen med balanseringsvikter om det behövs.

Genom materialavverkningen vid bearbetningen ändrar sig arbetsstyckets viktfördelning. Detta kan påverkar ett arbetsstyckes obalans. Kontrollera därför även obalansen mellan bearbetningsoperationerna.

Ta hänsyn till arbetsstyckets massa och obalans vid val av varvtal. Använd inte några höga varvtal vid tunga arbetsstycken eller vid stor obalans.

Obalansövervakning genom funktionen obalansmonitor

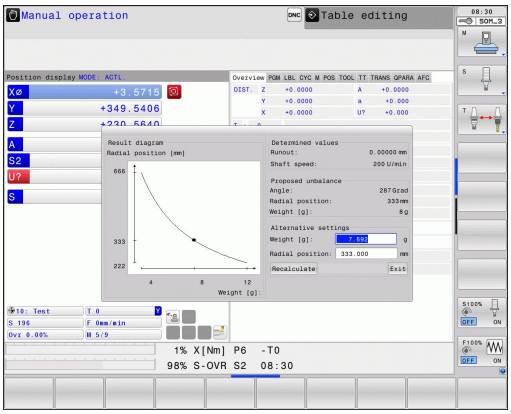
Funktionen obalansmonitor övervakar arbetsstyckets obalans i svarvdrift. När ett värde för maximal obalans som har fördefinierats av maskintillverkaren överskrids, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande och Nödstoppar. Dessutom kan du i maskinparameter **limitUnbalanceUsr** (Nr. 120101) sätta obalansgränsen ännu snävare. När denna gräns överskrids, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Bordets rotation stoppas inte i samband med detta. TNC:n aktiverar automatiskt funktionen obalansmonitor vid växling till svarvdrift. Obalansmonitor är verksam ända tills du växlar tillbaka till fräsdrift.

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:





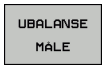
- Växla softkeyrad i Manuell drift



- 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 **T**. Definiera enbart verktygsnumret eller verktygsnamnet i **T**-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

N40 FUNCTION MODE TURN	Välj svarvdrift
N50 T301	Verktygsanrop

Verktygskompensering i programmet

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** definierar du ytterligare kompenseringsvärden för det aktiva verktyget. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du ange deltavärden för verktygslängderna i X-riktningen **DXL** och i Z-riktningen **DZL**. Kompenseringsvärdena adderas till kompenseringsvärdena från tabellen med svarvverktyg.

FUNCTION TURNDATA CORR är alltid verksam för det aktiva verktyget. Genom ett förnyat verktygsanrop **T** deaktiverar du kompenseringen. När du lämnar programmet (t.ex. via PGM MGT), återställer TNC:n kompenseringsvärdena automatiskt.

Vid inmatning av funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** bestämmer du verktygskompenseringens funktionssätt via softkeys:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktygskompenseringen är verksam i verktygskoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktygskompenseringen är verksam i arbetsstyckes-koordinatsystemet



Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid titad bearbetning.

Definiera verktygskompenseringen:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION TURNDATA

- Välj **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR

- Välj **TURNDATA CORR**

NC-syntax

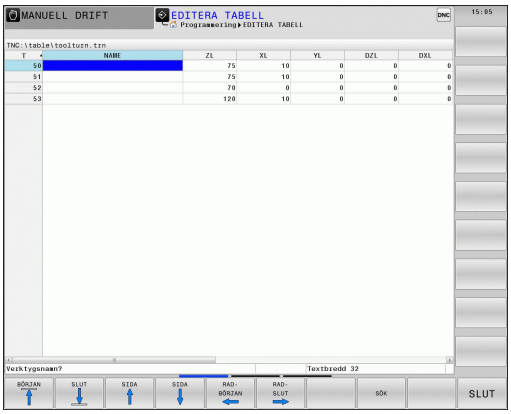
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

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. När du behöver flera olika geometriska data för ett verktyg, kan du lägga upp flera indexerade verktyg till det aktuella verktyget.



> Verktygsnumret i TOOLTURN.TRN måste överensstämma med svarvverktygets verktygsnummer i TOOL.T. När du infogar eller kopierar en ny rad, kan du ange det tillhörande numret.
>
> TNC:n visar dialogtext, enhet och inmatningsområde för respektive inmatningsfält under tabellfönstret

Svarvverktygstabeller som man vill arkivera eller bara använda för programtest ger man ett annat valfritt filnamn med extension **.TRN**.

Verktygsdata i tabellen för svarvverktyg

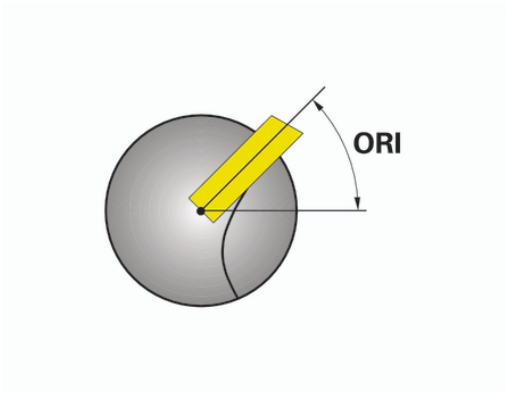
Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
T	Verktygsnummer: Måste överensstämma med svarvverktygets verktygsnummer i TOOL.T	-
NAME	Verktygsnamn: TNC:n hämtar verktygsnamnen automatiskt när du selekterar tabellen med svarvverktyg i verktygstabellen	**32 tecken, bara stora bokstäver, inga mellanslag**
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: Fräsown spindelns vinkel för att rikta svarvverktyget i bearbetningsläge	**-360,0...+360,0**

14.4 Verktyg i svarvdrift (Option #50)

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
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**

Styrsystemet kan skriva till kolumnerna **DXL** och **DZL** med hjälp av avkännarcykler.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering



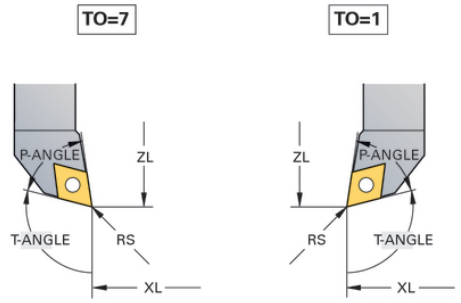
Med spindelns orienteringsvinkel **ORI** bestämmer du fräsown spindelns vinkelposition för svarvverktyget. Orientera verktygsskäret beroende på verktygsorienteringen **TO** mot rundbordets centrum eller i motsatt riktning.

Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.

Kontrollera verktygsorienteringen efter definitionen av verktyget.

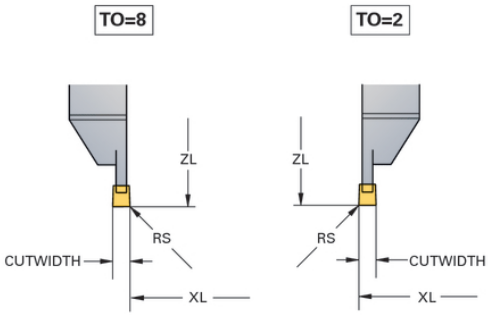
Verktygsdata för svarvstål

Inmatningsparametrar	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



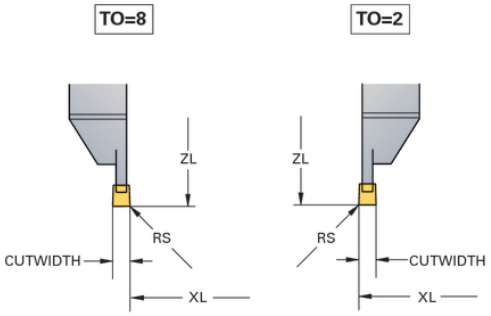
Verktygsdata för stickstål

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
CUTWIDTH	Bredd stickverktyg	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



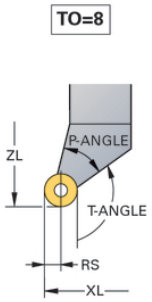
Verktygsdata för sticksvarvningsverktyg

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
CUTLENGTH	Skärlängd stickverktyg	Erforderlig
CUTWIDTH	Bredd stickverktyg	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



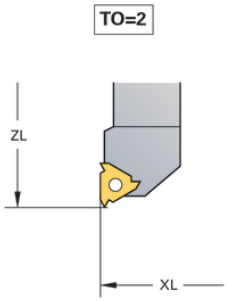
Verktygsdata för verktyg med runda skär

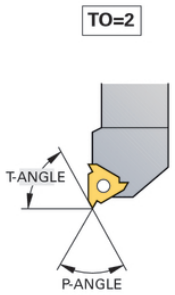
Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
RS	Skärradie	Erforderlig
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
T-ANGLE	Ställvinkel	Erforderlig
P-ANGLE	Spetsvinkel	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



Verktygsdata för gängverktyg

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
ZL	Verktygslängd 1	Erforderlig
XL	Verktygslängd 2	Erforderlig
YL	Verktygslängd 3	Option
DZL	Förslitningskorrektur **ZL**	Option
DXL	Förslitningskorrektur **XL**	Option
DYL	Förslitningskorrektur **YL**	Option
TO	Verktygsorientering	Erforderlig
ORI	Orienteringsvinkel	Erforderlig
T-ANGLE	Ställvinkel	Erforderlig
P-ANGLE	Spetsvinkel	Erforderlig
TYPE	Verktygstyp	Erforderlig



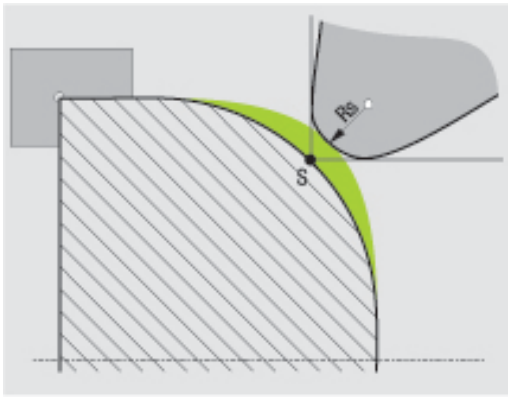


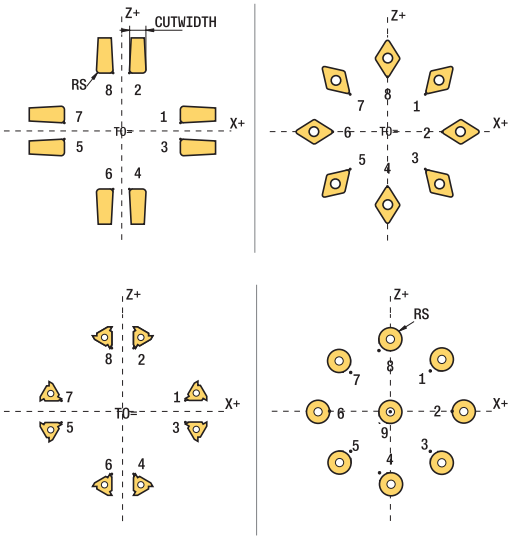
Nosradiekompensering

Svarvstål har en nosradie på verktygsspetsen (**RS**). Därigenom uppstår konturavvikelser vid bearbetning av koner, faser och radier eftersom den programmerade förflyttningsbanan avser den teoretiska skärspetsen S. SRK förhindrar de avvikelser som uppstår på grund av detta.

I svarvcyklerna utför TNC:n nosradiekompensering automatiskt. I individuella förflyttningsblock och inom programmerade konturer aktiverar du SRK med **G41** eller **G42**.

I svarvcyklerna kontrollerar TNC:n skärets geometri med ledning av spetsvinkeln **P-ANGLE** och ställvinkeln **T-ANGLE**. TNC:n bearbetar bara konturelement i cyklerna så långt det är möjligt med det aktuella verktyget. TNC:n ger en varning när restmaterial kvarstår.





Vid neutrala skärlägen (**TO=2;4;6;8**) är radiekompenseringens riktning inte entydig. I dessa fall är SRK endast möjlig inom cyklerna.

TNC:n kan även utföra nosradiekompensering vid tiltade bearbetningar. Härvid gäller följande begränsningar: Om du aktiverar den tiltade bearbetningen med M128 är nosradiekompensering utan cykel inte möjlig, alltså inte möjlig i förflyttningsblock med **G41**/**G42**. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med **M144**, gäller inte dessa begränsningar.

14.5 Programfunktioner svarvning (Option #50)

Instick och fristick

Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med konturfunktioner eller med FK-funktioner. För beskrivningen av svarvkonturer står ytterligare speciella konturelement till förfogande. Med dessa kan du programmera fristick och instick som kompletta konturelement med ett enda NC-block.

Instick och fristick utgår alltid från ett tidigare definierat linjärt konturelement.

Du får bara använda instick- och fristickelement GRV och UDC i konturunderprogram som anropas från en svarvcykel.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Vid definitionen av fristick och instick står olika inmatningsmöjligheter till förfogande. Vissa av dessa inmatningar måste du ange (obligatoriska), andra kan du också hoppa över (frivilliga inmatningar). De obligatoriska inmatningarna är markerade i hjälpbilderna. I vissa element kan du välja mellan två olika definitionsmöjligheter. TNC:n visar då softkeys med de olika valmöjligheterna.

Programmera instick och fristick:

SPEC FCT

- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA

- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

INSTICK/ FRISTICK

- Välj **INSTICK/ FRISTICK**

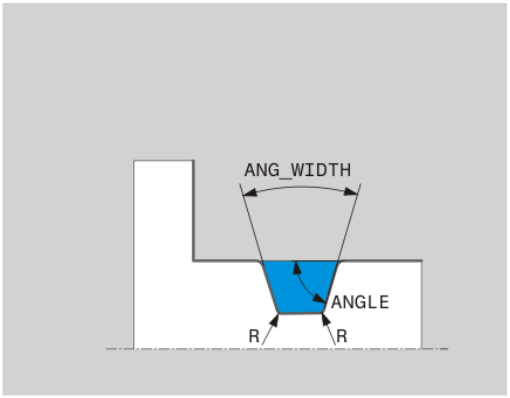
GRV

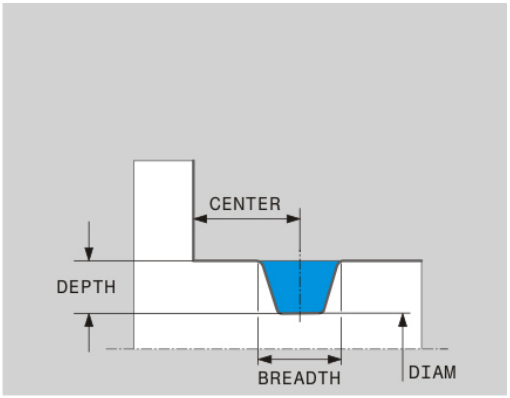
- Välj **GRV** (Instick) eller **UDC** (Fristick)

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 separata konturelement till förfogande:

- **GRV RADIAL**: Instick på den svarvade detaljens periferi
- **GRV AXIAL**: Instick på den svarvade detaljens ändyta





Inmatningsparametrar i Instick GRV

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
CENTER	Instickets mittpunkt	Obligatorisk
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH / **DIAM**	Insticksdjup (Beakta förtecknet!) / Diameter insticksbotten	Obligatorisk
BREADTH	Insticksbredd	Obligatorisk
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Flankvinkel / Öppningsvinkel får 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

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
N60 G01 X+60
```

Programmera Fristick

Fristick används oftast för att kunna montera ihop komponenter med passning. Fristick/släppningar hjälper dessutom att reducera anvisningar vid hörn. Det är vanligt att gängor och passningar förses med ett fristick (släppning). För definition av olika fristick står olika konturelement till förfogande:

- **UDC TYPE_E**: Fristick för cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Fristick för planyta och cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Fristick för mycket avrundad övergång enligt DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Fristick i planyta och cylindrisk yta
- **UDC TYPE_U**: Fristick i cylindrisk yta
- **UDC THREAD**: Gängfristick enligt DIN 76

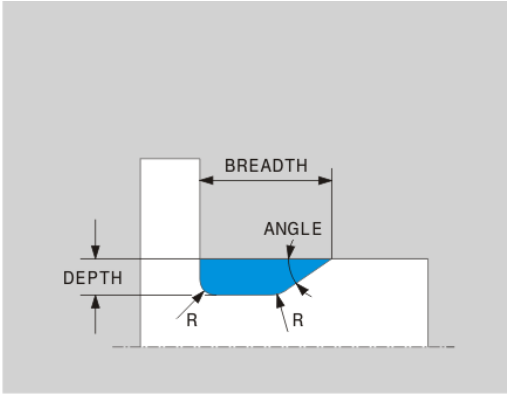


TNC:n tolkar alltid Fristick som formelement i längsriktningen. Inga Fristick är möjliga i planriktningen.

Fristick DIN 509 UDC TYPE _E

Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_E

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option



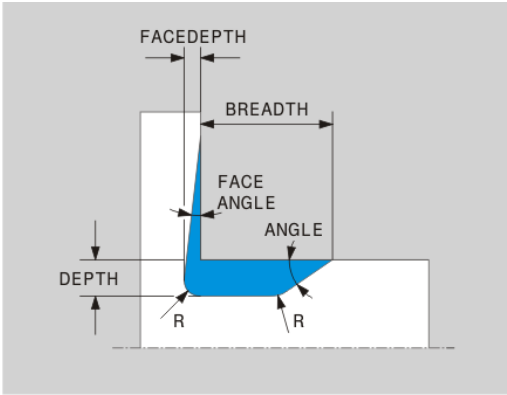
Radiellt instick: Djup=5, Bredd=10, Pos.= Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
N60 G01 X+60
```

Fristick DIN 509 UDC TYPE_F

Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_F

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option
FACEDEPTH	Planytans djup	Option
FACEANGLE	Planytans konturvinkel	Option



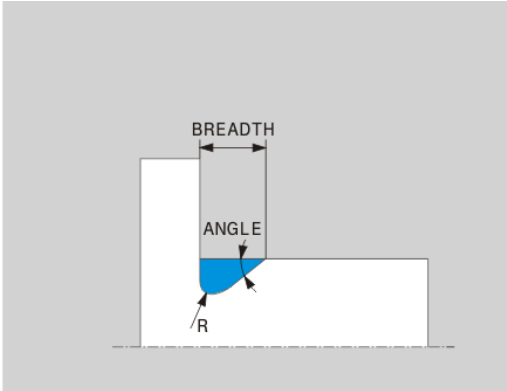
Fristick Form F: Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
N60 L X+60
```

Fristick DIN 509 UDC TYPE_H

Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE_H

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
ANGLE	Fristicksvinkel	Obligatorisk



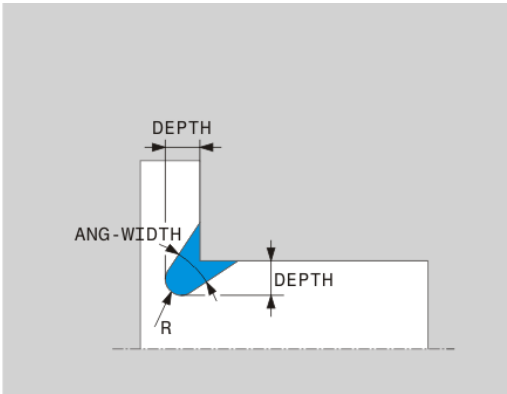
Fristick Form F: Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 L X+60
```

Fristick UDC TYPE_K

Inmatningsparametrar i Fristick UDC TYPE_K

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup (axelparallellt)	Obligatorisk
ROT	Vinkel i förhållande till längdaxeln (default: 45°)	Option
ANG_WIDTH	Fristickets öppningsvinkel	Obligatorisk



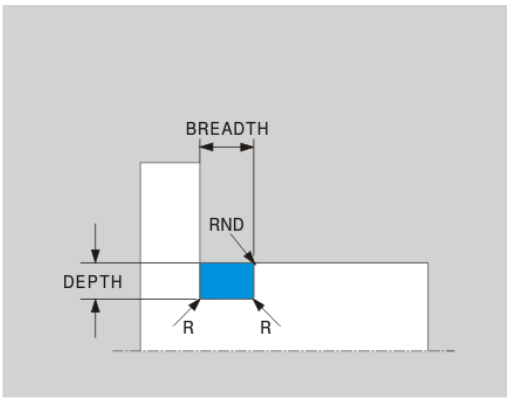
Fristick Form F: Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
N60 L X+60
```

Fristick UDC TYPE_U

Inmatningsparametrar i Fristick UDC TYPE_U

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
RND / CHF	Rundning / Fas för ytterhörnet	Obligatorisk



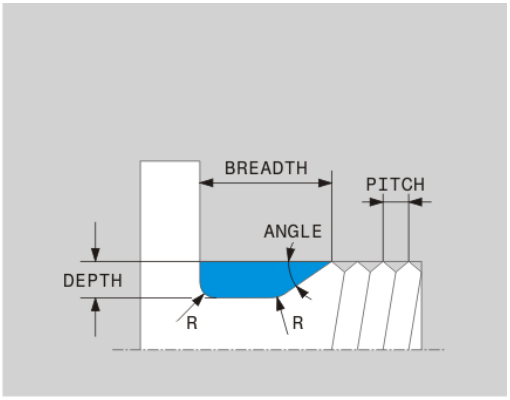
Fristick Form U: Djup = 3, Bredd = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
N60 L X+60
```

Fristick UDC THREAD

Inmatningsparametrar i Fristick DIN 76 UDC THREAD

Inmatningsparametrar	Användning	Inmatning
PITCH	Gängstigning	Option
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option



Fristick Form U: Djup = 3, Bredd = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PITCH2
N60 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

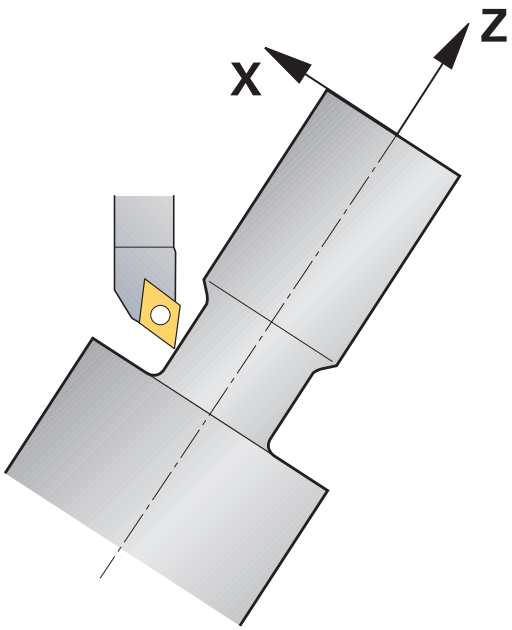
PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

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 **G41**/**G42**. 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.

...	
N10 M144	Aktivera tiltad bearbetning
N20 G00 A-25 G40	Positionera tiltaxel
N30 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	
N40 G00 X+165 Y+0 G40	Förpositionering av verktyget
N50 G00 Z+2 G40	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



- TNC-meddelande, strömmen har varit bruten - radera meddelandet

PLC-PROGRAM ÖVERSÄTTS

- TNC:ns PLC-program översätts automatiskt

STYRSPÄNNING TILL RELÄET SAKNAS



- Slå på styrspänningen. TNC:n testar Nödstoppslingans funktion

MANUELL DRIFT
PASSERA REFERENSPUNKTER



- Passera referenspunkterna i föreslagen ordningsföljd: Tryck på knappen **NC-START** för varje axel eller





- Passera referenspunkterna i valfri ordningsföljd: Tryck och håll inne axelriktningsknapparna för respektive axel tills referenspunkten har passerats



Om din maskin är utrustad med absoluta mätsystem, bortfaller referenssökningen. TNC:n är då omedelbart efter aktivering av styrspänningen funktionsklar.

TNC:n är nu 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.

Om denna funktion var aktiv vid avstängning av styrsystemet, aktiverar TNC:n automatiskt det tiltade bearbetningsplanet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen **Tilta bearbetningsplanet**.

Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 554

När du använder funktionen måste du, vid icke absoluta mätsystem, bekräfta rotationsaxlarnas positioner som TNC:n visar i ett inväxlat fönster. Den presenterade positionen motsvarar den senaste aktiva positionen för rotationsaxlarna före avstängningen.

Om någon av de båda tidigare funktionerna är aktiv, har knappen **NC-START** inte någon funktion. TNC:n kommer att presentera ett felmeddelande.

Avstängning



Avstängningen är en maskinberoende funktion.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att undvika dataförlust vid avstängning måste man ta ner TNC:ns operativsystem på ett kontrollerat sätt:

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**

AVSTÄNG-NING

- Välj funktionen för avstängning

AVSTÄNG-NING

- Bekräfta med softkey **AVSTÄNGNING**
- När TNC:n presenterar texten **Nu kan du stänga av** i ett överlagrat fönster, får man stänga av matningsspänningen till TNC:n



Varning, risk för att förlora data!
Godtycklig avstängning av TNC:n kan leda till dataförlust!
Efter tryckning på softkeys **STARTA PÅ NYTT** startar styrsystemet igen. Även avstängning i samband med nystarten kan leda till dataförlust!

15.2 Förflyttning av maskinaxlar

Hänvisning

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Förflyttning med axelriktningsknapparna är en maskinberoende funktion.

Förflytta axlar med axelriktningsknapparna



- Välj driftart **MANUELL DRIFT**



- Tryck på axelriktningsknappen och håll den inne så länge axeln skall förflyttas eller



- Kontinuerlig förflyttning av axel: Håll axelriktningsknappen intryckt och tryck samtidigt på knappen **NC-START**





- Stoppa: Tryck på knappen **NC-stopp**

Med båda metoderna kan man förflytta flera axlar samtidigt, styrsystemet visar då banhastigheten. Man kan ändra matningen som axlarna förflyttar sig med via softkey **F**.

Ytterligare information: "Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M", Sida 506

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 **STEGMÅTT** på **TILL**

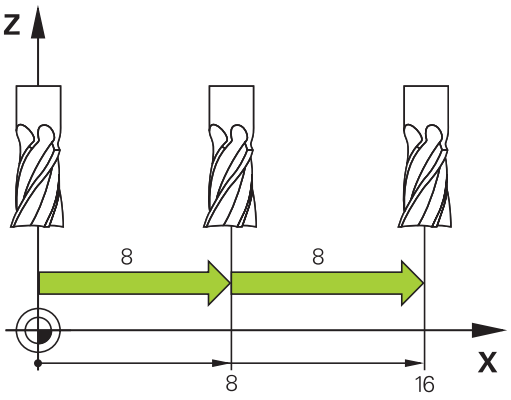
STEGLÄNGD =



- Ange önskad steglängd i mm, bekräfta med knappen **ENT**



- Tryck på axelriktningsknappen: Positionera 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!

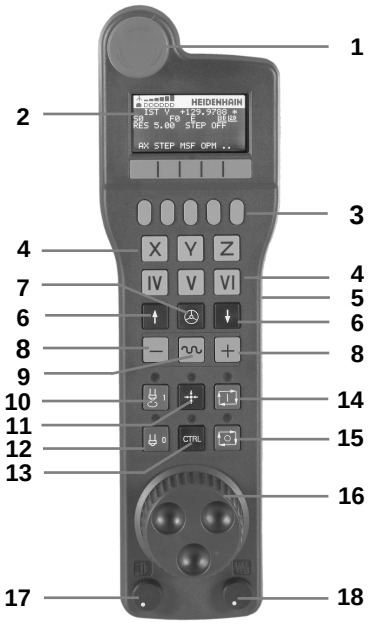
Din maskintillverkare kan erbjuda ytterligare funktioner för handrattarna HR 5xx. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du vill använda funktionen handrattsöverlagring i virtuell axel, rekommenderas handratt HR 5xx.

Ytterligare information: "Virtuell verktygsaxel VT", Sida 370

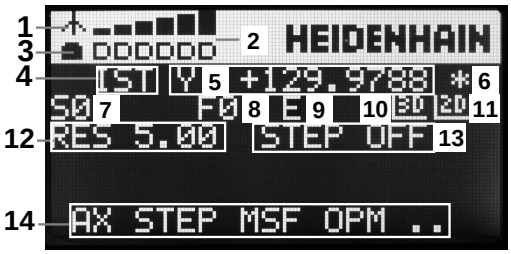
De bärbara handrattarna HR 5xx är utrustade med en display på vilken TNC:n visar olika slags information, Därutöver kan du via handratt-softkeys genomföra viktiga inställningsfunktioner, t.ex. inställning av utgångspunkt eller ange och exekvera M-funktioner.

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 Knappen **NÖDSTOPP**
2 Handratt-display för statuspresentation och för val av funktioner
3 Softkeys
4 Knappar för val av axlar, kan bytas av maskintillverkaren motsvarande axelkonfigurationen
5 Säkerhetsbrytare
6 Pilknappar för definition av handrattsupplösning
7 Handratt-aktiveringsknapp
8 Riktningsknappar, i vilken TNC:n skall förflytta den valda axeln
9 Snabbtransportöverlagring för axelriktningsknapparna
10 Spindelstart (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
11 Knapp "Generera NC-block" (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
12 Spindelstopp (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
13 Knappen **CTRL** för specialfunktioner (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
14 Knappen **NC-START** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
15 Knappen **NC-STOPP** (maskinberoende funktion, knapp utbytbar av maskintillverkare)
16 Handratt
17 Spindelvarvtalspotentiometer
18 Matningspotentiometer
19 Kabelanslutning, faller bort med den trådlösa handratten HR 550 FS

Handratt-display



1 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visar om handratten befinner sig i dockningsstationen eller om radioöverföring är aktiv
2 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Visning av mottagningsstyrka, sex staplar = maximal mottagning
3 **Endast vid radiohandratt HR 550 FS**: Batteriets laddningsnivå , sex staplar = maximal laddning. När den laddas rör sig ett fält från vänster till höger
4 **ÄR**: Typ av positionspresentation
5 **Y+129.9788**: Den valda axelns position
6 *****: STIB (Styrning i drift); Programkörning startas eller axel rör sig
7 **S0**: Aktuellt spindelvarvtal
8 **F0**: Aktuell matning, med vilken den valda axeln för tillfället förflyttar sig
9 **E**: Felmeddelande finns väntande
10 **3D**: Funktionen tilta bearbetningsplanet är aktiv
11 **2D**: Funktionen grundvridning är aktiv
12 **RES 5.0**: Aktiv handrattsupplösning. Sträcka i mm/varv (°/varv vid rotationsaxlar), som valda axeln förflyttar sig vid ett handrattsvarv
13 **STEP ON** eller **OFF**: Stegvis positionering aktiv eller inaktiv. Vid aktiv funktion visar TNC:n dessutom det aktiva förflyttningssteget
14 Softkeyrad: Val av olika funktioner, beskrivning i följande avsnitt

Speciella funktioner för radiohandratten HR 550 FS

En trådlös förbindelse har inte samma tillgänglighet som en kabelförbindelse på grund av de många möjliga störningar som finns. Innan installation av den trådlösa handratten bör därför testas om det finns störningar med andra trådlösa enheter i maskinens omgivning. Detta test med hänsyn till tillgängliga trådlösa frekvenser, resp. -kanaler, lämpar sig för alla industriella trådlösa system.

När du inte använder HR 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 radiohandratten HR 550 FS.

Ytterligare information: "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera", Sida 628



Varning, fara för användare och maskin!

Av säkerhetsskäl måste den trådlösa handratten och handrattshållaren stängas av senast efter 120 timmars drift, så att TNC:n kan göra ett funktionstest när den startas upp igen!

Om det finns trådlösa handrattar till flera maskiner i verkstaden, måste den sammanhörande handratten och handrattshållaren markeras, så att dessa entydigt känns igen som ett par (t.ex. med färgklistermärken eller numrering) Markeringarna måste sitta väl synligt för användaren på den trådlösa handratten och handrattshållaren!

Testa innan varje användning om rätt trådlös handratt är aktiv för din maskin!



Den trådlösa handratten HR 550 FS är utrustad med uppladdningsbart batteri. Batteriet laddas så snart handratten har lagts i handrattshållaren.

HR 550 FS kan användas upp till 8 timmar innan batteriet måste laddas igen. Det rekommenderas att placera handratten i handrattshållaren när den inte används.

Så fort handratten ligger i handrattshållaren, slår den internt om till kabeldrift. Du kan använda handratten även om den är helt urladdad. Funktionaliteten är identiskt med trådlös drift.

När handratten är helt urladdad, tar det ca. 3 timmar innan den har blivit helt laddad igen via handrattshållaren.

Rengör kontakterna **1** regelbundet på handrattshållaren och handratten för att säkerställa dess funktion.

Räckvidden för överföringsområdet är generöst dimensionerad. Skulle det förekomma att du kommer till gränsen för räckvidden exempelvis vid mycket stora maskiner, kommer HR 550 FS att varna med ett tydligt märkbart vibrationsalarm. I sådant fall måste du minska avståndet till handrattshållaren, i vilken mottagaren sitter integrerad.

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När räckvidden inte längre tillåter drift utan avbrott, löser TNC:n automatiskt ut ett NÖDSTOPP. Detta kan ske även under bearbetning. Håll avståndet till handrattshållaren så kort som möjligt. Placera handratten i handrattshållaren när den inte används.

När TNC:n har utlöst ett NÖDSTOPP måste handratten aktiveras på nytt. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart **Programmering**
- Välj MOD-funktion: Tryck på knappen **MOD**
- Växla softkeyrad

FUNK-HANDRATT INSTÄLLN.

- Välj konfigurationsmeny för radiohandratt: Tryck på softkey **FUNKHANDRATT INSTÄLLN.**
- Aktivera den trådlösa handratten igen med funktionsknapp **starta handratt**
- Spara konfigurationen och lämna konfigurationsmenyn: Tryck på funktionsknappen **SLUT**

För drifttagning och konfiguration av handratten finns i driftart **MOD** en funktion till förfogande.

Ytterligare information: "Radiohandratt HR 550 FS konfigurera", Sida 628

Val av axeln som skall förflyttas

Huvudaxlarna X, Y och Z samt tre ytterligare, av maskintillverkaren definierade axlar, kan aktiveras direkt via axelvalsknapparna. Även de virtuella axlarna VT kan maskintillverkaren lägga direkt på en av de fria axelknapparna. Om den virtuella axeln VT inte ligger på en axelvalsknapp, gör du på följande sätt:

- Tryck på handratt-softkey **F1** (**AX**): TNC:n visar alla aktiva axlar i handrattsdisplayen. Den för tillfället aktiva axeln blinkar
- Välj önskad axel med handratt-softkey **F1** (**->**) eller **F2** (**<-**) och bekräfta med handratt-softkey **F3** (**OK**)



Maskintillverkaren kan även konfigurerar svarvspindeln i svarvdrift (Option #50) som valbar axel.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Ställa in handrattsupplösning

Handrattsupplösningen bestämmer hur lång sträcka en axel skall förflytta sig per handrattsvarv. De definierbara upplösningarna är fast inställda och direkt valbara via handrattspilknapparna (endast när stegvis positionering inte är aktiv).

Upplösning som kan ställas in:
0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/varv eller 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 att dessutom trycka på knappen **CTRL** ökas räknesteget med 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 **+** eller **-**

Ange tilläggsfunktioner M

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F1** (**M**)
- Välj önskat M-funktionsnummer genom att trycka på knappen **F1** eller **F2**
- Exekvera tilläggsfunktion M med knappen **NC-START**

Ange spindelvarvtal S

- Tryck på handratt-softkey **F3** (**MSF**)
- Tryck på handratt-softkey **F2** (**S**)
- Välj önskat varvtal genom att trycka på knapparna **F1** eller **F2**. Om du håller respektive knapp intryckt, ökar TNC:n räknesteget med faktor tio vid varje växling av tiopotens. Genom 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 när 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:

- Knapp **NC-START** (Handrattsknapp **NC-START**)
- Knapp **NC-STOPP** (Handrattsknapp **NC-STOPP**)
- När **NC-STOPP** har tryckts in: Internt stopp (handratt-softkeys **MOP** och sedan **Stopp**)
- När **NC-STOPP** har trycks in: Manuell förflyttning av axlar (handratt-softkeys **MOP** och sedan **MAN**)
- Återkörning till konturen, efter att axlarna har förflyttats manuellt under ett programavbrott (handratt-softkeys **MOP** och sedan **REPO**). Manövreringen sker via handratt-softkeys, på samma sätt som via bildskärm-softkeys.
  Ytterligare information: "Återkörning till konturen", Sida 597
- Aktivering och deaktivering av funktionen tilta bearbetningsplanet (handratt-softkeys **MOP** och sedan **3D**)

15.3 Spindelvarvtal S, Matning F och Tilläggsfunktion M

Användningsområde

I driftarterna **Manuell drift** och **El. Handratt** anger man spindelvarvtal S, matning F och tilläggsfunktion M via softkeys.

Ytterligare information: "Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOPP", Sida 356



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) anges och överför med den knappen **NC-START**

Spindelrotationen med det angivna varvtalet **S** startas med en tilläggsfunktion **M**. Man anger en tilläggsfunktion **M** på samma sätt.

Matning F

Inmatningen av en matning **F** bekräftar man med knappen **ENT**.

För matningen F gäller:

- Om man anger F=0 så verkar den lägsta matningen från maskinparameter **manualFeed** (Nr. 400304)
- När den angivna matningen överskrider det i maskinparameter **maxFeed** (Nr. 400302) definierade värdet, verkar det värde som har angivits i maskinparametern
- F kvarstår även efter ett strömavbrott
- Styrsystemet visar banhastigheten
  - Vid aktiv **3D ROT** visas banhastigheten när flera axlar förflyttas
  - Vid inaktiv **3D ROT** förblir matningspresentationen tom när flera axlar förflyttas samtidigt

Ändra spindelvarvtal och matning



Med override-potentiometrarna för spindelvarvtal S och matning F kan det inställda värdet ändras från 0% till 150%.

Matningspotentiometern reducerar bara den programmerade matningshastigheten, inte den av styrsystemet beräknade matningshastigheten.

Override-potentiometern för spindelvarvtal fungerar bara i maskiner med steglös spindeldrift.

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, när softkey **F BEGRÄNSAD** sätts 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. När en avvikelse inträffar, presenteras denna axel med röd färg i positionspresentationen. Axlar som visas med röd färg, kan inte längre förflyttas med öppen dörr.

I sådana fall måste den aktuella axeln köras till en testposition. Gör då på följande sätt:

- Välj driftart **MANUELL DRIFT**
- Utför framkörningsförloppet med **NC-START**, för att förflytta axlarna i den presenterade ordningsföljden
- Efter att testpositionen är uppnådd, frågar TNC:n om testpositionen är korrekt uppnådd: Med softkey **OK** bekräftas att TNC:n har uppnått korrekt testposition, svara med softkey **SLUT** om TNC:n inte uppnått rätt testposition.
- Om du har bekräftat med softkey **OK**, måste testpositionens korrekthet återigen bekräftas från maskinens manöverpanel
- Upprepa det ovan beskrivna förloppet för alla axlar som du vill köra till testpositionen



Varning kollisionsrisk!

Kör till testpositionerna på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke eller spännanordningar inte kan uppstå! I förekommande fall förpositionerna motsvarande!



Var testpositionen befinner sig, fastställer maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Aktivera matningsbegränsning

TNC:n begränsar den maximalt tillåtna hastigheten för axlarna till den av maskintillverkaren fastställda säkert begränsade hastigheten, när softkey **F BEGRÄNSAD** sätts till **PÅ**



- 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:

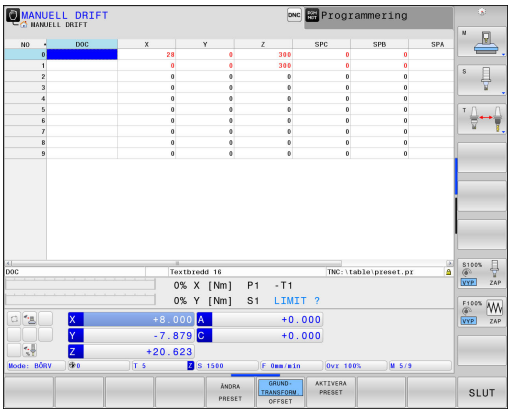
Ikon	Säkerhetsspecifik driftart
	Driftart **SOM_1** aktiv
	Driftart **SOM_2** aktiv
	Driftart **SOM_3** aktiv
	Driftart **SOM_4** aktiv

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.

Förändra inte den kopierade tabellens antal rader! Om du vill aktivera tabellen på nytt kan detta leda till problem.

För att aktivera en Preset-tabell som har kopierats till en annan katalog, behöver man kopiera den tillbaka till katalogen **TNC:**table\.

Man har flera möjligheter att spara utgångspunkter/grundvridningar i preset-tabellen:

- Med hjälp av avkännarcyklerna i driftart **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT**
- Via avkännarcyklerna 400 till 402 och 410 till 419 Automatikdrift
  Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering
- Manuellt inmatning



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.

15.5 Administration av utgångspunkter via Preset-tabellen

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



- Välj den rad i Preset-tabellen som du vill ändra (radnumret motsvarar Preset-numret)



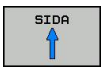
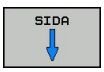
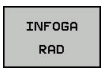
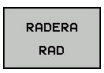
- Välj i förekommande fall kolumnen (axeln) som du vill ändra i Preset-tabellen



- Välj via softkeys en av de tillgängliga inmatningsmöjligheterna

Softkey	Funktion
	Överför verktygets ärposition (mätklockans) direkt som ny utgångspunkt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i.
ANGE NY PRESET	Tilldela verktygets ärposition (mätklockans) ett valfritt värde: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret
KORRIGERA PRESET	Förskjut en i tabellen redan lagrad utgångspunkt inkrementalt: Funktionen lagrar endast utgångspunkten i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat korrigeringsvärde med korrekt förtecken i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm
EDITERA AKTUELLT FÄLT	Ange ny utgångspunkt direkt utan att inkludera kinematiken (axelspecifik). Använd bara denna funktion om din maskin är försedd med ett rundbord och du vill placera utgångspunkten i rundbordets centrum genom direkt inmatning av 0. Funktionen lagrar endast värdet i den axel som markören för tillfället befinner sig i. Ange önskat värde i det inväxlade fönstret. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm
GRUND-TRANSFORM. OFFSET	Välj visning **GRUNDTRANSFORM./OFFSET**. I standardpresentationen **GRUNDTRANSFORM.** visas kolumnerna X, Y och Z. Beroende på maskin visas dessutom kolumnerna SPA, SPB och SPC. Här lagrar TNC:n grundvridningen (vid verktygsaxel Z använder TNC:n kolumnen SPC). I presentationen **OFFSET** visas offsetvärdena till Preset.
SPARA PRESET	Skriv den för tillfället aktiva utgångspunkten till en valbar tabellrad: Funktionen lagrar utgångspunkten i alla axlar och aktiverar sedan tabellraden automatiskt. Vid aktiv tum-visning: Ange värdet i tum, TNC:n räknar internt om det inmatade värdet till mm

Editera preset-tabell

Softkey	Editeringsfunktioner vid presentationssätt tabell
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Gå till föregående sida i tabellen
	Gå till nästa sida i tabellen
	Välja funktioner för Preset-inmatning
	Visa urval Bastransformation/Axeloffset
	Aktivera utgångspunkten i för tillfället valda raden i preset-tabellen
	Infoga ett definierbart antal rader vid tabellens slut (andra softkeyraden)
	Kopiera markerat fält (andra softkeyraden)
	Infoga kopierat fält (andra softkeyraden)
	Återställ den för tillfället selekterade raden: TNC:n skriver in - i alla kolumner (andra softkeyraden)
	Infoga enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)
	Radera enstaka rad vid tabellens slut (andra softkeyraden)

Skydda utgångspunkt så att den inte kan skrivas över

Raden 0 i Preset-tabellen är skrivskyddad. I rad 0 lagrar TNC:n den senast manuellt inställda utgångspunkten.

Du kan skydda ytterligare rader så att de inte kan skrivas över med hjälp av kolumnen **LOCKED**. De skrivskyddade raderna markeras med en annan färg i preset-tabellen.

Om du vill skriva över en skrivskyddad rad med en manuell avkännarcykel, måste du bekräfta med **OK** och ange ett lösenord (vid skydd med lösenord).

Varning, risk för att förlora data!

Om du skulle glömma bort lösenordet kan du inte längre återställa skrivskyddet för en skyddad rad.

Notera lösenordet om du skyddar en rad med ett lösenord.

Använd i första hand det enkla skyddet med softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**.

Gör på följande sätt för att skydda en utgångspunkt så att den inte kan skrivas över:

ÄNDRA PRESET

- Tryck på softkey **ÄNDRA PRESET**

→

- Välj kolumn **LOCKED**

EDITERA AKTUELLT FÄLT

- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Skydda utgångspunkt utan lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**: TNC:n skriver ett **L** till kolumnen **LOCKED**.

Skydda utgångspunkt med ett lösenord:

SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD

- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret

OK

- Bekräfta med softkey **OK** eller knappen **ENT**: TNC:n skriver **###** till kolumnen **LOCKED**.

Upphäv skrivskyddet

Gör på följande sätt för att åter kunna redigera en rad som du har skrivskyddat:



- Tryck på softkey **ÄNDRA PRESET**



- Välj kolumn **LOCKED**



- Tryck på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**

Utgångspunkt skyddad utan lösenord:

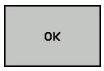


- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP**: TNC:n upphäver skrivskyddet

Utgångspunkt skyddad med ett lösenord:



- Tryck på softkey **SPÄRRA / LÅS UPP LÖSENORD**
- Ange lösenord i det inväxlade fönstret



- 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 G80 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 utgångspunkterna från preset-tabellen under programexekveringen, använder du cykel G247. I cykel G247 definierar du numret på den utgångspunkt som du vill aktivera.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

15.6 Utgångspunktinställning: utan 3D-avkännarsystem

Hänvisning

Vid inställning av utgångspunkten ställer du in TNC:ns positionsvärden så att de överensstämmer med en känd position på arbetsstycket.

Med ett 3D-avkännarsystem står alla manuella avkännarfunktioner till förfogande.

Ytterligare information: "Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 542

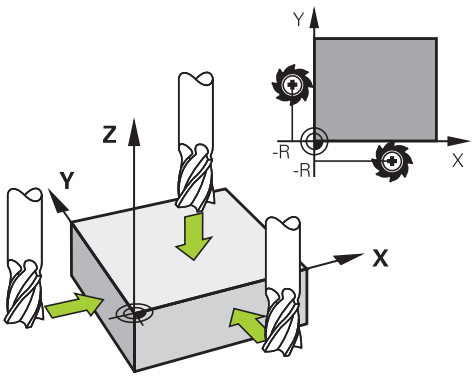
Förberedelse

- 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 eller till summan Z=L+d.

Den via axelknapparna inställda utgångspunkten lagras automatiskt av TNC:n i Preset-tabellens rad 0.

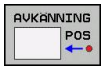
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka

Om din maskin inte är utrustad med något elektroniskt 3D-avkännarsystem, kan du även använda alla manuella (undantag: kalibreringsfunktioner) avkännarfunktioner med mekaniska avkännare eller genom enkel tangering.

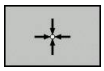
Ytterligare information: "Använda 3D-avkännarsystem ", Sida 523

Istället för en elektronisk signal, som genereras automatiskt av ett 3D-avkännarsystem under avkänningsfunktionen, skapar du triggersignalen manuellt för att överföra **Avkännarpositionen** via en knapp.

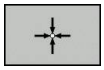
Gör då på följande sätt:



- Välj valfri avkännarfunktion via softkey
- Kör den mekaniska avkännaren till den första positionen som TNC:n skall registrera



- Överför position: Tryck på softkey **ÖVERFÖR ÄRPOSITION**, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör den mekaniska avkännaren till nästa position som TNC:n skall registrera



- Överför position: Tryck på softkey **ÖVERFÖR ÄRPOSITION**, TNC:n lagrar den aktuella positionen
- Kör i förekommande fall till ytterligare positioner och registrera enligt tidigare beskrivning
- **Utgångspunkt**: Ange koordinaterna för den nya utgångspunkten i menyfönstret, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftad du, eller skriver värdet till en tabell
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på knappen **END**

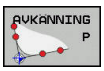
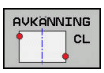
15.7 Använda 3D-avkännarsystem

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
	Kalibrera 3D-avkännarsystem	531
	3D-Grundvridning genom avkänning av ett plan	540
	Grundvridning via en rät linje	539
	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel	542
	Inställning av hörn som utgångspunkt	543
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	544
	Inställning av mittlinje som utgångspunkt	547
	Hantering av avkännarsystemets data	Se Bruksanvisning Cykelprogrammering

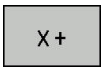
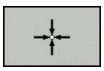
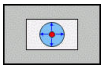
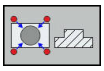
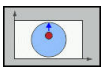
Du kan även använda alla manuella avkännarcykler, upp till cykel avkänning hörn och cykel avkänning plan, i svarvdrift. Beakta att i svarvdrift beräknas och presenteras alla mätvärden i X-koordinaten som diametervärde.

För att använda avkännarsystemet i svarvdrift måste du kalibrera avkännarsystemet separat i svarvdrift. Eftersom svarvspindelns grundläge kan avvika mellan fräs- och svarvdrift, skall avkännarsystemet kalibreras utan centrumoffset. För detta ändamål kan du lägga upp ytterligare verktygsdata för avkännarsystemet, t.ex. i form av indexerat verktyg.

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

Funktioner i avkännarcykler

I manuella avkännarcykler visas softkeys, med vilka du kan välja avkänningsriktning eller avkänningsrutin. Vilka softkeys som visas beror på respektive cykel:

Softkey	Funktion
	Välj avkänningsriktning
	Överför aktuell ärposition
	Automatisk avkänning av hål (invändig cirkel)
	Automatisk avkänning av tapp (utvändig cirkel)
	Avkänning hålcirkel (mittpunkt för flera element)
	Välj axelparallell avkänningsriktning vid hål, tappar och hålcirkel

Automatisk avkänningsrutin hål, tappar och hålcirkel

> **!** När du använder en funktion för automatisk avkänning av cirkel, positionerar TNC:n avkännarsystemet automatisk till de olika avkänningspositionerna. Kontrollera att det går att köra fram till positionerna utan risk för kollision.

Om du använder en avkänningsrutin för automatisk avkänning av ett hål, en tapp eller en hålcirkel, öppnar TNC:n ett formulär med nödvändiga inmatningsfält.

Inmatningsfält i formulär Mätning tapp och Mätning hål

Inmatningsfält	Funktion
Tappdiameter? eller **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.

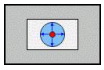
Inmatningsfält	Funktion
Antal avkänningspunkter?	Antal avkänningsförlopp (3 – 8)
Öppningsvinkel?	Avkänning fullcirkel (360°) eller cirkelsegment (öppningsvinkel<360°)

Automatisk avkänningsrutin:

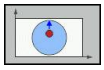
- Förpositionera avkännarsystemet



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**



- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **HÅL**



- Välj axelparallell avkänningsriktning
- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**. TNC:n genomför alla förpositioneringar och avkänningar automatiskt

För framkörning till positionen använder TNC:n, den i avkännartabellen definierade matningen **FMAX**. Det egentliga avkänningsförloppet utförs med den definierade avkänningsmatningen **F**.

Innan du startar den automatiskt avkänningsrutinen, måste du förpositionera avkännarsystemet i närheten av den första avkänningspunkten. Förskjut avkännarsystemet ungefär med säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från inmatningsformuläret) i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.

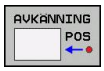
Vid en invändig cirkel med stor diameter kan TNC:n även förpositionera avkännarsystemet på en cirkelbåge med positioneringsmatning FMAX. För att göra detta anger du ett säkerhetsavstånd för förpositioneringen och hålets diameter i inmatningsformuläret. Positionera avkännarsystemet i hålet till ungefär säkerhetsavståndet från väggen. Beakta startvinkeln för det första avkänningsförloppet vid förpositioneringen (vid 0° probar TNC:n i huvudaxelns positiva riktning).

Välj avkännarcykel

- Välj driftart **MANUELL DRIFT** eller **EL. HANDRATT**



- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTIONER**



- Välj avkännarcykel: t.ex. tryck på softkey **AVKÄNNING POS**, TNC:n presenterar den tillhörande menyn i bildskärmen



När du väljer en manuell avkännarfunktion, öppnar TNC:n ett formulär, i vilket alla erforderliga informationer presenteras. Formulärets innehåll beror på den aktuella funktionen.

I vissa fält kan du även ange värden. Använd pilknapparna för att växla till det önskade inmatningsfältet. Du kan bara flytta markören till fält som kan editeras. Fält som du inte kan editera visas med grå färg.

Lagra mätvärde från avkänningscyklerna i protokoll



TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för denna funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Efter det att TNC:n har utfört någon av avkänningscyklerna kommer TNC:n att visa softkey **SKRIV PROTOKOLL TILL FIL**. Om man trycker på denna softkey, kommer TNC:n att överföra det aktuella värdet från den aktiva avkänningscykeln till ett protokoll.

När du sparar mätresultatet, skapar TNC:n textfilen TCHPRMAN.TXT. Om ingen sökväg har angivits i maskinparameter **fn16DefaultPath** (Nr. 102202), sparar TNC:n filerna TCHPRMAN.TXT och TCHPRMAN.html i huvudkatalogen **TNC:**.



När du trycker på softkey **SKRIV PROTOKOLL TILL FIL**, får filen TCHPRMAN.TXT inte vara vald (öppnad) i driftart **Programmering**. Om den är det kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

TNC:n skriver mätvärdena till filen TCHPRMAN.TXT eller TCHPRMAN.html. Om flera avkännarcykler utförs efter varandra och dess mätvärden skall sparas måste man säkra innehållet i filen TCHPRMAN.TXT mellan avkännarcyklerna genom kopiering eller omdöpning.

Format och innehåll i filen TCHPRMAN.TXT definieras av din maskintillverkare.

Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell

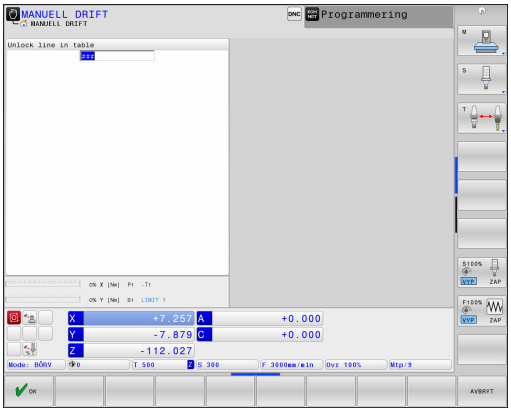
Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du denna funktion. Om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater), använder du softkey **INMATNING I PRESET-TABELL**. **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530

Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i en nollpunktstabell via softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**:

- Utför en godtycklig avkänningsfunktion
- Skriv in utgångspunktens önskade koordinater i det därför avsedda inmatningsfältet (beroende på vilken avkännarcykel som har utförts)
- Ange nollpunktsnummer i inmatningsfältet **Nummer i tabell =**
- Tryck på softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**, TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i den angivna nollpunktstabellen

Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen

Om du vill spara mätvärden i det maskinfasta koordinatsystemet (REF-koordinater), använder du denna funktion. Om du vill spara mätvärden i arbetsstyckets koordinatsystem, använder du softkey **INMATNING I NOLLP.TABELL**. **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529



Efter det att en godtycklig avkänningscykel har utförts kan TNC:n skriva in mätvärdet i preset-tabellen via softkey **INMATNING 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 **INMATNING PRESET TABELL**: TNC:n lagrar nollpunkten under det angivna numret i preset-tabellen
  - Presetnummer existerar inte: TNC:n sparar raden först efter tryckning på softkeys **OK** (Skapa rad i tabellen?)
  - Presetnummer är skyddat: Tryck på softkey **OK** och aktiv preset skrivs över
  - Presetnummer är skyddat med ett lösenord: Tryck på softkey **OK** och ange lösenord, aktiv preset skrivs över

Om skrivning till en tabellrad inte är möjlig på grund av en spärr, kommer styrsystemet att presentera ett meddelande. Dock avbryts inte avkänningsfunktionen.

15.8 3D-avkännarsystem kalibrering

Inledning

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Installation
- Mätstiftsbrott
- Mätstiftsbyte
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

När du trycker på softkey **OK** efter kalibreringsförloppet, överförs kalibreringsvärden för det aktiva avkännarsystemet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

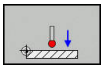
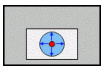
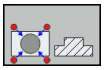
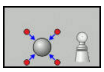
Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens effektiva längd och mätkulans effektiva radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:



- Välj softkey **AVKÄNNARFUNKTION**
- Visa kalibreringscykler: Tryck **TS KALIBR**
- Välj kalibreringscykel

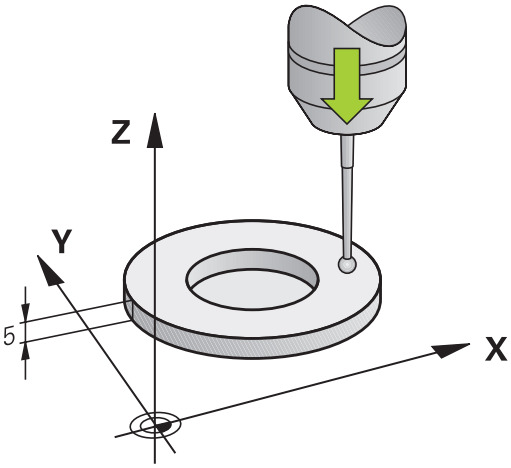
TNC:ns kalibreringscykler

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	532
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	533
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	533
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	533

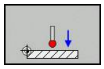
Kalibrering av effektiv längd

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.



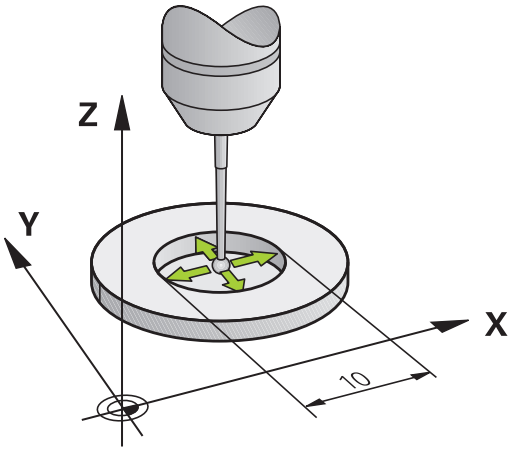
- Välj kalibreringsfunktion för avkännarsystemets längd: Tryck på softkey **KAL. L** . TNC:n visar aktuella kalibreringsdata
- Utgångspunkt för längd: Ange kontrollringens höjd i menyfönstret
- Förflytta avkännarsystemet till en position precis ovanför kontrollringens överkant
- Om det behövs, ändra rörelseriktning via softkey eller pilknapparna
- Proba ytan: Tryck på knappen **NC-START**
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **AVBRYT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html

Kalibrering av effektiv radie och kompensering för kulans centrumförskjutning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

När du utför en utvändig kalibrering, måste du förpositionera avkännarsystemet i centrum över kalibreringskulan eller kalibreringsdornen. Kontrollera att det går att köra fram till avkänningspositionerna utan risk för kollision.



Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens eller tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). När omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.

Avkännarsystemets centrum överensstämmer oftast inte helt exakt med spindelns centrum. Kalibreringsfunktionen kan mäta upp förskjutningen mellan avkännarens centrum och spindelaxeln genom omslagsmätning (vridning 180°) samt kompensera denna matematiskt.

Beroende på om ditt avkännarsystem kan orienteras, utförs kalibreringsrutinen på olika sätt:

- Ingen orientering möjlig eller orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)
- All orientering möjlig (t.ex. Infraröda avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför en ytterligare avkänningsrutin. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp)

Kalibrering med en kalibreringsring

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Positionera mätspetsens kula i driftart **MANUELL DRIFT** till hålet i kontrollringen



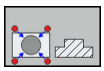
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**. TNC:n visar aktuella kalibreringsdata
- Ange kalibreringsringens diameter
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html



TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringsdorn:



- Positioner mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringsdornen
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange tappens ytterdiameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html

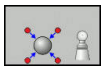


TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Kalibrering med en kalibreringskula

Gör på följande sätt vi manuell kalibrering med en kalibreringskula:



- Positioner mätkulan i driftart **MANUELL DRIFT** i centrum över kalibreringskulan
- Välj kalibreringsfunktion: Tryck på softkey **KAL. R**
- Ange kulans ytterdiameter
- Ange säkerhetsavstånd
- Ange startvinkel
- Ange antal avkänningspunkter
- Välj i förekommande fall mätning längd
- Ange i förekommande fall referens för längd
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. 3D-avkännarsystemet känner av alla erforderliga punkter i en automatisk avkänningsrutin och beräknar den effektiva kulradien. När omslagsmätning är möjlig, beräknar TNC:n centrumoffset
- Kontrollera resultatet
- Tryck på softkey **OK** för att överföra värdet
- Tryck på softkey **SLUT** för att avsluta kalibreringsfunktionen. TNC:n loggar kalibreringsförloppet i filen TCHPRMAN.html



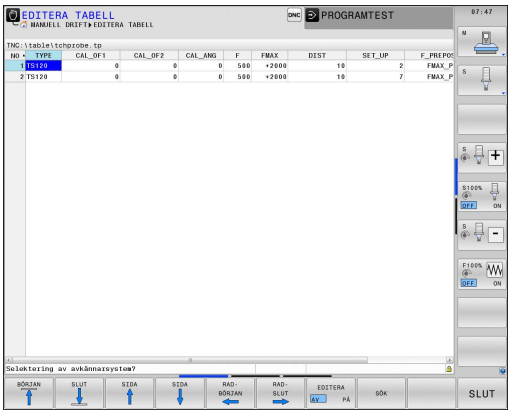
TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning.

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.



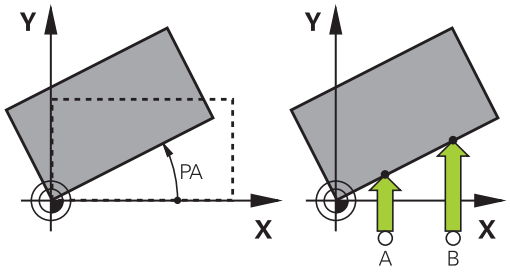
När du använder avkännarsystemet skall du kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt. Detta oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller i driftart **MANUELL DRIFT**.

Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

15.9 Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem

Inledning

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.



Med funktionen "Basplanets vinkel" kan TNC:n matematiskt kompensera för ett snett placerat arbetsstycke.

Då TNC:n gör detta justeras vridningsvinkeln så att den överensstämmer med en av arbetsstyckets kanter i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel.

TNC:n tolkar den uppmätta vinkeln som en rotation av verktygsriktningen 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 avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROTATION**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. TNC:n mäter upp grundvridningen och presenterar vinkeln efter dialogen **Vridningsvinkel**
- Aktivering av grundvridning: Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**.

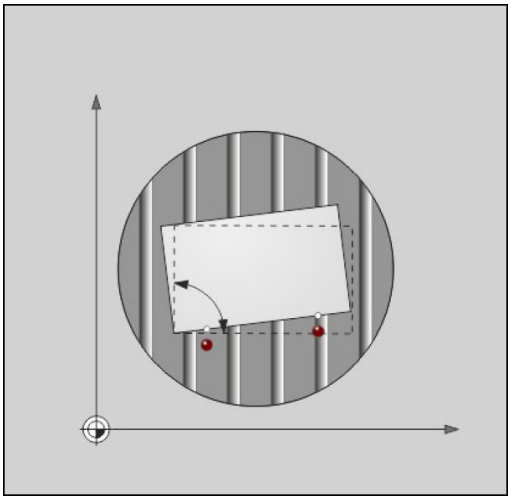
TNC:n loggar avkänningsförloppet i filen TCHPRMAN.html.

Spara grundvridning i preset-tabellen

- Efter avkänningsförloppet anges preset-numret i inmatningsfältet **Nummer i tabell:**, i vilket TNC:n skall lagra den aktiva grundvridningen
- Tryck på softkey **GRUNDVRID. I 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**



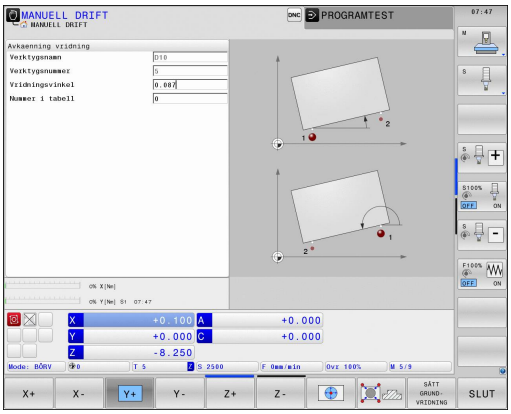
> **!** Positionera alla axlar före bordsvridningen så att kollision inte kan uppstå. TNC:n presenterar ett ytterligare varningsmeddelande före bordsvridningen.

- 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 grundvridningens aktiva vinkel i dialogen **Vridningsvinkel**. Dessutom visas vridningsvinkeln också i bildskärmsuppdelning **PROGRAM + STATUS** i flik **STATUS POS.**.

När TNC:n förflyttar maskinaxlarna enligt grundvridningen, visas en symbol för grundvridningen i statuspresentationen.



Upphäv vridning av basplanet

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Ange vridningsvinkel ”0”, överför med softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

3D-grundvridning uppmätning

Genom avkänning av tre positioner kan snedställningen på ett godtycklig lutande plan mätas upp. Med funktionen **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.



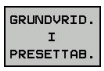
- Välj avkännarcykel: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**: TNC:n visar den aktuella 3D-grundvridningen
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning eller avkänningsrutin via softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den tredje avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. TNC beräknar 3D-grundvridningen och visar värden för SPA, SPB och SPC, i förhållande till det aktiva 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

När det finns en 3D-grundvridning sparad i den aktiva utgångspunkten, visar TNC:n symbolen för 3D-grundvridning i statuspresentationen. TNC:n förflyttar maskinaxlarna i enlighet med 3D-grundvridningen.

Upphäva 3D-grundvridning

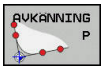
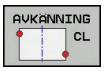


- Vääj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNING PL**
- Ange 0 i alla vinklar
- Tryck på softkey **SÄTT GRUNDVRIDNING**
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

15.10 Utgångspunktinställning med 3D-avkännarsystem

Översikt

Du väljer funktionerna för inställning av utgångspunkten på ett uppriktat arbetsstycke med följande softkeys:

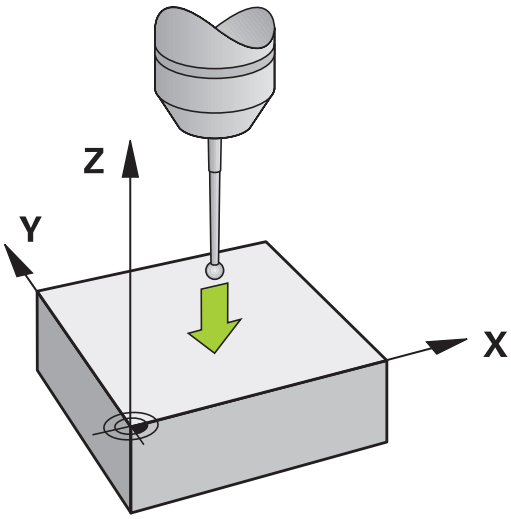
Softkey	Funktion	Sida
	Inställning av utgångspunkt i en valfri axel med	542
	Inställning av hörn som utgångspunkt	543
	Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	544
	Mittlinje som utgångspunkt Inställning av mittlinje som utgångspunkt	547

Beakta att vid en aktiv nollpunktsförskjutning kommer TNC:n att registrera det uppmätta värdet utifrån den aktiva utgångspunkten eller den senast definierade utgångspunkten i driftart **MANUELL DRIFT**. I positionspresentationen inkluderas nollpunktsförskjutningen.

Utgångspunktinställning i en valfri axel

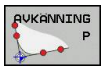


- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POSITION**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj axel och avkänningsriktning via softkey, t.ex. avkänning i riktning Z-
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Utgångspunkt**: Ange bör-koordinater, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

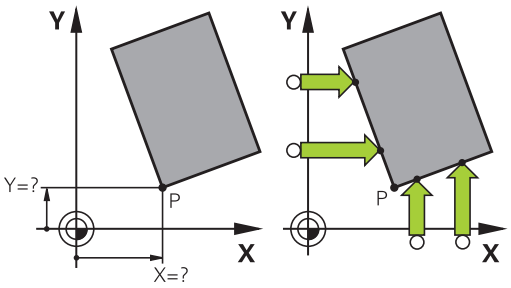


HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Hörn som utgångspunkt



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING P**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets första kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten på arbetsstyckets andra kant
- Välj avkänningsriktning: Välj med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra punkten på samma kant
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens båda koordinater i menyfönstret, bekräfta med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.**
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- 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 bestämma vilken av linjerna som skall användas. Med softkey **ROT 1** kan du aktivera vinkeln från den första linjen som grundvridning, med softkey **ROT 2** vinkeln från den andra linjen.

När du vill aktivera grundvridningen i cykeln, måste du alltid utföra detta före inställningen av utgångspunkten. Efter att du har ställt in en utgångspunkt, skrivit till en nollpunkts- eller preset-tabell, visas softkey **ROT 1** och **ROT 2** inte längre.

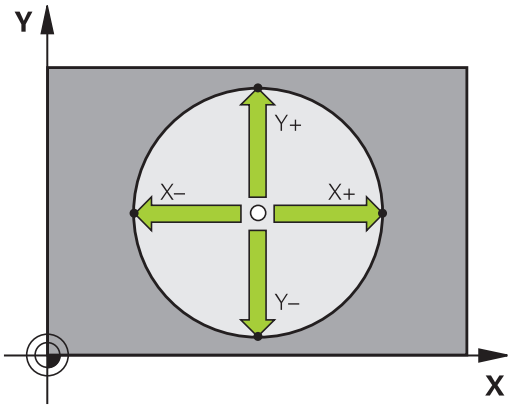
Cirkelcentrum som utgångspunkt

Med denna funktion kan utgångspunkten sättas till centrum på ett borrat hål, cirkulär ficka, cylinder, tapp, cirkulär ö mm.

Invändig cirkel:

TNC:n känner av cirkelns innervägg i alla fyra koordinat-axelriktningarna.

Vid brutna cirklar (cirkelbågar) kan avkänningsriktningen väljas godtyckligt.



- Positionera avkännarens kula till en position ungefär i cirkelns centrum.



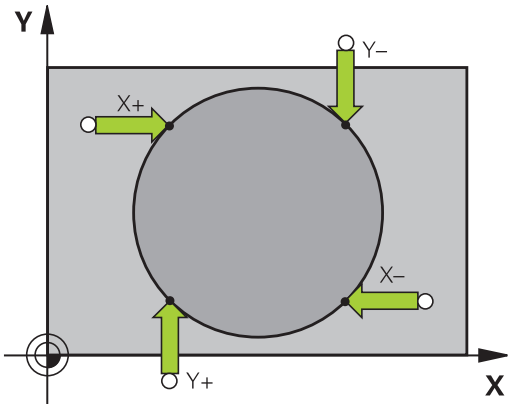
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

TNC:n kan beräkna utvändiga och invändiga cirklar redan vid tre avkänningspunkter, t.ex vid cirkelsegment. Du erhåller noggrannare resultat om du mäter cirklar med fyra avkänningspunkter. Om det är möjligt bör man förpositionera avkännarsystemet så nära centrum som möjligt.

Utvändig cirkel:



- Positionera avkännarens kula till en position utanför cirkeln i närheten av den första avkänningspunkten.
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**
- Välj softkey med den önskade avkänningsriktningen
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**. Avkännarsystemet probar cirkelns innervägg i den valda riktningen. Upprepa detta förfarande. Efter det tredje avkänningsförloppet kan du låta centrumpunkten beräknas (fyra avkänningspunkter rekommenderas)
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529 **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530)
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**



Efter avkänningen presenterar TNC:n de aktuella koordinaterna för cirkelns centrum samt cirkelns radie.

Inställning av utgångspunkt via flera hål / cirkulära tappar

Den manuella avkännarfunktionen **Hålcirkel** är en del av funktionen avkänning **cirkel**. Individuella cirklar kan mätas via axelparallella avkänningsförlopp.

I den andra softkeyraden befinner sig en softkey **AVKÄNNING CC (Mönstercirkel)**, med vilken du kan ställa in utgångspunkten via en kombination av flera hål eller cirkulära tappar. Du kan ställa in utgångspunkten till skärningspunkten mellan tre eller flera uppmätta element.

Ställ in utgångspunkt till skärningspunkten mellan flera hål/ tappar:

- Förpositionera avkännarsystemet

Välj avkännarfunktion **Mönstercirkel**

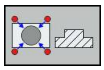


- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CC**

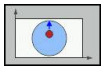


- Tryck på softkey **AVKÄNNING CC(Mönstercirkel)**

Känn av flera cirkulära tappar



- Cirkulär tapp skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **TAPP**

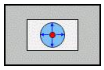


- Ange startvinkel eller välj via softkey

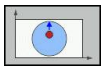


- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**

Avkänning hål



- Hål skall mätas automatiskt: Tryck på softkey **HÅL**

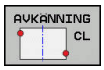


- Ange startvinkel eller välj via softkey

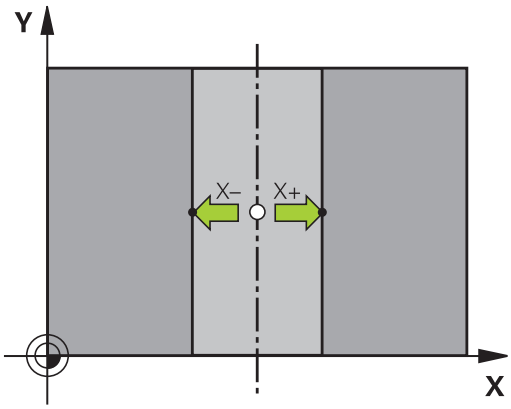


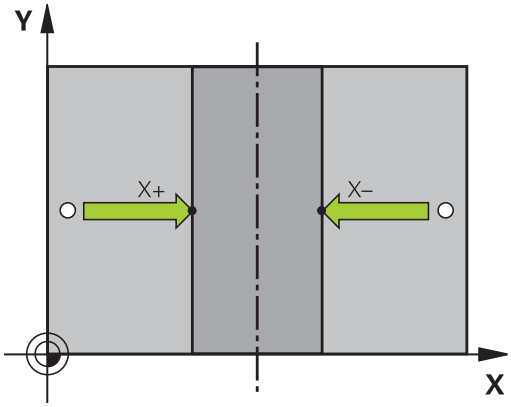
- Starta avkänningsfunktionen: Tryck på knappen **NC-START**
- Upprepa förloppet för övriga element
- Avsluta avkänningsförloppet, växla till utvärderingsmenyn: Tryck på softkey **UTVÄRDERA**
- **Utgångspunkt**: Ange cirkelcentrumets båda koordinater i menyfönstret, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529
  Ytterligare information: "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Avsluta avkännarfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

Mittlinje som utgångspunkt



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING CL**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den första avkänningspunkten
- Välj avkänningsriktning med softkey
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- **Utgångspunkt**: Ange utgångspunktens koordinater, med softkey **SÄTT UTGÅNGSP.** bekräftar du, eller skriver värdena till en tabell **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till en nollpunktstabell", Sida 529 **Ytterligare information:** "Skriv mätvärde från avkännarcykler till preset-tabellen", Sida 530
- Avsluta avkännarfunktionen: Softkey **SLUT**





Efter att du har mätt upp den andra avkänningspunkten kan du ändra centrumaxelns riktning i utvärderingsmenyn. Via softkeys kan du välja om utgångspunkten eller nollpunkten skall sättas i huvudaxeln, komplementaxeln eller i verktygsaxeln. Detta kan vara nödvändigt om du vill spara de uppmätta positionerna i huvud- och komplementaxeln.

Mätning av arbetsstycke med 3D-avkännarsystem

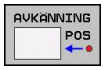
Man kan även använda avkännarsystemet i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** för att utföra enklare mätningar på arbetsstycket. För mer komplexa mätuppgifter står talrika programmerbara avkännarcykler till förfogande.

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Med ett 3D-avkännarsystem kan följande mätas:

- Positionskoordinater och därifrån
- mått och vinklar på arbetsstycket

Uppmätning av en positions koordinat på ett uppriktat arbetsstycke



- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Positionera avkännarsystemet till en position i närheten av avkänningspunkten
- Välj samtidigt avkänningsriktning och axel, i vilken koordinaten skall mätas: Välj med lämplig softkey
- Starta avkänningsförloppet: Tryck på knappen **NC-START**

TNC:n visar avkänningspunktens koordinat i menyfältet Referenspunkt.

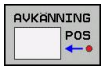
Uppmätning av en hörnpunkts koordinater i bearbetningsplanet

Bestäm hörnpunktens koordinater.

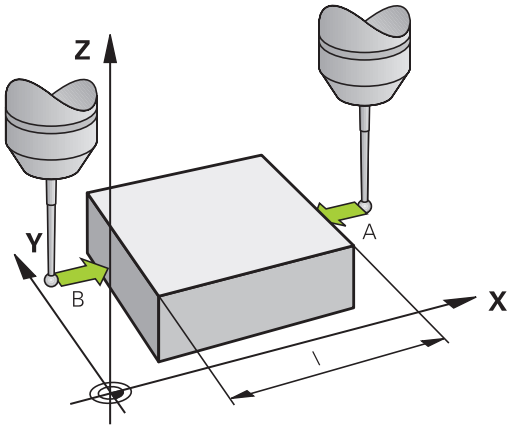
Ytterligare information: "Hörn som utgångspunkt ", Sida 543

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
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**
- Notera värdet som visas som Utgångspunkt (endast om den tidigare inställda utgångspunkten förblir verksam)
- Utgångspunkt: Ange ”0”
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**
- Välj avkännarfunktion på nytt: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Förflytta avkännarsystemet till en position i närheten av den andra avkänningspunkten B
- Välj avkänningsriktning med softkey: Samma axel som vid den första mätningen men med motsatt riktning.
- Proba: Tryck på knappen **NC-START**



Värdet som visas i menyfältet **Mätvärde** är avståndet mellan de båda punkterna i koordinataxeln.

Återställning av utgångspunkten till värdet som gällde innan längdmätningen

- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING POS**
- Känn av den första avkänningspunkten på nytt
- Återställ Referenspunkt till värdet som tidigare noterades
- Avsluta dialogen: Tryck på knappen **END**

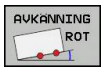
Vinkelmätning

Med ett 3D-avkännarsystem kan man mäta en vinkel i bearbetningsplanet. Följande kan mätas:

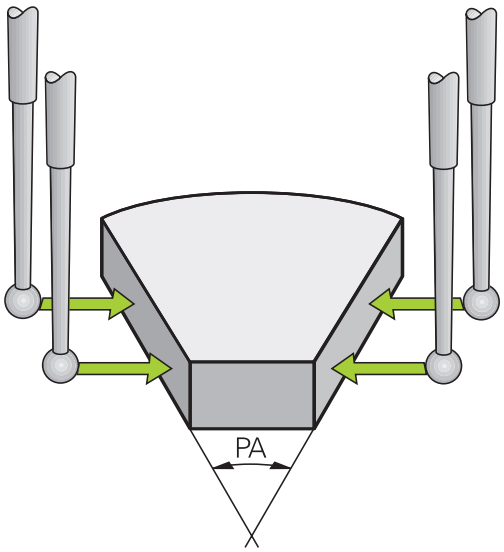
- Vinkel mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant eller
- vinkel mellan två kanter

Den uppmätta vinkeln visas som ett värde på max. 90°.

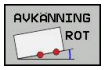
Mätning av vinkel mellan vinkelreferensaxeln och en kant på arbetsstycket



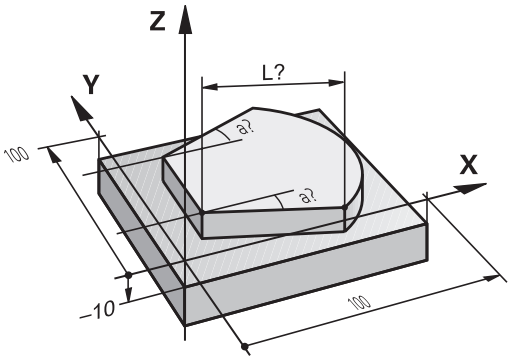
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 538
- Visa vinkeln mellan vinkelreferensaxeln och arbetsstyckets kant som Vridningsvinkel med softkey **AVKÄNNING ROT**.
- Upphäv grundvridning eller återställ ursprunglig grundvridning
- Återställ Vridningsvinkel till det noterade värdet



Mätning av vinkel mellan två sidor på arbetsstycket



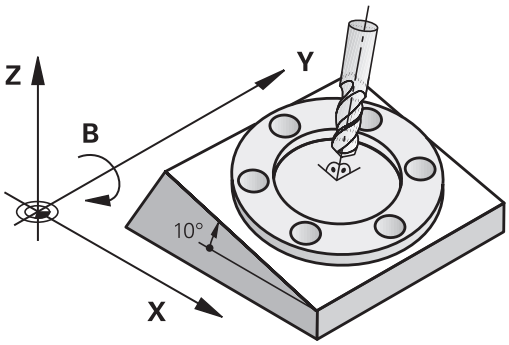
- Välj avkännarfunktion: Tryck på softkey **AVKÄNNING ROT**
- Vridningsvinkel: Notera den presenterade Vridningsvinkeln, om den tidigare inställda vridningsvinkeln skall återställas efter mätningen
- Utför grundvridning med den sida som skall jämföras
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 538
- 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**
  Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 554
- Styrd vridning, cykel **G80** i bearbetningsprogrammet
  Ytterligare information: Bruksanvisning Cykelprogrammering
- Styrd vridning, **PLANE**-funktion bearbetningsprogrammet
  Ytterligare information: "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 423

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 G01-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 du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT**, kommer verktygets också att förflytta sig i riktning Z+
  - Vid beräkningen av det transformerade koordinatsystemet tar TNC:n bara hänsyn till mekaniskt betingade förskjutningar av rundbordet – så kallade ”transformerings” komponenter.
- **Maskiner med vridbara spindelhuvuden**
  - Spindelhuvudet måste först positioneras så att verktyget hamnar i önskat bearbetningsläge. Detta kan utföras med t.ex. ett G01-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 du trycker på axelriktningsknapp Z+ i driftart **MANUELL DRIFT**, kommer verktyget att förflytta sig 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 G17.

Referenspunktsökning vid tiltade axlar

TNC:n aktiverar automatiskt det tiltade bearbetningsplanet om denna funktion var aktiv vid avstängningen av styrsystemet. Vid tryckning på axelriktningsknapparna förflyttar då TNC:n axlarna i det tiltade koordinatsystemet. Positionera verktyget på ett sådant sätt att ingen kollision kan ske vid en senare referenssökning. För att passera referenspunkterna måste du deaktivera funktionen ”Tilta bearbetningsplanet”.

Ytterligare information: "Aktivering av manuell vridning", Sida 554

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

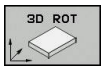
Positionerna som visas i statusfältet (**BÖR** och **ÄR**) hänför sig till det vridna koordinatsystemet.

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



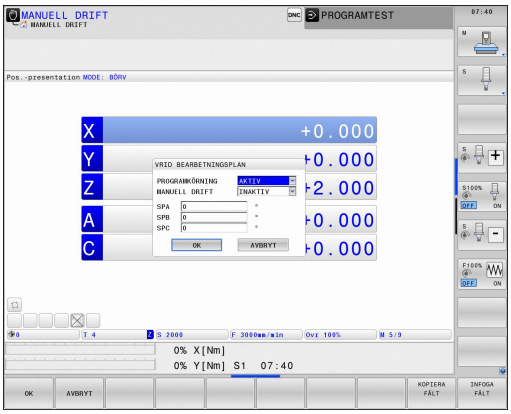
- Aktivera manuell tiltning: Tryck på softkey **AKTIV**



- 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 för driftart **PROGRAMEXEKVERING** sätts till **Aktiv**, kommer den i menyn angivna vridningsvinkeln att gälla från och med det första blocket i bearbetningsprogrammet som körs. Om du använder Cykel **G80** eller **PLANE**-funktionen i bearbetningsprogrammet, är de vinkelvärden som har definierats där verksamma. Vinkelvärdet som har angivits i menyn kommer då att skrivas över.

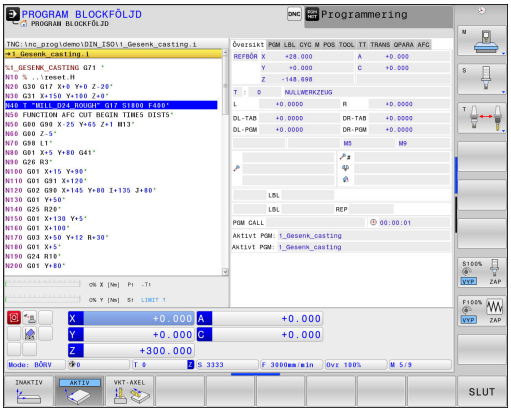
Deaktivering av manuell vridning

För att deaktivera funktionen sätter man önskad driftart i menyn **Vrid bearbetningsplan** till **Inaktiv**.

Även när **3D-ROT**-dialogen i driftart **MANUELL DRIFT** är satt till **Aktiv**, fungerar återställningen av tiltningen av bearbetningsplanet (**PLANE RESET**) korrekt vid en aktiv bastransformation.

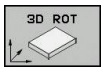
Aktivera verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning

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



Med denna funktion kan du i driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** positionera verktyget via axelriktningsknapparna eller med handratten i den riktning som verktygsaxeln för tillfället pekar. Använd denna funktion när

- Du vill friköra verktyget i verktygsaxelns riktning under ett programavbrott i ett 5-axligt program
- Du vill utföra en bearbetning med handratten eller axelriktningsknapparna i Manuell drift med tiltat verktyg.



- Välj manuell tiltning: Tryck på softkey **3D ROT**



- Placera markören på menypunkten **MANUELL DRIFT** med hjälp av pilknapparna



- Aktivera aktiv verktygsaxelriktning som aktiv bearbetningsriktning: Tryck på softkey **VKT-AXEL**



- Avsluta inmatning: Knappen **END**

För att deaktivera funktionen sätter man i menyn Vridning bearbetningsplan menypunkt **MANUELL DRIFT** till inaktiv.

När funktionen Förflyttning i verktygsaxelriktning är aktiv, visar statuspresentationen symbolen  .

Denna funktion står även till förfogande när du avbryter programexekveringen och vill köra axlarna manuellt.

Inställning av utgångspunkt i vridet system

Efter att ha positionerat vridningsaxlarna till sina positioner kan utgångspunkten ställas in på samma sätt som vid ett icke vridet koordinatsystem. TNC:ns beteende vid inställning av utgångspunkten beror på inställningen i maskinparameter **chkTiltingAxes** (Nr. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC:n kontrollerar vid aktivt tiltat bearbetningsplan, om rotationsaxlarnas aktuella koordinater vid inställning av utgångspunkten i axlarna X, Y och Z, överensstämmer med den av dig definierade vridningsvinkeln (3D-ROT-menyn). Om funktionen tiltning av bearbetningsplanet är inaktiv, kontrollerar TNC:n om rotationsaxlarna befinner sig i 0° (är-positioner). Om positionerna inte överensstämmer, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC:n kontrollerar inte om rotationsaxlarnas aktuella koordinater (är-positioner) överensstämmer med de av dig definierade tiltvinklarna.

Varning kollisionsrisk!
Ställ i princip alltid in utgångspunkten i alla tre huvudaxlarna.

15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

Grunder

Användningsområde

Den kamerabaserade kontrollen av uppspänningssituationen (option #136 Visual Setup Control) kan övervaka den aktuella uppspänningssituationen före och under bearbetningen och jämföra med en säker börstatus. Efter inställningen står enkla cykler för automatisk övervakning till förfogande.

Referensbilder av det aktuella bearbetningsutrymmet registreras via ett kamerasystem. Med cykel G600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL** eller G601 **ARBETSOMRAADE LOKAL** skapar TNC:n en bild av bearbetningsutrymmet och jämför bilden med tidigare anpassade referensbilder. Dessa cykler kan uppmärksamma avvikelser i bearbetningsutrymmet. Användare bestämmer om NC-programmet skall avbrytas eller köras vidare vid ett fel.

Användning av VSC erbjuder följande fördelar:

- Styrsystemet kan detektera objekt (t.ex.verktyg eller spänndon osv.) som befinner sig i bearbetningsutrymmet efter programstart
- Om arbetsstycket alltid behöver spännas upp på samma position (t.ex. hålet uppe till höger) kan styrsystemet kontrollera uppspänningssituationen
- I dokumentationssyfte kan du skapa en bild av det aktuella bearbetningsutrymmet (t.ex. av en uppspänningssituation som sällan används)

Ytterligare information: Bruksanvisning cykelprogrammering

Förutsättningar

Förutom option #136 är behövs ett kamerasystem från HEIDENHAIN för funktionen VSC.

Du behöver skapa ett tillräckligt antal referensbilder för att styrsystemet skall kunna jämföra situationen på ett säkert sätt.

15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

Begrepp

I samband med VSC används följande begrepp:

Begrepp	Förklaring
Referensbild	Lagra bild som har markerats som referens. En referensbild visar en situation i bearbetningsutrymmet som du betraktar som ofarlig. Skapa därför bara referensbilder av säkra och ofarliga situationer.
Medelvärdesbild	Styrsystemet skapar en medelvärdesbild som tar hänsyn till alla referensbilder. Vid utvärderingen jämför styrsystemet nya bilder med medelvärdesbilden.
Felbild	När du tar en bild av en dålig situation (såsom exempelvis felaktigt uppspänt arbetsstycke) kan du generera en så kallad felbild. Det är inte logiskt att samtidigt markera en felbild som referensbild.
Övervakningsområde	Definiera ett område genom att markerar det med musen. Vid utvärderingen av nya bilder tar styrsystemet bara hänsyn till detta område. Bildområden utanför övervakningsområdet har inge inverkan på övervakningsresultatet. Det är även möjligt att definiera flera övervakningsområden. Övervakningsområden är inte kopplade till de faktiska bilderna.
Fel	Område i en bild som innehåller en avvikelse från det önskade tillståndet. Fel hänför sig alltid till den bild som sparades (felbild) eller till den senast utvärderade bilden.
Övervakningsfas	I övervakningsfasen genereras inte längre några referensbilder. Du kan använda cykeln för att övervaka ditt bearbetningsutrymme automatiskt. I denna fas skapar styrsystemet bara ett meddelande när en avvikelse detekteras vid bildjämförelsen.

Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

15.12

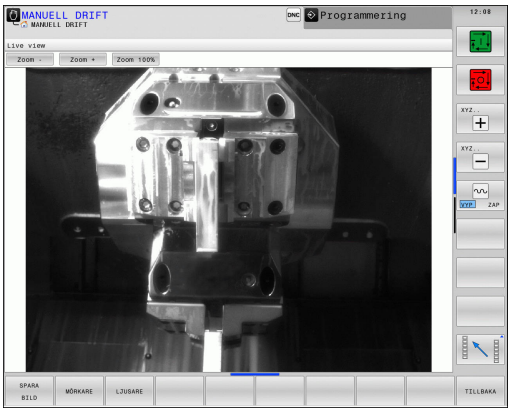
Översikt

I driftart **MANUELL DRIFT** erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Öppna huvudmenyn för VSC
LIVE BILD	Visa aktuella kameravy
HANTERA ÖVERVAKN.-DATA	Öppna filhanteringen för VSC Styrsystemet visar de data som har sparats av cykel 600 och cykel 601.
ÖPPNA KAMERA-LUCKA	Öppna kameraskyddet
STÄNG KAMERA-LUCKA	Stäng kameraskyddet

15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

Skapa live-bild



Du kan i **MANUELL DRIFT** låta den aktuella kameravyn visas som live-bild och spara.

Styrsystemet använder inte bilderna som är tagna här för automatisk kontroll av uppspänningssituationen. Bilder som skapas från denna meny kan användas till dokumentation resp. spårbarhet. Därmed kan du till exempel ta en bild på den aktuella uppspänningssituationen. Den skapade bilden sparar styrsystemet som .png-fil under **TNC:\system\visontool\live_view**. Filnamnet blir en ihopsättning av datum och klockslag då bilden togs.

Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att spara kamerans live-bild:



- Tryck på softkey **KAMERA**



- Tryck på softkey **LIVE BILD**: TNC:n visar den aktuella kameravyn



- Tryck på softkey **SPARA BILD**: skapa live-bild för den aktuella kameravyn

Möjligheter i driftart Live-bild

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Öka kamerans ljusstyrka Inställningarna i driftart Live-bild är enbart verksamma där och har ingen inverkan på de bilder som tas i automatisk drift.
	Minska kamerans ljusstyrka Inställningarna i driftart Live-bild är enbart verksamma där och har ingen inverkan på de bilder som tas i automatisk drift.
	Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild

Förvalta övervakningsdata

I driftart **MANUELL DRIFT** tar du hand om bilderna från cykel 600 och 601.

Gör på följande sätt för att ta hand om övervakningsdatat:

KAMERA

- Tryck på softkey **KAMERA**

HANTERA ÖVERVAKN.-DATA

- Tryck på softkey **HANTERA ÖVERVAKN.DATA**: Styrsystemet visar en lista över de övervakade NC-programmen

ÖPPNA

- Tryck på softkey **ÖPPNA**: Styrsystemet visar en lista över övervakningspunkterna
- Bearbeta önskade data

Välj data

Med musen kan du välja de med **1** betecknade funktionsknapparna. Dessa funktionsknappar gör det enklare att söka och du får en översiktligare presentation.



- **Alla bilder**: Visa alla bilder i denna övervakningsfil
- **Referensbild**: Visa enbart referensbilder
- **Bilder med fel**: Visa alla bilder i vilka du har markerat ett fel

Möjligheter för förvaltandet av övervakningsdata

Softkey	Funktion
REFERENS-BILD	Kännetecknа vald bild som referensbild Vänligen beakta: En referensbild visar en situation i arbetsområdet som du betraktar som säker. Vid utvärderingen tas hänsyn till alla referensbilder. Om du lägger till eller tar bort en bild som referensbild påverkar det resultatet av bildutvärderingen.
RADERA BILD	Radera den valda bilden som är markerad
UTVÄRDERA ALLA BILDER	Genomför en automatisk bildutvärdering Styrsystemet genomför bildutvärderingen beroende av referensbilderna och övervakningsområdena.
KONFIGU-RERA	Förändra övervakningsområde eller markera fel **Ytterligare information:** "Konfiguration", Sida 562
TILLBAKA	Gå tillbaka till föregående bildskärmsbild Om du har ändrat konfigurationen, genomför styrsystemet en bildutvärdering.

15.12 Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen VSC (Option #136)

Konfiguration

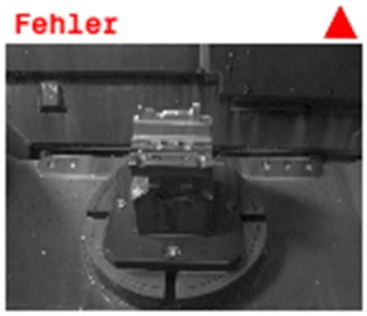
Du har alltid möjlighet att förändra dina inställningar vad gäller övervakningsområde och fel. Genom att trycka på softkey **KONFIGURERA** ändras menyraden och du kan förändra dina inställningar.

Softkey	Funktion
KONFIGU-RERA	Ändra inställningarna för övervakningsområde och känslighet Om du gör en ändring i den här menyn, kan resultatet i bildutvärderingen förändras.
RITA OMRÅDE	Rita nytt övervakningsområde: Klicka på bilden och dra ut en rektangulär ram. Om du adderar ett nytt övervakningsområde, eller ändrar eller raderar ett redan definierat övervakningsområde, påverkar det bildutvärderingen. För alla referensbilder gäller samma övervakningsområde.
FEL RITA	Rita in nytt fel: Klicka på bilden och dra ut en rektangulär ram.
UTVÄRDERA BILD	TNC:n kontrollerar om - resp. hur de nya inställningarna påverkar denna bild
UTVÄRDERA ALLA BILDER	TNC:n kontrollerar om - resp. hur de nya inställningarna påverkar alla bilder
SPARA OCH TILLBAKA	Spara undan aktuell bild och återgå till tidigare bildskärmsbild Om du har ändrat konfigurationen, genomför styrsystemet en bildutvärdering.
TILLBAKA	Ångra ändringarna och återgå till tidigare bildskärmsbild

Resultat från bildutvärderingen

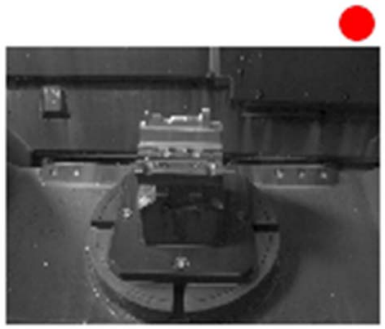
Resultatet från bildutvärderingen är beroende av övervakningsområdet och av referensbilderna. Vid utvärdering av alla bilder utvärderas varje bild med den aktuella konfigurationen och resultatet jämförs med det senast sparade datat.

Om övervakningsområdet förändras eller om du tillför eller tar bort referensbilder märks eventuella bilder med följande symbol:

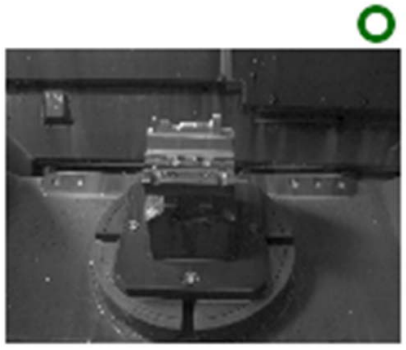


- **Trekant:** Du har förändrat övervakningsdatat, t.ex. markerat en bild med fel som referensbild eller raderat ett övervakningsområde. Övervakningen har därigenom blivit mindre känslig.

  Det påverkar dina referensbilder och din medelvärdesbild. Genom konfigurationsändringen kan styrsystemet inte fastställa fel, som tidigare var sparade till denna bild! Om du vill fortsätta, godkänn den minskade känsligheten för övervakningen så kommer de nya inställningarna att bli verksamma.



- **Ifylld cirkel:** Du har förändrat övervakningsdata, övervakningen har därmed blivit känsligare.
- **Tom cirkel:** Inget felmeddelande: alla sparade avvikelser för bilden känns igen, övervakningen känner inga motsägelser.



16

Positionering med manuell inmatning

16.1 Programmera och utföra enkla bearbetningar

Driftart **Manuell positionering** lämpar sig för enkla bearbetningar och förpositionering av verktyget. Här kan 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 **%**
- Programkörningsgrafiken



- Välj driftart **MANUELL POSITIONERING**. Programmera filen $MDI på önskat sätt

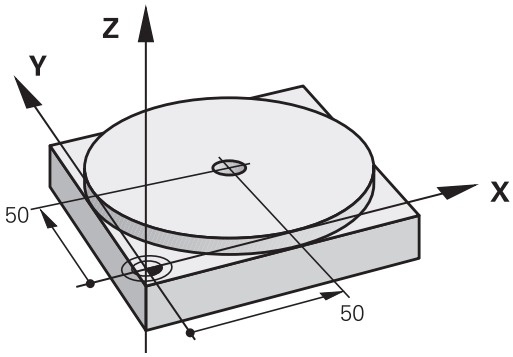


- Starta programkörningen: Tryck på knappen **NC-START**

Exempel 1

Ett arbetsstycke skall förses med ett 20 mm djupt hål. Efter uppspänning av arbetsstycket, uppriktningen och inställningen av utgångspunkten kan borrningen programmeras och utföras med ett fåtal programrader.

Först förpositioneras verktyget över arbetsstycket, därefter till ett säkerhetsavstånd 5 mm över hålet. Dessa positioneringar utförs med rätlinjeblock. Därefter utförs borrningen med cykel **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Anropa verktyg: Verktygsaxel Z,
		Spindelvarvtal 2000 varv/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Frikör verktyget (snabbtransport)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Positionera verktyget med snabbtransport över hålet, spindelstart
N40 G01 Z+2 F2000 *		Positionera verktyget 2 mm över hålet
N50 G200 BORRNING *		Definiera cykel G200 Borrning
Q200=2	**;SAEKERHETSAVSTAAND**	Verktygets säkerhetsavstånd över hålet
Q201=-20	**;DJUP**	Hålets djup (förtecken=arbetsriktning)
Q206=250	**;MATNING DJUP**	Borrmatning
Q202=10	**;SKAERDJUP**	Djup för varje ansättning innan återgång
Q210=0	**;VAENTETID UPPE**	Väntetid uppe vid urspåning i sekunder
Q203=+0	**;KOORD. OEVERYTA**	Koordinat för arbetsstyckets yta
Q204=50	**;2. SAEKERHETSAVST.**	Position efter cykel, i förhållande till Q203
Q211=0.5	**;VAENTETID NERE**	Väntetid vid hålets botten i sekunder
Q395=0	**;REFERENS DJUP**	Djup i förhållande till verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del
N60 G79 *		Anropa cykel G200 Borrning
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Frikörning av verktyget
N9999999 %$MDI G71 *		Programslut

Rätlinjefunktion:

Ytterligare information: "Rätlinje med snabbtransport G00 eller rätlinje med matning F G01", Sida 225

Cykel BORRNING:

Exempel 2: Justera för snett placerat arbetsstycke i en maskin med rundbord

- Utför funktionen grundvridning med 3D-avkännarsystem
  Ytterligare information: "Kompensera arbetsstyckets snedställning med 3D-avkännarsystem ", Sida 538
- Notera Vridningsvinkel och upphäv Grundvridningen



- Välj driftart: **MANUELL POSITIONERING**





- Välj rundbordsaxel, ange den noterade vridningsvinkeln och matning t.ex. **G01 C+2.561 F50**



- Avsluta inmatningen



- Tryck på knappen **NC-START**: Det snett placerade arbetsstycket justeras genom vridningen av rundbordet

Säkra eller radera program från $MDI

Filen $MDI används för korta program som inte behöver sparas.
När ett program trots det skall sparas gör man på följande sätt:



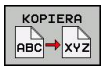
- Välj driftart **Programmering**



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



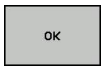
- Markera filen **$MDI**



- Kopiera fil: Tryck på softkey **KOPIERA**

MÅLFIL =

- Ange ett namn, under vilket det aktuella innehållet i filen $MDI skall sparas, t.ex.**BORRNING**.



- Välj softkey **OK**



- Lämna filhanteringen: Softkey **SLUT**

Ytterligare information: "Kopiera enstaka fil", Sida 123

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:



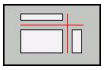
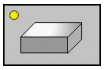
- Välj funktionen för inställning av simuleringshastigheten



- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. öka simuleringshastigheten stegvis

Översikt: Vyer

I driftarna **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

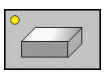
Begränsningar under programkörning

Resultatet i simuleringen kan bli felaktigt om TNC:ns processor belastas av komplicerade bearbetningsuppgifter.

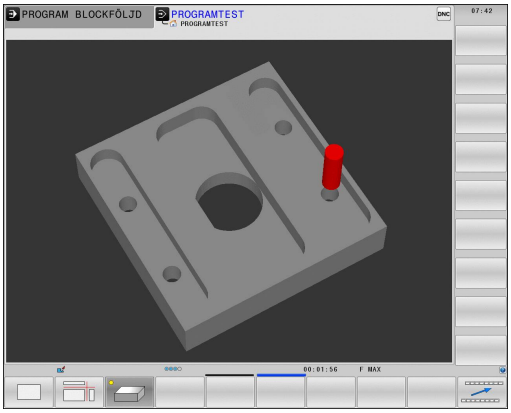
3D-presentation

Välj 3D-grafik:

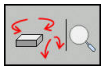
Med den högupplösande 3D-grafiken kan du presentera det bearbetade arbetsstyckets yta detaljerat. Med en simulerad ljuskälla genererar TNC:n ett realistiskt förhållande mellan ljus och skugga.



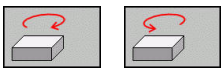
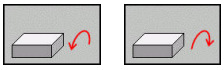
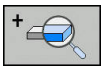
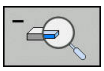
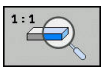
- Tryck på softkey 3D-grafik



Vrid, förstora/förminska och flytta 3D-grafik

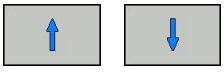
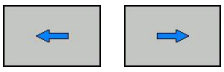


- Välj funktionerna för vridning och förstora/förminska: TNC:n visar följande softkeys

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:

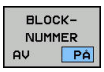
- För att rotera den visade modellen tredimensionellt: Håll höger musknapp nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara rotera modellen horisontellt eller vertikalt
- För att flytta den visade modellen: Håll musknapp i mitten eller mushjulet nedtryckt och flytta musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt
- För att förstora ett visst område: Välj området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar TNC:n presentationen
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område: Vrid mushjulet framåt eller bakåt
- För att återgå till standardpresentation: Tryck på Shift-knappen och dubbelklicka samtidigt på höger musknapp. Om du bara dubbelklickar på höger musknapp behålls rotationsvinkeln

3D-grafik i driftart Programtest

Driftart **Programtest** erbjuder dessutom följande presentationssätt:

Softkeys	Funktion
	Volumvy
	Volymvy och verktygbanor
	Verktygsbanor

Driftart **PROGRAMTEST** erbjuder dessutom följande funktioner:

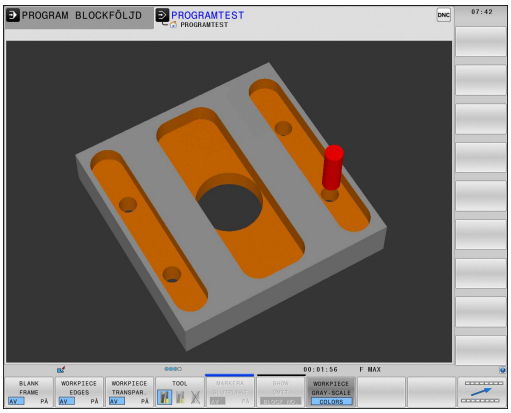
Softkeys	Funktion
	Visa råämnesram
	Framhäv arbetsstyckets kant i 3D modellen
	Visa transparent arbetsstycke
	Visa verktygsbanornas slutpunkter
	Visa verktygsbanornas blocknummer
	Visa färgat arbetsstycke

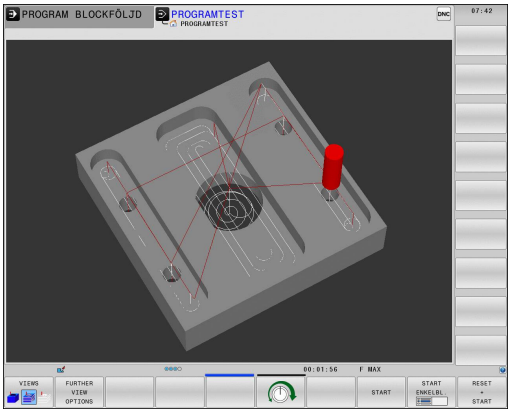
Observar att funktionernas omfång beror på den inställda modellkvaliteten. Du väljer modellkvalitet i MOD-funktionen **Grafikinställningar**.

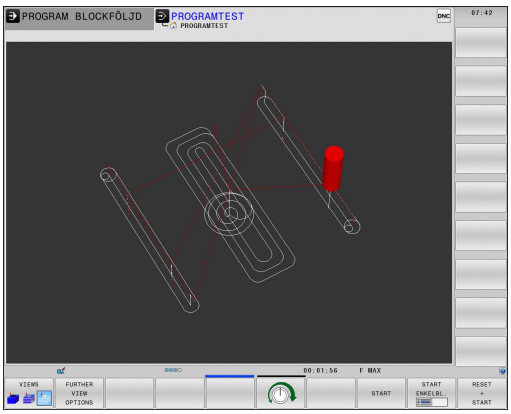
Via presentation av verktygsbanor kan du låta TNC:n visa de programmerade förflyttningsbanorna tredimensionellt. För att snabbt kunna kontrollera detaljer står en kraftfull Zoom-funktion till förfogande.

Du kan kontrollera ojämnheter i externt genererade program via presentation av verktygsbanor redan före bearbetningen, för att undvika bearbetningsmärken på arbetsstycket. När en punkt har genererats felaktigt av postprocessorn kommer detta resultera i bearbetningsmärken.

TNC:n visar förflyttningsrörelser med snabbtransport med röd färg.

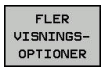




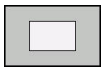


Vy ovanifrån

Välj vy ovanifrån i driftart **Programtest**:



- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

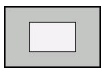


- Tryck på softkey **VY OVANIFRÅN**

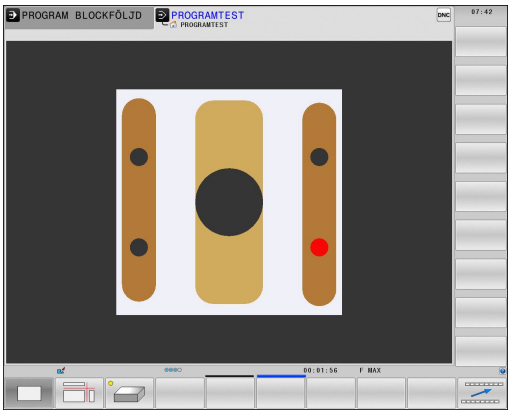
Välj vy ovanifrån i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**:



- Tryck på softkey **GRAFIK**



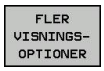
- Tryck på softkey **VY OVANIFRÅN**



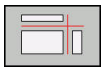
Presentation i 3 plan

Presentationen visar tre snittytor och en 3D-modell, motsvarande en teknisk ritning.

Välj presentation i tre plan driftart **Programtest**:



- Tryck på softkey **FLER VISNINGSOPTIONER**

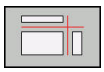


- Tryck på softkey **PRESENTATION I TRE PLAN**

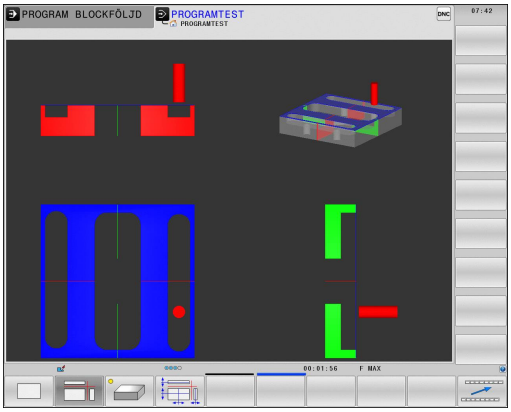
Välj presentation i tre plan i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd**:



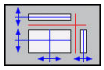
- Tryck på softkey **GRAFIK**



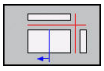
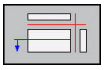
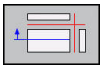
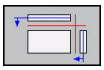
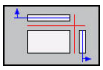
- Tryck på softkey **PRESENTATION I TRE PLAN**



Flytta snittyta



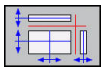
- Välj funktionerna för att flytta snittytan: TNC:n visar följande softkeys

Softkeys	Funktion
 	Förskjut den vertikala snittytan åt höger eller vänster
 	Förskjut den vertikala snittytan framåt eller bakåt
 	Förskjut den horisontala snittytan uppåt eller nedåt

Snittytans position visas i 3D-modellen i samband med förskjutningen.

Snittytornas grundinställning är vald på ett sådant sätt att de ligger i råämnets centrum sett i bearbetningsplanet och på råämnets yta sett i verktygsaxeln.

Flytta snittytorna till grundpositionen:



- Välj funktionen för att återställa snittytorna

Upprepa grafisk simulering

En grafisk simulering av ett bearbetningsprogram kan upprepas ett godtyckligt antal gånger. För detta kan man återställa grafiken till råämnet.

Softkey	Funktion
	Visa obearbetat råämne

Visa verktyg

Oberoende av driftart kan du visa verktyget under simuleringen.

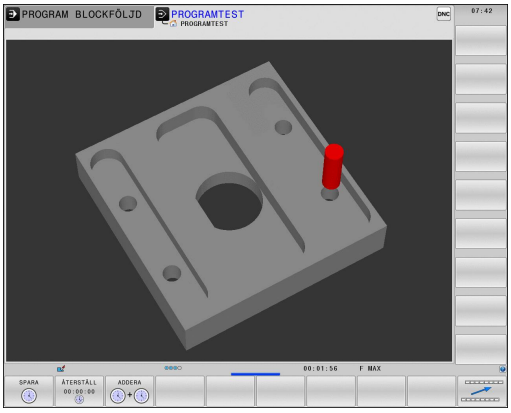
Softkey	Funktion
	**Programkörning blockföljd** / **Programkörning enkelblock**
	**Programtest**

Beräkning av bearbetningstid

Bearbetningstid i driftart Programtest

Styrsystemet beräknar tiden för verktygsrörelserna och visar denna som bearbetningstid i programtestet. Styrsystemet tar då hänsyn till matningsrörelser och väntetider.

Den av styrsystemet beräknade tiden är endast under vissa villkor avsedd för kalkylering av bearbetningstiden eftersom TNC:n inte tar hänsyn till maskinberoende tider (såsom exempelvis för verktygsväxling).



Den presenterade bearbetningstiden för program med fräs-/svarvoperationer i simuleringen motsvarar inte den verkliga bearbetningstiden.

Bearbetningstid i Maskindriftarterna

Tiden från programstart till programslut visas. Vid avbrott i programexekveringen stoppas tidräkningen.

Kalla upp stoppur-funktion



- Växla softkeyrad, tills softkeyn för val av stoppur-funktioner visas



- Välj stoppur-funktion

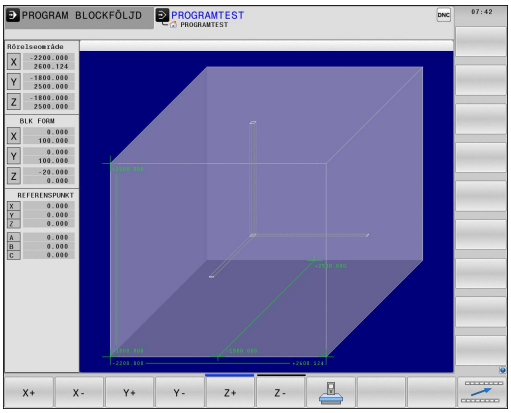


- Välj önskad funktion via softkey, t.ex. lagra presenterad tid

Softkey	Stoppur-funktioner
	Lagring av visad tid
	Presentera summa av lagrad och visad tid
	Återställning av visad tid

17.2 Visa råämnet i arbetsområdet

Användningsområde

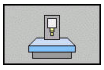


I driftart **Programtest** kan man grafiskt kontrollera råämnets resp. utgångspunktens position i maskinens bearbetningsutrymme. Med denna funktion kan även övervakning av maskinens arbetsområde aktiveras för driftart **Programtest**: För dessa funktioner trycker man på softkey **RÅÄMNE I ARBETSOMRÅDET**. Med softkey **SW-ÄNDL. ÖVERV.** (andra softkeyraden) kan du aktivera eller deaktivera funktionen.

En transparent box representerar råämnet, vars dimensioner listas i tabellen **BLK FORM**. Dimensionerna hämtar TNC:n från definitionen av råämnet i det valda programmet. Råämnesboxen definierar inmatningskoordinatsystemet, vars nollpunkt ligger innanför rörelseområdesboxen.

Var råämnet befinner sig inom arbetsområdet är i normalfallet utan betydelse för programtestet. Om du aktiverar övervakningen av bearbetningsutrymmet, måste råämnet förskjutas ”grafiskt” på ett sådant sätt att råämnet ligger inom bearbetningsutrymmet. Använd de i tabellen listade softkeys för att göra detta.

Därutöver kan du aktivera den aktuella utgångspunkten för driftart **Programtest**.

Softkeys		Funktion
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

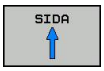
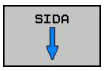
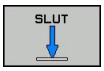
Beakta att en box visas som råämne i arbetsområdet även vid **BLK FORM CYLINDER**.

Vid användning av **BLK FORM ROTATION** visas inte något råämne i arbetsområdet.

17.3 Funktioner för programpresentation

Översikt

I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** visar TNC:n softkeys, med vilka man kan bläddra sida för sida i bearbetningsprogrammet:

Softkey	Funktioner
	Bläddra en bildskärmssida tillbaka i programmet
	Bläddra en bildskärmssida framåt i programmet
	Välj programbörjan
	Välj programslut

17.4 Programtest

Användningsområde

I driftart **PROGRAMTEST** simulerar man programs och programdelars förlopp, för att reducera programmeringsfel vid programkörningen. TNC:n hjälper dig att finna följande feltyper:

- geometriska motsägelser
- saknade uppgifter
- ej utförbara hopp
- förflyttning utanför bearbetningsområdet

Dessutom kan man använda följande funktioner:

- Programtest blockvis
- Testavbrott vid ett godtyckligt block
- Hoppa över block
- Funktioner för grafisk simulering
- Beräkning av bearbetningstid
- Utökad statuspresentation

Varning kollisionsrisk!

TNC:n kan inte simulera alla förflyttningsrörelser som faktiskt kan utföras i den grafiska simuleringen, t.ex.

- Förflyttningsrörelser vid verktygsväxlingen som maskintillverkaren har definierat i ett verktygsväxlingsmakro eller via PLC
- Positioneringar som maskintillverkaren har definierat i ett M-funktionsmakro
- Positioneringar som maskintillverkaren utför via PLC

HEIDENHAIN rekommenderar därför att alla program körs in med viss försiktighet, även om programtestet inte har resulterat i några felmeddelanden eller att inga synbara skador på arbetsstycket kunde upptäckas.

Vid kubformade råämnen startar TNC:n programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I mitten av definierad **BLK FORM** i bearbetningsplanet
- I verktygsaxeln 1 mm över den i **BLK FORM** definierade **MAX**-punkten

Vid rotationssymmetriska råämnen startar TNC:n programtestet efter ett verktygsanrop i följande position:

- I bearbetningsplanet i positionen X=0, Y=0
- I verktygsaxeln 1 mm ovanför det definierade råämnet

För att även erhålla ett entydigt beteende vid programkörningen skall du alltid köra till en position efter en verktygsväxling som TNC:n kan positionera till bearbetningen från utan risk för kollision.

Din maskintillverkare kan även definiera ett verktygsväxlarmakro för driftart **Programtest**, vilket simulerar maskinen beteende exakt. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Utföra Programtest

Vid aktivt centralt verktygsregister måste man välja en verktygstabell som skall användas för programtestet (status S). För att göra detta selekterar man önskad verktygstabell i driftart **Programtest** via filhanteringen.

För svarvverktyg kan du välja en tabell för svarvverktyg med extension .trn som är kompatibel med den selekterade verktygstabellen. Detta betyder att svarvverktygen i de båda valda tabellerna måste överensstämma med varandra.

Du kan 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.

Ytterligare information: "Visa råämnet i arbetsområdet ", Sida 581



- Välj driftart **Programtest**



- Välj filhantering med knappen **PGM MGT** och välj sedan filen som skall testas

TNC:n visar följande softkeys:

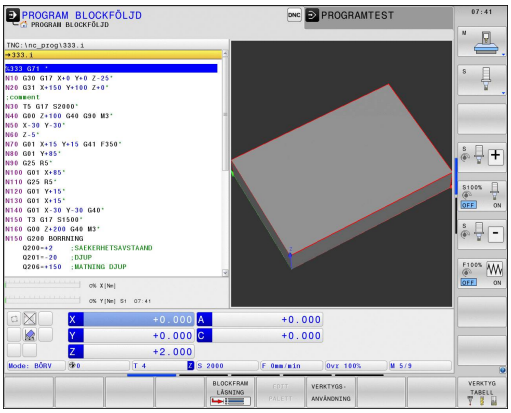
Softkey	Funktioner
	Återställ råämnet och testa hela programmet
	Testa hela programmet
	Testa varje NC-block individuellt
	Stoppa programtestet (softkeyn visas endast när ett programtest har startats)

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 **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför TNC:n ett bearbetningsprogram kontinuerligt fram till programslutet eller tills bearbetningen avbryts.

I driftarten **PROGRAM ENKELBLOCK** utför TNC:n ett block i taget då man trycker på knappen **NC-START**. Vid punktmönstercykler och **G79 PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt.

Följande TNC-funktioner kan du använda i driftarterna och :

- Avbryta programkörningen
- Programkörning från ett bestämt block
- Hoppa över block
- Editera verktygstabell TOOL.T
- Kontrollera och ändra Q-parametrar
- Överlagra handrattsrörelser
- Funktioner för grafisk simulering
- Utökad statuspresentation

Exekvera bearbetningsprogram

Förberedelse

1 Spänn fast arbetsstycket på maskinbordet
2 Inställning av utgångspunkt
3 Välj nödvändiga tabell- och palettfiler (status M)
4 Välj bearbetningsprogram (status M)



Du kan ändra matning och spindelvarvtal med hjälp av potentiometrar.



När du vill provköra NC-programmet, kan du via softkey **FMAX** reducera matningshastigheten. Reduceringen gäller för alla snabbtransport- och matningsförflyttningar. Det av dig angivna värdet är inte längre aktivt efter en avstängning eller uppstart av maskinen. För att återställa den tidigare bestämda maximala matningshastigheten måste du knappa in siffervärdet på nytt efter uppstart.

Denna funktions beteende är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Programkörning blockföljd

- Starta bearbetningsprogrammet med knappen **NC-START**

Programkörning enkelblock

- Starta varje enskilt block i bearbetningsprogrammet individuellt med knappen **NC-START**

Avbryta bearbetning

Det finns olika möjligheter att stoppa en programkörning:

- Programstyrt avbrott
- Manuellt avbrott

Programkörningens aktuella status visas av styrsystemet i statuspresentationen:

Symbol	Betydelse
	Program har startats
	Program är avbrutet
	Program är stoppat

En avbruten programkörningen skiljer sig från stoppat läge i så måtto att användaren har möjlighet att genomföra följande åtgärder vid en avbruten programkörning:

- Välja driftart
- Ändra Q-parametrar med hjälp av funktioner **Q INFO**
- Ändra inställningen för den med **M1** programmerade valbara stoppet
- Ändra inställningen att hoppa över de NC-block som har programmerats med **/**

Tilläggsfunktionerna **M2** och **M30** samt funktionerna **NC-STOPP** och **INTERNT STOPP** avbryter inte programkörningen, de stoppar programkörningen.

När styrsystemet registrerar ett fel under programkörningen, stoppas bearbetningen automatiskt.

Programstyrda avbrott

Stopp kan programmeras direkt i bearbetningsprogrammet. Styrsystemet stoppar programkörningen vid NC-block som innehåller någon av följande uppgifter:

- programmierter Halt **G38** (med eller utan tilläggsfunktion)
- Programmerat stopp **M0**
- Villkorligt stopp **M1**

Tilläggsfunktionen **M6** kan i vissa fall också leda till ett stopp i programkörningen. Maskintillverkaren bestämmer tilläggsfunktionernas funktionsomfång.

Manuellt avbrott

När ett bearbetningsprogram exekveras i driftart **Programkörning blockföljd** väljer du driftart driftart **Programkörning enkelblock**. Styrsystemet stoppar bearbetningen efter att det aktuella bearbetningssteget har slutförts.

Stoppa och avsluta bearbetningen

- ▶ Tryck på knappen **NC-STOPP**



- > Styrsystemet avslutar inte det aktuella NC-blocket
- > Styrsystemet visar symbolen för stoppat tillstånd i statuspresentationen
- > Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är inte möjligt
- > Att fortsätta programkörningen med knappen **NC-START** är möjligt

- ▶ Tryck på softkey **INTERNT STOPP**



- > I statuspresentationen visar styrsystemet kort symbolen för programavbrott



- > Styrsystemet visar symbolen för avslutat, inaktivt tillstånd i statuspresentationen
- > Åtgärder såsom exempelvis växling av driftart är åter möjligt

Förflyttning av maskinaxlarna under ett avbrott

Vid ett avbrott i bearbetningen kan maskinaxlarna förflyttas på samma sätt som i driftart **MANUELL DRIFT**.



Varning kollisionsrisk!

Om 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. 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 axelriktningsknapparna: Tryck på softkey **MANUELL DRIFT**
- Förflytta maskinaxlarna med axelriktningsknapparna



I vissa maskinen behöver man efter tryckning på softkey **MANUELL DRIFT** trycka på knappen **NC-START** för att frige axelriktningsknapparna. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Fortsätta programkörning efter ett avbrott

När du avbryter ett NC-program med hjälp av softkey **INTERNT STOPP**, måste du starta bearbetningen från programmets början eller med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.

Vid bearbetningscykler sker blockframläsning alltid till cykelns början. Om man stoppar programkörningen under en bearbetningscykel, kommer styrsystemet vid en blockframläsning att upprepa de bearbetningssteg som redan har utförts där.

Om programkörningen avbryts inom en programdelsupprepning eller inom ett underprogram, måste återkörningen till avbrottsstället utföras med hjälp av funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING**.

Om programkörningen avbryts lagrar TNC:n

- information om det senast anropade verktyget
- aktiva koordinatomräkningar (t.ex. nollpunktsförskjutning, vridning, spegling)
- det sist definierade cirkelcentrumets koordinater

Beakta att lagrade data förblir aktiva ända tills man återställer dem (t.ex. genom att välja ett nytt program).

Den lagrade informationen används för återkörningen till konturen efter manuell förflyttning av maskinaxlarna i samband med ett avbrott (softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**).

Fortsätt programkörning med knappen NC-start

Genom att trycka på knappen **NC-START** kan programkörningen återupptas, om den stoppades på något av följande sätt:

- Knappen **NC-STOPP** trycktes in
- Programmerat stopp

Fortsätt programkörning efter ett fel

Vid raderbara felmeddelanden:

- Åtgärda felorsaken
- Radera felmeddelandet: Tryck på knappen **CE**
- Starta om programmet eller fortsätt bearbetningen från stället där avbrottet inträffade

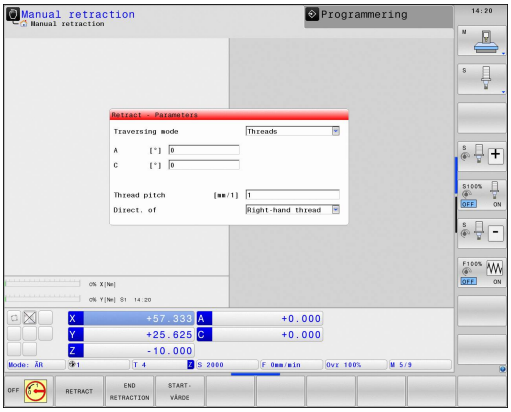
Vid icke raderbara felmeddelanden

- 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** 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

När tiltning av bearbetningsplanet (Option #8) är frigen i din maskin, står förflyttningstyp **tiltat system** till förfogande.

TNC:n förväljer automatiskt förflyttningstyp och tillhörande parametrar. Om förflyttningstyp eller parametrar inte är korrekt förvalda kan du ändra detta manuellt.

Varning kollisionsrisk!

För icke referenssökta axlar tar TNC:n det senast lagrade axelvärdet. Detta axelvärde motsvarar i allmänhet inte exakt den faktiska axelpositionen!

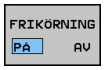
Detta kan bland annat leda till att TNC:n inte förflyttar verktyget exakt längs den faktiska riktningen vid förflyttning i verktygsriktningen. När verktyget fortfarande befinner sig i kontakt med arbetsstycket kan detta leda till belastning eller skador på arbetsstycket och verktyget. Belastning eller skador på arbetsstycket och verktyget kan också uppstå genom okontrollerad utrullning eller inbromsning av axlarna efter strömavbrott. När verktyget fortfarande befinner sig i kontakt med arbetsstycket måste du förflytta axlarna försiktigt. Ställ in matningsoverriden på ett lågt värde. När du använder handratten skall du välja en låg matningsfaktor.

För icke referenssökta axlar finns det inte någon övervakning av rörelseområdet. Titta på axlarna när de förflyttas. Kör inte till rörelseområdets ändlägen.

Exempel

Samtidigt som en gängcykel utfördes i tiltat bearbetningsplan inträffade ett strömavbrott. Du behöver friköra gängtappen:

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



- Aktivera driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**. TNC visar meddelandet **Frikörning selekterad**



- Kvittera strömavbrott: Tryck på knappen **CE**. TNC:n översätter PLC-programmet



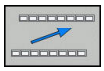
- Starta styrspänningen: TNC:n kontrollera nödstoppslingans funktion. Om minst en axel inte är referenssökt, måste du jämföra det presenterade positionsvärdet med det verkliga axelvärdet och bekräfta att det stämmer, följ i förekommande fall dialogen

- Kontrollera förvald förflyttningstyp: Välj i förekommande fall **GÄNGA**
- Kontrollera förvald gängstigning: Ange i förekommande fall gängans stigning
- Kontrollera förvald rotationsriktning: Välj i förekommande fall gängans rotationsriktning
  Högergänga: Spindeln roterar medurs vid körning in i arbetsstycket, moturs urkörning Vänstergänga: Spindeln roterar moturs vid körning in i arbetsstycket, medurs vid urkörning



- Aktivera frikörning: Tryck på softkey **FRIKÖRNING**

- Frikörning: Frikör verktyget med axelriktningsknapparna eller med den elektroniska handratten
  Axelknapp Z+: Förflyttning ut ur arbetsstycket
  Axelknapp Z-: Förflyttning in i arbetsstycket



- Lämna frikörning: Återvänd till ursprunglig softkeynivå

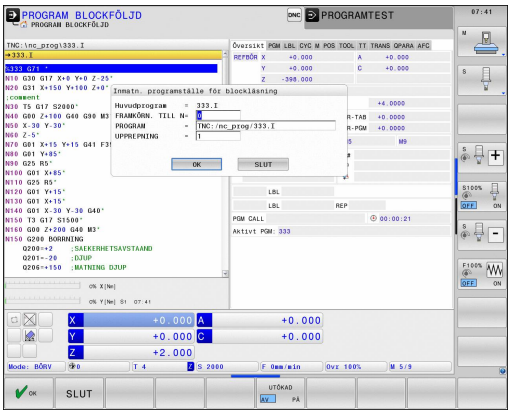


- Avsluta driftart **Frikörning**: Tryck på softkey **FRIKÖRNING AVSLUTA**. TNC kontrollerar om driftart **Frikörning** kan avslutas, följ i förekommande fall dialogen

- Besvara kontrollfrågan: Om verktyget inte har frikörts korrekt, tryck på softkey **NEJ**. Om verktyget har frikörts korrekt, tryck på softkey **JA**. TNC:n tar bort dialogen **Frikörning selekterad**
- Initialisera maskinen: Sök i förekommande fall referenspunkterna
- Återställ önskad maskinstatus: Återställ i förekommande fall tiltat bearbetningsplan

Valfritt startblock i program (blockframläsning)

Funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Med funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** kan du köra ett NC-program från ett fritt valbart NC-block. Styrsystemet läser internt igenom programmets bearbetningssekvenser fram till det valda NC-blocket.

Med palettadministrationen kan du även använda funktionen **BLOCKFRAM LÄSNING** i kombination med palett-tabeller.

När du har avbrutit ett NC-program med hjälp av **INTERNT STOPP** kommer styrsystemet automatiskt att föreslå det NC-block för återstart som programmet avbröts vid. Detta gäller även vid programavbrott i anropade externa NC-program som inte med nödvändighet behöver befinna sig i samma katalog som det anropande NC-programmet.

När du avbryter exekveringen av palett-tabeller, förslår styrsystemet för funktion **BLOCKFRAM LÄSNING** alltid det första NC-blocket i det avbrutna NC-programmet.

Alla nödvändiga NC-program och tabeller måste vara selekterade i driftarterna **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd** (Status M) eller anropas från NC-programmet.

Om programmet innehåller ett programmerat stopp innan återstartsblocket kommer blockframläsningen att stoppas där. Tryck på den knappen **NC-START** för att fortsätta blockframläsningen.

Efter en blockframläsning måste du förflytta verktyget till den beräknade positionen med funktionen **ÅTERSTÄLL POSITION**.

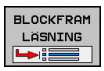
Verktygsdata blir verksamma först efter verktygsanropet och ett efterföljande positioneringsblock.

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
- Startar programmet vid en gängcykel (cykel G84, G85, G206, G207 och G209) eller det efterföljande NC-blocket
- Använder Avkännarcykel G55 före programstarten

- Välj det aktuella programmets första block som början för blockframläsningen: Ange **GOTO** "0"



- Välj blockframläsning: Tryck på softkey **BLOCKFRAM LÄSNING**
- **FRAMKÖRN. TILL N=** Ange nummer på det NC-block som blockframläsningen skall utföras till
- **PROGRAM =** Kontrollera namn och sökväg till det NC-program som NC-blocket befinner sig i, ange eller välj med hjälp av knappen **PGM MGT**
- **UPPREPNING =** Ange det antal upprepningar som blockframläsningen skall ta hänsyn till när NC-blocket befinner sig i en programdelsupprepning
- Välj blockframläsning: Tryck på softkey **OK**
- Starta blockframläsning: Tryck på knappen **NC-START**
- Förflyttning till konturen

Vid **BLOCKFRAM LÄSNING** i palett-tabeller måste du dessutom definiera inmatningsfältet **Palettnummer =**. Inmatningen avser raden i palett-tabellen **NR**. Inmatningen är alltid nödvändig eftersom ett NC-program kan förekomma flera gånger i en palett-tabell.

Återstart med knappen GOTO

Vid återstart med knappen **GOTO** och att ange NC-blockets nummer, utför varken TNC:n eller PLC:n några funktioner som säkerställer en säker återstart.

När du går in i ett underprogram med knappen GOTO och blocknummer:

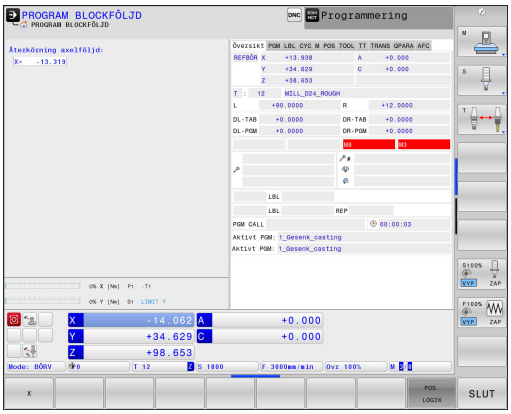
- Läser TNC:n förbi underprogrammets slut (**G98 L0**)
- Återställer TNC:n funktionen M126 (förflytta rotationsaxlar närmaste väg)

Återstarta i sådana fall med funktionen blockframläsning!

Återkörning till konturen

Med funktionen **ÅTERSTÄLL POSITION** återför TNC:n verktyget till arbetsstyckets kontur i följande situationer:

- Återkörning till konturen efter att maskinaxlarna har förflyttats under ett avbrott, som har utförts utan ett **INTERNT STOPP**
- Återkörning till konturen efter en blockframläsning med **FRAMKÖRNING TILL BLOCK N**, exempelvis efter ett avbrott med **INTERNT STOPP**
- När en axels position har förändrats efter öppning av reglerkretsen i samband med ett programavbrott (maskinberoende)



- ▶ Välj återkörning till konturen: Välj softkey **ÅTERSTÄLL POSITION**
- ▶ I förekommande fall, återskapa maskinstatus
- ▶ Förflytta axlarna i den ordningsföljd som TNC:n föreslår i bildskärmen: Tryck på knappen **NC-START** eller
- ▶ Kör axlarna i valfri ordningsföljd: Tryck på softkey **X**, **Z** osv. och aktivera respektive förflyttning med knappen **NC-START**
- ▶ Fortsätt bearbetningen: Tryck på knappen **NC-START**

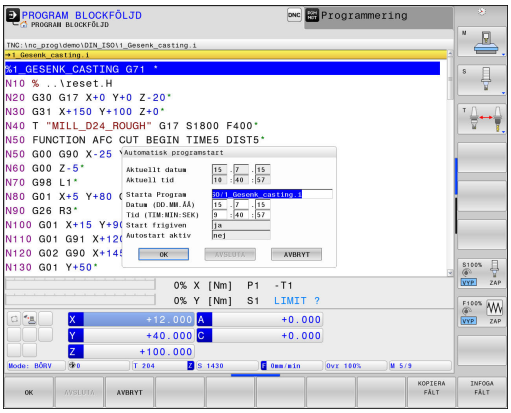
17.6 Automatisk programstart

Användningsområde

För att kunna utföra en automatisk programstart måste TNC:n vara förberedd för detta av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Varning, fara för användaren!

Funktionen Autostart får inte användas i maskiner som inte har ett slutet bearbetningsutrymme.



Via softkey **AUTOSTART** kan man, i någon av driftarterna för Programkörning, starta det program som är aktivt i den aktuella driftarten vid en valbar tidpunkt:



- Växla in fönstret för definition av starttidpunkten
- **Tid (hrs:min:sec):** Klockslag när programmet skall startas
- **Datum (DD.MM.YYYY):** Datum när programmet skall startas
- För att aktivera starten: Tryck på softkey **OK**

17.7 Hoppa över block

Användningsområde

I **PROGRAMTEST** eller **Programkörning Blockföljd / Enkelblock** kan block, som vid programmeringen har markerats med ett "/"-tecken, hoppas över:



- Utför inte respektive testa inte NC-block med "/"-tecken: Ändra softkey till **PÅ**



- Utföra respektive testa NC-block med "/"-tecken: Ställ in softkey på **AV**



Denna funktion fungerar inte på **G99**-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 **programkörning** eller **programtest** vid block som innehåller M1: Välj softkey till **AV**



- Stoppa **programkörning** eller **programtest** vid block som innehåller M1: Välj softkey till **PÅ**

18

MOD-funktioner

18.1 MOD-funktion

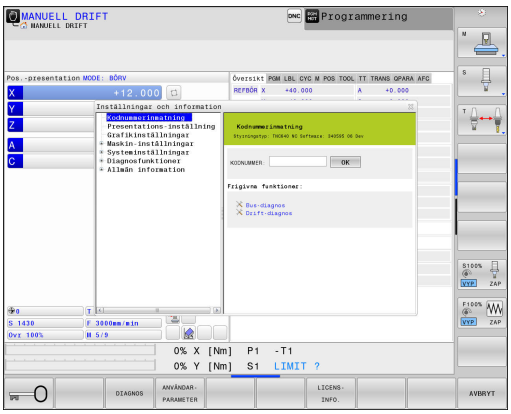
Med MOD-funktionerna kan man välja ytterligare presentations- och inmatningsmöjligheter. Dessutom kan du ange kodnummer för att öppna åtkomst till skyddade områden.

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**.



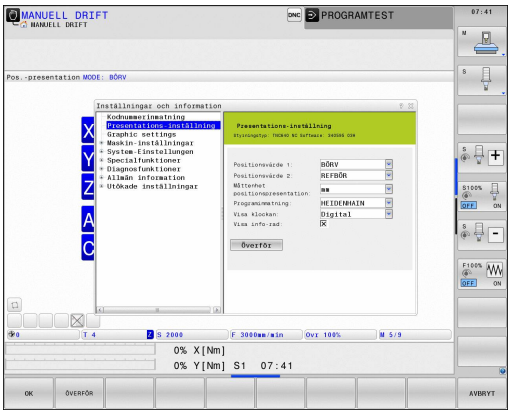
När flera inställningsmöjligheter finns tillgängliga, kan man genom att trycka på knappen **GOTO** växla in ett fönster, i vilket alla inställningsmöjligheterna visas samtidigt. Med knappen **ENT** väljer du inställningen. Om man inte vill ändra inställningen stänger man fönstret med knappen **END**.

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 .

Du väljer **Grafikinställningar** på följande sätt:

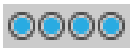
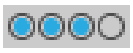
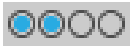
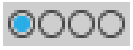
- Välj gruppen **Grafikinställningar** i MOD-menyn
- Välj modelltyp
- Välj modellkvalitet
- Tryck på softkey **ÖVERFÖR**
- Tryck på softkey **OK**

För TNC:ns grafikinställningar har du följande simuleringsparametrar:

Modelltyp

Visad symbol	Överför	Egenskaper	Användningsområde
	3D	mycket detaljerad, tids- och minneskrävande	Fräsbearbetning med underskärning Fräs-svarv-bearbetning
	2.5D	snabb	Fräsbearbetning utan underskärning
	Ingen modell	mycket snabb	Linjegrafik

Modellkvalitet

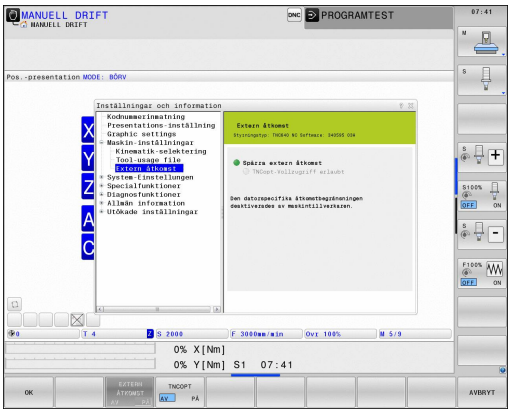
Visad symbol	Överför	Egenskaper
	mycket hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin, möjlig presentation av blockslutpunkter och blocknummer,
	hög	hög datahastighet, rättvisande bild av verktygsgeometrin
	medel	medel datahastighet, approximation av verktygsgeometrin
	låg	låg datahastighet, 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.



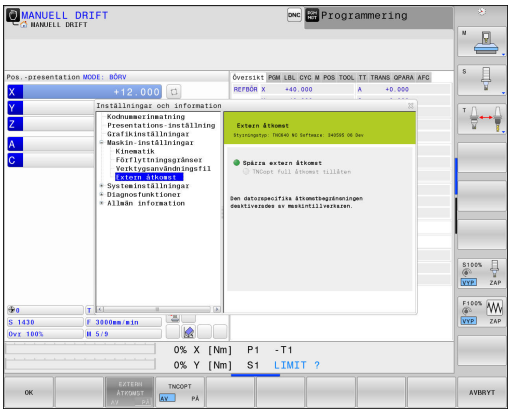
Med MOD-funktionen **Extern åtkomst** kan du frige eller spärra åtkomst till TNC:n. När du har spärrat den externa åtkomsten, är det inte längre möjligt att ansluta till TNC:n och utbyta data via ett nätverk eller via en seriell anslutning, t.ex. med dataöverföringsprogramvara TNCremo.

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 **CfgAccessControl** Nr. 123400), kan du tillåta åtkomst för upp till 32 av dina frigivna anslutningar. Välj **Lägg till ny** för att lägga upp en ny anslutning. TNC:n visar ett inväxlat fönster i vilket du kan ange anslutningsdata.



Åtkomstinställningar	
Host Name	Den externa datorns Host name
Host IP	Den externa datorns nätverksadress
Beskrivning	Ytterligare information (text visas i översiktsraden)
Typ:	
Ethernet	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

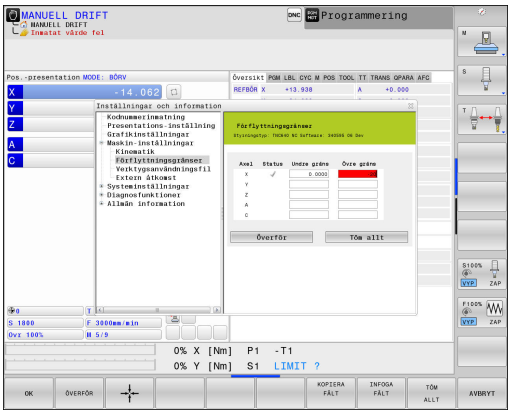
I översiktsraden indikeras en aktiv anslutning med en grön symbol.

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 kollision.

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**. TNC:n kontrollerar att inmatade värden är giltiga
- Tryck på softkey **OK**

Skyddszonen är automatiskt aktiv så snart en giltig Limit har satts i en axel. Inställningarna behålls även vid en omstart av styrsystemet.

Du kan bara stänga av skyddszonen genom att radera alla värden eller genom att trycka på softkey **TÖM ALLT**.

Verktygsanvändningsfil

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

Med MOD-funktionen **Verktygsanvändningsfil** väljer du om TNC:n aldrig, ibland eller alltid skall skapa en verktygsanvändningsfil.

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:

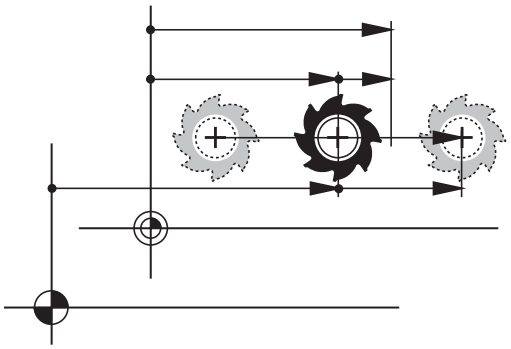
- Välj gruppen **Systeminställningar** i MOD-menyn
- Tryck på softkey **INSTÄLLNING DATUM/KLOCKSLAG**
- Välj din tidszon i området **Tidszon**
- Tryck på softkey **LOCAL/NTP**, för att välja inmatningen **Manuell inställning tid**
- Ändra vid behov datum och klockslag
- Tryck på softkey **OK**

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

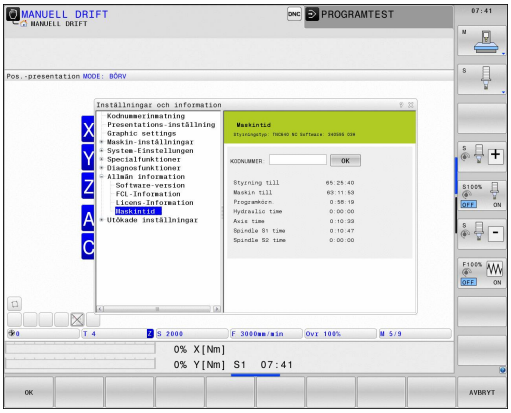
Om man har tum-presentation aktiv visar TNC:n även matningen i tum/min. I ett tum-program måste man ange en högre matning med faktor 10.

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-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **NCK**: NC-programvarans nummer (hanteras av HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: PLC-programvarans nummer eller namn (hanteras av din maskintillverkare)

Din maskintillverkare kan lägga till ytterligare software-nummer, t.ex. för en ansluten kamera.

I MOD-funktion **FCL-information** visar TNC:n följande information:

- **Utvecklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utvecklingsnivå som är installerad i styrsystemet
  Ytterligare information: "Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)", Sida 11

18.9 Inmatning kodnummer

Användningsområde

TNC:n kräver ett kodnummer för följande funktioner:

Funktion	Kodnummer
Välj användarparametrar	123
Konfigurering av ethernet-kort	NET123
Frige specialfunktioner vid programmering av Q-parametrar	555343

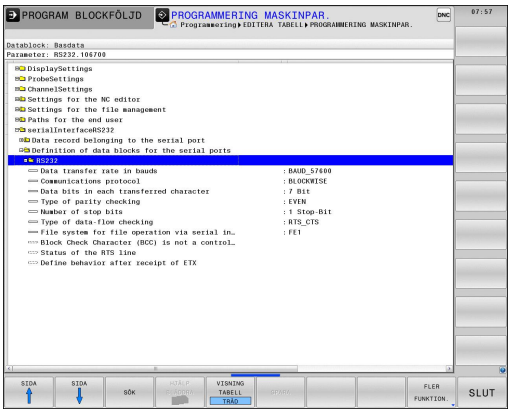
18.10 Inställning datagränssnitt

Seriellt datasnitt i TNC 640

TNC 640 använder automatiskt överföringsprotokollet LSV2 för seriell dataöverföring. LSV2-protokollet är fast inställt och kan förutom inställning av Baud-Rate (maskinparameter **baudRateLsv2** Nr. 106606) inte förändras. Du kan även sätta upp andra överföringssätt (datasnitt). De senare beskrivna inställningsmöjligheterna är då bara verksamma för respektive nydefinerade datasnittet.

Användningsområde

För inställning av ett datagränssnitt väljer man filhanteraren (PGM MGT) och trycker på knappen **MOD**. Tryck åter på knappen **MOD** och ange kodnummer 123.. TNC:n visar maskinparameter **GfgSerialInterface** (Nr. 106700), i vilken du kan ange följande inställningar:



Inställning av RS-232-datasnitt

Öppna katalogen RS232. TNC:n visar följande inställningsmöjligheter:

BAUD-RATE inställning (baudRate Nr. 106701)

BAUD-RATE (dataöverföringshastighet) kan väljas mellan 110 och 115.200 Baud.

Protokoll inställning (protocol Nr. 106702)

Dataöverföringsprotokollet styr dataflödet i en seriell överföring (jämförbar med MP5030 för iTNC 530).



Inställningen BLOCKWISE avser här en typ av dataöverföring där data överförs sammanfattade i block. Detta skall inte förväxlas med den blockvisa dataöverföring och samtidig blockvis exekvering i äldre TNC-kurvlinjestyrsystem. Blockvis mottagning och samtidig exekvering av samma NC-program stöds inte av styrsystemet!

Dataöverföringsprotokoll	Urval
Standard dataöverföring (radvis överföring)	STANDARD
Paketvis dataöverföring	BLOCKWISE
Överföring utan protokoll (ren teckenöverföring)	RAW_DATA

Databitar inställning (dataBits Nr. 106703)

Med inställningen dataBits definierar du om ett tecken med 7 eller 8 databitar skall överföras.

Paritet kontroll (parity Nr. 106704)

Med paritetsbiten detekteras överföringsfel. Paritetsbiten kan bildas på tre olika sätt.

- Ingen paritetsbildning (NONE): Man gör avkall på möjligheten att detektera fel
- Jämn paritet (EVEN): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett ojämnt antal satta bitar
- Ojämn paritet (ODD): Här föreligger ett fel om mottagaren vid sin utvärdering konstaterar ett jämnt antal satta bitar

Stoppbitar inställning (stopBits Nr. 106705)

Med en start- och en eller två stopp-bitar möjliggörs en synkronisering i mottagaren vid varje överfört tecken i samband med den seriella dataöverföringen.

Handskakning inställning (flowControl Nr. 106706)

Med handskakningen utövar de två enheterna en kontroll över dataöverföringen. Man skiljer mellan mjukvaruhandskakning och hårdvaruhandskakning.

- Ingen dataflödeskontroll (NONE): Handshake är inte aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Överföringsstopp via RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Överföringsstopp via DC3 (XOFF) aktiv

Filsystem för filoperation (fileSystem Nr. 106707)

Med **fileSystem** bestämmer du filsystemet för det seriella gränssnittet. Denna maskinparameter är inte nödvändig när du inte behöver något speciellt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem för skrivare eller överföringsprogramvara som inte kommer från HEIDENHAIN . Motsvarar driftart EXT1 och EXT2 från äldre TNC-styrsystem.
- FE1: Kommunikation med PC-programvara TNCserver eller en extern diskettenhet.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar Nr. 106708)

Med Block Check Character (valfri) inget styrtecken, bestämmer du om kontrollsumman får vara ett styrtecken.

- TRUE: Kontrollsumman motsvarar inte något styrtecken
- FALSE: Kontrollsumman kan motsvara ett styrtecken

Status för RTS-ledaren (rtsLow Nr. 106709)

Med status för RTS-ledaren (valfri) bestämmer du om nivå ”low” är aktiv i viloläge.

- TRUE: I viloläge är nivån "low"
- FALSE: I viloläge är nivån inte "low"

Beteende efter mottagande av ETX definiera (noEotAfterEtx Nr. 106710)

Med definitionen av beteendet efter mottagande av ETX (valfri) bestämmer du om tecknet EOT skall skickas efter mottagande av tecknet ETX.

- TRUE: Tecknet EOT skickas inte
- FALSE: Tecknet EOT skickas

Inställningar för dataöverföring med PC-software TNCserver

Genomför följande inställningar i maskinparameter **RS232** (Nr. 106700):

Parametrar	Urval
Dataöverföringshastighet i Baud	Måste stämma med inställningen i TNCserver
Dataöverföringsprotokoll	BLOCKWISE
Databits i varje överfört tecken	7 Bit
Typ av paritetskontroll:	EVEN
Antal stoppbitar	1 Stopp-bit
Bestämning av handskakningstyp	RTS_CTS
Filsystem för filoperation	FE1

Välj driftart för den externa enheten (fileSystem)

I driftarterna FE2 och FEX kan man inte använda funktionerna ”inläsning av alla program”, ”inläsning av erbjudet program” och ”inläsning av katalog”.

Symbol	Extern enhet	Driftart
	PC med HEIDENHAIN överföringsprogramvara TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN diskettenhet	FE1
	Främmande enhet såsom skrivare, remsläsare/stans, PC utan TNCremo	FEX

Software för dataöverföring

Man bör använda HEIDENHAIN programvara TNCremo för överföring av filer från och till TNC:n. Med TNCremo kan man kommunicera med alla HEIDENHAIN-styrsystem via det seriella gränssnittet eller via Ethernet-gränssnittet.

Du kan ladda ner den senaste versionen av TNCremo utan kostnad från HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.se, <Dokumentation / Information>, <Mjukvaror>, <Downloads>, <PC software>, <TNCremo>).

Systemförutsättningar för TNCremo:

- PC med 486 processor eller bättre
- Operativsystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte arbetsminne
- 5 MByte ledigt på hårddisken
- Ett ledigt seriellt datasnitt eller uppkoppling via TCP/IP-nätverk

Installation under Windows

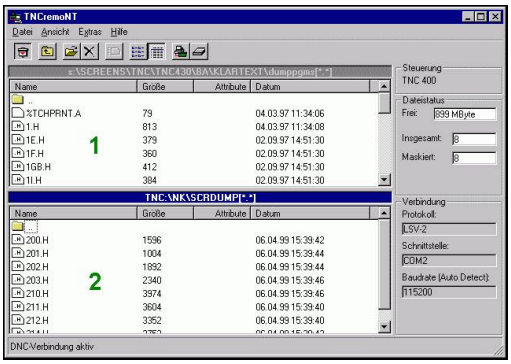
- Starta installationsprogrammet SETUP.EXE från filhanteraren (utforskaren)
- Följ anvisningarna i setup-programmet

Starta TNCremo under Windows

- Klicka på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN applikationer>, <TNCremo>

När man startar TNCremo för första gången försöker TNCremo att upprätta förbindelse till TNC:n.

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 eller en annan katalog i datorn.

Om man vill styra dataöverföringen från PC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Fil>, <Skapa förbindelse>. TNCremo tar nu emot fil- och katalogstrukturen från TNC:n och presenterar denna i huvudfönstrets undre del **2**
- För att överföra en fil från TNC:n till PC:n väljer man filen i TNC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till PC-fönstret **1**.
- För att överföra en fil från PC:n till TNC:n väljer man filen i PC-fönstret genom musklick och drar den markerade filen med nedtryckt musknapp till TNC-fönstret **2**.

Om man vill styra dataöverföringen från TNC:n så aktiverar man förbindelsen på PC:n enligt följande:

- Välj <Extras>, <TNCserver>. TNCremo startar då serverdriften och kan mottaga data från TNC:n eller skicka data till TNC:n
- Välj funktionen för filhantering i TNC:n via knappen **PGM MGT** och överför de önskade filerna
  Ytterligare information: "Dataöverföring till eller från en extern dataenhet", Sida 139

Avsluta TNCremo

Välj menypunkten <Fil>, <Avsluta>

Beakta även hjälpfunktionen i TNCremo, i denna förklaras alla funktionerna. Den kallas upp via knappen **F1**.

18.11 Ethernet-gränssnitt

Introduktion

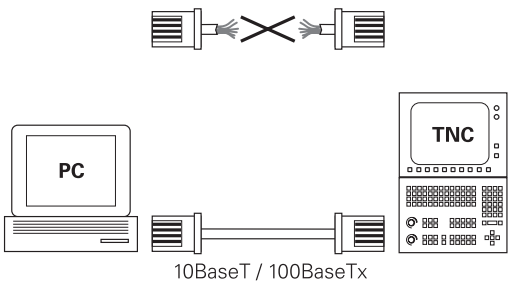
TNC:n är standardmässigt utrustad med ett ethernet-kort för att man därigenom skall kunna ansluta styrsystemet som Client i sitt nätverk. TNC:n överför data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokoll (**s**erver **m**essage **b**lock) för Windows-operativsystem, eller
- **TCP/IP**-protokoll-familjen (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) och med hjälp av NFS (Network File System).

Anslutningsmöjligheter

Man kan ansluta TNC:ns ethernet-kort till sitt nätverk eller direkt till en PC via RJ45-anslutningen (X26,100BaseTX 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

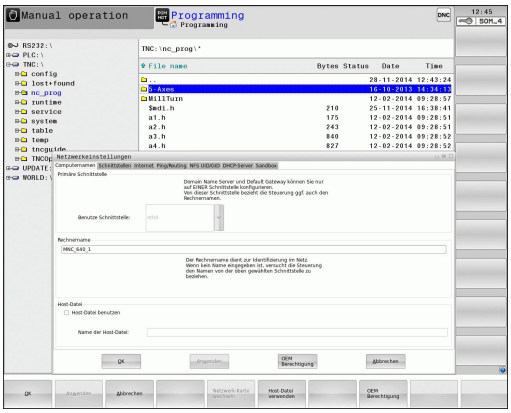
Låt en nätverksspecialist konfigurera TNC:n.

- I driftart **Programmering** trycker du på knappen **MOD** och anger kodnummer NET123
- Tryck på softkey **NÄTVERK** i filhanteringen.**NÄT**

18.11 Ethernet-gränssnitt

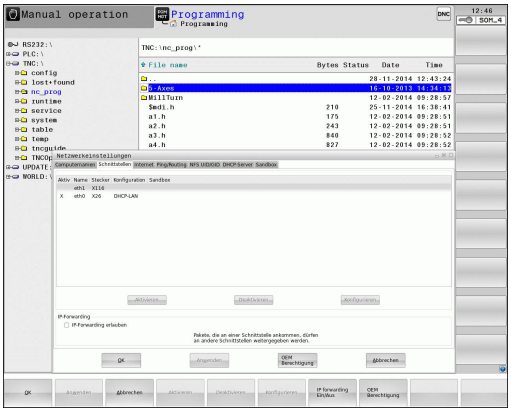
Allmänna nätverks-inställningar

- Tryck på softkey **KONFIGURERA NÄTVERK** för inmatning av allmänna nätverksinställningar. Fliken **Datornamn** är aktiv:

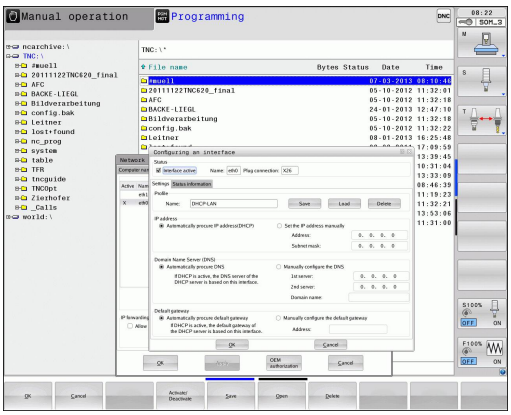


Inställning	Betydelse
Primärt gränssnitt	Namn på ethernet-gränssnittet som skall kopplas till ert företagsnätverk. Endast aktiv när en ett eventuellt andra ethernetgränssnitt står till förfogande i styrsystemets hårdvara.
Datornamn	Namn som TNC:n skall visas under i ert företagsnätverk
Host-fil	**Endast 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

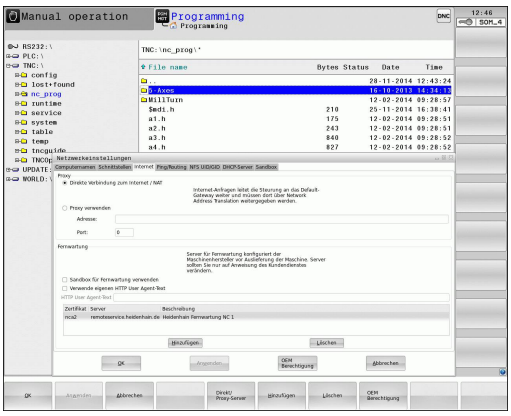


- Välj växlingsknappen **Konfigurera** för att öppna konfigurationsmenyn:

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

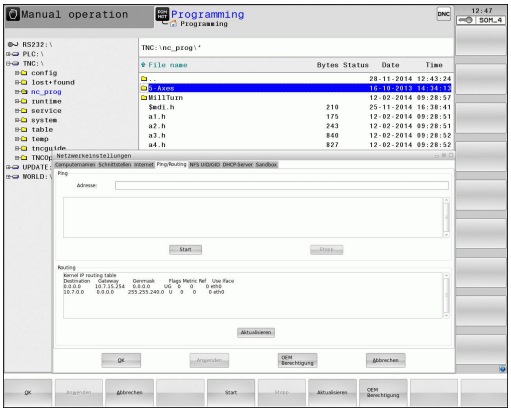
- Bekräfta ändringen med funktionsknapp **OK** eller ångra med funktionsknapp **Avbryt**

▶ Välj fliken **Internet**.



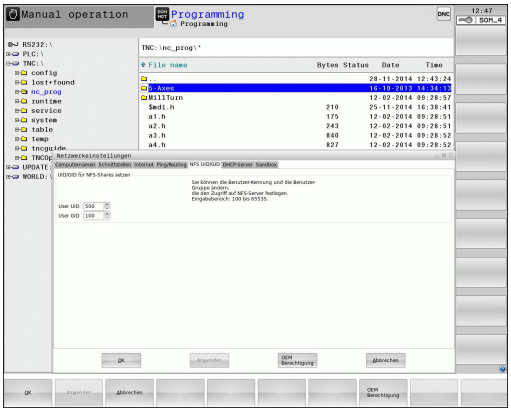
Inställning	Betydelse
Proxy	■ **Direkt uppkoppling till internet / NAT**: Styrningen leder Internet-förfrågningar vidare till en Default-Gateway och måste därifrån vidarebefordras genom Network Address Translation (t.ex. vid direkt anslutning till ett modem) ■ **Använd proxy**: Definiera internet-routerns **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:



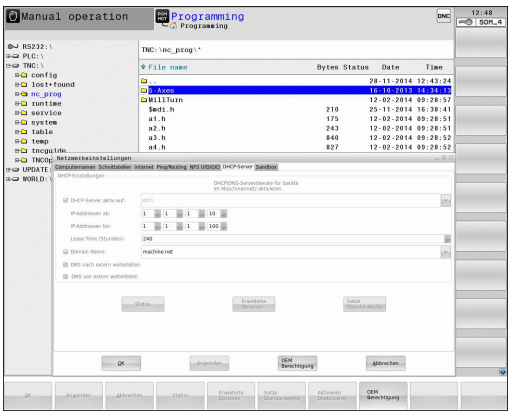
Inställning	Betydelse
Ping	I inmatningsfältet **Adress:** anges IP-numret som du vill kontrollera nätverksförbindelsen mot. Inmatning: Fyra siffervärden separerade av punkter, t.ex. **160.1.180.20** Alternativt kan du även ange datornamnet som du vill kontrollera förbindelsen mot. ■ Funktionsknapp **Start**: 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

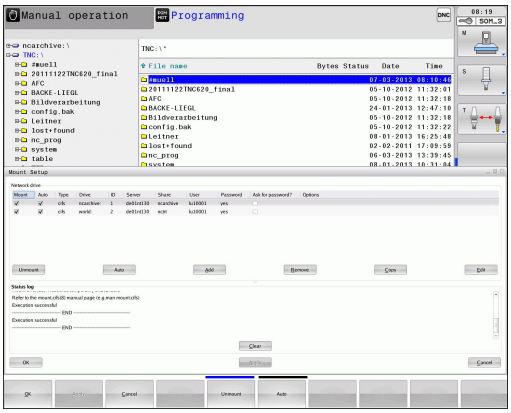


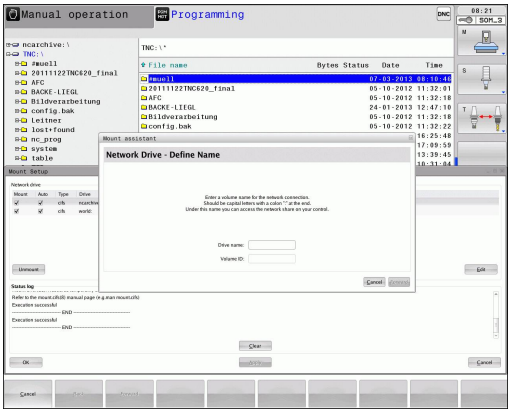
Inställning	Betydelse
DHCP server	■ **IP adresser från:**: Definition från vilken IP-adress TNC:n skall hämta poolen med dynamiska IP-adresser. Det gråmelerade värdet hämtar TNC:n från den statiska IP-adressen för det definierade Ethernet-gränssnittet, detta kan inte justeras. ■ **IP adresser till**: 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 inte startas för styrsystemets andra nätverksgränssnitt när detta är aktivt som DHCP-server.

Efter att Firewall har aktiverats, kommer detta visar via en symbol nere till höger i aktivitetsraden. Beroende på den säkerhetsnivå som Firewall aktiveras med, förändras denna symbol och ger information om säkerhetsinställningarnas nivå:

Symbol	Betydelse
	Firewall skyddar ännu inte, trots att den har aktiverats enligt konfigurationen. Detta är fallet om t.ex. datornamn används i konfigurationen, men dessa är ännu inte har implementerats på IP-adresserna
	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå medel
	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade)

Låt din nätverksspecialist kontrollera och i förekommande fall justera standardinställningarna.

Inställningar i tilläggsfliken **SSH Settings** är en förberedelse för framtida utveckling och har för tillfället ingen funktion.

Konfigurera Firewall

Du ställer in Firewall på följande sätt:

- Öppna aktivitetsraden i bildskärmens underkant med musen **Ytterligare information:** "Window-Manager", Sida 89
- 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 funktionsknappen **Set standard values**, för att aktivera de standardinställningar som rekommenderas av HEIDENHAIN.
- Lämna dialogen med **OK**

Inställningar i Firewall

Option	Betydelse
Active	Aktivering och deaktivering av Firewall
Interface:	Selektering av gränssnitt **eth0** motsvarar i allmänhet X26 på huvuddatorn MC, **eth1** motsvarar X116. Du kan kontrollera detta i nätverksinställningarna i fliken gränssnitt. Vid huvuddatorenhet med två Ethernet-gränssnitt är som standard DHCP-server aktiv för det andra (icke primära) för maskinnätet. Med denna inställning kan Firewall inte aktiveras för **eth1** eftersom Firewall och DHCP-Server utesluter varandra
Report other inhibited packets:	Firewall är aktiverad med säkerhetsnivå hög. (Alla tjänster förutom SSH är spärrade)
Inhibit ICMP echo answer:	När denna option är satt, svarar styrsystemet inte längre på en PING-begäran
Service	I denna kolumn listas den förkortade beteckningen för tjänster som har konfigurerats med denna dialog. Det spelar ingen roll för konfigurationen här om tjänsterna själva har startat ■ **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

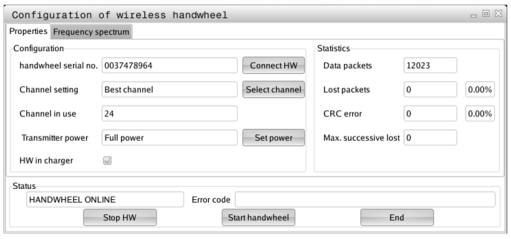
18.13 Radiohandratt HR 550 FS konfigurera

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

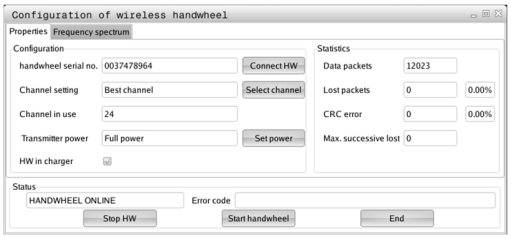
Tilldela handratten en bestämd handrattshållare



- ▶ 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

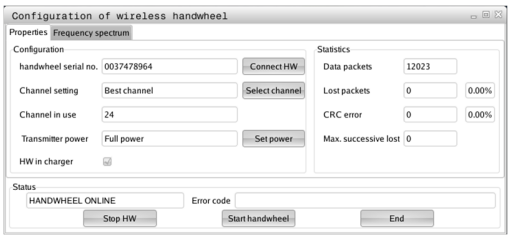
Vid automatisk start av den trådlösa handratten försöker TNC:n att välja den radiofrekvens som levererar bäst radiosignal. Om du vill ställa in radiofrekvens manuellt, gör på följande sätt:





- 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



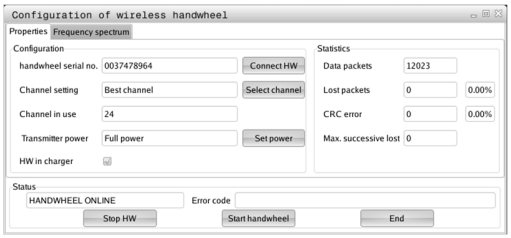


Observera att räckvidden på den trådlösa handratten avtar om sändningseffekten reduceras.

- 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 radiohandratten: 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 eller genom att höja sändningseffekten.

Ytterligare information: "Inställning radiokanal", Sida 629

Ytterligare information: "Inställning sändningseffekt", Sida 629

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 **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**
- Med softkey **SPARA** överförs ändringarna

I början på varje rad i parameterträdet visar TNC:n en ikon som visar ytterligare information om raden. Ikonen har följande betydelse:

-  Underförgrening finns men stängd
-  Underförgrening öppnad
-  Tomt objekt, ej öppningsbar
- Initialiserad Maskinparameter
- Ej initialiserad (valbar) maskinparameter
-  Läsbar men inte editerbar
-  Ej läsbar och inte editerbar

I katalogsymbolen kan man avläsa typ av konfig-objekt:

-  Key (gruppnamn)
-  Lista
-  Entity (parameterobjekt)

Visa hjälptext

Med knappen **HELP** kan en hjälptext visas för varje parameterobjekt eller attribut.

Om hjälptexten inte ryms på en sida (uppe till höger visas då t.ex. 1/2), kan man växla till nästa sida med softkey **HJÄLP BLÄDDRA**.

En förnyad tryckning på knappen **HELP** tar bort hjälptexten.

Utöver hjälptexten visas ytterligare information såsom exempelvis måttenheten, ett initialt värde, ett urval. När den valda maskinparametern motsvarar en parameter i äldre styrsystem visas även MP-numret.

Tabeller och översikt

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
REFDST
M 118

Typ av positionspresentation i statuspresentationen

BÖR
ÄR
REFÄR
REFBÖR
SLÄP
ÄRDST
REFDST
M 118

Definition decimaltecken för positionspresentation

.

Presentation av matningar i Manuell drift

at axis key: Visa bara matning när axelriktningsknapp är nedtryckt

always minimum: Visa alltid matning

Presentation av spindelposition i positionspresentationen

during closed loop: Visa bara spindelposition när spindeln är i positionsreglering

during closed loop and M5: Visa spindelposition när spindeln är i positionsreglering och vid M5

Visa eller dölj softkey Preset Tabell

True: Softkey Softkey Preset-tabell visas inte

False: Softkey Preset-tabell visas

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

Tabeller och översikt

19.1 Maskinspecifika användarparametrar

Parameterinställningar

DisplaySettings

Inställning av NC- och PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

PLC-dialogspråk

Se NC-dialogspråk

PLC-felmeddelandespråk

Se NC-dialogspråk

Hjälp-språk

Se NC-dialogspråk

Parameterinställningar

DisplaySettings
Beteende vid uppstart av styrsystemet
Kvittera meddelande 'Strömavbrott'
TRUE: Uppstarten av styrsystemet fortsätter först efter kvittering av meddelandet
FALSE: Meddelandet 'Strömavbrott' visas inte

DisplaySettings
Presentationssätt 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

---

19.1 Maskinspecifika användarparametrar

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

Tabeller och översikt

19.1 Maskinspecifika användarparametrar

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: earbetningstiden återställs
False: Bearbetningstiden återställs inte

PLC-signal för nummer på den väntande bearbetningscykeln
Beroende på maskintillverkaren

Geometritoleranser
Tillåten avvikelse för cirkelradie
0.0001 till 0.016 [mm]: Tillåten avvikelse för cirkelradie i cirkelns slutpunkt jämfört med cirkelns startpunkt

Konfiguration av bearbetningscykler
Överlappningsfaktor vid fIckfräsning
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 til 999: Nummer på M-funktionen för spindelorientering

Visa inte felmeddelande "Nedmatningstyp ej möjlig"
on: Felmeddelandet visas inte

Parameterinställningar

off: Felmeddelandet visa

Geometrifilter för bortfiltrering av linjära element

Typ av stretch-filter

- **Off: Inget filter aktivt**
- **ShortCut: Utelämna enstaka punkter på polygon**
- **Average: Geometrifiltret glättar hörn**

Maximalt avstånd mellan filtrerad och icke filtrerad kontur

0 till 10 [mm]: De bortfiltrerade punkterna ligger innanför denna tolerans i förhållande till den resulterande sträckan

Maximal längd på den sträcka som uppstår genom filtreringen

0 till 1000 [mm]: Längd som geometrifiltret är verksamt över

Parameterinställningar

Inställningar för NC-editorn

Skapa backup-filer

TRUE: Skapa en backup-fil efter editering av NC-program

FALSE: Skapa inte någon backup-fil efter editering av NC-program

Markörens beteende efter radering av rader

TRUE: Markören befinner sig på den föregående raden efter radering (iTNC-beteende)

FALSE: Markören befinner sig på den efterföljande raden efter radering

Markörens beteende vid den första respektive sista raden

TRUE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut tillåtet

FALSE: Bläddring direkt mellan PGM-början/slut ej tillåtet

Radbrytning vid flerradiga block

ALL: Visa alltid rader fullständigt

ACT: Visa bara det aktiva blocket fullständigt

NO: Visa bara rader fullständigt när blocket redigeras

Aktivera hjälpbilder vid cykelinmatning

TRUE: Hjälpbilder visas alltid standardmässigt vid inmatning

FALSE: Hjälpbilder visas bara när softkey CYKEL-HJÄLP sätts till PÅ. Softkey CYKEL-HJÄLP AV/PÅ visas i driftart Programmering efter tryckning på knappen "Bildskärmsuppdelning"

Softkeyradens beteende efter inmatning av en cykel

TRUE: Cykel-softkeyraden förblir aktiv efter en cykeldefinition

FALSE: Cykel-softkeyraden döljs efter en cykeldefinition

Kontrollfråga vid radering av block

TRUE: Vid radering av ett NC-block visas en kontrollfråga

FALSE: Vid radering av ett NC-block visas inte någon kontrollfråga

Radnummer, fram till vilket en kontroll av NC-programmet skall genomföras

100 till 100000: Programlängd som geometrin skall kontrolleras fram till

DIN/ISO-programmering: Steglängd för blocknummer

0 till 250: Steglängd som DIN/ISO-block skapas med i programmet

Bestämma programmerbara axlar

TRUE: Använd fastställd axelkonfiguration

FALSE: Använd default-axelkonfiguration XYZABCUVW

Beteende vid axelparallella positioneringsblock

TRUE: Axelparallella positioneringsblock tillåtna

FALSE: Axelparallella positioneringsblock spärrade

Radnummer, fram till vilket samma syntaxelement söks

500 till 400000: Sökning av selekterat element med pilknapp upp / ner

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

Ytterligare information: "Inställning datagränssnitt", Sida 613

19.2 Kontaktbeläggning och anslutningskabel för datagränssnitt

Datagränssnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-utrustning

Datasnittet uppfyller EN 50 178 **Säkert frånskilt från nät**.

Vid användning av 25-poligt adapterblock:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterblock 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hona	Hane	Hona	Hane	Färg	Hona
1	används ej	1		1	1	1	1	vit/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grön	2	2	2	2	grön	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	röd	7	7	7	7	röd	7
6	DSR	6	blå	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grå	4	4	4	4	grå	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	används ej	9					8	lila	20
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Vid användning av 9-poligt adapterblock:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adapterblock 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Hane	Beläggning	Hona	Färg	Hane	Hona	Hane	Hona	Färg	Hona
1	används ej	1	röd	1	1	1	1	röd	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	vit	3	3	3	3	vit	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	svart	5	5	5	5	svart	5
6	DSR	6	lila	6	6	6	6	lila	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTR	8	vit/grön	8	8	8	8	vit/grön	7
9	används ej	9	grön	9	9	9	9	grön	9
Hölje	Ytterskärm	Hölje	Ytterskärm	Hölje	Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Främmande utrustning

Kontaktbeläggningen på en icke-HEIDENHAIN-enhet kan skilja sig markant från den på en HEIDENHAIN-enhet.

Detta är beroende av enheten och typen av överföring. Nedanstående tabell visar adapterblockets kontaktbeläggning.

Adapterblock 363987-02		**VB 366964-xx**		
Hona	Hane	Hona	Färg	Hona
1	1	1	röd	1
2	2	2	gul	3
3	3	3	vit	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	svart	5
6	6	6	lila	4
7	7	7	grå	8
8	8	8	vit/grön	7
9	9	9	grön	9
Hölje	Hölje	Hölje	Ytterskärm	Hölje

Ethernet-datasnitt RJ45-kontakt

Maximal kabellängd:

- Oskärmad: 100 m
- Skärmad: 400 m

Pin	**Signal**	**Beskrivning**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	fri	
5	fri	
6	REC–	Receive Data
7	fri	
8	fri	

19.3 Teknisk information

Symbolförklaring

- ■ Standard
- □ Axeloption
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

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
Programuppgifter	I HEIDENHAIN-klartext-dialog och DIN/ISO	
Positionsuppgifter	■	Börpositioner 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 ytnormalvektor
	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
	■	tanα , 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	■	Ärpositioner 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 börpositionen 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 kinematikmätning

Tekniska data

Komponenter	■	Knappsats
	■	TFT-färgflatbildskärm med softkeys
Programminne	■	Minst 21 GByte
Inmatnings- och presentationsupplösning	■	ner till 0,1 µm vid linjäraxlar
	■	ner till 0,01 µm vid linjäraxlar (med Option #23)
	■	ner till 0,000 1° vid vinkelaxlar
	■	ner till 0,000 01° vid vinkelaxlar (med Option #23)
Inmatningsområde	■	Maximalt 999 999 999 mm resp. 999 999 999°
Interpolation	■	Rätlinje i 4 axlar
	■	Cirkel i 2 axlar
	■	Skruvlinje: Överlagring av cirkelbåge och rätlinje
Blockexekveringstid 3D-rätlinje utan radiekompensering	■	0.5 ms
Axelreglering	■	Upplösning positionsreglering: Positionsmätsystemets signalperiod/1024
	■	Cykeltid positionsreglering:3 ms
	■	Cykeltid varvtalsreglering: 200 µs
Rörelsesträcka	■	Max. 100 m (3 937 tum)
Spindelvarvtal	■	Max. 100 000 varv/min (analogt hastighetsbörvärde)
Felkompensering	■	Linjärt och icke linjärt axelfel, vändglapp, vändspikar vid cirkelrörelser, värmeutvidgning
	■	Friktion
Datasnitt	■	ett V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Utökat datasnitt med LSV-2-protokoll för extern fjärrstyrning av TNC:n via datasnittet med HEIDENHAIN programvara TNCremo
	■	Ethernet-gränssnitt 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x Front USB 2.0; 4 x Baksida USB 3.0)
Omgivningstemperatur	■	Drift: 5 °C till +40 °C
	■	Lagring: -20 °C till +60 °C

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)

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

Advanced Spindle Interpolation (Option #96)

Interpolerande spindel	**Interpolationssvarvning:** ■ Cykel 880: Kuggfräsning ■ Cykel 291: Interpolationssvarvning koppling ■ Cykel 292: Interpolationssvarvning konturfinbearbetning

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

Visual Setup Control – VSC (Option #136)

Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen	■ Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ 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 dämpning av bearbetningsvibrationer	Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktiv vibrationsdämpning	Dämpning av maskinsvängningar för att förbättra arbetsstyckets yta

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: #, $, %, &, -
Deltavärde för verktygskompensering	-99,9999 till +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelvarvtal	0 till 99 999,999 (5,3) [varv/min]
Matningshastigheter	0 till 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/1]
Väntetid i cykel 9	0 till 3 600,000 (4,3) [s]
Gängstigning i diverse cykler	-9.9999 till +9.9999 (2.4) [mm]
Vinkel för spindelorientering	0 till 360.0000 (3.4) [°]
Vinkel för polära koordinater, rotation, tiltning av bearbetningsplanet	-360.0000 till 360.0000 (3.4) [°]
Polär koordinatvinkel för skruvlinjeinterpolering (CP)	-5 400.0000 till 5 400.0000 (4.4) [°]
Nollpunktsnummer i cykel 7	0 till 2 999 (4.0)
Skalfaktor i cykel 11 och 26	0.000001 till 99.999999 (2.6)
Tilläggsfunktioner M	0 till 999 (4,0)
Q-parameternummer	0 till 1999 (4.0)
Q-parametervärde	-99 999,9999 till +99 999,9999 (9.6)
Normalvektorer N och T vid 3D-kompensering	-9,99999999 till +9,99999999 (1,8)
Märke (LBL) för programhopp	0 till 999 (5,0)
Märke (LBL) för programhopp	Godtycklig textsträng inom citationstecken (””)
Antal programdelsupprepningar REP	1 till 65,534 (5.0)
Felnummer vid Q-parameterfunktion FN14	0 till 1 199 (4,0)

19.4 Översiktstabeller

Bearbetningscykler

Cykelnummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	NOLLPUNKT	■	
8	SPEGLING	■	
9	VAENTETID	■	
10	VRIDNING	■	
11	SKALFAKTOR	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTERING	■	
14	KONTUR	■	
19	BEARBETNINGSPLAN	■	
20	KONTURDATA	■	
21	FOERBORRNING		■
22	URFRAESN. GROV		■
23	FINSKAER DJUP		■
24	FINSKAER SIDA		■
25	KONTURLINJE		■
26	SKALFAKTOR AXELSP.	■	
27	CYLINDERMANTEL		■
28	CYLINDERMANTEL		■
29	CYLINDERMANTEL KAM		■
32	TOLERANS	■	
39	CYLIDNERMANT. KONTUR		■
200	BORRNING		■
201	BROTSCHNING		■
202	URSVARVNING		■
203	UNIVERSAL BORR.		■
204	FOERSAENKN. BAK.		■
205	UNIVERSAL-DJUPBORR.		■
206	GAENGNING		■
207	FAST GAENGNING		■
208	URFRAESN. CYL.SPIRAL		■
209	GAENGNING SPAANBRYT.		■
210	SPAAR PENDLING		■
211	CIRKEL SPAAR		■
212	FICKA FINSKAER		■
213	OE FINSKAER		■

Cykelnummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv
214	C.FICKA FINSKAER		■
214	CIRK.OE FINSKAER		■
220	MOENSTER CIRKEL	■	
221	MOENSTER LINJER	■	
225	GRAVERA		■
230	PLANING		■
231	REGELYTA		■
232	PLANFRAESNING		■
233	PLANFRAESNING		■
239	REGISTRERA BELASTNING	■	
240	CENTRERING		■
241	LANGHALSBORRNING		■
247	ORIGOS LAEGE	■	
251	REKTANGULAER FICKA		■
252	CIRKELURFRAESN		■
253	SPAARFRAESN.		■
254	CIRKEL SPAAR		■
256	REKTANGULAER OE		■
257	CIRKULAER OE		■
258	POLYGONTAPP		■
262	GAENGFRAESNING		■
263	FOERSAENK-GAENGFRAES		■
264	BORR-GAENGFRAESNING		■
265	HELIX-BORRGAENGFRAE.		■
267	UTVAENDIG GAENGFRAES		■
270	KONTURTAG-DATA	■	
275	KONTURSPAR SPIRALFR.		■
291	IPO.-SVARV KOPPLING		■
292	IPO.-SVARV KONTUR		■
800	ANPASSA SVARVSYSTEM	■	
801	AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM	■	
810	SVARVA KONTUR LAENGS		■
811	SVARVA AVSATS LAENGS		■
812	SVARVA AVSATS LAENGS UTVIDGAD		■
813	SVARVA FALLANDE LAENGS		■
814	SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.		■
815	SVARVA KONT.PARALL.		■
820	SVARVA KONTUR PLAN		■

Cykelnummer	Cykelnamn	DEF-aktiv	CALL-aktiv
821	SVARVA AVSATS PLAN		■
822	SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD		■
823	SVARVA FALLANDE PLAN		■
824	SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.		■
830	GAENGA KONTURPARALLELL		■
831	GAENGA LAENGS		■
832	GAENGA UTVIDGAD		■
840	STICKSVA. KONT. RAD.		■
841	STICKSVARV. ENKEL RAD.		■
842	STICKSVARV. UTV. RAD.		■
850	STICKSVA. KONT. AX.		■
851	STICKSVARV. ENKEL AX.		■
852	STICKSVARV. UTV. AX.		■
860	INTSTICK KONT. RAD.		■
861	INSTICK ENK. RAD.		■
862	INSTICK UTV. RAD.		■
870	INSTICK KONT. AXIELL		■
871	INSTICK ENK. AXIELLT		■
872	INSTICK UTV. AXIELLT		■
880	KUGGFRAESNING		■
892	CHECK IMBALANCE	■	

Tilläggsfunktion.

M	Verkan	Aktiveras vid block - början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från		■	358
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från		■	600
M2	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1		■	358
M3	Spindelstart medurs	■		358
M4	Spindelstart moturs	■		
M5	Spindelstopp		■	
M6	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/ Spindelstopp		■	358
M8	Kylvätska PÅ	■		358
M9	Kylvätska AV		■	
M13	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ	■		358
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ	■		
M30	Samma funktion som M2		■	358

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M89	Fri tilläggsfunktion **eller** cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)		■	■	Cykelbruks-anvisning
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		359
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		359
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		449
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	362
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	363
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykelbruks-anvisning
M101	Automatisk verktygsväxling till systerverktyg när livslängd har uppnåtts			■	189
M102	Återställ M101			■	
M107	Ignorera felmeddelande vid systerverktyg med övermått			■	189
M108	Återställ M107			■	
M109	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering)		■		366
M110	Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering)		■		
M111	Återställ M109/M110			■	
M116	Matning i mm/min för rotationsaxlar		■		447
M117	Återställ M116			■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		369
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		367
M126	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar		■		448
M127	Återställ M126			■	
M128	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)		■		450
M129	Återställ M128			■	
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem		■		361
M138	Val av rotationsaxlar		■		453
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning		■		371
M143	Upphäv grundvridning		■		373
M144	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet		■		454
M145	Återställ M144			■	
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning		■		373
M148	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp		■		374
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 410/510	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 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Industri-PC		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Jämförelse: PC-software

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Programstation-software	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremo för dataöverföring med **TNCbackup** för säkerhetskopiering av data	Tillgänglig	Tillgänglig
TNCremoPlus programvara för dataöverföring med Live Screen	Tillgänglig	Tillgänglig
virtualTNC: Styrsystemskomponent för virtuella maskiner	Tillgänglig	Tillgänglig

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 (spindelmotorn driver rotationsaxeln)	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
Programuppgifter		
■ Med 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
■ Splineblock (**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/1)	■ –	■ X
■ **FZ** (matning per tand)	■ –	■ X
■ **FT** (tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (vid aktiv potentiometer för snabbtransport: Tid i sekunder för sträcka)	■ –	■ X
Flexibel konturprogrammering FK		
■ Programmering av arbetsstycke som saknar NC-anpassad måttsättning	■ X	■ X
■ Konvertering av FK-program till Klartextdialog	■ –	■ 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
Grafikstöd		
■ 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 zoomfunktioner (musanvändning)	■ X	■ X
■ Visa ram för råämnet	■ X	■ X
■ Presentation av djupvärde vid passering med musen i vy ovanifrån	■ –	■ 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
■ Palettpreset-tabell: Lagring av utgångspunkter för paletter	■ –	■ X
Återkörning till konturen		
■ Med blockframläsning	■ X	■ X
■ Efter programavbrott	■ X	■ X
Autostartfunktion	X	X
Teach-In: Överföring av ärpositioner till ett NC-program	X	X
Utökad filhantering		
■ Lägga upp flera kataloger och underkataloger	■ X	■ X
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ X
■ Mushantering	■ X	■ X
■ Välja målkatalog via softkey	■ X	■ X
Programmeringshjälp:		
■ Hjälpbilder vid cykelprogrammering	■ X	■ X
■ Animerade hjälpbilder vid selektering av **PLANE/PATTERN DEF**-funktion	■ X	■ X
■ Hjälpbilder vid **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Hjälpfunktion som är anpassad till situationen vid felmeddelanden	■ X	■ X
■ **TNCguide**, browserbaserat hjälpsystem	■ X	■ X
■ Kontextanpassat anrop av hjälpsystemet	■ X	■ X
■ Kalkylator	■ X (vetenskaplig)	■ X (standard)
■ Kommentarblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Struktureringsblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Strukturpresentation i programtest	■ –	■ X
Dynamisk kollisionsövervakning DCM:		
■ Kollisionsövervakning i automatikdrift	■ X, Option #40	■ X, Option #40
■ Kollisionsövervakning i manuell drift	■ X, Option #40	■ X, Option #40
■ Grafisk presentation av de definierade kollisionsobjekten	■ X, Option #40	■ X, Option #40
■ Kollisionskontroll i programtest	■ –	■ X, Option #40
■ Spänndonsövervakning	■ –	■ X, Option #40
■ Verktygshållaradministration	■ X	■ X, Option #40

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
■ Stretchfilter	■ X	■ –
MOD-funktioner:		
■ Användarparametrar	■ Konfig-data	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjälpfiler med servicefunktioner	■ –	■ X
■ Kontroll av databärare	■ –	■ X
■ Ladda service-pack	■ –	■ X
■ Inställning av systemtiden	■ X	■ X
■ Välja axlar för överföring av ärposition	■ –	■ X
■ Bestämma begränsning av rörelseområde	■ X	■ X
■ Spärra extern åtkomst	■ X	■ X
■ Växla kinematik	■ X	■ X
Anropa bearbetningscykler:		
■ Med **M99** eller **M89**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Med **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Specialfunktioner:		
■ Skapa baklängesprogram	■ –	■ X
■ Nollpunktsförskjutning via **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptiv matningsreglering AFC	■ X, Option #45	■ X, Option #45
■ Definiera cykelparametrar globalt: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Mönsterdefinition via **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiera och exekvera punkttabeller	■ X	■ X
■ Enkel konturformel **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Funktioner för formverktyg:		
■ Globala programinställningar GS	■ –	■ X, Option #44
■ Utökad **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Statuspresentation:		
■ Positioner, spindelvarvtal, matning	■ X	■ X
■ Stor presentation av positionsvärden, manuell drift	■ X	■ X
■ Utökad statuspresentation, formulärpresentation	■ X	■ X
■ Presentation av handrattsrörelse vid bearbetning med handrattsöverlagring	■ X	■ X
■ Presentation av restväg i tiltat system	■ X	■ X
■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie	■ X	■ –
■ Maskintillverkarspecifik ytterligare statuspresentation via Python	■ X	■ X
■ Grafisk presentation av kvarvarande tid	■ –	■ X
Individuell färginställning för operatörsgränssnittet	–	X

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Cykler

Cykel	TNC 640	iTNC 530
1 **DJUPBORRNING**	X	X
2 **GAENGNING**	X	X
3 **SPAARFRAESN.**	X	X
4 **URFRAESNING**	X	X
5 **CIRKELURFRAESN**	X	X
6 **URFRAESN. GROV** (SL I, rekommenderas:: SL II, cykel 22)	–	X
7 **NOLLPUNKT**	X	X
8 **SPEGLING**	X	X
9 **VAENTETID**	X	X
10 **VRIDNING**	X	X
11 **SKALFAKTOR**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTERING**	X	X
14 **KONTUR**	X	X
15 **FOERBORRNING** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 21)	–	X
16 **KONTURFRAESN.** (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 24)	–	X
17 **FAST GAENGNING**	X	X
18 **GAENGSKAERNING**	X	X
19 **BEARBETNINGSPLAN**	X, Option #8	X, Option #8
20 **KONTURDATA**	X	X
21 **FOERBORRNING**	X	X
22 **URFRAESN. GROV**	X	X
23 **FINSKAER DJUP**	X	X
24 **FINSKAER SIDA**	X	X
25 **KONTURLINJE**	X	X
26 **SKALFAKTOR AXELSP.**	X	X
27 **CYLINDERMANTEL**	X, Option #8	X, Option #8
28 **CYLINDERMANTEL**	X, Option #8	X, Option #8
29 **CYLINDERMANTEL KAM**	X, Option #8	X, Option #8
30 **EXEKVERA CAM-DATA**	–	X
32 **TOLERANS**	X	X
39 **CYLIDNERMANT. KONTUR**	X, Option #8	X, Option #8
200 **BORRNING**	X	X
201 **BROTSCHNING**	X	X
202 **URSVARVNING**	X	X
203 **UNIVERSAL BORR.**	X	X
204 **FOERSAENKN. BAK.**	X	X

Cykel	TNC 640	iTNC 530
205 **UNIVERSAL-DJUPBORR.**	X	X
206 **GAENGNING**	X	X
207 **FAST GAENGNING**	X	X
208 **URFRAESN. CYL.SPIRAL**	X	X
209 **GAENGNING SPAANBRYT.**	X	X
210 **SPAAR PENDLING**	X	X
211 **CIRKEL SPAAR**	X	X
212 **FICKA FINSKAER**	X	X
213 **OE FINSKAER**	X	X
214 **C.FICKA FINSKAER**	X	X
215 **CIRK.OE FINSKAER**	X	X
220 **MOENSTER CIRKEL**	X	X
221 **MOENSTER LINJER**	X	X
225 **GRAVERA**	X	X
230 **PLANING**	X	X
231 **REGELYTA**	X	X
232 **PLANFRAESNING**	X	X
233 **PLANFRAESNING**	X	–
239 **REGISTRERA BELASTNING**	X, Option #143	–
240 **CENTRERING**	X	X
241 **LANGHALSBORRNING**	X	X
247 **ORIGOS LAEGE**	X	X
251 **REKTANGULAER FICKA**	X	X
252 **CIRKELURFRAESN**	X	X
253 **SPAARFRAESN.**	X	X
254 **CIRKEL SPAAR**	X	X
256 **REKTANGULAER OE**	X	X
257 **CIRKULAER OE**	X	X
258 **POLYGONTAPP**	X	–
262 **GAENGFRAESNING**	X	X
263 **FOERSAENK-GAENGFRAES**	X	X
264 **BORR-GAENGFRAESNING**	X	X
265 **HELIX-BORRGAENGFRAE.**	X	X
267 **UTVAENDIG GAENGFRAES**	X	X
270 **KONTURTAG-DATA** för inställning av beteendet för Cykel 25	X	X
275 **KONTURSPAR SPIRALFR.**	X	X
276 **KONTURLINJE 3D**	–	X
290 **INTERPOL.-SVARVNING**	–	X, Option #96

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Cykel	TNC 640	iTNC 530
291 **IPO.-SVARV KOPPLING**	X, Option #96	–
292 **IPO.-SVARV KONTUR**	X, Option #96	–
800 **ANPASSA SVARVSYSTEM**	X, Option #50	–
801 **AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM**	X, Option #50	–
810 **SVARVA KONTUR LAENGS**	X, Option #50	–
811 **SVARVA AVSATS LAENGS**	X, Option #50	–
812 **SVARVA AVSATS LAENGS UTVIDGAD**	X, Option #50	–
813 **SVARVA FALLANDE LAENGS**	X, Option #50	–
814 **SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.**	X, Option #50	–
815 **SVARVA KONT.PARALL.**	X, Option #50	–
820 **SVARVA KONTUR PLAN**	X, Option #50	–
821 **SVARVA AVSATS PLAN**	X, Option #50	–
822 **SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD**	X, Option #50	–
823 **SVARVA FALLANDE PLAN**	X, Option #50	–
824 **SVARVA FALLANDE LAENGS UTV.**	X, Option #50	–
830 **GAENGA KONTURPARALLELL**	X, Option #50	–
831 **GAENGA LAENGS**	X, Option #50	–
832 **GAENGA UTVIDGAD**	X, Option #50	–
840 **STICKSVA. KONT. RAD.**	X, Option #50	–
841 **STICKSVARV. ENKEL RAD.**	X, Option #50	–
842 **STICKSVARV. UTV. RAD.**	X, Option #50	–
850 **STICKSVA. KONT. AX.**	X, Option #50	–
851 **STICKSVARV. ENKEL AX.**	X, Option #50	–
852 **STICKSVARV. UTV. AX.**	X, Option #50	–
860 **INTSTICK KONT. RAD.**	X, Option #50	–
861 **INSTICK ENK. RAD.**	X, Option #50	–
862 **INSTICK UTV. RAD.**	X, Option #50	–
870 **INSTICK KONT. AXIELL**	X, Option #50	–
871 **INSTICK ENK. AXIELLT**	X, Option #50	–
872 **INSTICK UTV. AXIELLT**	X, Option #50	–
880 **KUGGFRAESNING**	X, Option #131	–
892 **CHECK IMBALANCE**	X, Option #50	–

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 driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT

Cykel	TNC 640	iTNC 530
Avkännartabell för förvaltning av 3D-avkännarsystem	X	–
Kalibrering av effektiv längd	X	X
Kalibrering av effektiv radie	X	X
Grundvridning via en rät linje	X	X
Inställning av utgångspunkt i en valfri axel	X	X
Inställning av hörn som utgångspunkt	X	X
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	X	X
Inställning av mittlinje som utgångspunkt	X	X
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/cirkeltappar	X	X
Uppmätning och kompensering för ett plans snedställning	X	–
Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen	Via softkey eller hardkey	Via knapp
Skriva mätvärden till preset-tabellen	X	X
Skriva mätvärden till nollpunktstabell	X	X

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket

Cykel	TNC 640	iTNC 530
0 **REFERENSYTA**	X	X
1 **POLAER UTG.PUNKT**	X	X
2 **KALIBRERING AV TS**	–	X
3 **MAETNING**	X	X
4 **MAETNING 3D**	X	X
9 **KALIBRERA TS LAENGD**	–	X
30 **KALIBRERING AV TT**	X	X
31 **VERKTYGSLAENGD**	X	X
32 **VERKTYGSRADIE**	X	X
33 **VERKTYGSMAETNING**	X	X
400 **GRUNDVRIDNING**	X	X
401 **ROT 2 HAAL**	X	X
402 **ROT VIA 2 TAPPAR**	X	X
403 **ROT VIA VRID-AXEL**	X	X
404 **SAETT GRUNDVRIDNING**	X	X
405 **ROT VIA C-AXEL**	X	X
408 **UTGPKT SPARCENTRUM**	X	X
409 **UTGPKT. CENTRUM KAM**	X	X
410 **UTGPKT INV. REKTANG.**	X	X
411 **UTGPKT UTV. REKTANG.**	X	X
412 **UTGPKT INV. CIRKEL**	X	X
413 **UTGPKT UTV. CIRKEL**	X	X
414 **UTGPKT UTV. HOERN**	X	X
415 **UTGPKT INV. HOERN**	X	X
416 **UTGPKT HAALCIRKEL CC**	X	X
417 **UTG.PUNKT I TS-AXEL**	X	X
418 **UTG.PKT VIA 4 HAAL**	X	X
419 **UTGPUNKT I EN AXEL**	X	X
420 **MAETNING VINKEL**	X	X
421 **MAETNING HAAL**	X	X
422 **MAETNING CIRKEL UTV.**	X	X
423 **MAETNING REKT. INV.**	X	X
424 **MAETNING REKT. UTV.**	X	X
425 **MAETNING INV. BREDD**	X	X
426 **MAETING OE UTV.**	X	X
427 **MAETA KOORDINAT**	X	X

Cykel	TNC 640	iTNC 530
430 **MAETNING HAALCIRKEL**	X	X
431 **MAETNING PLAN**	X	X
440 **MAETNING AXELFORSKJ.**	–	X
441 **SNABB AVKAENNING**	Delvis möjligt via avkännartabellen	X
450 **SPARA KINEMATIK**	X, Option #48	X, Option #48
451 **KINEMATIK-MAETNING**	X, Option #48	X, Option #48
452 **PRESET-KOMPENSATION**	X, Option #48	X, Option #48
460 **TS KALIBRERING MOT KULA**	X	X
461 **TS KALIBRERING LAENGD**	X	X
462 **TS KALIBRERING MOT RING**	X	X
463 **TS KALIBRERING MOT TAPP**	X	X
480 **KALIBRERING AV TT**	X	X
481 **VERKTYGSLAENGD**	X	X
482 **VERKTYGSRADIE**	X	X
483 **VERKTYGSMAETNING**	X	X
484 **KALIBRERING IR-TT**	X	X
600 **ARBETSOMRAADE GLOBAL**	X, Option #136	–
601 **ARBETSOMRAADE LOKAL**	X, Option #136	–

Jämförelse: Skillnader vid programmeringen

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Driftartväxling, när ett block håller på att redigeras	Tillåtet	Tillåtet
Filhantering:		
■ Funktion **Spara fil**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Funktion **Spara fil som**	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Ångra ändringar	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
Filhantering:		
■ Mushantering	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Sorteringsfunktion	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Inmatning av namn	■ Öppna inväxlat fönster **Välj fil**	■ Synkroniserad markör
■ Stöd för knappkombinationer	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Hantera favoriter	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Konfigurera kolumnpresentation	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Softkeyplacering	■ Liten skillnad	■ Liten skillnad
Funktion hoppa över block	Tillgänglig	Tillgänglig

19.5 Jämförelse mellan funktioner i TNC 640 och iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Selektera verktyg från tabellen	Selektering sker via Split-Screen-meny	Selektering sker i ett inväxlat fönster
Programmering av specialfunktioner via knappen **SPEC FCT**	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **SPEC FCT**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen
Programmering av fram- och frånkörningsrörelser via knappen **APPR DEP**	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen **APPR DEP**, TNC:n visar den senast aktiva softkeyraden igen
Tryckning på knappen **END** vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen	Avslutar den aktuella menyn
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCLE DEF** och **TOUCH PROBE**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Felmeddelande **Knapp utan funktion**
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** och **APPR DEP**	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Grund-softkeyraden blir vald när filhanteringen avslutas

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Nollpunktstabell:		
■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Återställ tabellen	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Visa inte axlar som inte är tillgängliga	■ Tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Växling mellan presentation lista/formulär	■ Växling via Split-Screen-knapp	■ Växling via Toggle-softkey
■ Infoga individuell rad	■ Tillåten överallt, nynumrering möjlig efter kontrollfråga. Tom rad infogas, ifylld med 0 för manuell justering	■ Endast tillåtet i tabellens slut. Rad med värde 0 i alla kolumner infogas
■ Överför positionsärvärde med knapp för en enskild axel till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför positionsärvärde med knapp för alla aktiva axlar till nollpunktstabellen	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
■ Överför den senaste positionen som har uppmätts med TS	■ Ej tillgänglig	■ Tillgänglig
Flexibel konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellaxlar	■ Neutral med X/Y-koordinater, växling med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinberoende med tillgängliga parallellaxlar
■ Automatisk korrigering av relativa referenser	■ Relativa referenser i konturunderprogram korrigeras inte automatiskt	■ Alla relativa referenser korrigeras automatiskt

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 max. upp till 100000 block, kan ställas in via Konfig-data	Inga begränsningar beträffande programlängd
Programmeringsgrafik:		
■ Presentation med stödlinjer	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Redigering av konturunderprogram i SLII-cykler med **AUTO DRAW ON**	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören i huvudprogrammet på blocket **CYCL CALL**	■ Vid felmeddelanden befinner sig markören på det block i konturunderprogrammet som orsakade felet
■ Förskjutning av zoom-fönstret	■ Repeatfunktion ej tillgänglig	■ Repeatfunktion tillgänglig
Programmering av tilläggsaxlar		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definiera beteende för visning och förflyttningsrörelser	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definiera tilldelningen för de parallellaxlar som skall förflyttas	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig
Programmering av maskintillverkarcykler		
■ Åtkomst till tabelldata	■ Via **SQL**-kommando och via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner	■ Via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner
■ Åtkomst till maskinparametrar	■ Via **CFGREAD**-funktion	■ Via **FN18**-funktioner
■ Skapa interaktiva cykler med **CYCLE QUERY**, t.ex. avkännarcykler i manuell drift	■ Tillgänglig	■ Ej tillgänglig

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.	
Zoomfunktion	Varje snittyta kan väljas via enskilda softkeys	Snittyta kan väljas via tre toggle-softkeys
Maskinspecifika tilläggsfunktioner M	Leder till felmeddelanden om de inte är integrerade i PLC	Ignoreras i programtestet
Visa/redigera verktygstabell	Funktion tillgänglig via softkey	Funktion ej tillgänglig
3D-presentation: Visa transparent arbetsstycke	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-presentation: Visa transparent verktyg	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
3D-presentation: Visa verktygsbanor	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
Inställbar modellkvalitet	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig

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 du via kolumnerna **X_OFFS** till **W_OFFS** definiera axeloffset för varje individuell axel. Deras funktion kan konfigureras.	Bastransformation (Translation) från maskinbordets system till arbetsstyckets system via kolumnerna **X**, **Y** och **Z**, samt grundvridning **ROT** i bearbetningsplanet (rotation). Dessutom kan du via kolumnerna **A** till **W** definiera utgångspunkter i rotations- och parallellaxlar.
Beteende vid inställning av utgångspunkt	Inställning av en Preset i en rotationsaxel påverkar på samma sätt som en axeloffset. Denna offset påverkar även vid kinematikberäkningar och vid tiltning av bearbetningsplanet. Med maskinparameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203) 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 Rätlinjeblock, 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

Jämförelse: Skillnader vid manuell drift, handhavande

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Överföra positionsvärde från mekanisk prob	Överföra ärposition via softkey eller hardkey	Överföra ärvärde via knapp
Lämna menyn avkännarfunktioner	Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END**	Möjligt via softkey **SLUT** och via hardkey **END**

Jämförelse: Skillnader vid körning, handhavande

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Placering av softkeyrader och softkeys inom raderna	Softkeyradernas och individuella softkeys placering är inte identiska beroende på den aktiva bildskärmsuppdelningen.	
Driftartväxling, efter att bearbetning har avbrutits genom växling till driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** och sedan via **INTERNT STOPP** har avslutats	Vid växling tillbaka till driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**: Felmeddelande **Aktuellt block ej valt**. Selektering av avbrottstället måste ske med blockframläsning	Driftartväxling tillåten, modal information lagras, bearbetningen kan återupptas direkt med NC-start
Gå in i FK-sekvenser med **GOTO**, efter att exekvering har utförts dit före en driftartväxling	Felmeddelande **FK-programmering: Odefinierad startposition**	Att gå in är tillåtet
Blockframläsning		
Växla bildskärmsuppdelningen vid återstarten	Endast möjlig när förflyttningen till återkörningspositionen redan har utförts	Möjlig i alla driftlägen
Felmeddelanden	Felmeddelanden kvarstår även efter felåtgärd och måste kvitteras separat	Felmeddelanden kvitteras delvis automatiskt efter felåtgärd
Punktmönster i enkelblock	Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt	Punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** behandlas av styrsystemet som ett enda block

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
Upphäv grundvridning med **M143**	**M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i preset-tabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar **inte** den upphävda grundvridningen	**M143** raderar **inte** inmatningen i kolumnen **ROT** i preset-tabellen, en förnyad aktivering av den aktuella presetraden aktiverar också den upphävda grundvridningen
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** ■ Programval
NC-block med **M91**	Ingen beräkning av verktygsradiekompenseringen	Beräkning av verktygsradiekompenseringen
Beteende vid **M120 LA1**	Ingen inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA0**	Möjlig oönskad inverkan på bearbetningen eftersom styrsystemet internt tolkar inmatningen som en **LA2**
Vektygsformkompensering	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** (Nr. 201007) 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**	■ Spegling har ingen inverkan på tiltning med hjälp av **PLANE AXIAL** och cykel**19**	■ Funktionen är tillgänglig med alla **PLANE**-funktioner
■ Programmering av **TCPM AXIS SPAT** vid aktiv cykel 8 **SPEGLING**	■ Felmeddelande presenteras	■ Funktion tillgänglig
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** (Nr. 124501)	I positionspresentationen inkluderas verktygslängden **L** och **DL** från verktygstabellen

Jämförelse: Skillnader i MDI-drift

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Exekvering av sammanhängande sekvenser	Funktion 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, max. 100 NC-block visas, ytterligare block kapas bort i visningen.
Demo-version	Om fler än 100 NC-block nås genom länkning via PGM CALL, visar testgrafiken inte någon bild, något felmeddelande visas inte.	Länkade program kan simuleras.
Kopiering av NC-program	Kopiering är möjlig till och från katalogen **TNC:** med Windows-utforskare.	Kopieringsförloppet måste ske via TNCremo eller programmeringsstationens filhantering.
Växla horisontell softkeyrad	Klick på linjerna växlar en softkeyrad åt höger eller en softkeyrad åt vänster	Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv

19.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

Funktionsöversikt DIN/ISO TNC 640

M-funktioner	
M00 M01 M02	Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från Valbart programstopp Programkörning stopp/spindelstopp/kylvätska från/i förekommande fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1
M03 M04 M05	Spindelstart medurs Spindelstart moturs Spindelstopp
M06	Verktygsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp
M08 M09	Kylvätska PÅ Kylvätska AV
M13 M14	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ
M30	Samma funktion som M02
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)
M99	Blockvis cykelanrop
M91 M92	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°
M97 M98	Bearbetning av små kontursteg Fullständig bearbetning av öppna konturer
M109 M110 M111	Konstant banhastighet i verktygsskäret (matningsökning och -reducering Konstant banhastighet i verktygsskäret (endast matningsreducering Återställ M109/M110
M116 M117	Matning i mm/min för rotationsaxlar Återställ M116
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar Återställ M126
M128 M129	Bibehåll verktygspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM) Återställ M128
M130	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem
M140	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning
M141	Avstängning av avkännarsystemets övervakning
M143	Upphäv grundvridning
M148 M149	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp Återställ M148

19.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

G-funktioner

Verktygsförflyttningar	
G00	**Kartesisk rätlinje snabbtransp.**
G01	**Kartesisk rätlinje med matning**
G02	**Kartesisk cirkel, medurs**
G03	**Kartesisk cirkel, moturs**
G05	**Kartesisk cirkel**
G06	**Kartesisk cirkel, tang. anslutn.**
G07*	**Kartesisk rätlinje axelparallell**
G10	**Polär rätlinje med snabbtransp.**
G11	**Polär rätlinje med matning**
G12	**Polär cirkel, medurs**
G13	**Polär cirkel, moturs**
G15	**Polär cirkel**
G16	**Polär cirkel, tang. anslutning**
Fas/Rundning/Framkörning till eller frånkörning från kontur	
G24*	**Fas med längd R** med faslängd R
G25*	**Hörnrundning med radie R** med radie R
G26*	**Tangentiell framkörning** till en kontur med radie R
G27*	**Tangentiell frånkörning** från en kontur med radie R
Verktygsdefinition	
G99*	**Verktygsdefinition** med verktygsnummer T, längd L och radie R
Verktygsradiekompensering	
G40	**Verktygscentrumets bana** utan verktygsradiekompensering
G41	**Radiekomp. till vänster om banan**
G42	**Radiekomp. till höger om banan**
G43	**Radiekomp.: Förläng banan** för G07
G44	**Radiekomp.: Förkorta banan** för G07
Råämnesdefinition för grafik	
G30	**Råämnesdefinition: MIN-punkt** (G17/G18/G19)
G31	**Råämnesdefinition: MAX-punkt** (G90/G91)
Cykler för att tillverka hål och gängor	
G200	**BORRNING**
G201	**BROTSCHNING**
G202	**URSVARVNING**
G203	**UNIVERSAL BORR.**
G204	**FOERSAENKN. BAK.**
G205	**UNIVERSAL-DJUPBORR.**
G206	**GAENGNING** med flytande gängtappshållare
G207	**FAST GAENGNING** utan flytande gängtappshållare
G208	**URFRAESN. CYL.SPIRAL**
G209	**GAENGNING SPAANBRYT.**
G240	**CENTRERING**
G241	**LANGHALSBORRNING**

G-funktioner

Cykler för att tillverka hål och gängor	
G262	**GAENGFRAESNING**
G263	**FOERSAENK-GAENGFRAES**
G264	**BORR-GAENGFRAESNING**
G265	**HELIX-BORRGAENGFRAE.**
G267	**UTVAENDIG GAENGFRAES**
Cykler för att fräsa fickor, öar och spår	
G233	**PLANFRAESNING**
G251	**REKTANGULAER FICKA**
G252	**CIRKELURFRAESN**
G253	**SPAARFRAESN.**
G254	**CIRKEL SPAAR**
G256	**REKTANGULAER OE**
G257	**CIRKULAER OE**
G258	**POLYGONTAPP**
Cykler för att skapa punktmönster	
G220	**MOENSTER CIRKEL**
G221	**MOENSTER LINJER**
SL-cykler	
G37	**KONTUR**
G120	**KONTURDATA** för G121 till G124
G121	**FOERBORRNING**
G122	**URFRAESN. GROV**
G123	**FINSKAER DJUP**
G124	**FINSKAER SIDA**
G125	**KONTURLINJE** för öppna konturer
G270	**CYLINDERMANTEL**
G127	**CYLINDERMANTEL**
G128	**CYLINDERMANTEL KAM**
G129	**CYLIDNERMANT. KONTUR**
G139	**KONTURSPAR SPIRALFR.**
G275	
Koordinatomräkningar	
G53	**NOLLPUNKT** från nollpunktstabeller
G54	**NOLLPUNKT** i programmet**SPEGLING**
G28	**VRIDNING**
G73	**SKALFAKTOR**
G72	**BEARBETNINGSPLAN**
G80	**ORIGOS LAEGE**
G247	
Cykler för ytor	
G230	**PLANING**
G231	**REGELYTA**

*) Blockvis verksam funktion

19.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

G-funktioner

Avkännarcykler för att mäta en snedställning	
G400	**GRUNDVRIDNING**
G401	**ROT 2 HAAL**
G402	**ROT VIA 2 TAPPAR**
G403	**ROT VIA VRID-AXEL**
G404	**SAETT GRUNDVRIDNING**
G405	**ROT VIA C-AXEL**
Avkännarcykler för inställning av utgångspunkt	
G408	**UTGPKT SPARCENTRUM**
G409	**UTGPKT. CENTRUM KAM**
G410	**UTGPKT INV. REKTANG.**
G411	**UTGPKT UTV. REKTANG.**
G412	**UTGPKT INV. CIRKEL**
G413	**UTGPKT UTV. CIRKEL**
G414	**UTGPKT UTV. HOERN**
G415	**UTGPKT INV. HOERN**
G416	**UTGPKT HAALCIRKEL CC**
G417	**UTG.PUNKT I TS-AXELUTG.PKT VIA 4 HAAL**
G418	**UTGPUNKT I EN AXEL**
G419	
Avkännarcykler för mätning av arbetsstycket	
G55	**REFERENSYTA**
G420	**MAETNING VINKEL**
G421	**MAETNING HAAL**
G422	**MAETNING CIRKEL UTV.**
G423	**MAETNING REKT. INV.**
G424	**MAETNING REKT. UTV.**
G425	**MAETNING INV. BREDD**
G426	**MAETING OE UTV.**
G427	**MAETA KOORDINAT**
G430	**MAETNING HAALCIRKEL**
G431	**MAETNING PLAN**
Avkännarcykler för mätning av verktyg	
G480	**KALIBRERING AV TT**
G481	**VERKTYGSLAENGDVERKTYGSRADIE**
G482	**VERKTYGSMAETNING**
G483	**KALIBRERING IR-TT**
G434	
Specialcykler	
G04*	**VAENTETID**
G36	**ORIENTERING**
G39*	**PGM CALL**
G62	**TOLERANS**
Bestämma bearbetningsplan	
G17	**Spindelaxel Z - plan XY**
G18	**Spindelaxel Y - plan ZX**
G19	**Spindelaxel X - plan YZ**
G20	**Speciell spindelaxel** (t.ex. verktygsaxel IV)

G-funktioner

Måttuppgifter	
G90	**Absolutmått**
G91	**Inkrementalmått**
Måttenhet	
G70	Måttenhet tum (bestäms i programmets början)
G71	Måttenhet mm (bestäms i programmets början)
Speciella G-funktioner	
G29	**Överför aktuell position** (t.ex. Cirkelcentrum som Pol)
G38	**Stoppa programexekveringen**
G51*	**Förbered verktygsväxlare** (vid centralt verktygsregister)
G79*	**Cykelanrop**
G98*	**Sätt label**

*) Blockvis verksam funktion

Adresser

%	Programbörjan
%	Programanrop
#	Nollpunktsnummer med G53
A	Rotationsrörelse runt X-axel
B	Rotationsrörelse runt Y-axel
C	Rotationsrörelse runt Z-axel
D	Q-parameterdefinitioner
DL	Förslitningskompensering längd med T
DR	Förslitningskompensering radie med T
E	Tolerans med M112 och M124
F	Matning
F	Väntetid med G04
F	Skalfaktor med G72
F	Faktor F-reducering med M103
G	G-funktioner
H	Polär koordinatvinkel
H	Vridningsvinkel med G73
H	Gränsvinkel med M112
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/Pol
L	Sätt ett labelnummer med G98
L	Hopp till ett labelnummer
L	Verktygslängd med G99
M	M-funktioner
N	Blocknummer
P	Cykelparameter i bearbetningscykler
P	Värde eller Q-parameter i Q-parameterdefinition
Q	Parameter Q

19.6 Funktionsöversikt DIN/ISO

Adresser

R	Polär koordinatradie
R	Cirkelradie med G02/G03/G05
R	Rundningsradie med G25/G26/G27
R	Verktygsradie med G99
S	Spindelvarvtal
S	Spindelorientering med G36
T	Verktygsdefinition med G99
T	Verktygsanrop
T	Nästa verktyg med G51
U	Axel parallell med X-axel
V	Axel parallell med Y-axel
W	Axel parallell med Z-axel
X	X-axel
Y	Y-axel
Z	Z-axel
*	Blockslut

Konturcykler

Programuppbyggnad vid bearbetning med flera verktyg	
Lista med konturunderprogram	G37 P01 ...
Konturdata definiera	G120 Q1 ...
Borr definiera/anropa Konturcykel: Förborrning Cykelanrop	G121 Q10 ...
Grovfräs definiera/anropa Konturcykel: Urfräsning Cykelanrop	G122 Q10 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär djup Cykelanrop	G123 Q11 ...
Finfräs definiera/anropa Konturcykel: Finskär sida Cykelanrop	G124 Q11 ...
Slut på huvudprogrammet, återhopp	**M02**
Konturunderprogram	G98 ... G98 L0

Radiekompensering för konturunderprogram

Kontur	**Konturelementens programmeringsföljd**	**Radiekompensering**
Invändig (ficka)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvändig (ö)	vid medurs (CW) vid moturs (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinatomräkningar

Koordinatomräkning	Aktivera	Upphäva
Nollpunktsförskjutning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spegling	G28 X	G28
Vridning	G73 H+45	G73 H+0
Skalfaktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbetningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbetningsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinitioner

D	Funktion
00	**Q-parameter: Tilldelning**
01	**Q-parameter: Addition**
02	**Q-parameter: Subtraktion**
03	**Q-parameter: Multiplikation**
04	**Q-parameter: Division**
05	**Q-parameter: Kvadratrot**
06	**Q-parameter: Sinus**
07	**Q-parameter: Cosinus**
08	**Q-parameter: Roten ur kvadr.sum** c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Q-parameter: Om lika, hoppa** till labelnummer
10	**Q-parameter: Om olika, hoppa** till labelnummer
11	**Q-parameter: Om större, hoppa** till labelnummer
12	**Q-parameter: Om mindre, hoppa** till labelnummer
13	**Q-parameter: Vinkel med ARCTAN** (vinkel från c sin a och c cos a)
14	**Q-parameter: Felmeddelande**
15	**Q-parameter: Extern utmatning**
16	**Q-parameter: Skriv fil**
18	**Q-parameter: Läs systemdata**
19	**Q-parameter: Sänd värde till PLC**

Index

3

3D-avkännarsystem
kalibrering... 531
brytande... 531
3D-grundvridning... 540
3D-kompensering
Peripheral Milling... 455
3D-presentation... 574

A

ACC... 405
Adaptiv matningsreglering... 392
Administration av utgångspunkter... 512
AFC... 392
Ange spindelvarvtal... 187
Ansluta/ta bort USB-enheter... 141
Använda avkänningsfunktion med mekanisk avkännare eller mätklocka... 522
Användarparametrar
maskinspecifika... 634
Arbetsområdesövervakning... 581, 585
Arbetsstyckespositioner... 103
ASCII-filer... 408
Automatisk programstart... 598
Automatisk verktygsmätning... 179
Avbryta bearbetning... 588
Avkännarcykler... 523
Driftart Manuell... 523
manuell... 523
Avkännarsystemets övervakning... 373
Avkänning plan... 540
Avläsning maskinparametrar... 341
Avstängning... 494

B

BAUD-rate inställning... 613
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... 580
Beteende efter mottagande av ETX... 616
Bildskärm... 75
Bildskärmsuppdelning... 75
Bildskärmsuppdelning CAD-viewer och DXF-konverter... 258
Block... 112
infoga, ändra... 112
radera... 112
Block Check Character... 615
Blockframläsning... 595
efter strömavbrott... 595

C

CAD-viewer... 259
Cirkelberäkningar... 306
Cirkelbåge. 229, 230, 232, 238, 238
Cirkelcentrum... 228

D

D14: Utmatning av felmeddelanden 311
D18: Läsa systemdata... 319
D19: Överför värde till PLC... 327
D20: NC och PLC synkronisering... 327
D26: TABOPEN: Öppna fritt definierbara tabeller... 415
D27: TABWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller... 416
D28: TABREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller... 417
D29: Överför värde till PLC... 328
D37 EXPORT... 328
Datagränssnitt... 613
inställning... 613
Kontaktbeläggning... 646
Datasäkerhet... 117
Datautmatning på bildskärmen. 318
Dataöverföring
Beteende efter mottagande av ETX... 616
Block Check Character... 615
Databitar... 614
Filstystem... 615
Handskakning... 615
Paritet... 614
Protokoll... 614
Software TNCserver... 616
Status för RTS-ledaren... 615
Stoppbitar... 614
Dataöverföringshastighet. 613, 615
Dataöverföringsprogramvara... 617
DCM... 381
Definiera lokala Q-parametrar... 301
Definiera remanenta Q-parametrar... 301
Definiera råämne... 108
Detaljfamiljer... 302
Dialog... 109
Dokumentvisaren... 131
Driftarter... 77
DXF-konverter... 260
Välj borrpositioner
Ikon... 274
Musområde... 273
Dynamisk kollisionsövervakning... 381

E

Ersätta text... 114
Ethernet-datasnitt
Anslutningsmöjligheter... 619
introduktion... 619
Ethernet-gränssnitt... 619
konfigurera... 619
Logga på och logga ur nätverk 140
Extern dataöverföring... 139
Extern åtkomst... 605

F

Fas... 226
FCL... 612
FCL-Funktion... 11
Felmeddelanden... 158, 158
Hjälp vid... 158
Fil
skapa... 123
Filhanteirng... 115
Filhantering... 118
Döp om fil... 128
Döp om fil... 129
extern dataöverföring... 139
Fil
skapa... 123
Filtyp... 115
externa filtyper... 117
Funktionsöversikt... 119
kalla upp... 120
kataloger... 118
Kataloger
kopiera... 126
skapa... 123
Kopiera fil... 123
Kopiera tabeller... 125
Markera filer... 128
Radera fil... 127
skriva över filer... 124
Skydda filer... 129
Välj fil... 121
Filstatus... 120
Filter för borrpositioner vid DXF-dataöverföring... 275
Firewall...
FK-programmering... 243, 243
Cirkelbågar... 248
Grafik... 245
Grunder... 243
Inmatningsmöjligheter... 249
Cirkeldata... 250
Hjälppunkter... 252
Relativ referens... 253

Riktning och längd på konturelement ... 249
Slutna konturer ... 251
Slutpunkt ... 249
Rätlinje ... 247
Öppna dialog ... 246
Fluktuerande varvtal ... 418
FN14: ERROR: Utmatning av felmeddelanden ... 311
FN16: F-PRINT: Utmatning av formaterad text ... 315, 315
FN18: SYSREAD: Läsa systemdata. 319
FN19: PLC: Överför värde till PLC ... 327
FN23: CIRKELDATA: Beräkna cirkel med hjälp av 3 punkter ... 306
FN24: CIRKELDATA: Beräkna cirkel med hjälp av 4 punkter ... 306
FN27: TABWRITE: Skriva till fritt definierbara tabeller ... 416
FN28: TABREAD: Läsa från fritt definierbara tabeller ... 417
Formulärpresentation ... 415
Framkörning till konturen ... 213
Frikörning ... 592
efter strömavbrott ... 592
Fritt definierbara tabeller ...
Frånkörning från konturen. 213, 371
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat plan ... 446
FS, Funktionell säkerhet ... 508
Fullcirkel ... 229
Funktionell säkerhet FS ... 508
Funktionsjämförelse ... 660
Förflytta maskinaxlar
med axelriktningsknapparna ... 495
med handratten ... 496
stegvis ... 495
Förflyttning av maskinaxlar ... 495
Förflyttningsbegränsningar ... 607

G

Grafik ... 572
vid programmering ... 154
delförstoring ... 157
Vyer ... 574
Grafikinställningar ... 604
Grafisk simulering ... 579
Visa verktyg ... 579
Grunder ... 100
Grundvridning ... 539
uppmätning i driftart Manuell. 539

H

Handratt ... 496
Helix-interpolering ... 239
Hjälpsystem ... 163
Hjälp vid felmeddelanden ... 158
Huvudaxlar ... 101, 101
Hårddisk ... 115
Hörnrundning ... 227
Hörnrundning M197 ... 375

I

Indexerade verktyg ... 182
Infoga kommentarer ... 144, 146
Inlärningsskär ... 396
Instick och fristick ... 481
iTNC 530 ... 74

K

Kalkylator ... 148
Kamera ... 557
Katalog ... 118, 123
kopiera ... 126
radera ... 127
skapa ... 123
Klartext-dialog ... 109
Kodnummer ... 612
Kollisionsövervakning ... 381
Kompensera arbetsstyckets snedställning
genom mätning av två punkter på en linje ... 538
Kontaktbeläggning datagränssnitt... 646
Kontextanpassad hjälp ... 163
Kontrollera axelpositioner ... 510
Kontrollera uppspänningssituation... 557
Konturfunktioner ... 208
Grunder ... 208
Cirklar och cirkelbågar ... 211
Förpositionering ... 212
Konturrörelser ... 224
Polära koordinater ... 236
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 238
Cirkelbåge runt Pol CC ... 238
Rätlinje ... 237
Översikt ... 236
rätvinkliga koordinater ... 224
Cirkelbåge med bestämd radie ... 230
Cirkelbåge med tangentiell anslutning ... 232
Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC ... 229
Rätlinje ... 225
översikt ... 224
Koordinatsystem ... 101, 101
Kopiera programdel ... 113
Kopiering av programdelar ... 113

L

Ladda maskinkonfiguration ... 631
Ladda ner hjälpfiler ... 168
Look ahead ... 367
Länkning av underprogram ... 287

M

M91, M92 ... 359
Manuell inställning av utgångspunkt ... 542
Manuell inställning utgångspunkt
Cirkelcentrum som utgångspunkt. 544
Hörn som utgångspunkt ... 543
i en valfri axel ... 542
Mittlinje som utgångspunkt ... 547
Manöverpanel ... 76
Maskin-inställningar ... 605
Matning ... 506
vid rotationsaxlar, M116 ... 447
ändra ... 507
Matning i millimeter/spindelvarv M136 ... 365
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103 ... 364
Matningsreglering, automatisk. 392
MOD-funktion ... 602
lämna ... 602
välja ... 602
översikt ... 603
Mätning av arbetsstycke ... 548

N

NC-felmeddelanden ... 158
NC och PLC synkronisering ... 327, 327
Nollpunktstabell ... 529
Överför avkänningsresultat ... 529
Nätverksanslutning ... 140
Nätverksinställningar ... 619

O

Obalansfunktioner ... 470
Om denna handbok ... 6
Options-nummer ... 612

P

Palettabell
Användning ... 458
välja och lämna ... 460
Palett-tabell ... 458
exekvera ... 461
Överföring av koordinater ... 458, 458
Parentesberäkning ... 329
PLANE-funktion ... 423, 425
Automatisk vridning ... 440
Axelvinkeldefinition ... 438
Eulervinkel-definition ... 431
Fräsning med vinklat verktyg .. 446
Inkremental definition ... 437

Positioneringsbeteende..... 440
Projektionsvinkeldefinition..... 430
Punktdefinition..... 435
Rymdvinkeldefinition..... 428
Val av möjliga lösningar..... 443
Vektor-definition..... 433
Återställa..... 427
Platstabell..... 184
Polära koordinater..... 102
Grunder..... 102
Programmering..... 236
Positionering..... 566
vid tiltat bearbetningsplan.... 361, 454
Positionering med manuell inmatning..... 566
Presentation i 3 plan..... 577
Preset-tabell..... 512, 530
Överför avkänningsresultat.... 530
Program..... 105
editering..... 111
strukturering..... 147
-uppbyggnad..... 105
öppna nytt..... 108
Programanrop
Godtyckligt program som underprogram..... 283
Programdelsupprepning..... 281
Programkörning..... 586
avbryta..... 588
Blockframläsning..... 595
Frikörning..... 592
Hoppa över block..... 599
utföra..... 587
återuppta efter avbrott..... 591
Översikt..... 586
Programmallar..... 379
Programmera verktygsrörelser. 109
Programmeringsgrafik..... 245
Programtest..... 582
Ställa in hastighet..... 573
utföra..... 585
Översikt..... 582
Pulserande varvtal..... 418

Q

Q-parameter..... 333
Export..... 328
Q-Parameter
Formaterad utmatning..... 315
Överför värde till PLC..... 327, 328
Q-parameterprogrammering.... 298, 333
Cirkelberäkningar..... 306
If/then-bedömning..... 307
Matematiska grundfunktioner 303
Programmeringsanvisning.... 300, 334, 335, 336, 338, 340
Specialfunktioner..... 310
Vinkelfunktioner..... 305
Q-parametrar..... 298
fasta..... 344
kontrollera..... 308
lokala parametrar QL..... 298
remanenta parametrar QR..... 298

R

Radiekompensering..... 195
Inmatning..... 196
Ytterhörn, innerhörn..... 197
Radiohandratt..... 499
konfigurera..... 628
Statistikdata..... 630
Ställa in sändningseffekt..... 629
Ställ in kanal..... 629
Tilldela handrattshållare..... 628
Referensbild..... 558
Referenssökning..... 492
Resonansvibration..... 418
Rikta upp verktygsaxel..... 445
Rotationsaxel
Reducera positionsvärde M94 449
Rotationsaxlar..... 447, 450
förflyttning närmaste väg:.M126... 448
Rätlinje..... 225, 237

S

Skriv avkänningsresultat till nollpunktstabell..... 529
Skriv avkänningsresultat till preset-tabell..... 530
Skruvlinje..... 239
Skyddszon..... 607
Snabbtransport..... 172
Software-nummer..... 612
Spara servicefiler..... 162
SPEC FCT..... 378
Specialfunktioner..... 378
Status för RTS-ledaren..... 615
Statuspresentation..... 80
allmän..... 80
utökad..... 82
String-parameter..... 333
Strukturering av program..... 147
Svarvbearbetning..... 464
Svarvning
Matningshastighet..... 469
Nosradiekompensering..... 480
Programmera varvtal..... 468
Verktygsdata..... 475
Sökfunktion..... 114
Sökväg..... 118

T

Teach In..... 110, 225
Textfil..... 408
Raderingsfunktioner..... 409
Söka text..... 411
öppna och lämna..... 408
Textvariabler..... 333
Tillbehör..... 97
Tilläggsaxlar..... 101, 101
Tilläggsfunktioner..... 356
ange..... 356
för kontroll av programexekveringen..... 358
för konturbeteende..... 362
för koordinatuppgifter..... 359
för rotationsaxlar..... 447
för spindel och kylvätska..... 358
Tilta bearbetningsplanet..... 551
manuellt..... 551
Tiltad svarvning..... 488
Tilta utan rotationsaxlar..... 445
Tiltning
Återställa..... 427
Tiltning av bearbetningsplanet.... 423, 425
TNCguide..... 163
TNCremo..... 617
TNCremoNT..... 617
Trigonometri..... 305

U

Underprogram..... 279
Uppstart..... 492
Utgångspunktinställning..... 520
utan 3D-avkännarsystem..... 520
Utvecklingsnivå..... 11

V

Verktygsadministration..... 198
editera..... 200
kalla upp..... 199
Verktygstyper..... 203
Verktygsanvändningsfil..... 191, 607
Verktygsanvändningskontroll.... 191
Verktygsbrottsövervakning..... 404
Verktygsdata..... 174
anropa..... 187
Delta-värde..... 175
exportera..... 205
importera..... 205
indexerade..... 182
inmatning i programmet..... 175
inmatning i tabell..... 176
Verktygshållarförvaltning..... 388
Verktygskompensering..... 194
Längd..... 194
Radie..... 195
Verktygslängd..... 174
Verktygsmätning..... 179
Verktygsnamn..... 174
Verktygsnummer..... 174

Verktygsradie..... 174
Verktygstabell..... 176
editera, lämna..... 180
Editeringsfunktioner.... 181, 200, 202
Inmatningsmöjligheter..... 176
Verktygsväxling..... 189
Versionsnummer..... 612, 631
Vibrationsdämpning..... 405

W

Window-Manager..... 89
Vinkelfunktioner..... 305
Virtuell verktygsaxel..... 370
Visa drifttid..... 611
Visa HTML-filer..... 133
Visa Internet-filer..... 133
VSC..... 557
Vy ovanifrån..... 577
Välja kontur från DXF..... 267
Välja måttenhet..... 108
Välja positioner från DXF..... 271
Välja svarvdrift..... 465
Välja utgångspunkt..... 104
Välj kinematik..... 608
Väntetid..... 419, 420

Y

Ytnormalvektor..... 433

Z

ZIP-arkiv..... 134

Å

Återkörning till konturen..... 597
Ändra spindelvarvtal..... 507
Öppna BMP-filer..... 136
Öppna Excel-filer..... 132
Öppna GIF-filer..... 136
Öppna grafikfiler..... 136
Öppna INI-filer..... 135
Öppna JPG-filer..... 136
Öppna konturhörn M98..... 363
Öppna PNG-filer..... 136
Öppna textfiler..... 135
Öppna TXT-filer..... 135
Öppna videofil..... 135
Överföra Är-position..... 110
Överlagra handrattspositionering M118..... 369
Övervaka spindeleffekt..... 404
Övervakning
Kollision..... 381
Uppspänningssituation..... 557

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

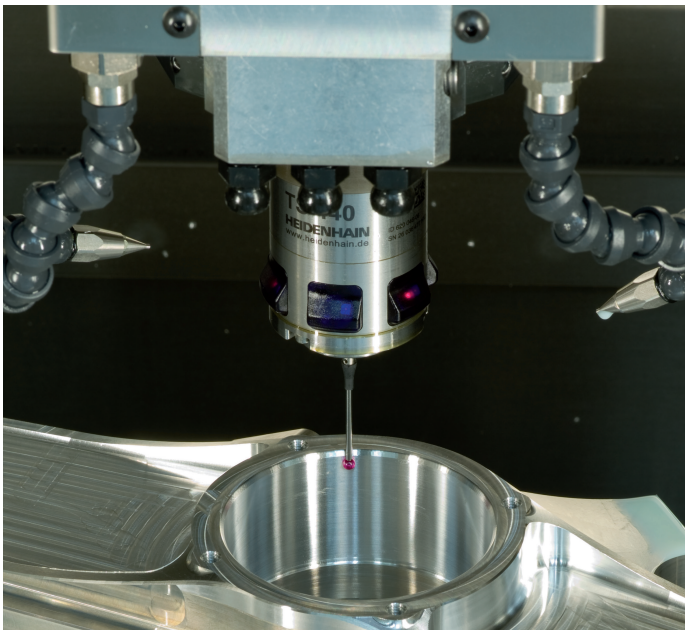
Avkännarsystem från HEIDENHAIN

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



892909-64 · Ver04 · SW06 · 3/2016 · Printed in Germany · H