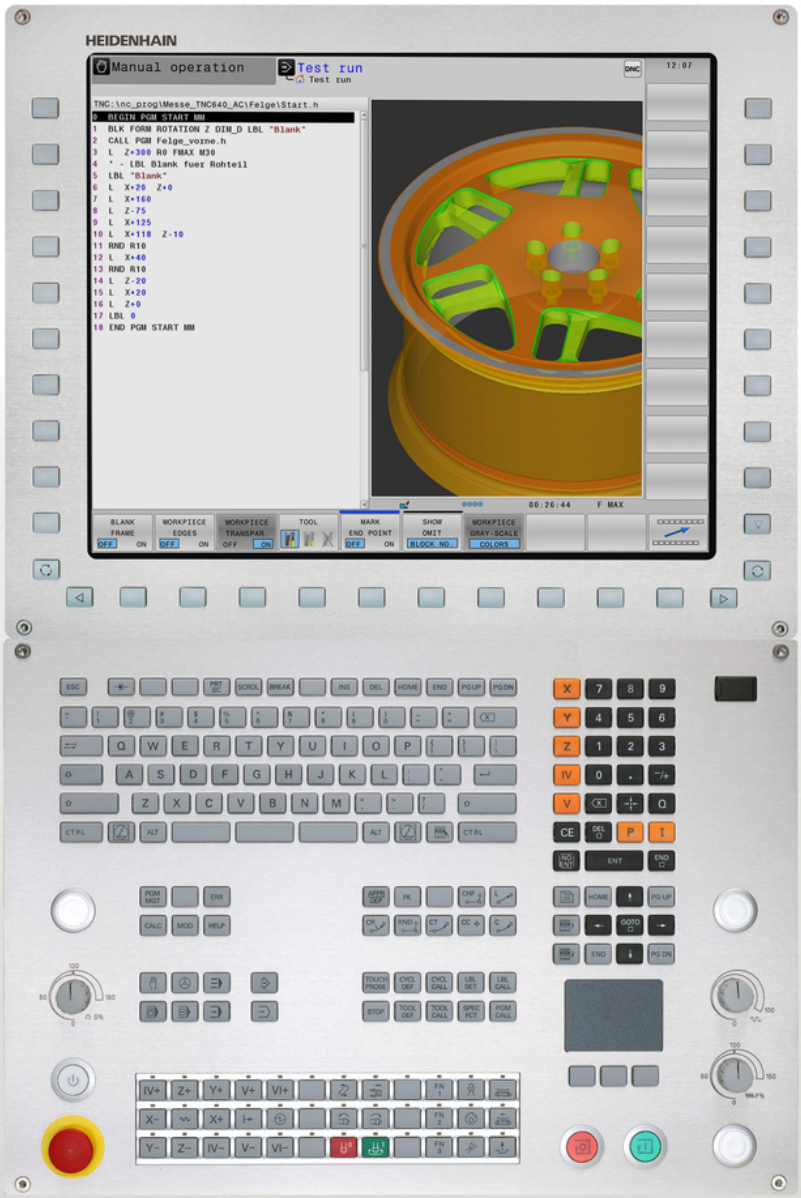
HEIDENHAIN



TNC 640

Bruger-håndbog

DIN-ISO-programmering

NC-Software
340590-05
340591-05
340595-05

Dansk (da)
9/2015

Betjeningselementer for TNC´en

Betjeningselementer på billedskærm

Taste	Funktion
	Valg af billedskærm-opdeling
	Skift billedskærm mellem maskine- og programmerings-driftsart
	Softkeys: Vælg funktion på billedskærm
◁ ▷ △	Skift mellem softkey-lister

Alfa-tastaturet

Taste	Funktion
Q W E	Filnavne, kommentarer
G F S	DIN/ISO-programmering

Maskin-driftsarter

Taste	Funktion
	Manuel drift
	Elektroniske håndhjul
	Positionering med manuel indlæsning
	Programafvikling enkeltblok
	Programafvikling blokfølge

Programmerings-driftsarter

Taste	Funktion
	Programmering
	Program-test

Styring af programmer/filer, TNC-funktioner

Taste	Funktion
PGM MGT	Vælge og slette programmer/filer, ekstern dataoverføring
PGM CALL	Definer programkald, vælg Nulpunkt- og Punkt-tabel
MOD	Valg af MOD-funktioner
HELP	Hjælpetekst visning ved NC-fejlmeldinger, kald TNCguide
ERR	Vis alle opstånde fejlmeldinger
CALC	Indblænding af lommeregner

Navigeringstaster

Taste	Funktion
↑ ←	Forskydning af det lyse felt
GOTO □	Direkte valg af blokke, cykler og parameter-funktioner

Potentiometer for tilspænding og spindelomdr.tal

Tilspænding	Spindelomdrejningstal

Cykler, underprogrammer og programdel-gentagelser

Taste	Funktion
TOUCH PROBE	Definere tastsystem-cykler
CYCL DEF / CYCL CALL	Cykler definering og kald
LBL SET / LBL CALL	Underprogrammer og programdel-gentagelser indlæsning og kald
STOP	Indlæsning af program-stop i et program

Angivelser om værktøjer

Taste	Funktion
TOOL DEF	Definere værktøjsdata i et program
TOOL CALL	Kalde Værktøjsdata

Programmering af banebevægelser

Taste	Funktion
APPR DEP	Kontur tilkøre/forlade
FK	Fri konturprogrammering FK
L	Retlinie
CC	Cirkelmidtpunkt/Pol for polarkoordinater
C	Cirkelbane om cirkelmidtpunkt
CR	Cirkelbane med radius
CT	Cirkelbane med tangential tilslutning
CHF / RND	Affase/hjørne-afrunding

Specialfunktioner

Taste	Funktion
SPEC FCT	Vise specialfunktioner
	Vælg næste fane i formularen
	Dialogfelt eller kontaktflade frem/tilbage

Indlæse koordinatakser og tal, editering

Taste	Funktion
X . . . V	Vælge koordinatakser hhv. indlæse i et program
0 . . . 9	Cifre
. / −/+	Vende decimal-punkt/fortegn om
P / I	Indlæse polarkoordinater / inkremental-værdier
Q	Q-parameter-programmering/ Q-parameter-status
	Akt.-position, overtage værdier fra lommeregner
NO ENT	Overse dialogspørgsmål og slette ord
ENT	Afslutte indlæsning og fortsætte dialog
END	Afslutte blok, afslutte indlæsning
CE	Tilbageføre indgivelse eller slet fejlmelding
DEL	Afbryde dialog, slette programdel

Grundlæggende

Om denne håndbog

Efterfølgende finder De en liste over de anvisningssymboler der anvendes i denne håndbog

⇨	Dette symbol viser, at for den beskrevne funktion skal man være opmærksom på særlige anvisninger
!	Dette symbol viser, at ved anvendelse af den beskrevne funktion består én eller flere af følgende farer. ■ Fare for emnet ■ Fare for spændejern ■ Fare for værktøj ■ Fare for maskine ■ Fare for brugeren
⚠	Dette symbol indikerer en potentielt farlig situation, der kan resultere i mindre eller moderate skader, hvis den ikke undgås.
	Dette symbol fortæller Dem, at den beskrevne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten. Den beskrevne funktion kan nemlig virke forskellig fra maskine til maskine.
	Dette symbol viser, at De finder detaljerede beskrivelser af en funktion i en anden bruger-håndbog.

Ændringer ønsket eller har sætternissen været på spil?

Vi anstrenger os for at forbedre vores dokumentation for Dem. Hjælp os med det og meddel os venligst Deres ændrings ønsker på følgende E-mail-adresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-Type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC´er med følgende NC-software-numre.

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 640	340590-05
TNC 640E	340591-05
TNC 640 Programmeringsplads	340595-05

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af TNC´en. For exportversionen af TNC gælder følgende begrænsninger:

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af TNC´ens tilladte ydelser med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle TNC´er.

TNC-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Værktøjs-opmåling med TT

Sæt Dem venligst i forbindelse med maskinfabrikanten, for individuel hjælp til at lære Deres styrede maskine at kende.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder TNC programmerings-kurser. Deltagelse i et sådant kursus er anbefalelsesværdigt, intensivt at blive fortrolig med TNC-funktionerne.

Bruger-håndbog cyklusprogrammering:

Alle cyklus-funktionerne (tastsystemcykler og bearbejdningscykler) er beskrevet i bruger-håndbog Cyklusprogrammering Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog. ID: 892905-xx

Software-optioner

TNC 640´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Ekstra akse(Option #0 til Option #7)	
Yderlig akse	Yderligere styringskredse 1 til 8
Avanceret Funktion (Option #8)	
Udvidede funktioner gruppe 1	**Rundbords-bearbejdning:** ■ Konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min **Koordinat-omregning:** Transformering af bearbejdningsplan **Interpolation:** Cirkel i 3 akser med drejet bearbejdningsplan (rumcirkel)
Avanceret Funktion set 2 (Option #9)	
Udvidede funktioner gruppe 2	**3D-bearbejdning:** ■ Særlig rykfri bevægelsesføring ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning **Interpolation:** Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig)
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter
Display Step (Option #23)	
måleskridt	**Indlæse finhed:** ■ Lineær akser indtil 0,01µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)	
Dynamisk kollisionsovervågning	■ Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges ■ Advarsel i manuel drift ■ Programafbrydelse i automatikdrift ■ Overvågning også af 5-akse-bevægelser

DXF Converter (Option #42)

DXF-Konverter	■ Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overførsel af kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program

Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)

Adaptiv tilspændingsregulering	■ Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit ■ Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted ■ Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning

KinematicsOpt (Option #48)

Optimering af maskinkinematik	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik

Mill-Turning (Option #50)

Fræse-/drejedrift	**Funktioner:** ■ Skift mellem fræsedrift / drejedrift ■ Konstant snithastighed ■ Skærradiuskompensation ■ Drejecykler

Extended Tool Management (Option #93)

Udvidet værktøjs-styring	Python-baseret

Spindle Synchronism (Option #131)

Spindelsynkronløb	Synkroløb af fræsespindel og drejespindel

Remote Desktop Manager (Option #133)

Fjernbetjening ekstern computer	■ Windows på en separat computer enhed ■ Inkorporeres i brugeroverfladen af TNC

Synchronizing Functions (Option #135)

Synkroniseringsfunktion	**Realtids-koblingsfunktion (Real Time Coupling - RTC)** Kobling af akser

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Adaptiv positioneringaregulering	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Adaptiv lastregulering	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet

Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktiv vibrationsregulering	Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNC-softwaren styret med upgrade-funktionen, den såkaldte **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner der ligger under FCL, står ikke automatisk til rådighed, hvis De til Deres TNC har fået en software-update.

> Når De modtager en ny maskine, så står alle upgrade-funktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n**, hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCl-funktioner Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

Forudset anvendelsesområde

TNC´en svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open Source Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- Driftsart indlagring/editering
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS ANVISNINGER**

Nye funktioner

Nye Funktioner 34059x-02

DXF-filer kan nu direkte blive åbnet på TNC´en, for derfra at ekstrahere konturer og punktmønster ("Programmering: Dataovertagelse fra CAD-filer", Side 247).

Den aktive værktøjsakses-retning kan nu i manuel drift sættes som aktiv ved håndhjuloverførsel som virtuel akse"Overlejring med håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 ", Side 357

Maskinfabrikanten kan nu efter behag overvåge definerbare områder på maskinen for kollisioner ("Dynamisk kollisionsovervågning (Option #40)", Side 369).

Skrivning og læsning af tabeller er kun muligt med frit definerbar tabeller ("Frit definerbare tabeller", Side 395).

Der er blevet indført funktionen automatisk tilspændingsstyring AFC (Adaptive Feed Control) ("Adaptiv Tilspændingsregulering AFC (Option #45)", Side 376).

Ny Tastsystem-cyklus 484 for kalibrering af det trådløse tastsystem TT 449 (se bruger-håndbogen cyklen).

De nye håndhjul HR 520 og HR 550 FS bliver understøttet ("Kør med elektronisk håndhjul", Side 476).

Ny bearbejdningscyklus 225 gravering (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Ny Software-Option Aktiv Vibrations Dæmpning ACC ("Aktiv Vibrations Dæmpning ACC (Option #145)", Side 388).

Nye manuelle tastecyklus "Midterakse som henføringspunkt" ("Midterakse som henføringspunkt ", Side 524).

Ny funktion for til rundning af hjørner ("Hjørnerunding: M197", Side 363).

Den eksterne tilgang til TNC´en kan kun spærres via MOD-funktion ("Ekstern adgang", Side 575).

Ændrede Funktioner 34059x-02

I værktøjstabellerne er det maksimale antal tegn, for feltet NAME og DOC, forhøjet fra 16 til 32 ("Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168).

Værktøjs-tabellen er blevet udvidet med kolonneAFC og ACC ("Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168).

Betingelserne og positionsforholdet, ved manuelle tastecyklus, er blevet forbedret ("Anvend 3D-Tastesystem ", Side 502).

I Cykluser kan De med funktionen PREDEF nu også overføre en værdi i en Cyklus-parameter (se brugerhåndbogen Cyklus-Programmering).

Statusvisning er udvidet i kolonne AFC ("Yderlig Status-visning", Side 77).

Drejefunktionen FUNCTION TURNDATA SPIN er udvidet i indlæsningsmuligheden for den maksimale værdi ("Programmer hastighed", Side 448).

Ved KinematicsOpt-Cyklus er følgende forbedringer gennemført (se bruger-håndbogen cyklus-programmering):

Ved Cyklus 257 Rund-Tap-fræsning, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen (se bruger-håndbogen cyklus-programmering)

Ved Cyklus 256 Rund-Tap-fræsning, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen (se bruger-håndbogen cyklus-programmering)

Med den manuelle Tastecyklus "Grunddrejning" kan emne-fladen nu også udlignes via borddrejning ("Skråt liggende emne, kompensering med en borddrejning ", Side 516)

Nye Funktioner 34059x-04

Ny specieldriftart FRIKØRSEL ("Frikøre efter strømudfald", Side 561).

Ny Simulationsgrafik ("Grafiken ", Side 542).

Ny MOD-Funktion "Værktøjs-indsatsfiler" indenfor gruppen maskin-indstillinger ("Værktøjs-indsatsfil", Side 577).

Ny MOD-Funktion "Sæt Systemtid" indenfor gruppen maskin-indstillinger ("Indstille systemtid", Side 578).

Ny MOD-Gruppe "Grafik-Indstilling" ("Grafik-Indstilling", Side 574).

Med den nye Syntax for adaptive tilspændingsregulering AFC kan de starte eller slutte indlæringsskridt ("Gennemføre læreskridt", Side 380).

Med den nye skærerdataberegner kan de beregne spindelomdringer og tilspænding ("Skæredataberegner", Side 144).

I Funktion FUNCTION TURNDATA kan nu også virkemåden af værktøjs-korrektur fastlægges ("Værktøjs-korrektur i programmet", Side 454).

Funktionen aktive vibretions dæmpning ACC kan De nu også aktiverer og de-aktiverer via en Softkey ("AFC aktivere/deaktivere", Side 389).

Ved en springbefaling kan nye når/hvis-beslutninger indføres ("Programmeringer af betingede spring", Side 295).

Tegnsætningen i bearbejdningscyklus Gravering, er udvidet med Umlaute og diametertegn (se bruger-håndbog Cyklus-programmering).

Ny bearbejdningscyklus 275 Virvelfræsning (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Ny bearbejdningscyklus 233 Planfræsning (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

I Borecyklus 200, 203 og 205 blev parameter Q395 HENFP. DYBDE indført, for at evaluerer T-VINKEL (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Tastecyklus 4 MÅLING 3D er blever indført (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Ændret Funktioner 34059x-04

Drejeværktøjs-Tabellen er udvidet med kolonne NAVN ("Værktøjsdata", Side 455).

I en NC-blok er kun op til 4 M-funktioner tilladt ("Grundlag", Side 346).

I lommeregneren er der blevet indført ny Softkey til overfør værdi ("Betjening", Side 142).

Restvejsvisning kan nu også vises i Indlæse-system ("Vælg positionsvisning", Side 579).

Cyklus 241 ENKEL-RIFLET-DYBDEBORING er blevet udvidet med flere indlæseparameter (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Cyklus 404 er blevet udvidet med parameter Q305 (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

I gevindfræse-cyklus 26x er Tilkørselstilspænding blevet indført (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

I Cyklus 205 Universal-dybdeboring kan der nu defineres en tilbageføring i parameter Q208 (se bruger-håndbogen cyklus-programmering).

Nye Funktioner 34059x-05

Vejeværktøjsstyring er udvidet med kolonne PITCH ("Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168).

Drejeværktøjs-tabellen er blevet udvidet med kolonne YL og DYL ("Værktøjsdata", Side 455).

I værktøjsstyrineng kan nu indføres flere linjer ved tabelafslutning ("Værktøjsstyring (Option #93)", Side 186).

For program-test kan en vilkårlig drejeværktøjs-tabel vælges ("Program-test", Side 553).

Programmer med endelsen .HU og .HC kan vælges og bearbejdet i alle driftsarter.

Funktionen **VÆLG PROGRAM** og **VALGTE PROGRAM KALD** blev indført ("Kald af et vilkårligt program som underprogram", Side 274).

Ny funktion **FEED DWELL** til programmering af gentagende dvæletider ("Dvæletid FUNKTION FEED DVÆLE", Side 400).

Ved blokstart skriver styringen automatisk med store bogstaver "Programmere banefunktioner", Side 216).

D18-Funktionen blev udvidet ("D18 - Læs Systemdata", Side 307).

Funktionen DCM kan aktiveres og deaktiveres fra NC-Program ("Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning", Side 374).

Med sikkerhedssoftware SELinux kan USB-dataopsamler spærres ("Sikkerhedssoftware SELinux", Side 91).

Maskinparameter posAfterContPocket blev indført, som indfluerer på Positioneringen efter en SL-Cyklus ("Maskinspecifikke brugerparameter", Side 602).

I MOD-Menu kan der defineres beskyttelseszoner ("Indgiv kørselsgrænse", Side 576).

Skrivebeskyttelse af enkelte linjer i Preset-tabel er muligt ("Gemme henføringspunkter i preset-tabellen", Side 493).

Ny manuel tastefunktion til udligning af plan ("Overfør 3D-Grunddrejning", Side 518).

Ny funktion for tilpasning af bearbejdningsplan uden drejeakse ("Sving bearbejdningsplan uden drejeakse", Side 426).

Åbning af CAD-Filer uden Option #42 muligt ("CAD-Viewer", Side 249).

Ny Software-Option #131 Spindel Sychronism ("Software-optioner", Side 8).

Ændret Funktioner 34059x-05

Ved værktøjsvalg viser styringen i et pop-up windue også kolonnen XL og ZL fra drejeværktøjstabellen ("Værktøjskald", Side 453).

Indlæseområdet af kolonne DOC i pladstabellen blev udvidet til 32 tegn ("Plads-tabel for værktøjs-veksler", Side 176).

Befalingen D15, D31 og D32 lavet af tidligere styringer giver ikke mere ERROR-blok ved import. Ved simulering eller afvikling af et NC-program med sådan en befaling afbryder styringen NC-programmet med en fejlmeddelelse, der støtter Dem, i at finde en alternativ realisering.

Yderlige funktioner M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 fra tidligere styringer giver ikke mere ERROR-blok ved import. Ved simulering eller afvikling af et NC-program med denne hjælpefunktion, afbryder styringen NC-programmet med en fejlmeddelelse, der støtter Dem, i at finde en alternativ realisering ("Sammenlign: Hjælpefunktion", Side 640).

Den største output filstørrelse med D16 F-print er forhøjet fra 4kB til 20 kB.

Preset-tabellen Preset.PR er i driftsart programmering skrivebeskyttet ("Gemme henføringspunkter i preset-tabellen", Side 493).

Indlæsningsområdet for Q-parameter liste til definition af fane QPARA i statusvindue omfatter 132 indlæsningssteder ("Q-parameter visning (fane QPARA)", Side 82).

Manuel kalibrering af tastesystemet med lille forpositionering ("3D-Tastesystem kalibrer ", Side 508).

Positionsvisningen tilgodeser de i T-blok programmerede overstørrelse vlagbar som overmål af emne eller værktøj ("Delta-værdier for længde og radier", Side 167).

I enkeltblok arbejder styringen med punktmønster cyklus og G79 PAT hver enkelt punkt ("Programafvikling", Side 556).

En reboot af styringen er ikke mere med tasten **END**, men er mulig med Softkey **NY START** ("Udkoble", Side 474).

I manuel drift viser styringen banetilspænding ("Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", Side 486).

Drejning i manuel drift deaktiveret, kun mulig med 3D-ROT-menu ("Aktivering af manuel transformation", Side 531).

Maskinparameter maxlineGeoSearch blev fra maksimal forhøjet 100000 ("Maskinspecifikke brugerparameter", Side 602).

Navnet på Software-Optionen #8, #9 und #21 er blevet ændret ("Software-optioner", Side 8).

Nye og ændre Cyklus-funktioner 34059x-05

Ny Cyklus **G880 TANDHJUL SNAEKKEF.** (Option #50)

Ny Cyklus **G292 IPO.-DREHEN KONTUR** (Option #96)

Ny Cyklus **G291 IPO.-DREHEN KOPPLUNG** (Option #96)

Ny Cyklus **G239 OVERFOR LOAD** for LAC (Load Adapt. Control) Lastafhængig tilpasning af styringsparameter (Option #143)

Cyklus **G270** blev tilføjet

Cyklus **G139 CYL.OVERFLADE KONTUR** blev tilført (Option #1)

Tegnsætning i bearbejdningscyklus **G225 GRAVERE** blev udvidet med CE-tegn, ß, @-tegn og systemtid

Cyklus **G252**-**G254** blev udvidet med den optionelle parameter Q439

Cyklus **G122 UDFRAESNING** blev udvidet med options Parameter Q401, Q404

Cyklus **G1484 KALIBRERE IR-TT** blev udvidet med options Parameter Q536

Cyklen **G841 SIMPLE REC. DREJ., RADIAL RET.**, **G842 ENH.REC.DREJN, RAD.**, **G851 SIMPEL REC DREJN, AX**, **G852 ENH.REC.DREJN, AX.** blev udvidet med indstikstilspænding Q488

Eksenter drejning med Cyklus **G800 TILPASSE DREJESYSTEM** er mulig med Option #50

Indholdsfortegnelse

1 Første skridt med TNC 640 49
2 Introduktion 69
3 Programmering: Grundlaget, Fil-styring 95
4 Programmering: Programmeringshjælp 137
5 Programmering: Værktøjer 163
6 Programmering: Kontur programmering 199
7 Programmering: Dataovertagelse fra CAD-filer 247
8 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 267
9 Programmering: Q-parametre 285
10 Programmering: Hjælpe-funktioner 345
11 Programmering: Specialfunktioner 365
12 Programmerin: Flerakse bearbejdning 403
13 Programmering: Palette-styring 437
14 Programmering: Drejebearbejdninger 443
15 Manuel drift og opretning 471
16 Positionering med manuel indlæsning 535
17 Program-test og programafvikling 541
18 MOD-funktioner 571
19 Tabeller og oversigter 601

1 Første skridt med TNC 640 ... 49

1.1 Oversigt ... 50

1.2 Indkobling af maskinen ... 50

Kvittere en strømafbrydelse og kørsel til referencepunkter ... 50

1.3 Den første del programmering ... 51

Vælg den rigtige driftsart ... 51
De vigtigste betjeningselementer i TNC´en ... 51
Åbne et nyt program/fil-styring ... 52
Definere et råemne ... 53
Programopbygning ... 54
Programmere en simpel kontur ... 55
Fremstille et cyklusprogram ... 58

1.4 Test den første del grafisk ... 60

Vælg den rigtige driftsart ... 60
Vælg værktøjs-tabel for program-testen ... 60
Vælg programmet, som De vil teste ... 61
Vælg billedskærm-opdeling og billede ... 61
Starte program-testen ... 62

1.5 Indrette værktøjer ... 63

Vælg den rigtige driftsart ... 63
Forberede og opmåle værktøjer ... 63
Værktøjs-tabellen TOOL.T ... 64
Plads-tabellen TOOL_P.TCH ... 65

1.6 Indretning af emne ... 66

Vælg den rigtige driftsart ... 66
Opspænding af emnet ... 66
Henføringspunkt-fastlægges med 3D-tastesystem ... 67

1.7 Afvikle det første program ... 68

Vælg den rigtige driftsart ... 68
Vælg programmet, som De vil afvikle ... 68
Starte program ... 68

2 Introduktion....69

2.1 TNC 640....70

Programmering: HEIDENHAIN-Klartext-Dialog og DIN/ISO....70
Kompatibilitet....70

2.2 Billedskærm og betjeningsfelt....71

Billedeskærm....71
Fastlæg billedeskærm-opdeling....71
Betjeningsfelt....72

2.3 Driftsarter....73

Manuel drift og El. håndhjul....73
Positionering med manuel indlæsning....73
Programmering....74
Program-test....74
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok....75

2.4 Statusvisning....76

Generel Status-visning....76
Yderlig Status-visning....77

2.5 Window-Manager....84

Task-liste....85

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133)....86

Introduktion....86
Konfigurer forbindelse – Windows Terminal Service....87
Konfigurer forbindelse – VNC....89
Starte og afbryde forbindelse....90

2.7 Sikkerhedssoftware SELinux....91

2.8 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN....92

3D-tastesystem....92
Elektroniske håndhjul HR....93

3 Programmering: Grundlaget, Fil-styring ... 95

3.1 Grundlaget ... 96

Længdemålesystemer og referencemærker ... 96
Henføringssystem ... 96
Henføringssystem på fræsemaskine ... 97
Aksebetejnelse på fræsemaskinen ... 97
Polarkoordinater ... 98
Absolut og inkremental Emne-Positionen ... 99
Vælg henføringspunkt ... 100

3.2 Åben og indgiv Program ... 101

Opbygning af et NC-Program i DIN/ISO-Format ... 101
Definere råemne: G30/G31 ... 102
Nyt bearbejdnings-program åbnes ... 105
Værktøjs-bevægelse i DIN/ISO programmering ... 106
Overfør aktuel-position ... 107
Program editering ... 108
Søgefunktionen i TNC´en ... 111

3.3 Filstyring: Grundlag ... 112

Filer ... 112
Vise eksternt fremstillede filer på TNC`en ... 114
Datasikring ... 114

3.4 Arbejd med Fil-styring 115

Bibliotek 115
Stier 115
Oversigt: Funktion med fil-styringen 116
Kald filstyring 117
Vælg drev, biblioteker og filer 118
Fremstil nyt bibliotek 119
Fremstil ny Fil 119
Kopier enkelte Filer 119
Kopiering af filer i et andet bibliotek 120
Kopier Tabel 121
Kopier Bibliotek 122
Udvælge en af de sidst valgte filer 122
Slet Fil 123
Slet bibliotek 123
Marker Filer 124
Overfør Fil 124
Overfør Fil 125
Øvrige funktioner 125
Hjælpetools for styring af eksterne fil-typer 126
Dataoverførsel til/fra en ekstren Disk 133
TNC´en på netværk 134
USB-udstyr til TNC´en 135

4 Programmering: Programmeringshjælp ... 137

4.1 Inføje kommentarer ... 138

Anvendelse ... 138
Kommentar under programindlæsningen ... 138
Indføj kommentar senere ... 138
Kommentar i egen blok ... 138
Funktioner ved editering af kommentarer ... 139

4.2 Fremstilling af NC-programmet ... 140

Syntaksfremhævning ... 140
Scrollbjælker ... 140

4.3 Program struktur ... 141

Definition, anvendelsesmulighed ... 141
Vis inddelings-vindue/skift aktivt vindue ... 141
Indfør Inddelings-blok i program-vindue ... 141
Vælge blokke i inddelings-vindue ... 141

4.4 Lommeregneren ... 142

Betjening ... 142

4.5 Skæredataberegner ... 144

Anvendelse ... 144

4.6 Programmer-Grafik ... 147

Medfør / ikke medfør programmerings-grafik ... 147
Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program ... 148
Ind og udblænding af blok-numre ... 149
Sletning af grafik ... 149
Indblænde gitterlinier ... 149
Udsnitforstørrelse eller formindskelse ... 150

4.7 Fejlmelding 151

Vise fejl 151
Åbne fejlvindue 151
Lukke fejlvindue 151
Udførlige fejlmeldinger 152
Softkey INTERNE INFO 152
Slette fejl 153
Fejlprotokol 153
Tasteprotokol 154
Anvisningstekster 155
Gemme service-filer 155
Kalde hjælpesystemet TNCguide 155

4.8 Kontekstsensitiv hjælpesystem TNCguide 156

Anvendelse 156
At arbejde med TNCguide`en 157
Download aktuelle hjælpefiler 161

5 Programmering: Værktøjer ... 163

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger ... 164

Tilspænding F ... 164
Spindelomdrejningstal S ... 165

5.2 Værktøjsdata ... 166

Forudsætning for værktøjs-korrektur ... 166
Værktøjsnummer, Værktøjsnavn ... 166
Værktøjslængde L ... 166
Værktøjsradius R ... 166
Delta-værdier for længde og radier ... 167
Indlæse værktøjs-data i et program ... 167
Indgiv Værktøjs-data i tabellen ... 168
Importere værktøjs-tabeller ... 175
Plads-tabel for værktøjs-veksler ... 176
Kald værktøjs-data ... 179
Værktøjsveksel ... 181
Værktøjs-brugs-test ... 183
Værktøjsstyring (Option #93) ... 186

5.3 Værktøjskorrektur ... 194

Introduktion ... 194
Værktøjskorrektur ... 194
Værktøjs-Radiuskorrektur ... 195

6 Programmering: Kontur programmering ... 199

6.1 Værktøjsbevægelse ... 200

Banefunktionen ... 200
Fri kontur-programmering FK ... 200
Hjælpefunktioner M ... 200
Underprogrammer og programdel-gentagelser ... 201
Programmering med Q-parametre ... 201

6.2 Grundlaget for banefunktioner ... 202

Programmere en værktøjsbevægelse for en bearbejdning ... 202

6.3 Tilkør og forlad kontur ... 205

Start- og slutpunkt ... 205
Tangential til- og frakørsel ... 207
Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur ... 208
Vigtige positioner ved til- og frakørsel ... 209
Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT ... 211
Kørsel ad en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN ... 211
Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT ... 212
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT ... 213
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT ... 214
Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN ... 214
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT ... 215
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: DEP LCT ... 215

6.4 Banebevægelse - retvinklet Koordinater ... 216

Oversigt over banrfunktioner ... 216
Programmere banefunktioner ... 216
Ligelinje i Ilgang G00 ligelinje med tilspænding G01 F ... 217
Indføj affasning mellem to retlinier ... 218
Hjørne-runding G25 ... 219
Cirkelmidtpunkt I, J ... 220
Cirkelbane C om Cirkelmidtpunkt CC ... 221
Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagte Radius ... 222
Cirkelbane G06 med tangential tilkørsel ... 224
Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk ... 225
Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk ... 226
Eksempel: Helcirkel kartesisk ... 227

6.5 Banebevægelser-Polarkoordinater ... 228

Oversigt ... 228
Polarkoordinat-oprindelse: Pol I, J ... 229
ligelinje i Ilgang G00 ligelinje med tilspænding G11 F ... 229
Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J ... 230
Cirkelbane G16 med tangential tilkørsel ... 230
Skruelinie (Helix) ... 231
Eksempel: Retliniebevægelse polar ... 233
Eksempel: Helix ... 234

6.6 Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK ... 235

Grundlaget ... 235
Grafik i FK-Programmering ... 237
Åben FK-Dialog ... 238
Pol for FK-programmering ... 238
Frit programmer retlinie ... 239
Frit programmer Cirkelbane ... 240
Indgivelsesmuligheder ... 241
Hjælpepunkter ... 243
Relativ henføring ... 244
Eksempel: FK-programmering 1 ... 246

7 Programmering: Dataovertagelse fra CAD-filer 247

7.1 Billedeskærmopdeling CAD-Viewer og DXF-Konverter 248

Billedeskærnopdeling CAD-Viewer hhv. DXF-Konverter 248

7.2 CAD-Viewer 249

Anvendelse 249

7.3 DXF-Konverter (Option #42) 250

Anvendelse 250
Arbejde med DXF-konverter 251
Åbne DXF-fil 251
Grundindstilling 252
Layer indstilling 254
Fastlæg henføringspunkt 255
Vælg kontur og gem 257
Vælg bearbejdningsposition og gem 261

8 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser....267

8.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser....268

Label....268

8.2 Underprigrammer....269

Arbejdsmåde....269
Programmerings-anvisninger....269
Programmering af et underprogram....270
Kald af et underprogram....270

8.3 Programdel-gentagelse....271

Label G98....271
Arbejdsmåde....271
Programmerings-anvisninger....271
Programmering af programdel-gentagelser....272
Kald af programdel-gentagelse....272

8.4 Vilkårlig program som underprogram....273

Oversigt over softkeys....273
Arbejdsmåde....273
Programmerings-anvisninger....273
Kald af et vilkårligt program som underprogram....274

8.5 Sammenkædninger....276

Sammenkædningsarter....276
Sammenkædningsdybde....276
Underprogram i underprogram....277
Gentage programdel-gentagelser....278
Underprogram gentagelse....279

8.6 Programmerings-eksempler....280

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger....280
Eksempel: Hulgrupper....281
Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer....283

9 Programmering: Q-parametre ... 285

9.1 Princip og Funktionsoversigt ... 286

Programmereringsanvisninger ... 288
Kald Q-Parameter-Funktionen ... 289

9.2 Delefamilien – Q-parametreri stedet for talværdier ... 290

Anvendelse ... 290

9.3 Beskrive konturen ved matematiske funktioner ... 291

Anvendelse ... 291
Oversigt ... 291
Programmering af grundregnearter ... 292

9.4 Vinkelfunktion ... 293

Definitioner ... 293
Programmering af vinkelfunktioner ... 293

9.5 Cirkelberegning ... 294

Anvendelse ... 294

9.6 Hvis/så-beslutning med Q-Parameter ... 295

Anvendelse ... 295
Ubetingede spring ... 295
Programmeringer af betingede spring ... 295

9.7 Kontrollere og ændre Q-parameter ... 296

Fremgangsmåde ... 296

9.8 Øvrige funktioner ... 298

Oversigt ... 298
D14 - Udlæs fejlmelding ... 299
D16 – Udlæs tekst og Q-Parameter-værdier formateret ... 303
D18 - Læs Systemdata ... 307
D19 -overfør værdi til PLC ... 316
D20: - NC og PLC synkronisering ... 316
D29 - overfør værdi til PLC ... 317
D37 – EXPORT ... 317

9.9 Indlæse formel direkte....318

Indlæsning af formel....318
Regneregler....320
Indlæse-eksempel....321

9.10 String-Parameter....322

Funktioner for stringforarbejdning....322
Tildele string-parametre....323
Programmereringsanvisninger....323
Programmereringsanvisninger....324
Programmereringsanvisninger....325
Konvertere en String-parameter til en numerisk værdi....326
Programmereringsanvisninger....327
Fremskaffe længden af en string-parameter....328
Sammenlign alfabetisk rækkefølge....329
Læs Maskinparameter....330

9.11 Forbelagte Q-parameter....333

Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107....333
Aktiv værktøjs-radius: Q108....333
Værktøjsakse: Q109....333
Spindeltilstand: Q110....334
Kølemiddelforsyning: Q111....334
Overlapningsfaktor: Q112....334
Målangivelser i et program: Q113....334
Værktøjs-længde: Q114....334
Koordinater efter tastning under programafvikling....335
Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130....335
Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen....335
Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler)....336

9.12 Programmerings-eksempler....338

Eksempel: Ellipse....338
Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser....340
Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser....342

10 Programmering: Hjælpe-funktioner ... 345

10.1 Indgiv Yderlig-Funktioner M og STOP ... 346

Grundlag ... 346

10.2 Yderlig-funktion for programafvikling-kontrol, spindel og kølemiddel ... 347

Oversigt ... 347

10.3 Yderlig-Funktion for koordinatangivelse ... 348

Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92 ... 348

Kør i position i u-transformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130 ... 350

10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold ... 351

Bearbejdning af små konturtrin: M97 ... 351

Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98 ... 352

Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelse: M103 ... 353

Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 ... 354

Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 ... 354

Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 ... 355

Overlejring med håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 ... 357

Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140 ... 359

Undertrykke tastsystem-overvågning: M141 ... 361

Slette grunddrejning: M143 ... 361

Løfter værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148 ... 362

Hjørnerunding: M197 ... 363

11 Programmering: Specialfunktioner....365

11.1 Oversigt specialfunktioner....366

Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT....366
Menu programspecifikationer....367
Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger....367
Definere forskellige DIN/ISO-funktioner....368

11.2 Dynamisk kollisionsovervågning (Option #40)....369

Funktion....369
Grafisk fremstilling af kollisionskrop....370
Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter....372
Kollisionsovervågning i programafviklings-driftsart....373
Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning....374

11.3 Adaptiv Tilspændingsregulering AFC (Option #45)....376

Anvendelse....376
Definere AFC-grundindstillinger....378
Gennemføre læreskridt....380
AFC aktivere/deaktivere....384
Protokolfil....385
Overvåge værktøjsbrud/værktøjsslitage....387
Overvåge spindelbelastning....387

11.4 Aktiv Vibrations Dæmpning ACC (Option #145)....388

Anvendelse....388
AFC aktivere/deaktivere....389

11.5 Definere DIN/ISO-funktioner....390

Oversigt....390

11.6 Tekst Fil fremstilles....391

Anvendelse....391
Åben og forlad en Tekst-Fil....391
Tekst editering....392
slet karakterer, ord og linier og indføje dem igen....392
Bearbejdning af tekstblokke....393
find tekstdele....394

11.7 Frit definerbare tabeller....395

Grundlaget....395
Anlægge frit definerbare tabeller....395
Ændre tabelformat....396
skiftes mellem tabel- og formularvisning....397
D26: TAPOPEN -Åbne frit definerbar Tabel....398
D27: TAPWRITE - Beskriv en frit definerbare Tabel....398
D27: TAPWRITE - Læs frit definerbare Tabel....399

11.8 Dvæletid FUNKTION FEED DVÆLE....400

Programmer dvæletid....400
Tilbagefør dvæletid....401

12 Programmerin: Flerakse bearbejdning ... 403

12.1 Funktioner for fleraksebearbejdning ... 404

12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (Option #8) ... 405

Indledning ... 405
Oversigt ... 406
Definere PLANE-funktion ... 407
Positionsvisning ... 407
Tilbagestil PLAN-Funktion ... 408
Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN SPATIAL ... 409
Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN PROJECTED ... 411
Definer bearbejdningsplanet via Eulervinkel: PLAN EULER ... 412
Definer bearbejdningsplan via to vektorer: PLAN VECTOR ... 414
Definer bearbejdningsplanet via tre punkter: PLAN POINT ... 416
Definer bearbejdningsplanet via en enkelt inkremental rumvinkel: PLAN RELATIV ... 418
Definer bearbejdningsplanet via Aksevinkel: PLAN AXIAL ... 419
Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion ... 421
Sving bearbejdningsplan uden drejeakse ... 426

12.3 Dykfræsning i det svingede plan (Option #9) ... 427

Funktion ... 427
Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse ... 427

12.4 Yderlig-funktion for drejeakser ... 428

Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Option #8) ... 428
Kør vejoptimering drejeakse: M126 ... 429
Reducer visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94 ... 430
Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Option #9) ... 431
Valg af svingakse: M138 ... 434
Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./SOLL-positioner ved blokenden: M144 (Option #9) ... 435

12.5 Perferi fræsning: 3D-radiuskorrektur med TCPM og radius-korrektur (G41/G42) ... 436

Anvendelse ... 436

13 Programmering: Palette-styring 437

13.1 Palette-styring 438

Anvendelse 438
Vælg Palette-Tabel 440
Forlade palette-fil 440
Afvikle Palette-Data 441

14 Programmering: Drejebearbejdninger ... 443

14.1 Drejebearbejdning på fræsemaskiner (Option #50) ... 444

Introduktion ... 444

14.2 Basisfunktion (Option #50) ... 445

Skift mellem fræsedrift / drejedrift ... 445
Grafisk fremstilling af dreje-bearbejdningen ... 447
Programmer hastighed ... 448
Tilspændingshastighed ... 449

14.3 Ubalance funktion (Option #50) ... 450

Ubalance i drejedriften ... 450
Cyklus Mål ubalance ... 452

14.4 Værktøj i dreje-driftsart (Option #50) ... 453

Værktøjskald ... 453
Værktøjs-korrektur i programmet ... 454
Værktøjsdata ... 455
Skæreradiuskorrektur SRK ... 460

14.5 Programfunktionen Drejning (Option #50) ... 461

Indstikninger og fristik ... 461
Råemnesporing TURNDATA BLANK ... 467
Skrå drejebearbejdning ... 468

15 Manuel drift og opretning ... 471

15.1 Indkobl, Udkoble ... 472

Indkobling ... 472
Udkoble ... 474

15.2 Kør maskinaksen ... 475

Anvisning ... 475
Kør akse med ekstern retningstast ... 475
Positioner skridtvis ... 475
Kør med elektronisk håndhjul ... 476

15.3 Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M ... 486

Anvendelse ... 486
Indlæsning af værdier ... 486
Spindelomdr- og tilspænding ændre ... 487
Aktivere tilspændingsbegrænsning ... 487

15.4 Options sikkerhedskonsept (Funktional Safety FS) ... 488

Generelt ... 488
Forklaringer til begreber ... 489
Kontroller akseposition ... 490
Aktivere tilspændingsbegrænsning ... 491
Yderlig statusvisning ... 491

15.5 Henføringsp.-forvaltning med Preset-Tabel ... 492

Anvisning ... 492
Gemme henføringspunkter i preset-tabellen ... 493
Aktivere henføringspunkt ... 499

15.6 Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem ... 500

Anvisning ... 500
Forberedelse ... 500
Fastlæg henføringspunkt med skaftfræser ... 500
Brug Tastefunktion med mekanisk taster eller måleur ... 501

15.7 Anvend 3D-Tastesystem ... 502

Oversigt ... 502
Funktoner i Tastsystem-cykler ... 504
Vælg tastsystem-cyklus ... 506
Protokollering af måleværdier fra tastsystem-cykler ... 506
Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel ... 507
Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel ... 507

15.8 3D-Tastesystem kalibrer ... 508

Introduktion ... 508
Kalibrering af den aktive længde ... 509
Kalibrer aktiv radius og udjævn tastsystem-centerforskydningen ... 510
Visning af kalibreringsværdier ... 514

15.9 Kompenser slidtage med 3D-tastesystem ... 515

Introduktion ... 515
Overfør grunddrejning ... 516
Gemme en grunddrejning i preset-tabellen ... 516
Skråt liggende emne, kompensering med en borddrejning ... 516
Vise grunddrejning ... 517
Ophævelse af grunddrejning ... 517
Overfør 3D-Grunddrejning ... 518

15.10 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem ... 520

Oversigt ... 520
Fastlæg henføringspunkt i en vilkårlig akse ... 520
Hjørne som henføringspunkt ... 521
Cirkelcentrum som henføringspunkt ... 522
Midterakse som henføringspunkt ... 524
Opmåle emner med 3D-tastsystem ... 525

15.11 Drejning af bearbejdningsplan (Option #8) ... 528

Anvendelse, arbejdsmåde ... 528
Kørsel til referencepunkter med transformerede akser ... 530
Positionsvisning i et transformeret system ... 530
Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan ... 530
Aktivering af manuel transformation ... 531
Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning ... 532
Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system ... 533

16 Positionering med manuel indlæsning 535

16.1 Simpel programmering af emne og afvikling 536

Anvend positionering med manuel indlæsning 536

Sikre eller slette programmer fra $MDI 539

17 Program-test og programafvikling ... 541

17.1 Grafiken ... 542

Anvendelse ... 542
Hastighed af Indstil Programm-Test ... 543
Oversigt: Visning ... 544
3D-fremstilling ... 545
Set fra oven ... 548
Fremstilling i 3 planer ... 548
Gentage en grafisk simulering ... 549
Vis værktøj ... 549
Bestemme bearbejdningstid ... 550

17.2 Fremstille råemne i arbejdsrummet ... 551

Anvendelse ... 551

17.3 Funktion til programvisning ... 552

Oversigt ... 552

17.4 Program-test ... 553

Anvendelse ... 553

17.5 Programafvikling ... 556

Anvendelse ... 556
Udføre et bearbejdnings-program ... 557
Afbryd bearbejdning ... 558
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse ... 559
Forsæt en programafvikling efter en afbrydelse ... 560
Frikøre efter strømudfald ... 561
Indtræd tilfældig i program (Blokafvikling) ... 564
Gentilkørsel til konturen ... 566

17.6 Automatisk programstart ... 567

Anvendelse ... 567

17.7 Overspringe blokke ... 568

Anvendelse ... 568
Indføj „/“-tegn ... 568
Slet "/"-tegnet ... 568

17.8 Valgfrit programafviklings-stop 569

Anvendelse 569

18 MOD-funktioner ... 571

18.1 MOD-Funktion ... 572

Vælg MOD-Funktionen ... 572
Ændring af indstillinger ... 572
Forlad MOD-Funktionen ... 572
Oversigt MOD-Funktioner ... 573

18.2 Grafik-Indstilling ... 574

18.3 Maskinindstilling ... 575

Ekstern adgang ... 575
Indgiv kørselsgrænse ... 576
Værktøjs-indsatsfil ... 577
Vælg Kinematik ... 577

18.4 System-indstilling ... 578

Indstille systemtid ... 578

18.5 Vælg positionsvisning ... 579

Anvendelse ... 579

18.6 Vælg Målesystem ... 580

Anvendelse ... 580

18.7 Vis driftstider ... 580

Anvendelse ... 580

18.8 Software-Nummer ... 581

Anvendelse ... 581

18.9 Indgiv Password ... 581

Anvendelse ... 581

18.10 Opsæt datainterface ... 582

Serielle interface på TNC 640 ... 582
Anvendelse ... 582
Indrette RS-232-interface ... 582
Indstilling af BAUD-RATE (baudRate) ... 582
Indstilling af protokol (protocol) ... 583
Indstilling af databits (dataBits) ... 583
Kontrollere paritet (parity) ... 583
Stop-Bits indstilles (stopBits) ... 583
Handshake indstilles (flowControl) ... 584
Filsystem for Filoperation (fileSystem) ... 584
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 584
Tilstand af RTS-Linje (rtsLow) ... 584
Forhold efter start af EXT definerer (noEotAfterEtx) ... 585
Indstillinger for dataoverførsel med PC-software TNCserver ... 585
Vælg driftsart for det eksterne udstyr (fileSystem) ... 585
Software for dataoverførsel ... 586

18.11 Ethernet-Interface ... 588

Indførsel ... 588
Tilslutningsmuligheder ... 588
TNC konfigurer ... 588

18.12 Firewall ... 594

Anvendelse ... 594

18.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS ... 597

Anvendelse ... 597
Tilordne håndhjul til en bestemt håndhjulsholder ... 597
Indstil trådløs kanal ... 598
Indstil sendestyrke ... 598
Statistik ... 599

18.14 Indlæs Maskinkonfiguration ... 600

Anvendelse ... 600

19 Tabeller og oversigter ... 601

19.1 Maskinspecifikke brugerparameter ... 602

Anvendelse ... 602

19.2 Stikforbindelse og tilslutningskabler for Data Interface ... 614

Interface V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-apparater ... 614
Fremmed udstyr ... 616
Ethernet-interface RJ45-hunstik ... 616

19.3 Tekniske informationer ... 617

19.4 Oversigtstabeller ... 625

Bearbejdningscykler ... 625
Hjælpe-funktioner ... 626

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530 ... 628

Sammenligning: Tekniske-data ... 628
Sammenligning: Datainterface ... 628
Sammenligning: Tilbehør ... 629
Sammenligning: PC-software ... 629
Sammenligning: Maskinspecifikke funktioner ... 630
Sammenlign: Brugerfunktioner ... 630
Sammenligning: Cykler ... 636
Sammenlign: Hjælpefunktion ... 640
Sammenligning: Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul ... 642
Sammenligning: Tastsystem-cykler for automatisk emne-kontrol ... 642
Sammenligning: Forskelle ved programmering ... 644
Sammenligning: Forskelle ved program-test, funktionalitet ... 648
Sammenligning: Forskelle ved program-test, betjening ... 648
Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, funktionalitet ... 648
Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, betjening ... 650
Sammenligning: Forskelle ved afvikling, betjening ... 650
Sammenligning: Forskelle ved afvikling, kørselsbevægelser ... 651
Sammenligning: Forskelle i MDI-drift ... 655
Sammenligning: Forskelle ved programmeringsplads ... 656

19.6 Funktionsoversigt DIN/ISO ... 657

Funktionsoversigt DIN/ISO TNC 640 ... 657

1

Første skridt med TNC 640

1.1 Oversigt

Dette kapitel skal hjælpe TNC-begynderen, til hurtigt at finde sig tilrette med betjeningen af TNC`en Nærmere informationer om det pågældende tema finder De i den tilhørende beskrivelse, der altid bliver henvist til.

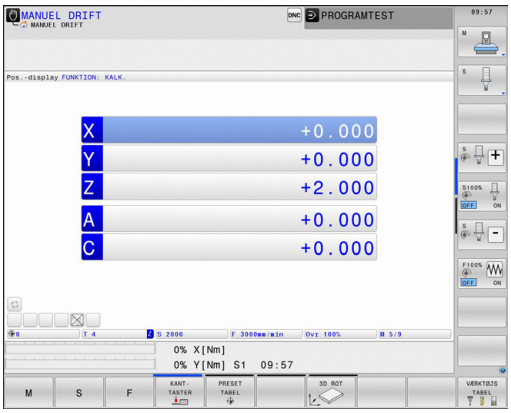
Følgende temaer bliver behandlet i dette kapitel:

- Indkobling af maskinen
- Den første del programmering
- Grafisk teste den første del
- Indrette værktøjer
- Indretning af emne
- Afvikle det første program

1.2 Indkobling af maskinen

Kvittere en strømafbrydelse og kørsel til referencepunkter

Indkoblingen og kørsel til referencepunkterne er maskinafhængige funktioner. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



- Indkoble spændingsforsyningen for TNC og maskine: TNC`en starter driftssystemet. Dette forløb kan vare nogle minutter. Herefter viser TNC`en i toplinjen på billedskærmen dialogen strømafbrydelse

CE

- Tryk tasten CE: TNC´en oversætter PLC-programmet

I

- Indkoble styrespændingen: TNC´en kontrollerer funktionen for NØDSTOP og skifter til funktionen referencepunkt kørsel

- Overkør referencepunkter i den angivne rækkefølge: For hver akse trykkes den eksterne **START**-taste. Hvis De har absolutte længde- og vinkelmåleudstyr på Deres maskine, bortfalder kørslen til referencepunkterne

TNC´en er nu driftsklar og befinder sig i driftsarten **manuel drift**.

Detaljerede informationer om dette tema

- Referencepunkt kørsel: se "Indkobling", Side 472
- Driftsarter: se "Programmering", Side 74

1.3 Den første del programmering

Vælg den rigtige driftsart

Programmer kan De udelukkende fremstille i driftsarten indlagring/editering:

- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsarten **programmering**

Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter: se "Programmering", Side 74

De vigtigste betjeningselementer i TNC´en

Taste	Funktioner for dialogføring
ENT	Bekræft indlæsning og aktivér næste dialogspørgsmål
NO ENT	Forbigå dialogspørgsmål
END	Afslutte dialog for tidlig
DEL	Afbryde dialog, forkast indlæsning
	Softkeys på billedskærmen, med hvilke De vælger funktion afhængig af den aktive driftstilstand

Detaljerede informationer om dette tema

- Fremstille og ændre programmer: se "Program editering", Side 108
- Tasteoversigt: se "Betjeningselementer for TNC´en", Side 2

Åbne et nyt program/fil-styring

PGM MGT

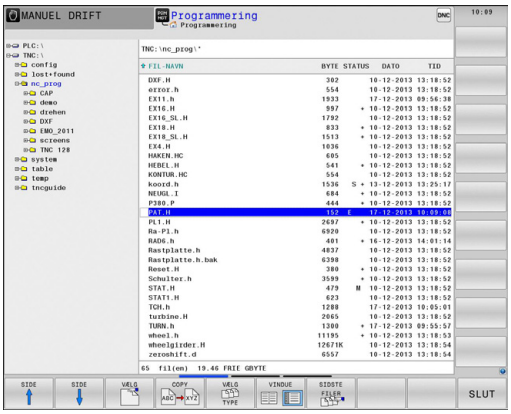
- Tryk tasten **PGM MGT** : TNC´en åbner fil-styringen. Fil-styringen i TNC´en er opbygget på lignende måde som fil-styringen på en PC med Windows Explorer. Med Fil-styring styrer De data i den interne hukommelse i TNC´en
- De vælger med piltasterne mappen, i hvilken De vil åbne en ny fil
- Indgiv vilkårlig fil.navn med endelsen **.I**

ENT

- Bekræft med Tasten **ENT** : TNC´en spørger efter måleenheden på det nye program

MM

- Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME.



TNC´en genererer automatisk den første og sidste blok i programmet. Disse blokke kan De herefter ikke mere ændre.

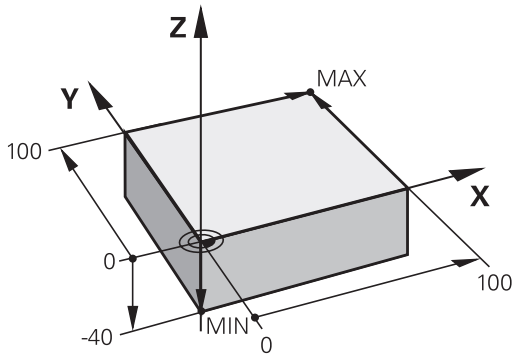
Detaljerede informationer om dette tema

- Filstyring: se "Arbejd med Fil-styring", Side 115
- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 101

Definere et råemne

Efter at De har åbnet et nyt program, kan De definerer et rå-emne. Med et kasseformet eksempel definerer De ved indgivelse af MIN- og MAX-punkt, hver baseret på det valgte henføringspunkt.

Efter at De per softkey har valgt det ønskede rå-emne, gennemløber TNC´en automatisk rå-emne definitionen og spørger efter de påkrævede rå-emnedata:



- **Spindelakse Z - plan XY**: Indlæs den aktive spindelakse. G17 er lagt bagved som forindstilling, overfør med tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Minimum X**: Indlæs mindste X-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 0, bekræft med Tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Minimum Y**: Indlæs mindste Y-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 0, bekræft med Tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Minimum Z**: Indlæs mindste Z-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. -40, bekræft med Tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Maximum X**: Indlæs største X-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 100, bekræft med Tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Maximum Y**: Indlæs største Y-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 100, bekræft med Tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Maximum Z**: Indlæs største Z-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 0, bekræft med Tasten **ENT**

NC-blok eksempel

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

Detaljerede informationer om dette tema

- Definere råemne: Side 105

Programopbygning

Bearbejdningsprogrammer skal aktid helst være opbygget på lignende måde. Det forbedrer oversigten, accelererer programmeringen og reducerer fejlkilder.

Anbefalet programopbygning ved enkle, konventionelle konturbearbejdninger

1 Kald værktøj, definere værktøjsakse
2 Frikøre værktøj
3 Forpositionere i bearbejdningsplanet i nærheden af konturstartpunktet
4 Forpositionere i værktøjsaksen over emnet eller lige som på dybden, om nødvendigt indkobles spindel/kølemiddel
5 Kørsel til kontur
6 Bearbejde kontur
7 Forlade kontur
8 Værktøj frikøres, program-slut

Detaljerede informationer om dette tema

- Konturprogrammering: se "Programmere en værktøjsbevægelse for en bearbejdning", Side 202

Programopbygning 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 *
```

Anbefalet programopbygning ved enkle cyklusprogrammer

1 Kald værktøj, definere værktøjsakse
2 Værktøj frikøres
3 Definere bearbejdningscyklus
4 Kør til bearbejdningsposition
5 Kalde cyklus, indkoble spindel/kølemiddel
6 Værktøj frikøres, program-slut

Detaljerede informationer om dette tema

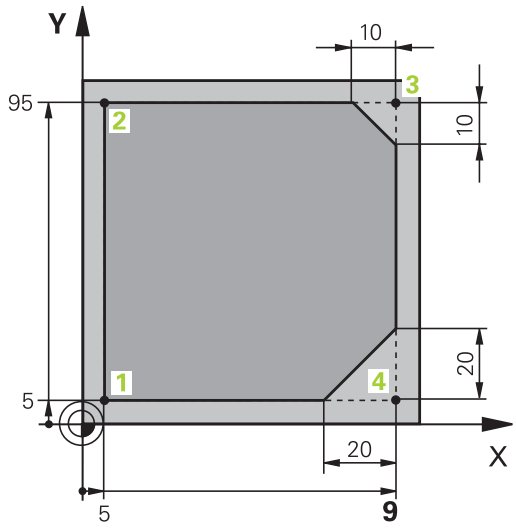
- Cyklusprogrammering: Se bruger-håndbog Cyklus

Programopbygning cyklusprogrammering

```
%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 *
```

Programmere en simpel kontur

Den i billedet til højre viste kontur skal fræses en omgang med en dybde på 5mm. Råemnedefinitionen har De allerede fremstillet. Efter at De med en funktionstaste har åbnet en dialog, indlæser De alle de data TNC`en i toplinien på billedskærmen spørger efter.



TOOL CALL
- Kalde værktøj: De indlæser værktøjsdataerne. De bekræfter altid indlæsningen med tasten **ENT**, glem ikke værktøjsaksen **G17**

L
- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse

←
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen

G00
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang

G90
- De vælger softkey **G00** for en absolut målangivelse

- Frikør værktøj: De trykker den orange aksetaste **Z** og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**

G40
- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**
- **Hjælpe-funktion M?** bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

L
- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse

←
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen

G00
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang
- Værktøjet forpositioneres i bearbejdningsplanet: De trykker den orange aksetaste **X**, og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks -20
- De trykker den orange aksetaste **Y** og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. -20. Bekræft med taste ENT.

G40
- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**
- **Hjælpe-funktion M?** bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

L
- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse

←
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen

G00
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang
- Kør værktøj i dybde: De trykker den orange aksetaste **Z**, og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. -5. Bekræft med tasten **ENT**

1.3 Den første del programmering

G40

- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**
- **Hjælpe-funktion M ?** Spindel og kølemiddel indkobles, f.eks. **M13**, bekræft med Tasten **END** : TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

L

- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse
- Angic koordinaterne for konturstartpunktet **1** i X og Y, f.eks. 5/5, bekræft med tasten **ENT**

G41

- Aktiver radiuskorrektur til venste for banen: Tryk softkey **G41**
- **Tilspænding F=?** Indlæs bearbejdningstilspænding, f.eks. 700 mm/min, med Tasten **END** gemmes indlæsningen

G

- Indgiv**26** , Kør til konturen: Definer indkørselscirkel **RUNDINGS RADIUS ?** , bekræft med tasten **END**

L

- Bearbejde kontur, kør til konturpunkt **2**: Det er nok at indlæse indlæsningen for de ændrede informationer, altså kun Y-koordinat 95 og med tasten **END** gemme indlæsningen

L

- Kør til konturpunkt **3**: X-koordinat 95 indlæses og med tasten **END** gemme indlæsningen

CHF

- Fase **G24** definer ved Konturpunkt **3** : **FASNINGENS AFSKÆRING ?** Indgiv 10 mm/min, gem med tasten **ENT**

L

- Kør til konturpunkt **4**: Y-koordinat 5 indlæses og med tasten **END** gemmes indlæsningen

CHF

- Fase **G24** definer ved Konturpunkt **4** : **FASNINGENS AFSKÆRING ?** Indgiv 20 mm/min, gem med tasten **ENT**

L

- Kør til konturpunkt **1**: X-koordinat 5 indlæses og med tasten **END** gemme indlæsningen

G

- Indgiv**27** , for at forlade kontur: Definer **RUNDINGS RADIUS ?** til frakørselscirklen

L

- Forlad kontur: Angiv koordinaterne udenfor emne i X og Y, f.eks. -20/-20, bekræft med tasten **ENT**
- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**

L

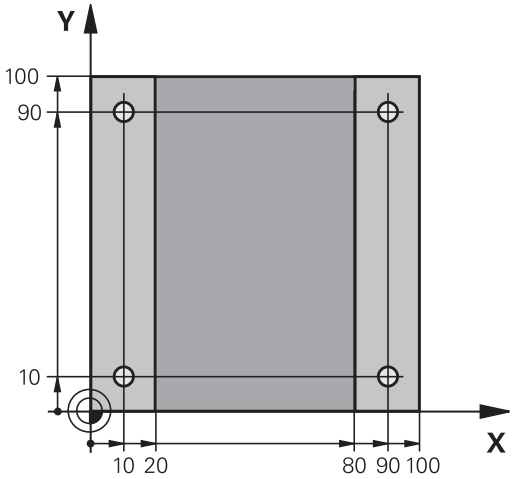
- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang
- Frikøre værktøj: De trykker den orange aksetaste **Z**, for at frikøre værktøjsaksen, og indlæse værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**
- **HJÆLPE-FUNKTION M ?** Indlæs**M2** for program slut, bekræft med tasten **END** : TNC´en gemmer den indgivne kørselsblok

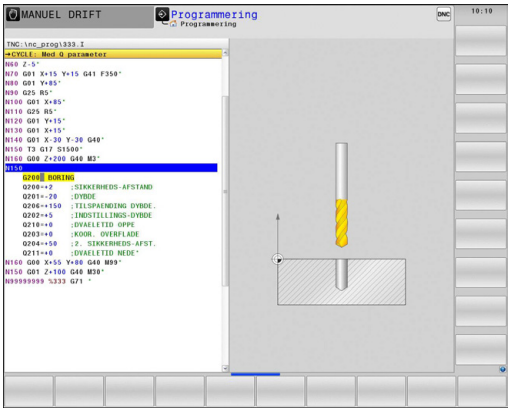
Detaljerede informationer om dette tema

- **Komplet eksempel med NC-blokke**: se "Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk", Side 225
- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 101
- Konturer tilkøre/forlade: se "Tilkør og forlad kontur"
- Kontur programmering: se "Oversigt over banrfunktioner", Side 216
- Værktøjsradiuskorrektur: se "Værktøjs-Radiuskorrektur ", Side 195
- Hjælpe-funktioner M: se "Yderlig-funktion for programafvikling-kontrol, spindel og kølemiddel ", Side 347

Fremstille et cyklusprogram

De i billedet til højre viste boringer (dybde 20 mm) skal udføres med en standard borecyklus. Råemnedefinitionen har De allerede fremstillet.





TOOL CALL
- Kalde værktøj: De indlæser værktøjsdataerne. De bekræfter altid indlæsningen med tasten **ENT**, glem ikke værktøjsaksen

L
- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retliniebevægelse

←
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen

G00
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang
- De vælger softkey **G00** for en absolut målangivelse
- Frikør værktøj: De trykker den orange aksetaste **Z** og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- Ingen radiuskorrektur aktiv: Tryk softkey **G40**
- **Hjælpe-funktion M ?** Spindel og kølemiddel indkobles, f.eks. **M13** , bekræft med Tasten **END** : TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

CYCL DEF
- Kald cyklusmenuen

BORING/ GEVIND
- Vis borecykler

200
- Vælg standardborecyklus 200: TNC`en starter dialogen for cyklusdefinition. Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre skridt for skridt, bekræft altid indlæsningen med tasten **ENT**. TNC`en viser i højre billedskærm yderligere en grafik, i hvilken den pågældende cyklusparameter er fremstillet

G
- Indgiv**0** , Kør til første boreposition: Indlæs **koordinaterne** til borepositionen, kølemiddel og spindel indkobles, kald cyklus med **M99**

G
- Indgiv **0**, Kør til første boreposition: Indlæs **koordinaterne** til borepositionen, kølemiddel og spindel indkobles, kald cyklus med **M99**

G
- Indlæs**0** , for at frikører værktøj: Tryk den orange aksetast **Z**, og indgiv værdi for den position der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- **Hjælpe-funktion M ?** Indlæs**M2** for program slut, bekræft med tasten **END** : TNC´en gemmer den indgivne kørselsblok

NC-blok eksempel

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Råemne-definition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Værktøj frikøres
N50 G200 BORING	Cyklus definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.2 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Spindel og kølemiddel ind, kald cyklus
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Cyklus kald
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Cyklus kald
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Cyklus kald
N100 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %C200 G71 *	

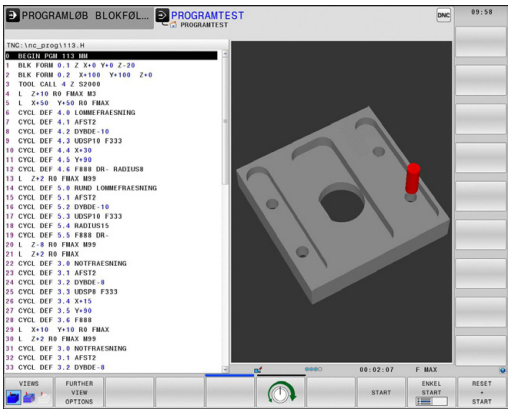
Detaljerede informationer om dette tema

- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 101
- Cyklusprogrammering: Se bruger-håndbogen Cyklus,

1.4 Test den første del grafisk

Vælg den rigtige driftsart

Test af programmer kan ske i driftsarten **Program-Test**:



- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsarten **program-test**

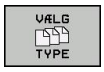
Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 73
- Teste programmer: se "Program-test", Side 553

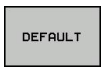
Vælg værktøjs-tabel for program-testen

Dette skridt skal De kun udføre, når De i driftsarten **program-test** endnu ikke har aktiveret en værktøjs-tabel.

- Tryk tasten **PGM MGT** : TNC´en åbner fil-styringen



- Tryk softkey **VÆLG TYPE** : TNC´en viser en softkeymenu for valg af fil-typen der skal vises



- Tryk softkey **DEFAULT**: TNC´en viser alle gemte filer i højre vindue

- Skub det lyse felt mod venstre til bibliotekerne

- Skriv i det lyse felt i fortegnelsen **TNC:\table**

- Skub det lyse felt mod venstre til filerne

- Skub det lyse felt til filen TOOL.T (aktive værktøjs-tabel), overtag med tasten ENT: TOOL.T får status **S** og er dermed aktiv for program-testen

- Tryk tasten **END** : Forlad fil-styring

Detaljerede informationer om dette tema

- Værktøjsstyring: se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168
- Teste programmer: se "Program-test", Side 553

Vælg programmet, som De vil teste

- Tryk tasten **PGM MGT** : TNC´en åbner fil-styringen

- Tryk softkey **SIDSTE FILER**: TNC´en åbner et overblændingsvindue med de sidst valgte filer
- Med piltasten vælges programmet, som De vil teste, overtag med tasten **ENT**

Detaljerede informationer om dette tema

- Vælg program: se "Arbejd med Fil-styring", Side 115

Vælg billedskærm-opdeling og billede

- Tryk tasten for valg af billedskærm-opdeling: TNC`en viser i softkey-listen de disponible alternativer.

- Tryk softkey **PROGRAM + GRAFIK**: TNC´en viser i den venstre billedskærmmhalvdel progammet, i den højre billedskærmhalvdel råemnet

- Vælg Softkey **VIDERE VISNINGSOPTIONER**

- Fortsæt Softkeyliste og vælg med Softkey den ønskede visning

TNC´en tilbyder følgende visning:

Softkeys	Funktion
	Volumen visning
	Volumen visning og værktøjsvej
	Værktøjsvej

Detaljerede informationer om dette tema

- Grafikfunktioner: se "Grafiken ", Side 542
- Gennemføre program-test: se "Program-test", Side 553

Starte program-testen

RESET + START

- Tryk softkey **RESET + START**: TNC´en simulerer det aktive program, indtil en programmeret afbrydelse eller indtil enden af programmet
- Medens simuleringen kører, kan De med softkeys skifte billeder

STOP

- Tryk softkey **STOP**: TNC´en afbryder program-testen

START

- Tryk softkey **START**: TNC´en fortsætter program-testen efter en afbrydelse

Detaljerede informationer om dette tema

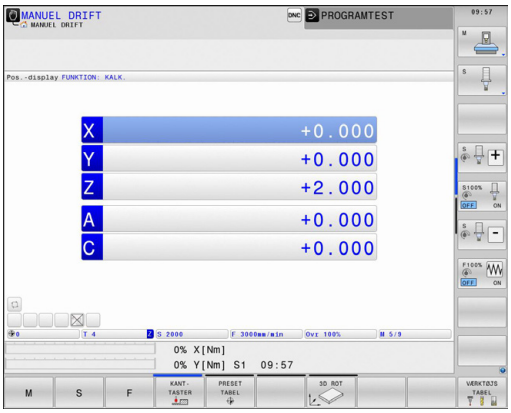
- Gennemføre program-test: se "Program-test", Side 553
- Grafikfunktioner: se "Grafiken ", Side 542
- Indstil simuleringshastighed: se "Hastighed af Indstil Programm-Test", Side 543

1.5 Indrette værktøjer

Vælg den rigtige driftsart

Værktøjer indretter De i driftsarten **manuel drift**:

- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsarten **manuel drift**



Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 73

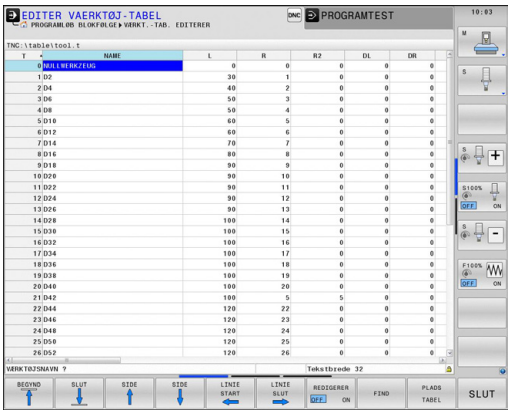
Forberede og opmåle værktøjer

- Opspænde de nødvendige værktøjer i den pågældende centrerpatron
- Ved opmåling med eksternt værktøjs-forindstillingsudstyr: Opmål værktøjer, notér længde og radius eller overfør direkte med et overførselsprogram til maskinen
- Ved opmåling på maskinen: gem værktøjer i en værktøjsveksler se Side 65

Værktøjs-tabellen TOOL.T

I værktøjs-tabellen TOOL.T (gemt fast under **TNC:\table**) gemmer De værktøjsdata som længde og radius, men også yderligere værktøjsspecifikke informationer, som TNC´en behøver for udførelsen af de mest forskelligartede funktioner.

For at indlæse værktøjsdata i værktøjs-tabellen TOOL.T, går De frem som følger:



- Vise værktøjstabellen: TNC`en viser værktøjs-tabellen i en tabelvisning

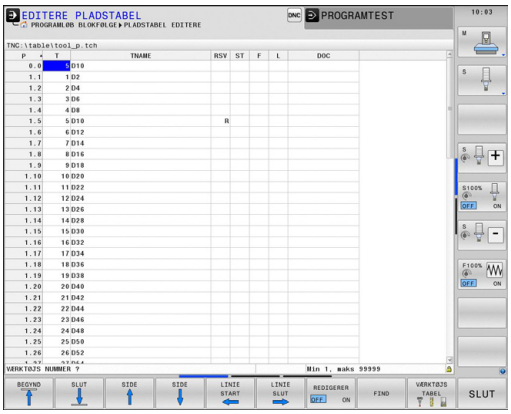
- Ændre værktøjs-tabellen: Sæt softkey **EDITERING** på IND
- Med piltasterne nedad eller opad vælger De værktøjs-nummeret, som De vil ændre
- Med piltasterne til højre eller til venstre vælges værktøjsdataerne, som De vil ændre
- Forlade værktøjs-tabellen: Tryk **END**

Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 73
- Arbejde med værktøjs-tabellen: se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168

Plads-tabellen TOOL_P.TCH

Måden plads-tabellen fungerer på er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



I plads-tabellen TOOL_P.TCH (fast gemt under **TNC:\table**) fastlægger De, hvilke værktøjer Deres værktøjs-magasin er bestykket med.

For at indlæse data i plads-tabellen TOOL_P.TCH, går De frem som følger:

- Vise værktøjstabellen: TNC`en viser værktøjs-tabellen i en tabelvisning

- Vise pladstabellen: TNC`en viser plads-tabellen i en tabelvisning
- Ændre plads-tabellen: Sæt softkey **EDITERING** på IND
- Med piltasterne nedad eller opad vælger De plads-nummeret, som De vil ændre
- Med piltasterne til højre eller til venstre vælges dataerne, som De vil ændre
- Forlade plads-tabellen: Tryk **END**

Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 73
- Arbejde med plads-tabellen: se "Plads-tabel for værktøjs-veksler", Side 176

1.6 Indretning af emne

Vælg den rigtige driftsart

Emnet indretter De i driftsarten **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL**

- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsarten **manuel drift**

Detaljerede informationer om dette tema

- Dirftsart **MANUEL DRIFT**: se "Kør maskinaksen", Side 475

Opspænding af emnet

De opspænder emnet med en spændeindretning på maskinbordet. Hvis De har et 3D-tastsystem til rådighed på Deres maskine, så bortfalder den akseparallelle opretning af emnet

Hvis De ingen 3D-tastsystem har til rådighed, så skal D oprette emnet således, at er opspændt parallelt med maskinaksen.

Detaljerede informationer om dette tema

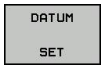
- Henføringspunkt sætter De med 3D-Tastesystem: se "Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem", Side 520
- Henføringspunkt sætter De med 3D-Tastesystem: se "Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem", Side 500

Henføringspunkt-fastlægges med 3D-tastesystem

- Indveksle 3D-tastesystem: I driftsarten **Manuel positionering** udføres en **TOOL CALL**-blok med angivelse af værktøjsaksen og herefter vælges igen driftsart **manuel drift**

- Vælge tast-funktion: TNC`en viser i softkey-listen de disponible funktioner.

- Fastlæg henføringspunkt f.eks. på emnehjørnet
- Positionér tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt på den første emne-kant
- Pr. softkey vælges tast-retningen
- Tryk NC-start: Tastsystemet kører i den definerede retning, indtil det berører emnet og herefter automatisk igen tilbage til startpunktet
- Tastsystemet forpositioneres med akseretningstasterne i nærheden af det andet tastpunkt på første emnekant
- Tryk NC-start: Tastsystemet kører i den definerede retning, indtil det berører emnet og herefter automatisk igen tilbage til startpunktet
- Tastsystemet forpositioneres med akseretningstasterne i nærheden af det første tastpunkt på anden emnekant
- Pr. softkey vælges tast-retningen
- Tryk NC-start: Tastsystemet kører i den definerede retning, indtil det berører emnet og herefter automatisk igen tilbage til startpunktet
- Tastsystemet forpositioneres med akseretningstasterne i nærheden af det andet tastpunkt på den anden emnekant
- Tryk NC-start: Tastsystemet kører i den definerede retning, indtil det berører emnet og herefter automatisk igen tilbage til startpunktet
- Herefter viser TNC´en de fremskaffede koordinater til det fremskaffede hjørnepunkt



- Fastlægge 0: Tryk Softkey **HENF.PKT.** Tast**SÆT**
- Forlade menuen med tasten **END**

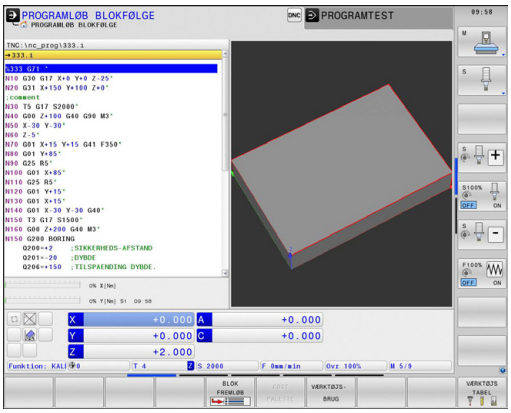
Detaljerede informationer om dette tema

- Fastlægge henføringspunkter: se "Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem", Side 520

1.7 Afvikle det første program

Vælg den rigtige driftsart

Afvikling af programmer kan De udføre enten i driftsart **Programafvikling enkeltblok** eller i driftsart **Programafvikling-blokafvikling**:



- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsart **programafvikling enkeltblok**, TNC´en afvikler programmet blok for blok. De skal bekræfte hver blok med tasten NC-start

- Tryk driftsart-tasten: TNC´en skifter til driftsart **programafvikling blokfølge**, TNC´en afvikler programmet efter NC-start indtil en programafbrydelse eller til enden.

Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 73
- Afvikl Program: se "Programafvikling", Side 556

Vælg programmet, som De vil afvikle

- Tryk tasten **PGM MGT** : TNC´en åbner fil-styringen

- Tryk softkey **SIDSTE FILER** : TNC´en åbner et pop-up vindue med de sidst valgte filer
- Om nødvendigt vælges med piltasterne programmet, som De vil afvikle, overtag med tasten **ENT**

Detaljerede informationer om dette tema

- Filstyring: se "Arbejd med Fil-styring", Side 115

Starte program

- Tryk NC-start: TNC´en afvikler det aktive program

Detaljerede informationer om dette tema

- Afvikl Program: se "Programafvikling", Side 556

2

Introduktion

2.1 TNC 640

HEIDENHAIN TNC'ere er værkstedsorienterede bane-styringer, med hvilke De kan programmere sædvanlige fræse- og bore-arbejder på maskinen i en let forståelig klartext-dilog. De er udlagt til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre med indtil 18 designede akser. Yderligere kan De indstille vinkelpositionen for spindlen programmeret.

På den integrerede harddisk kan De gemme vilkårligt mange programmer, også hvis De er fremstillet eksternt. Til hurtige beregninger kan De altid kalde en lommeregner.

Betjeningsfelt og billedskærms-fremstillinger er udlagt meget overskueligt, således at De hurtigt og let kan få fat i alle funktioner.

Programmering: HEIDENHAIN-Klartext-Dialog og DIN/ISO

Program-fremstillingen er særdeles enkel i den brugervenlige HEIDENHAIN-klartext-dialog. En programmerings-grafik viser de En programmerings-grafik viser de enkelte bearbejdnings-skridt under programindlæsningen. Herudover er den frie kontur-programmering FK til stor hjælp, hvis der ikke foreligger en NC-korrekt tegning. Den grafiske simulering af emnebearbejdninger er mulig såvel under program-testen som også under programafviklingen.

programmere en TNC efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

Et program kan også indlæses og testes, samtidig med at et andet program netop udfører en emnebearbejdning.

Kompatibilitet

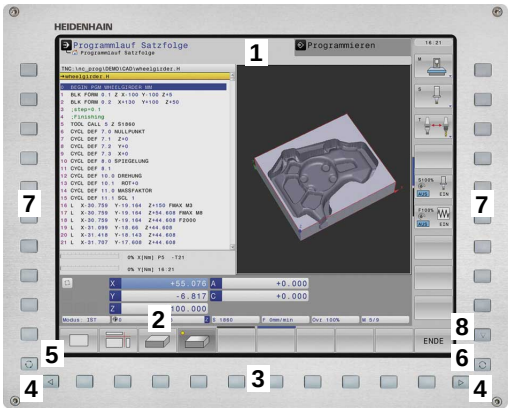
Bearbejdningsprogrammer som er fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan kun betinget afvikles TNC 640. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af TNC`en ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

⇨ Vær også opmærksom på den udførlige beskrivelse af forskellene mellem iTNC 530 og TNC 640, se "Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530", Side 628.

2.2 Billedskærm og betjeningsfelt

Billedeskærm

TNC`en bliver leveret med en 19 tommer TFT-fladbilledskærm.



1 Toplinie

Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i toplinien de valgte driftsarter: Maskin-driftsarter til vnstre og programmerings-driftsarter til højre. I det store felt af toplinien står den driftsart, som billedskærmen er indstillet til: der vises dialogspørgsmål og meldetekster (Undtagelse: Når TNC´en kun viser grafik)

2 Softkeys

I nederste linie viser TNC´en yderligere funktioner i en softkey-liste. Disse funktioner vælger De med de underliggende taster. Til orientering viser den smalle bjælke direkte over softkey-listen antallet af softkey-lister, som kan vælges med den undenfor placerede Softkey-omstillingsknap. Den aktive softkey-liste vises som en oplyst bjælke.

3 Softkey-valgtaster

4 Softkey-omstillingsknap

5 Fastlæggelse af billedskærms-opdeling

6 Billedskærm-omskiftertaste for maskin- og programmerings-driftsarter

7 Softkey-valgtaster for maskinfabrikant-softkeys

8 Softkey-funktionstaster for maskinproducent-Softkeys

Fastlæg billedeskærm-opdeling

Brugeren vælger opdelingen af billedskærmen: Således kan TNC´en f.eks. i driftsart **Programmering**, vise programmet i venstre vindue, medens det højre vindue samtidig viser f.eks. en programmerings-grafik. Alternativt kan også i højre vindue vises program-inddelingen eller udelukkende programmet i ét stort vindue. Hvilke vinduer TNC ´en kan vise, er afhængig af den valgte driftsart.

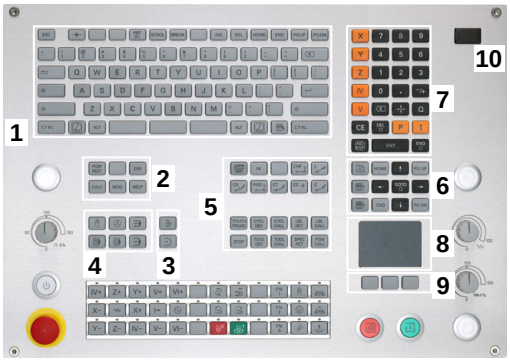
Fastlægge billedskærm- opdeling

- Tryk på billedskærms-omskifteren: Softkey-listen viser de mulige billedskærms-opdelinger, "Driftsarter"

- Vælg billedskærm-opdeling med softkey

Betjeningsfelt

TNC 640 bliver leveret med et integreret betjeningsfelt. Afbilledet øverst til højre ses betjeningselementer på betjeningsfeltet:



1 Alpha-tastatur for tekstindlæsning, filnavne og DIN/ISO-programmeringer

2
- Filstyring
- Lommeregner
- MOD-funktion
- HJÆLP-funktion

3 Programmerings-driftsarter

4 Maskin-driftsarter

5 Åbning af programdialog

6 Pil-taster og springanvising **GOTO**

7 Indtastning og aksevalg

8 Touchpad

9 Mussetast

10 USB-Tilslutning

Funktionerne af de enkelte taster er sammenfattet på den første folde-ud-side.

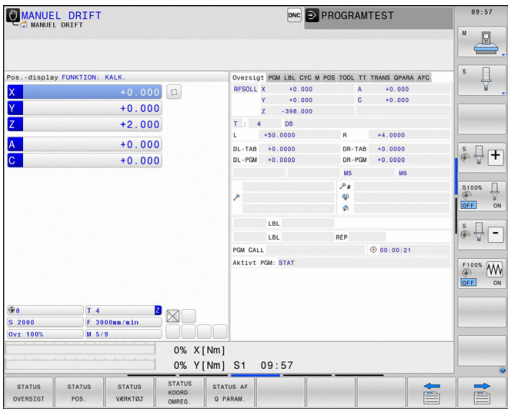
> Mange maskinfabrikanter anvender ikke HEIDENHAIN standard-betjeningsfeltet. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!
>
> Eksterne taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOP, er ligeledes beskrevet i Deres maskinhåndbog.

2.3 Driftsarter

Manuel drift og El. håndhjul

Klargøring af maskinen sikres i betjeningsarten **Manuel drift**. I denne driftsart lader maskinakserne sig positionere manuelt eller skridtvis, fastlæggelse af henføringspunkt og drejning af bearbejdningsplan.

Driftsarten **El. håndhjul** understøtter den manuelle kørsel med maskinakserne med et elektronisk håndhjul HR.

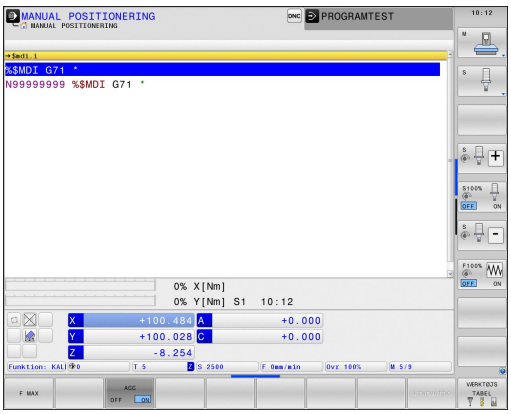


Softkeys for billedskærm-opdeling (vælges som tidligere beskrevet)

Softkey	Vindue
POSITION	Positioner
POSITION + STATUS	Til venstre: Positioner, tilhøjre: Status-display
POSITION + KINEMATIK	Til venstre: Positioner, tilhøjre: kollisionskrop

Positionering med manuel indlæsning

I denne driftsart kan man programmere enkle kørselsbevægelser, f.eks. for planfræsning eller forpositionering.

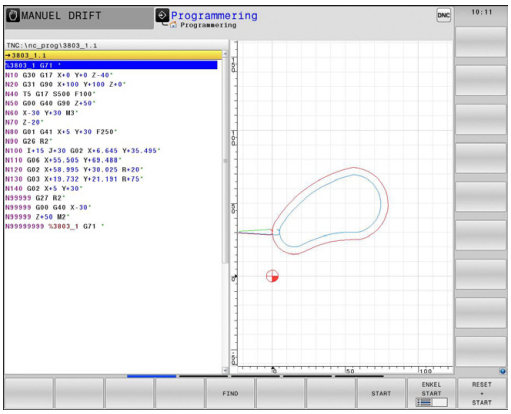


Softkeys for billedskærm-opdeling

Softkey	Vindue
PGM	Program
PROGRAM + STATUS	Til venstre: Program, til højre: Status-display
POSITION + KINEMATIK	til venstre: Program, til højre: kollisionskrop

Programmering

Deres bearbejdnings-programmer fremstiller De i denne driftsart. Alsidig understøttelse og udvidelse ved programmering, tilbyder den fri kontur-programmering, de forskellige cykler og Q-parameter-funktioner. Efter ønske viser programmerings-grafik´en de programmerede kørselsveje.

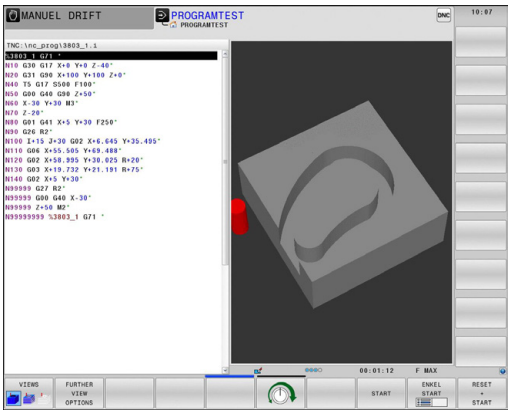


Softkeys for billedskærm-opdeling

Softkey	Vindue
PGM	Program
PROGRAM + OPDELING	til venstre: Program, til højre: Program-inddeling
PROGRAM + GRAFIK	Til venstre: Program, til højre: Programmerings-grafik

Program-test

TNC´en simulerer programmer og programdele i driftsart **program-test**, f.eks. for at finde ud af. geometriske uforeneligheder, manglende eller forkerte angivelser i programmet og beskadigelser af arbejdsområdet. Simuleringen bliver understøttet grafisk med forskellige billeder.



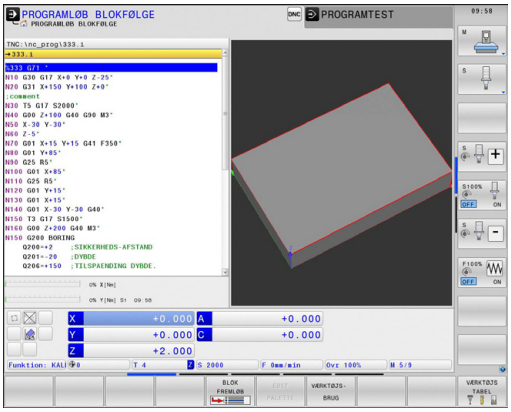
Softkeys til billedskærm-opdeling

Softkey	Vindue
PGM	Program
PROGRAM + STATUS	Til venstre: Program, til højre: Status-display
PROGRAM + GRAFIK	Til venstre: Program, til højre: Grafik
GRAPHICS	Grafik

Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

I driftsart **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** udfører TNC´en et program til program-enden eller til en manuel hhv. programmeret afbrydelse. Efter en afbrydelse kan De genoptage programafviklingen.

I driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK** starter De hver blok med den externe START-taste enkelt. Ved punktmønstercyklus og **CYCL CALL PAT** stopper styringen efter hvert punkt.



Softkeys for billedskærm-opdeling

Softkey	Vindue
PGM	Program
PROGRAM + STATUS	Til venstre: Program, til højre: Status-display
PROGRAM + GRAFIK	Til venstre: Program, til højre: Grafik
GRAPHICS	Grafik
POSITION + KINEMATIK	Til venstre: Program, til højre: kollisionskrop
KINEMATIK	Kollisionslegemer

Softkey	Vindue
PALETTE	Palette-tabeller
PROGRAM + PALETTE	Til venstre: Program, til højre: Palette-tabel
PALETTE + STATUS	Til venstre: Program, til højre: Status-display
PALETTE + GRAPHICS	Til venstre: Palette-tabel, til højre: Grafik

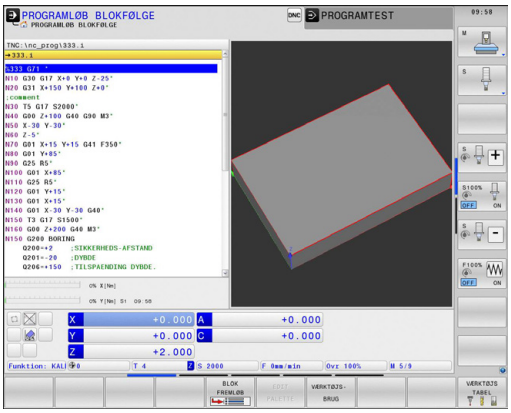
2.4 Statusvisning

Generel Status-visning

Det generelle status-display i nederste område på billedskærmen informerer Dem om den aktuelle tilstand af maskinen. Det vises automatisk i driftsarterne

- **Programafvikling enkeltblok** og **programafvikling blokfølge**, sålænge der i displayet ikke udelukkende er valgt **GRAPHICS** , og ved
- **Positionering med håndhjul**.

I driftsarterne **manuel drift** og **el. håndhjul** vises status-displayet i det store vindue.



Informationer i positions-display

Symbol	Betydning
AKT.	Positions-visning: Funktion Akt.–, Soll- eller restvejs-koordinater
X Y Z	Maskinakser; hjælpeakser viser TNC´en med små bogstaver. Rækkefølgen og antallet af viste akser fastlægges af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
	Nummeret på det aktive henføringspunkt fra preset-tabellen. Hvis henføringspunktet blev fastlagt manuelt, viser TNC´en efter symbolet teksten **MAN**
F S M	Visning af tilspænding i tommer svarer til en tiendedel af de virksomme værdier. Omdr.tal S, tilspænding F og virksom hjælpefunktion M
	Akse er låst
	Aksen kan køres med håndhjulet
	Aksen bliver k°rt under hensyntagen til grunddrejning
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til 3D-Grunddrejning
	Aksen bliver kørt i et transformeret bearbejdningsplan
TC PM	Funktionen **M128** er aktiv

Symbol	Betydning
	Ingen program aktiv
	Programmet er startet
	Programmet er standset
	Programmet bliver afbrudt
	Drejedrift er aktiv
	Funktionen dynamisk kollisionsovervågning DCM er aktiv (Option #40)
	Funktionen adaptive tilspændingsregulering AFC er aktiv (Option #45)
ACC	Funktionen Aktiv Vibrations-dæmpning ACC er aktiv (Option #145)
CTC	Funktionen CTC er aktiv (Option #141)

Yderlig Status-visning

Andre status-display giver detaljerede informationer om program-afviklingen. De lader sig kalde i alle driftsarter, med undtagelse af driftsarten **programmering**.

Indkobling af andre status-displays

- Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes
- PROGRAM + STATUS: Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-display: TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel statusformularen **OVERSIGT**

Vælg yderligere status-display

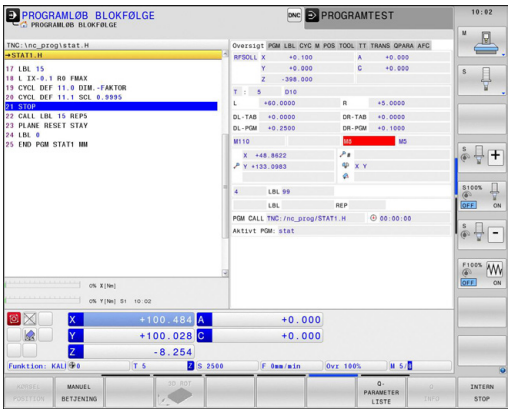
- Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUS-softkeys
- STATUS POS.: Vælg yderligere status-display direkte pr. softkey, f.eks. positioner og koordinater, eller
- vælg det ønskede billede pr. omskifter-softkey

Efterfølgende er beskrevet de status-displays der er til rådighed, som De kan vælge direkte med softkeys eller med omskifter-softkeys.

Vær opmærksom på, at nogle af de efterfølgende beskrevne status-informationer kun er til rådighed, når De har frigivet den dertil hørende software-option på Deres TNC.

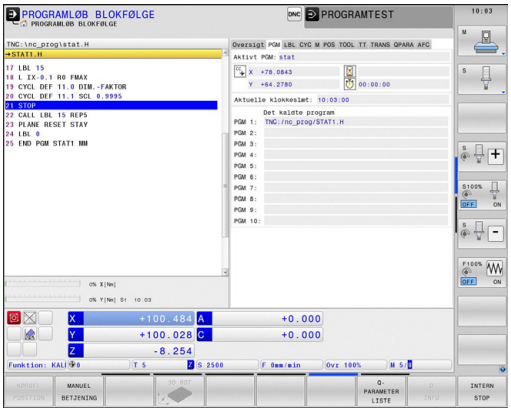
Oversigt

Status-formularen **oversigt** viser TNC´en efter indkoblingen af TNC´en, såfremt De har valgt billedskærm-opdeling **PROGRAM+STATUS** (hhv. **POSITION + STATUS**). Oversigtsformularen indeholder sammenfattet de vigtigste status-informationer, som De også finder fordelt på den tilsvarende detailformular.



Softkey	Betydning
STATUS OVERSIGT	Positionsvisning
	Værktøjsinformation
	Aktive M-funktioner
	Aktive koordinat-transformationer
	Aktivt underprogram
	Aktiv programdel-gentagelse
	Med **PGM CALL** kaldte program
	Aktuelle bearbejdningstid
	Navnet på det aktive hovedprogram

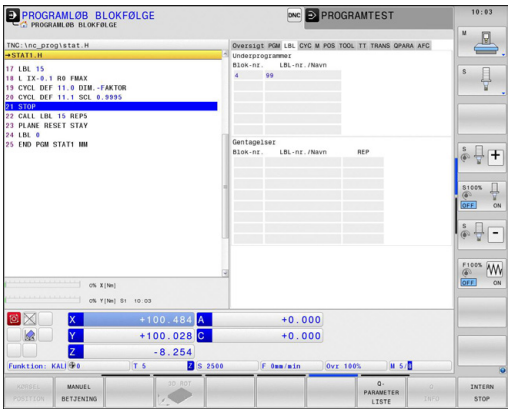
Generel program-information (fane PGM)



Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Navnet på det aktive hovedprogram
	Cirkelmidtpunkt CC (Pol)
	Tæller for dvæletid
	Bearbejdningstid, når programmet i driftsarten **program-test** blev simuleret fuldstændigt
	Aktuelle bearbejdningstid i %
	Aktuelle klokkeslæt
	Kaldte programmer

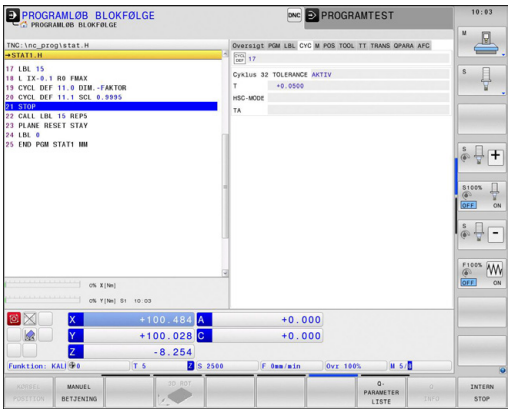
Programdel-gentagelse/underprogram (fane LBL)

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive programdel-gentagelser med blok-nummer, Label-nummer og antallet af programmerede/gentagelser der endnu skal udføres
	Aktive underprogram-numre med blok-nummer, i hvilket underprogrammet blev kaldt og Label-nummeret som blev kaldt



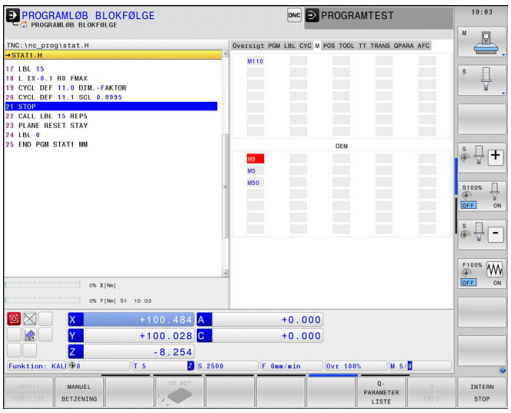
Informationer om standard-cykler (fane CYC)

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktiv bearbejdnings-cyklus
	Aktive værdier for cyklus 32 tolerance



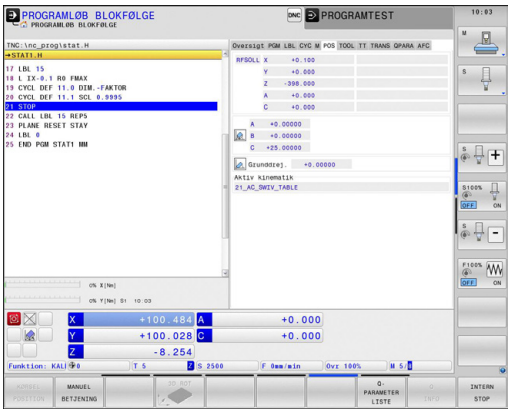
Aktive hjælpefunktioner M (fane M)

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Liste over aktive M-funktioner med fastlagt betydning
	Liste over aktive M-funktioner, som bliver tilpasset af maskinfabrikanten

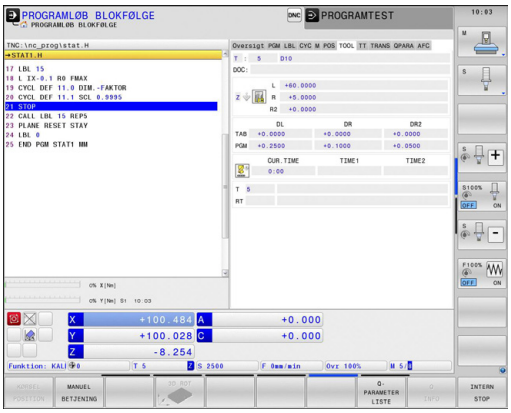


Positioner og koordinater (fane POS)

Softkey	Betydning
STATUS POS.	Arten af positionsvisning, f.eks. Akt.-position
	Sving-vinklen for bearbejdningsplanet
	Vinkel for grunddrejning
	Aktiv kinematik

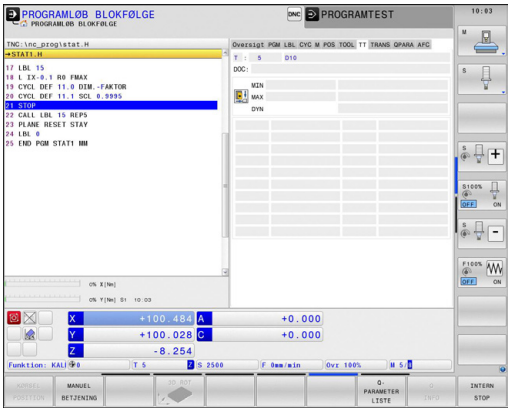


Informationer om værktøjerne (fane TOOL)



Softkey	Betydning
STATUS VÆRKTØJ	Visning det aktive værktøj: ■ Visning T: Værktøjsnummer eller værktøjsnavn ■ Visning RT: Nummer og navn på et tvilling-værktøj
	Værktøjsakse
	Værktøjslængde og værktøjsradius
	Overmål (delta-værdier) fra værktøjs-tabellen (TAB) og **TOOL CALL** (PGM)
	Brugstid, den maksimale brugstid (TIME 1) og den maksimale brugstid ved **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visning af programmeret værktøj og søsterværktøj

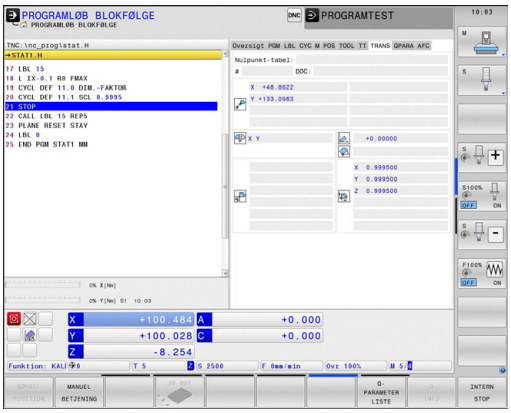
Værktøjs-opmåling (fane TT)



TNC´en viser kun fanen TT, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Nummeret på værktøjet, som bliver opmålt
	Visning, om værktøjs-radius eller -længde bliver opmålt
	MIN- og MAX-værdi enkeltskær-opmåling og resultat af måling med roterende værktøj (DYN)
	Antal af værktøjs-skær med tilhørende måleværdi. Stjernen efter måleværdien viser, at tolerancen fra værktøjs-tabellen er blevet overskredet.

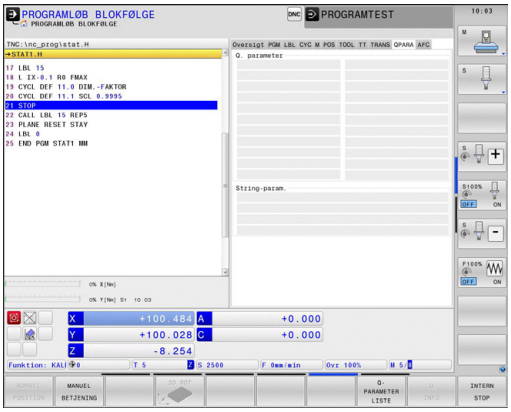
Koordinat-omregninger (fane TRANS)



Softkey	Betydning
STATUS KOORD. OMREG.	Navn på den aktive nulpunkt-tabel.
	Aktive nulpunkt-nummer (**#**), kommentar fra den aktive linie for det aktive nulpunkt-nummer (**DOC**) fra cyklus G53
	Aktive nulpunkt-forskydning (cyklus G54); TNC´en viser en aktiv nulpunkt-forskydning i indtil 8 akser
	Spejlede akser (cyklus G28)
	Aktive grunddrejning
	Aktive drejevinkel (cyklus G73)
	Aktive dim.faktor / dim.faktoren (cyklerne G72); TNC´en viser en aktiv dim.faktor i indtil 6 akser
	Midtpunkt for den centriske strækning

Se bruger-håndbogen cykler, cykler for koordinat-omregning.

Q-parameter visning (fane QPARA)



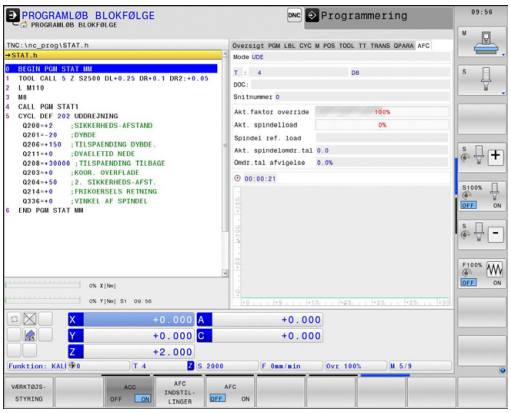
Softkey	Betydning
STATUS AF Q PARAM.	Visning af de aktuelle værdier for den definerede Q-parameter
	Visning af tegnkæden for den definerede string-parameter

Tryk softkey **Q PARAMETER LISTE**. TNC`en åbner et pop-up vindue Definer for hver parameter type (Q, QL, QR, QS) parameternummer, som De vil kontrollerer Enkelte Q-parameter deler De med et komma. hinanden følgende Q-parameter forbinder De med bindestreg, f.eks. 1,3,200-208. Indlæsningsområdet pr parametertype består af 132 tegn.

Visninegn i fane **QPARA** indeholder altid 8 ciffer efter komme. Resultatet af Q1 = COS 89.999 viser styringen som eksempel som 0.00001745. Meget store eller meget små værdier viser styringen ekspotentielt. Resultatet af Q1 = COS 89.999 * 0.001 viser styringen som +1.74532925e-08, hvor e-8 med faktor 10 tilsvare^{-8} .

Adaptiv tilspændingsregulering AFC (fane AFC, Option #45

TNC´en viser kun fanen AFC, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.



Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive værktøj (nummer og navn)
	Snitnummer
	Aktuelle faktor for tilspændings-potentiometeret i %
	Aktuelle spindelbelastning i %
	Referencebelastning for spindelen
	Aktuelle omdrejningstal for spindelen
	Aktuelle afvigelse af omdrejningstallet
	Aktuelle bearbejdningstid
	Liniediagram, i hvilket den aktuelle spindelbelastning og den af TNC`en beordrede værdi for tilspændings-override bliver vist

2.5 Window-Manager

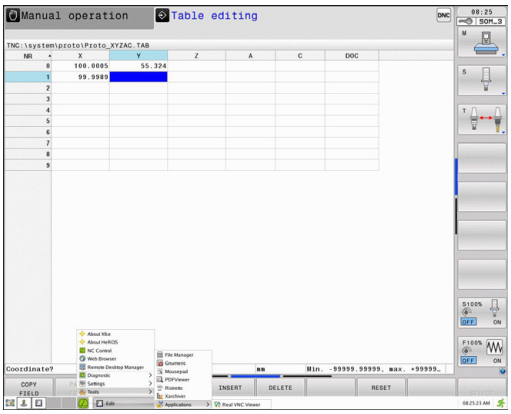
Maskinfabrikanten fastlægger funktionsomfanget og forholdene for Window-Managers. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

På TNC´en står Window-Manager Xfce til rådighed. Xfce er en standardanvendelse for UNIX-baserede driftssystemer, med hvilken den grafiske bruger-flade lader sig styre. Med Window-Manager er følgende funktioner mulige:

- Vise opgaveliste for skift mellem forskellige anvendelser (brugeroverflader).
- Yderligere Desktop styring, på hvilke specialanvendelser deres maskinfabrikant kan lade afvikle.
- Styre fokus mellem anvendelser af NC-software`en og anvendelser af maskinfabrikanten.
- Overblændingsvindue (Pop-Up vindue) kan ændres i størrelse og position. Lukke, genfremstille og minimere overblændingsvinduet er ligeledes mulig.

TNC´en indblænder på billedskærmen øverst til venstre en stjerne, hvis en anvendelse af Windows-Manageren, eller Window-Manageren selv har forårsaget en fejl. I dette tilfælde skifter De til Window-Manageren og ophæver problemet, evt. vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Task-liste



Med Task-listen vælger De med musen forskellige arbejdsområder. TNC´en stiller følgende arbejdsområder til rådighed:

- Arbejdsområde 1: Aktive maskin-driftsart
- Arbejdsområde 2: Aktive programmerings-driftsart
- Arbejdsområde 3: Anvendelser for maskinfabrikanten (optional til rådighed)

Herudover kan De med task-listen også vælge andre anvendelser, som De har startet parallelt med TNC´en (f.eks. skift til **PDF viser** eller **TNCguiden**).

Med det grønne HEIDENHAIN-symbol åbner De pr. muse-klik en menu, med hvilken De kan få informationer, foretager indstillinger eller starte anvendelser. Følgende funktioner står til rådighed:

- **About Xfce**: Informationer om driftsystemet i TNC`en
- **NC Control**: Starte og standse TNC-software. Kun tilladt for diagnose-formål
- **Web Browser**: Starte Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (Option #133): Viser og fjernbetjener eksterne computer
- **Diagnostics**: Kun til brug for autoriserede fagfolk for start af diagnoseanvendelser
- **Settings**: Konfiguration af forskellige indstillinger
  - **Date/Time**: Indstilling af dato og klokkeslæt
  - **Firewall**: Indstilleing af Firewall se "Firewall", Side 594
  - **Sprog**: Indstilling af systemdialogsprog TNC overskriver denne indstilling ved start med sprogindstillingen for maskin-parameter CfgLanguage
  - **Network**: Netværksindstilling af styringen
  - **Screensaver**: Indstilling af billedeskærmskåner
  - **SELinux**: Indstilling af sikkerhedssoftware for Linux-baseret styresystem
  - **Shares**: Indstilling af ekstern netværksdrev
  - **VNC**: Indstilling for ekstern Software, som f.eks. servicearbejde på styringen (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: Kun til brug for autoriserede fagfolk for indstilling af Windows-manager
- **Tools**: Frigives kun for autoriserede brugere. De under Tools til rådighed værende anvendelser kan kun ved valg af tilhørende fil-typer i fil-styringen i TNC´en startes direkte (se "Filstyring: Grundlag", Side 112)

2.6 Remote Desktop Manager (Option #133)

Introduktion

Med Remote Desktop Manager har De muligheden eksternt, via Ethernet forbundne computer, at vise på TNC-Billdeskærmen og betjene via TNC. Derudover kan specifike programmer under HeROS startes eller websider på en ekstern server vises.

Følgende forbindelsesmuligheder står til rådighed:

- **Windows Terminal Server (RDP)**:Viser Desktop enheden på en fjernbetjent Windows-computer på styringen
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**:Viser Desktop enheden på en fjernbetjent Windows-computer på styringen
- **VNC**: Forbindelse til en ekstern computer (f,eks. HEIDENHAIN-IPC). Repræsenterer skrivebordet på en fjern Windows eller Unix computer på styringen
- **Switch-off/restart af en computer**: Benyttes kun af autoriseret fagfolk
- **World Wide Web**: Benyttes kun af autoriseret fagfolk
- **SSH**: Benyttes kun af autoriseret fagfolk
- **XDMCP**: Benyttes kun af autoriseret fagfolk
- **Bruger-defineret tilslutning**: Benyttes kun af autoriseret fagfolk

⇨ HEIDENHAIN garanterer funktionerne af forbindelsen mellem HeROS 5 og IPC 6341. HEIDENHAIN giver ingen garanti for funktionen for alle andre kombinationer hhv. forbindelse til eksternt udstyr.

Konfigurer forbindelse – Windows Terminal Service

Konfigurer ekstern computer

> For en forbindelse med Windows terminal Service behøver De ingen yderlig Software til den eksterne computer.

Konfigurere De den eksterne computer som følgende f.eks. styrersystem Windows 7:

- Vælg via Task-Liste efter bekræftelse af Windows-Start-Button i menupunkt **Systemstyring**
- De vælger menupunktet **System**
- De vælger menupunktet **Yderlig systemindstillinger**
- De vælger fanebladet **Remote**:
- De aktiverer funktionen **Fjernsupport** i området **Tillad Fjernsupportforbindelse med denne computer**
- De aktiverer funktionen **Fjernsupport** i området **Tillad forbindelse af computer, på hvilken en vilkårlig version af RemoteDesktop bliver udført**
- Overfør indstillingerne med knap **OK**

TNC konfigurering

> Afhængig af styresystemet på deres eksterne computer og den derigennem anvendte Protokol vælger De mellem **Windows Terminal Service (RDP)** og **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

De konfigurerer TNC´en som følger:

- Vælg via Task-Liste efter bekræftelse af den grønne HEIDENHAIN-knap i menupunkt **Remote Desktop Manager**
- Bekræft med knappen **Ny forbindelse** i vindue **Remote Desktop Manager**
- Vælg menupunkt **Windows Terminal Service (RDP)** eller **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Definer de nødvendige forbindelsesinformationer i vindue **Rediger forbindelse**

Indstilling	Betydning	Indlæsning
Forbindelses-navn	Navngiv forbindelse i Remote Desktop Manager	Pligt
Genstart efter forbindelses afslutning	Forhold ved forbindelses afslutning: ■ Genstart altid ■ Genstart aldrig ■ Altid efter fejl ■ Anmodning efter fejl	Pligt
Automatisk start ved login	Automatisk oprettelse af forbindelse ved start af styring	Pligt
Tilføje til favoritter	Ikon for forbindelse i Task-Liste: ■ Dobbelklik med venste mussetast: Styringen starter forbindelsen ■ Enkeltklik med venste mussetast: Styringen afbryder forbindelsen til Desktop ■ Emkeltklik med højre mussetast: Styringen viser forbindelses menu	Pligt
Flyt til følgende arbejdsområde (Workspace)	Nummer på Desktop for forbindelsen, omend Desktops 0 og 1 er reserveret til NC-Software	Pligt
Frigiv USB hukommelse	Adgang til tilsluttede USB-hukommelse tilladt	Pligt
Computer	Host-navn eller IP-adresse på Ekstern computer	Pligt
Brugernavn	Navn på bruger	Pligt
Password	Brugerens password	Pligt
Windows domaine	Domaine på Ekstern computer	Pligt
Fuldbillede-Modus eller **Brugerdefineret vinduesstørrelse**	Forstørre vinduesstørrelse	Pligt
Indgiv i område **Yderlig Optioner**	Benyttes kun af autoriseret fagfolk	Optional

Konfigurer forbindelse – VNC

Konfigurer ekstern computer

For en forbindelse med VNC behøver De ingen yderlig VNC-Server til den eksterne computer.

Installer og konfigurer VNC-Server f.eks. TightVNC Server, for konfiguration af TNC.

TNC konfigurering

De konfigurerer TNC´en som følger:

- Vælg via Task-Liste i menupunkt **Remote Desktop Manager**
- Bekræft med knappen **Ny forbindelse** i vindue **Remote Desktop Manager**
- De vælger menupunktet **VNC**
- Definer de nødvendige forbindelsesinformationer i vindue **Rediger forbindelse**

Indstilling	Betydning	Indlæsning
Forbindelses-navn	Navngiv forbindelse i Remote Desktop Manager	Pligt
Genstart efter forbindelses afslutning	Forhold ved forbindelses afslutning: ■ Genstart altid ■ Genstart aldrig ■ Altid efter fejl ■ Anmodning efter fejl	Pligt
Automatisk start ved login	Automatisk oprettelse af forbindelse ved start af styring	Pligt
Tilføje til favoritter	Ikon for forbindelse i Task-Liste: ■ Dobbelklik med venste mussetast: Styringen starter forbindelsen ■ Enkeltklik med venste mussetast: Styringen afbryder forbindelsen til Desktop ■ Emkeltklik med højre mussetast: Styringen viser forbindelses menu	Pligt
Flyt til følgende arbejdsområde (Workspace)	Nummer på Desktop for forbindelsen, omend Desktops 0 og 1 er reserveret til NC-Software	Pligt
Frigiv USB hukommelse	Adgang til tilsluttede USB-hukommelse tilladt	Pligt
Computer	Host-navn eller IP-adresse på Ekstern computer	Pligt
Password	Password til forbindelse med VNC-Server	Pligt
Fuldbillede-Modus eller **Brugerdefineret vinduesstørrelse**	Forstørre vinduesstørrelse	Pligt
Yderligere forbindelser tilladt (share)	Adgang til VNC-Server og også andre VNC-forbindelser tilladt	Pligt
Læs kun (viewonly)	I visningsmode kan den eksterne computer ikke betjenes	Pligt
Indgiv i område **Yderlig Optioner**	Benyttes kun af autoriseret fagfolk	Optional

Starte og afbryde forbindelse

Efter at forbindelsen er konfigureret, bliver dette vist som et symbol i Remote Desktop Managers vindue. Ved at klikke på forbinbdelsessymbolet med hæjre mussetast åbner De menu´en, hvor De kan starte og stoppe visningen.

Med den højre DIADUR-taste på tastaturet veksler De mellem Desktop 3 og tilbage til TNC-overfladen. Der kan også veksles mellem Desktop ved hjælp af Tastliste.

Er Desktops eksterne forbindelse eller den eksterne computer aktiv, bliver alle indlæsninger med mus og tastatur overført der.

Alle forbindelser bliver automatisk afsluttet, når styresystemet HeROS 5 afsluttes. Vær opmærksom på, at det her kun er forbindelsen der afsluttes, den eksterne computer eller det eksterne system lukker ikke automatisk ned.

2.7 Sikkerhedssoftware SELinux

SELinux er en udvidelse for Linux-baseret styresystem. SELinux er en yderlig sikkerhedssoftware i henhold til Mandatory Access Control (MAC) og beskytter systemet mod at udfører ikke autoriseret processer eller funktioner såvel som virus og andre skadelige Software.

MAC bestyder, at enhver aktion skal have eksplisit tilladelse, ellers udfører TNC´en den ikke. Softwaren tjener som ekstra beskyttelse til normale adgangsbegrænsninger under Linux. Kun hvis de almindelige funktioner og adgang til kontrol af SELinux til at køre visse processer og handlinger, er dette tilladt.

> SELinux-installationen i TNC´en er således forberedt, at programmer kun kan udføres, som er installeret med NC-Softwaren fra HEIDENHAIN. Andre programmer kan med standard-installationen ikke udføres.

Adgangskontrollen til SELinux under HeROS 5 er reguleret som følger:

- TNC´en udfører kun andvendelser, som er installeret med NC-Softwaren fra HEIDENHAIN.
- Filer, der er relateret til sikkerhed af software (systemfiler til SELinux, opstartsfiler fra HEROS 5, osv.) bør kun ændres ved eksplicit valgt programmer.
- Filer, som fra ny er dannet fra andre programmer, bør grundlæggende ikke udføres.
- USB-datahukommelse kan fravælges
- Der er kun to operationer, som er tillader udførsel af nye filer:
  - Start en software opdatering: En software-Update fra HEIDENHAIN kan erstatte eller ændre systemfiler.
  - Start en SELinux-konfiguration: Konfigurationen af SELinux er som regel beskyttet fra maskinproducenten via et password. Bemærk maskinhåndbogen.

> HEIDENHAIN anbefaler grundlæggende aktivering af SELinux, da dette giver en yderlig beskyttelse mod angreb udefra.

2.8 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN

3D-tastesystem

Med de forskellige 3D-tastsystemer fra HEIDENHAIN kan De

- Oprette emner automatisk
- Hurtigt og nøjagtig fastlæggelse af henføringspunkter
- Udføre målinger på emnet under programafviklingen
- Opmåle og kontrollere værktøjer

Alle cyklus-funktionerne (tastsystemcykler og bearbejdningscykler) er beskrevet i bruger-håndbog Cyklusprogrammering Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog. ID: 892905-xx

Kontakt tastesystemet TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 og TS 740

Disse tastsystemer egner sig særlig godt for automatisk emne-opretning, henf°ringspunkt-fastlæggelse og for målinger på emnet. TS 220 overfører kontaktsignalet med et kabel og er derfor et prisgunstigt alternativ, hvis De lejlighedsvis skal digitalisere.

Specielt for maskiner med værktøjsveksler egner tastsystemet TS 640 sig (se billedet), og det mindre TS 440, overfører kontaktsignalerne via infrarødt lys trådløst.

Funktionsprincippet: I kontakt tastsystemer fra HEIDENHAIN registrerer en slidfri optisk kontakt udbøjningen af taststiften. Det registrerede signal foranlediger at Akt.-værdien for den aktuelle tastsystem-position bliver gemt.

Værktøjs-tastesystemet TT 140 for værktøjs-opmåling

TT 140 er et 3D-tastsystem for opmåling og kontrol af værktøjer. TNC´en stiller hertil 3 Cyklus til rådighed, med hvilke man kan fremskaffe værktøjs-radius og -længde ved stillestående eller roterende spindel. Den specielle robuste konstruktion og høje beskyttelsesgrad gør TT 140 ufølsom overfor kølemiddel og spåner. Kontaktsignalet bliver genereret med en slidfri optisk kontakt, der er kendetegnet ved sin meget høje pålidelighed.

Elektroniske håndhjul HR

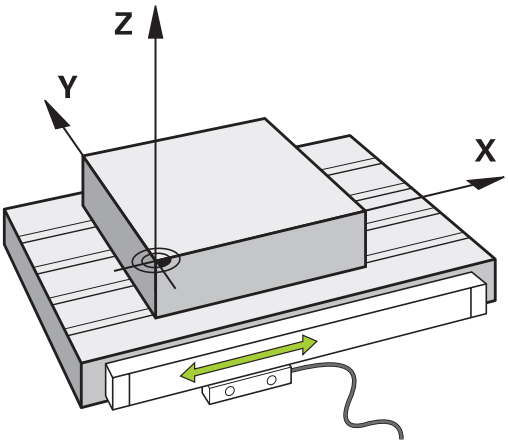
De elektroniske håndhjul forenkler den præcise manuelle kørsel med akseslæderne. Den kørte strækning pr. håndhjuls-omdrejning er valgbar indenfor et bredt område. Udover indbygnings-håndhjulene HR 130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN også det bærbare håndhjul HR 410.

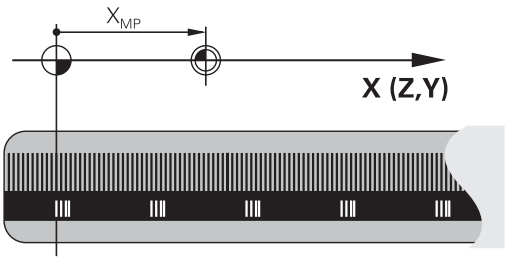
3

Programmering: Grundlaget, Filstyring

3.1 Grundlaget

Længdemålesystemer og referencemærker





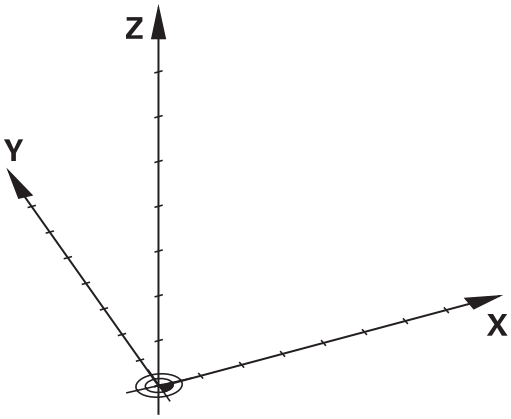
På maskinens akser befinder sig længdemålesystemer, som registrerer positionerne af maskinbordet hhv. værktøjet. På lineærakser er normalt monteret længdemålesystemer, på rundborde og drejeakser vinkelmålesystemer.

Når De bevæger en maskinakse, fremstiller det dertilhørende længde- målesystem et elektrisk signal, med hvilket TNC'en udregner den nøjagtige Akt.-position for maskinaksen.

Ved en strømafbrydelse går samordningen mellem maskinslæde-positionen og den beregnede Akt-position tabt. For at genfremstille denne samordning, disponerer de inkrementale længdemålesystemer over referencemærker. Ved overkørsel af et referencemærke får TNC'en et signal, som kendetegner et maskinfast henføringspunkt. Hermed kan TNC'en igen fremstille samordningen af Akt.-positionen til den aktuelle maskinslæde-position. Ved længdemålesystemer med afstandskoderede referencemærker skal De køre maskinaksen maximalt 20 mm, ved vinkelmålesystemer maximalt 20°.

Ved absolutte måleudstyr bliver efter indkoblingen en absolut positionsværdi overført til styringen. Hermed er, uden kørsel med maskinaksen, samordningen mellem Akt.-positionen og maskinslæde-position fremstillet igen direkte efter indkoblingen.

Henføringssystem



Med et henføringssystem fastlægger De entydigt positioner i et plan eller i rummet. Angivelsen af en position henfører sig altid til et fastlagt punkt og bliver beskrevet med koordinater.

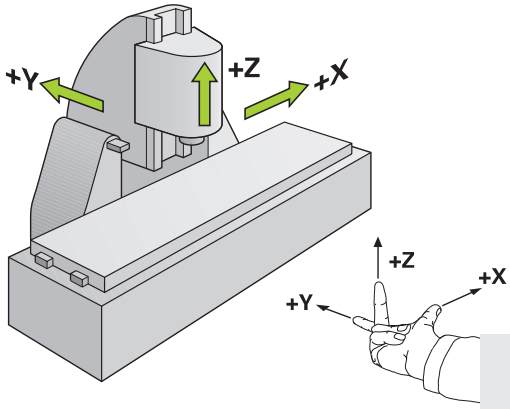
I et retvinklet system (kartesisk system) er tre retninger fastlagt som akser X, Y og Z . Akserne står altid vinkelret på hinanden og skærer sig i eet punkt, nulpunktet. En koordinat giver afstanden til nulpunktet i en af disse retninger. Således lader en position sig beskrive i planet ved to koordinater og i rummet ved tre koordinater.

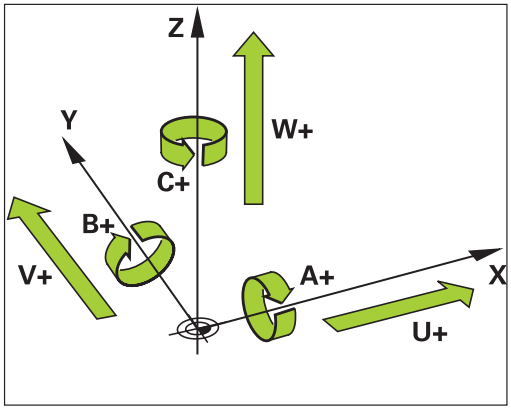
Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.

Henføringssystem på fræsemaskine

Ved bearbejdning af et emne på en fræsemaskine henfører De normalt til det retvinklede koordinatsystem. Billedet til højre viser, hvordan det retvinklede koordinatsystem er tilordnet maskinakserne. Højre hånds tre-finger regel hjælper med at huske den korrekte udlægning: Lang-fingeren vendes så den peger fra emnet mod værktøjet. Lang-fingeren peger da i retning Z+, tommelfingeren i retning X+ og pegefingeren i retning Y+.

DeTNC 640 kan valgfrit styre indtil18akser. Udover hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Drejeakser bliver betegnet med A, B og C. Billedet nederst til højre viser samordningen mellem hjælpeakser hhv. drejeakser til hovedaksen.





Aksebetejnelse på fræsemaskinen

Akserne X, Y og Z på Deres fræsemaskine bliver også betegnet som værktøjsakse, hovedakse (1. akse) og sideakse (2. akse). Anordningen af værktøjsaksen er afgørende for tilordningen af hoved- og sideakse.

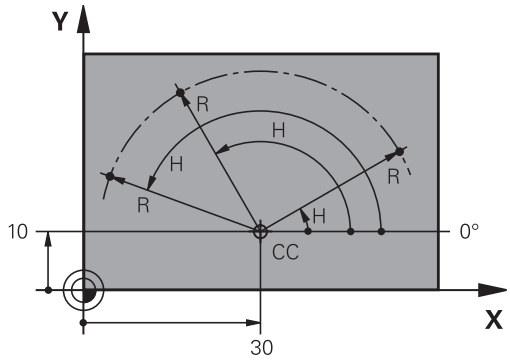
Værktøjsakse	Hovedakse	Sideakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarkoordinater

Når arbejdstegningen er målsat retvinklet, fremstiller De også bearbejdnings-programmet med retvinklede koordinater. Ved emner med cirkel-buer eller ved vinkelangivelser er det ofte lettere, at fastlægge positionerne med polarkoordinater.

I modsætning til de retvinklede koordinater X, Y og Z beskriver polarkoordinater kun positionen i eet plan. Polarkoordinater har deres omdrejningspunkt i en pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelmidtpunkt). En position i et plan er således entydigt fastlagt ved:

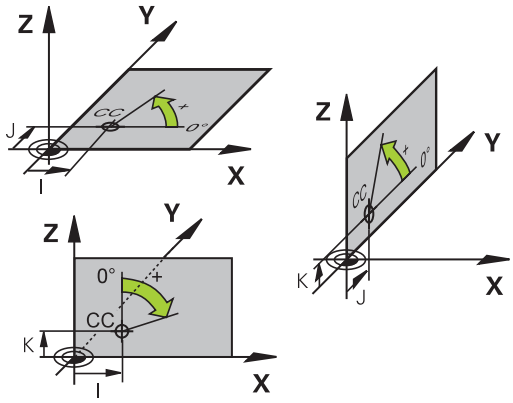
- Polarkoordinat-radius: Afstanden fra Pol CC til positionen
- Polarkoordinat-vinkel: Vinklen mellem vinkel-henføringsaksen og strækningen, der forbinder polen CC med positionen.



Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

Polen fastlægger De med to koordinater i et retvinklet koordinat-system i en af de tre planer. Hermed er også vinkel-henføringsaksen for polarkoordinat-vinklen H entydigt tilordnet.

Pol-koordinater (plan)	Vinkel-henføringsakse
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



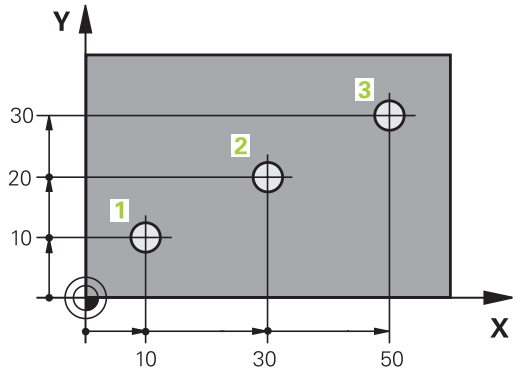
Absolut og inkremental Emne-Positionen

Absolutte emne-positioner

Hvis koordinaterne til en position henfører sig til koordinatnul-punktet (det oprindelige), bliver disse betegnet som absolutte koordinater. Alle positioner på et emne er ved deres absolutte koordinater entydigt fastlagt.

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater

Boring 1	Boring 2	Boring 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Inkrementale emne-positioner

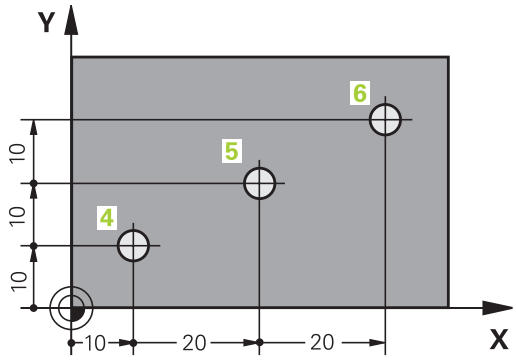
Inkrementale koordinater henfører sig til den sidst programmerede position af værktøjet, der tjener som relativt (ovennævnte) nulpunkt. Inkrementale koordinater angiver ved programfremstillingen altså målet mellem den sidste og den dermed følgende Soll-position, hvortil værktøjet skal køre. Derfor bliver det også betegnet som kædemål.

Et inkremental-mål kendetegner De med funktionen G91 før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater til boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

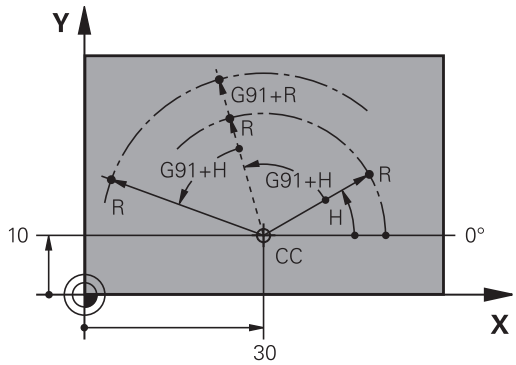
Boring 5, henført til 4	Boring 6, henført til 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutte og inkrementale polarkoordinater

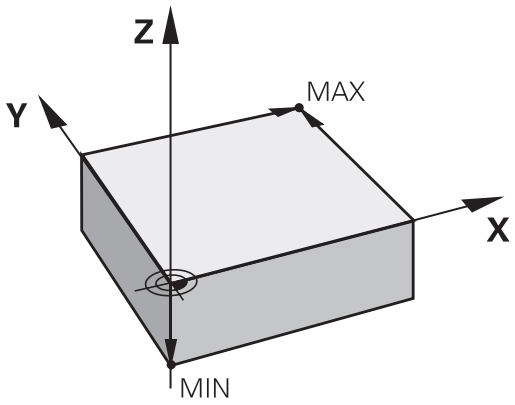
Absolutte koordinater henfører sig altid til pol og vinkel-henføringsakse.

Inkrementale koordinater henfører sig altid til den sidst programmerede position af værktøjet.



Vælg henføringspunkt

En emne-tegning angiver et bestemt formelement på emnet som absolut henføringspunkt (nulpunkt), normalt et hjørne af emnet. Ved henføringspunkt-fastlæggelsen opretter De først emnet på maskin-aksen og bringer værktøjet for hver akse i en kendt position i forhold til emnet. For denne position fastlægger De displayet på TNC'en enten på nul eller en forud given positionsværdi. Herved indordner De emnet til henføringssystemet, som gælder for TNC-displayet hhv. Deres bearbejdnings-program.



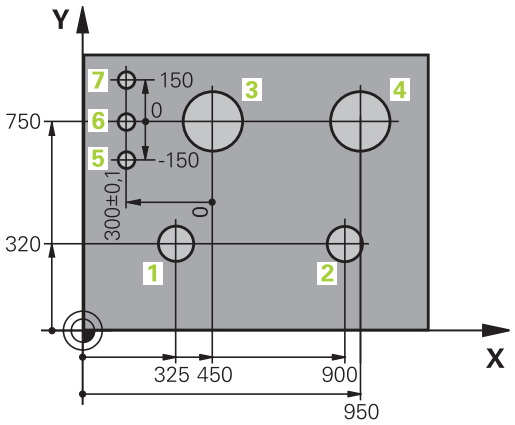
Angiver emne-tegningen relative henføringspunkter, så bruger De ganske enkelt cykler til koordinat-omregning (se brugerhåndbogen cykler, cykler for koordinat-omregning).

Hvis emne-tegningen ikke er målsat NC-korrekt, så vælger De en position eller et emne-hjørne som henføringspunkt, fra hvilket målene for de øvrige emnepositione nemmest muligt lader sig fremskaffe.

Særlig komfortabelt fastlægger De henføringspunkter med et 3D-tastsystem fra HEIDENHAIN. Se bruger-håndbogen Tastesystem-cykler "henf.punkt-fastlægglse med 3D-tastesystemer".

Eksempel

Emne-skitsen til højre viser boringene (1 til 4). hvis målsætning henfører sig til et absolut henf.punkt med koordinaterne X=0 Y=0. Boringerne (5 til 7) henfører sig til et relativt henf.punkt med de absolutte koordinater X=450 Y=750. Med cyklus **NULPUNKT-FORSKYDNING** kan De forskyde nulpunktet midlertidigt til positionen X=450, Y=750, for at programmere boringerne (5 til 7) uden yderligere beregninger.



3.2 Åben og indgiv Program

Opbygning af et NC-Program i DIN/ISO-Format

Et bearbejdnings-program består af en række af program-blokke. Billedet til højre viser elementerne i en blok.

TNC nummererer blokkene i et bearbejdnings-program automatisk, afhængig af maskin-parameter **blokinkrement** (105409). Maskin-parameter **blockinkrement** (105409) definerer bloknummer-skridtbredden.

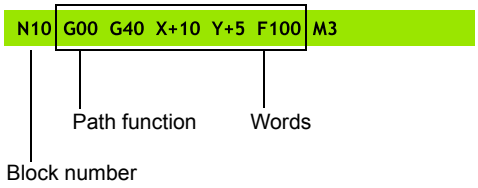
Den første programblok er kendetegnet med **%**, Programm-Navn og gyldig måleenhed.

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

- Råemnet
- Værktøjskald
- Kørsel til en sikkerheds-position
- Tilspænding og omdrejningstal
- Banebevægelser cykler og yderligere funktioner.

Den sidste blok i et program er kendetegnet med **N99999999**, program-navnet og den gyldige måleenhed.

Block



> **!** HEIDENHAIN anbefaler, at De efter værktøjs-kaldet grundlæggende kører til en sikkerheds-position, for at TNC`en derfra kollisionsfrit kan positionere til en bearbejdning!

Definere råemne: G30/G31

Direkte efter åbningen af et nyt program definerer De et kasseformet, ubearbejdet emne. For efterfølgende at definere råemnet, trykker De tasten **SPEC FCT** og herefter softkey **PROGRAM DEFAULTS** og afsluttende Softkey **BLK FORM**. Denne definition behøver TNC'en for den grafiske simulering.

Råemne-definitionen er kun nødvendig, hvis De vil teste programmet grafisk!

TNC´en kan fremstille forskellige råemne forme:

Softkey	Funktion
	Definere et firkantet råemne
	Definere et cylindrisk råemne
	Definer rotationssymetrisk råemne med vilkårlig form

Firkantet råemne

Siderne af kassen ligger parallelt til akserne X,Y og Z. Dette råemne er fastlagt ved to af dets hjørne-punkter:

- MIN-punkt G30: Mindste X-,Y- og Z-koordinater til kassen; indlæs absolut-værdier
- MAX-punkt G31: Største X-,Y- og Z-koordinater til kassen; indlæs absolut- eller inkremental-værdier

Eksempel: Visning af BLK-FORM i NC-program

%NY G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelakse, MIN-punkt-koordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punkt-koordinater
N99999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

Cylindrisk råemne

Det cylindriske råemne er fastlagt ved måling af cylinder:

- Rotationsakse X, Y eller Z
- R: Cylinderens radius (med positiv fortegn)
- L: Cylinderens længde (med positiv fortegn)
- DIST: Forskydelse langs den roterende akse
- RI: Indvendig radius af hulcylinder

Parameter **DIST** og **RI** er valgfri, og de skal ikke programmeres.

Eksempel: Visning af BLK-FORM CYLINDER i NC-program

%NY G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spindelakse, Radius, Længde Distance, Invendig radius
N99999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

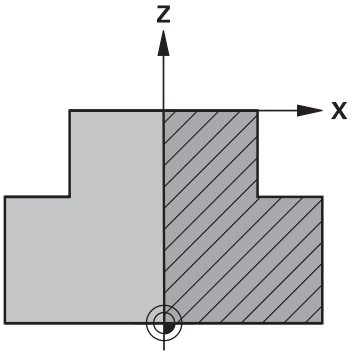
Rotationssymetrisk råemne med vilkårlig form

Konturen af det rotationssymetriske råemne definerer De i et underprogram. Hertil anvender De X, Y eller Z.som rotationsakse.

I råemne definitionen henviser De til konturbeskrivelsen.:

- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radius af det rotationssymetriske råemne
- LBL: Underprogram med konturbeskrivelse

Konturbeskrivelsen skal være negativ i rotationsaksen, men kun indeholde positive værdier i hovedakse. Konturen skal være lukket, dvs. konturstart tilsvarer konturafslutning.



Ved angivelse af et underprogram kan det hjælpe med et nummer, et navn eller en QS parameter.

Eksempel: Visning af BLK-FORM ROTATION i NC-program

%NY G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spindelakse, fortolkning, underprogram-nummer
N20 M30 *	Hovedprogram-slut
N30 G98 L1 *	Underprogram-begynd
N40 G01 X+0 Z+1 *	Konturstart
N50 G01 X+50 *	Programmering i positiv hovedakseretning
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Konturende
N110 G98 L0 *	Underprogram-slut
N99999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

Nyt bearbejdnings-program åbnes

Et bearbejdnings-program indlæser De altid i driftsarten **programmering**. Eksempel på en program-åbning:

- Vælg driftsart **programmering**
- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**.

De vælger det bibliotek, hvori De vil gemme det nye program:

FIL-NAVN = NY.H

- Indlæs det nye program-navn, bekræft med tasten **ENT**
- Vælg måleenhed: Tryk softkey **MM** eller **TOMME**. TNC´en skifter til program-vindue og åbner dialogen for definition af **BLK-FORM** (råemne)
- Vælg firkantet råemne: Tryk softkey for firkantet råemneform

BEARBEJDNINGSPLAN I GRAFIK: XY

- Indgiv spindelakse, f.eks. **G17**

RÅEMNEDEFINITION: MINIMUM

- Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MIN-punktet og bekræft alle med tasten **ENT**

RÅEMNE-DEFINITION: MAXIMUM

- Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MAX-punktet og bekræft alle med tasten **ENT**

Eksempel: Visning af BLK-form i NC-program

%NY G71 *	Program-start, navn, måleenhed
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Spindelakse, MIN-punkt-koordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	MAX-punkt-koordinater
N99999999 %NY G71 *	Program-slut, navn, måleenhed

TNC´en fremstiller automatisk den første og sidste blok i programmet.

Hvis De ingen råemne-definition vil programmere, afbryder De dialogen med **bearbejdningsplan i grafik XY** med tasten **DEL** !

Værktøjs-bevægelse i DIN/ISO programmering

For at programmere en blok, trykker De tasten **SPEC FCT**. De vælger softkey **PROGRAM FUNKTIONER** og herefter softkey **DIN/ISO**. De kan også benytte de grå banefunktionstaster, for at få den tilsvarende G-kode.

> Hvis De indlæser DIN/ISO-funktionen med et tilsluttet USB-tastatur, skal De være opmærksom på at skrivning med store bogstaver er aktiv.

Eksempel for en positioneringsblok

G

ENT

- Indgiv**1** og tryk på **ENT** tasten, for at åbne blok

KOORDINATER ?

X

- **10** (Indgiv målkoordinater for X-aksen)

Y

- **20** (Indgiv målkoordinater for Y-aksen)

ENT

- med taste **ENT** til næste spørgsmål

FRÆSEMIDDELPUNKTSBANE

G

- **40** indgiv og bekræft med tasten **ENT** , for at kører uden værktøjs-radiuskorrektur, **eller**

G41

G42

- Kør til venstre hhv. til højre for den programmerede kontur: Vælg **G41** bzw. **G42** med softkey

TILSPN F=?

- **100** (indgiv 100 mm/min i tilspænding for denne banebevægelse)

ENT

- med taste **ENT** til næste spørgsmål

HJÆLPE-FUNKTION M

- **3** (Yderligfunktion **M3** „Spindel ind“) indgives.

END

- Med **END** afslutter TNC´en denne dialog.

Programvinduet viser linien:

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

Overfør aktuel-position

TNC´en muliggør at overtage den aktuelle position af værktøjet i programmet, f.eks. når De

- Programmérer kørselsblokke
- Programmérer cykler

For at overtage den rigtige positionsværdi, går De frem som følger:

- Indlæsefeltet positioneres på stedet i en blok, på hvilken De vil overtage en position

- Vælg funktionen overtage Akt.-position: TNC´en viser i softkey-listen aksen, hvis positioner De kan overtage

- Vælg akse: TNC´en skriver den aktuelle position for den valgte akse i det aktive indlæsefelt

TNC´en overtager i bearbejdningsplanet altid koordinaterne til værktøjs-midtpunktet, også når værktøjs-radiuskorrekturen er aktiv.

TNC´en overtager i værktøjs-aksen altid koordinaterne til værktøjs-spidsen, tilgodeser altså altid den aktive værktøjs-længdekorrektur.

TNC´en lader softkey-listen for aksevalg være aktiv så længe, til De igen udkobler denne ved fornyet tryk på tasten "overtage Akt.-position“ . Disse forhold gælder så også, når De gemmer den aktuelle blok og pr. Banefunktionåbner en ny blok. Når De vælger et blokelement, i hvilket De pr. softkey skal vælge et indlæsealternativ (f.eks. radiuskorrekturen), så lukker TNC´en ligeledes softkey-listen for aksevalg.

Funktionen "overtage Akt.-position“ er ikke tilladt, når funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiveret

Program editering

De kan så kun editere et program, når det ikke lige bliver afviklet i en maskin-driftsart af TNC`en.

Medens De fremstiller eller ændrer et bearbejdnings-program, kan De med pil-tasten eller med softkeys vælge hver linje i programmet og enkelte ord i en blok:

Softkey/ Taster	Funktion
	Ændre positionen af de aktuelle blokke i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret før den aktuelle blok
	Ændre positionen af de aktuelle blokke i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret efter den aktuelle blok
↑ ↓	Spring fra blok til blok
→ ←	Vælg enkelte ord i en blok
GOTO	Vælge en bestemt blok: Tryk tasten **GOTO**, indlæs det ønskede bloknummer, bekræft med tasten **ENT**. Eller: tast **GOTO** tasten, indgiv bloknummerskridt og antallet af indlæste linier ved tryk på softkey **N LINIE** der skal springes over opad eller nedad

Softkey/ Taste	Funktion
CE	■ Sæt værdien af et valgt ord på nul ■ Slet forkerte værdier ■ Sletbare fejlmeldinger slettes
NO ENT	Slet det valgte ord
DEL	■ Slet den valgte blok ■ Slette cykler og programdele
INDFØJ SIDSTE NC BLOK	Indføje blok, som De sidst har editeret hhv. slettet.

Indfør en blok på et vilkårligt sted

- Vælg den blok, efter hvilken De vil indføje en ny blok og åben dialogen.

Ændring og indføjelse af ord

- Vælg et ord i en blok og overskriv det med den nye værdi. Medens De har valgt ordet, står klartext-dialog til rådighed.
- Afslutte ændring: Tryk tasten **END**

Hvis de vil indføje et ord, tryk på pil-tasten (til højre eller venstre), indtil den ønskede dialog vises og indlæs den ønskede værdi.

Søge ens ord i forskellige blokke

For denne funktion sættes softkey AUTOM. TEGN på UDE.

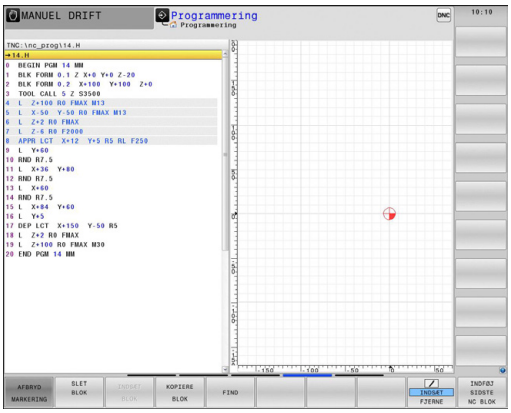
- Vælge et ord i en blok: Tryk pil-tasten så ofte, at det ønskede ord er markeret
- Vælg blok med piltasten

Markeringen befinder sig i den nyvalgte blok med det samme ord, som i den først valgte blok.

Hvis De har startet søgningen i meget lange programmer, indblænder TNC`en et symbol der viser hvor langt man er nået. Herudover kan De pr. softkey afbryde søgningen.

Programdele markere, kopiere, slette og indføje

For at kopiere programdele indenfor et NC-program, hhv. i et andet NC-program, stiller TNC´en følgende funktioner til rådighed:



Softkey	Funktion
VÆLG BLOK	Indkobling af markeringsfunktion
AFBRYD MARKERING	Udkobling af markeringsfunktion
BLOK UD-SKÆRE	Slet markerede blok
INDSÆT BLOK	Indføje blok der befinder sig i hukommelsen
KOPIERE BLOK	Kopiere markerede blok

for at kopiere programdele går De frem som følger:

- vælg softkeyliste med markeringsfunktioner
- Vælg første blok for programdelen der skal kopieres
- Markere første blok: Tryk softkey **MARKERE BLOK**. TNC´en lægger et lyst felt bag blokken og indblænder softkey **AFBRYD MARKERING**
- Flyt det lyse felt til den sidste blok i programdelen som De vil kopiere eller slette. TNC´en fremstiller alle markerede blokke i en anden farve. De kan til enhver tid afslutte markeringsfunktionen, idet De trykker softkey **ABFRYD MARKERING**
- Kopiere markeret programdel: Tryk softkey **KOPIERE BLOK**, slette markeret programdel: Tryk softkey **SLET BLOK**. TNC´en gemmer den markerede blok
- vælg med piletasten den blok, efter hvilken De vil indføje den kopierede (slettede) programdel

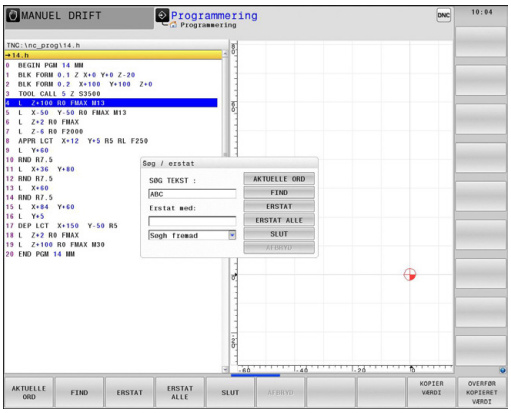
> ⇨ For at indføje den kopierede programdel i et andet program, vælger De det tilsvarende program over fil-styring og markerer der blokken, og markerer den blok, efter hvilken De vil indføje.

- Indføje en gemt programdel: Tryk softkey **INDFØJ BLOK**
- Afslutte markeringsfunktion: Tryk softkey **AFBRYD MARKERING**

Søgefunktionen i TNC´en

Med søgefunktionen i TNC´en kan De søge vilkårlige tekster indenfor et program og efter behov også erstatte med en ny tekst.

Søge efter vilkårlige tekster



FIND

- Vælg søgefunktion: TNC´en inblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner
- Indgiv søgningstekst, f.eks.: **TOOL**

FIND

- Start søgeforløb: TNC´en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt

FIND

- Gentage søgeforløb: TNC´en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt

SLUT

- Afslut søgefunktion

Søgning/udskiftning af vilkårlige tekster

Funktionen søge/udskifte er ikke mulig, når

- et program er beskyttet
- når programmet netop bliver afviklet af TNC´en

Med funktionen **UDSKIFT ALLE** skal De passe på, at De ikke af vanvare udskifter tekstdele, der egentlig skulle forblive uændrede. Udskiftede tekster er uigenkaldelig tabt.

- evt. en blok, i hvilken ordet der søges er gemt

FIND

- Vælg søgefunktion: TNC´en inblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner
- Tryk softkey **TASTE ORD**:, TNC´en viser på billedskærmen den relevante blok Tryk info-tasten pány, for at lukke info-vinduet.

FIND

- Start søgeforløb: TNC´en springer til den næste søgte tekst

ERSTAT

- For at erstatte teksten og herefter springe til det næste findsted: Tryk softkey **ERSTAT**, eller for at erstatte alle fundne tekststeder: Tryk softkey **ERSTAT ALLE**, eller for ikke at erstatte teksten og springe til det næste fundsted: Tryk softkey **SØG**

SLUT

- Afslut søgefunktion

3.3 Filstyring: Grundlag

Filer

Filer i TNC'en	Type
Programmer	
i HEIDENHAIN-Format	.H
i DIN/ISO-Format	.I
Kompatible Programmer	
HEIDENHAIN-Unit-Programme	.HU
HEIDENHAIN-Kontur-Programme	.HC
Tabeller for	
Værktøj	.T
Værktøjs-veksler	.TCH
Nulpunkt	.D
Punkt	.PNT
Presets	.PR
Tastesystem	.TP
Backup-Filer	.BAK
Afhængige data (f.eks. kædepunkter)	.DEP
Fri definerbare Tabeller	.TAB
Paletter	.P
Drejeværktøjer	.TRN
Tekst som	
ASCII-Filer	.A
Protokol-Filer	.TXT
Hjælpe-Filer	.CHM
CADdata som	
ASCII-filer	.DXF
	.IGES
	.STEP

Når De indlæser et bearbejdnings-program i TNC'en, giver De først dette program et navn. TNC´en gemmer programmet på den interne harddisk som en fil med det samme navn. Også tekster og tabeller gemmer TNC´en som filer.

For at De hurtigt kan finde og styre filer, disponerer TNC'en over et specielt vindue til fil-styring. Her kan De kalde de forskelllige filer, kopiere, omdøbe og slette.

De kan med TNC´en styre næsten vilkårligt mange filer. Den tilrådighed værende hukommelsesplads andrager mindst **21 GByte**. Et enkelt NC-program må maksimalt være **2 GByte** stort.

Alt efter indstilling genererer TNC´en efter editeringen og indlagring af NC-programmer en backup-fil *.bak. Dette kan begrænse den til rådighed værende hukommelsesplads.

Navne på filer

Ved programmer, tabeller og tekster tilføjer TNC'en en udvidelse, som er adskilt fra fil-navnet med et punkt. Denne udvidelse kendetegner fil-typen.

Filnavn	Filtype
PROG20	.I

Længden af filnavne må ikke overskride 24 tegn, ellers viser TNC`en ikke mere program-navnet komplet

Filnavne på TNC´en er underlagt følgende norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). Således kan filnavne indeholde følgende tegn:

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 . _ -

Alle andre tegn skal ikke anvendes i filnavn, for at undgå problemer ved dataoverførsel.

Den maksimalt tilladte længde af filnavne må være så lange, at den maksimalt tilladte længde af stien ikke overskrider 255 tegn se "Stier", Side 115..

Vise eksternt fremstillede filer på TNC`en

På TNC´en er nogle hjælpetools installeret, med hvilke De viser de i den følgende tabel fremstillede filer og delvis også kan bearbejde.

Filtyper	Type
PDF-Filer	pdf
Excel-Tabel	xls csv
Internet-Filer	html
Tekst-filer	txt ini
Grafik-filer	bmp gif jpg png

Yderligere informationer for visning og bearbejdning af den opførte fil-type: se Side 126

Datasikring

HEIDENHAIN anbefaler, at sikre de af TNC´en ny fremstillede programmer og filer med regelmæssige mellemrum på en PC.

Med den gratis dataoverførings-software TNCremo stiller HEIDENHAIN en simpel mulighed til rådighed, for fremstilling af backups af data gemt i TNC´en.

Herudover behøver De et datamedie, på hvilken alle maskinspecifikke data (PLC-program, maskin-parametre osv.) er sikret. Henvend Dem eventuelt til maskinfabrikanten.

Hvis De vil sikre alle filer der befinder på harddisken, kan det tage flere timer. Foretag sikkerheds-kopieringen om natten.

De skal fra tid til anden slette de filer De ikke mere behøver, så at TNC`en altid har ledig plads nok på harddisken til systemfiler (f.eks. værktøjs-tabeller)

Med harddiske er, afhængig af driftsbetingelser (f.eks. vibrationsbelastning), skal man efter en brug på 3 til 5 år regne med en forhøjet fejlrate. HEIDENHAIN anbefaler derfor at lade harddisken kontrollere efter 3 til 5 år.

3.4 Arbejd med Fil-styring

Bibliotek

Da De på harddisken kan gemme særdeles mange programmer hhv. filer, indlægger De de enkelte filer i biblioteker (mapper), for at bevare overblikket. I disse biblioteker kan De oprette yderligere biblioteker, såkaldte underbiblioteker. Med tasten **-/+** eller **ENT** kan De ind- hhv. udblænde underbiblioteker.

Stier

En sti angiver drev og samtlige biblioteker hhv. under-biblioteker, i hvilke en fil er gemt. De enkelte angivelser bliver adskilt med „\".

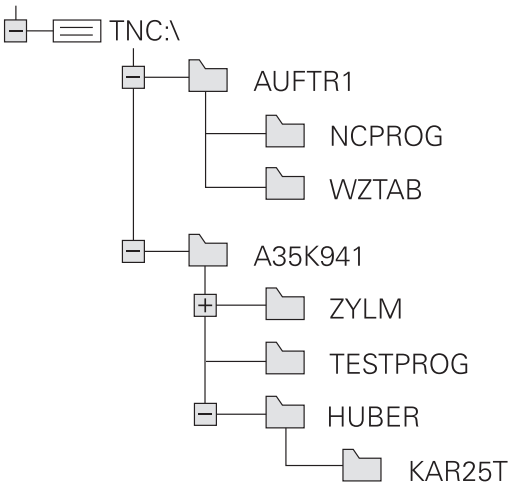
Den maksimalt tilladte længde af stien, altså alle tegn fra drev, biblioteker og filnavne inklusiv udvidelse, må ikke overskride 255 tegn!

Eksempel

På drevet TNC:\ blev biblioteket AUFTR1 anlagt. Herefter blev i biblioteket AUFTR1 yderligere anlagt underbiblioteket NCPROG og bearbejdnings-programmet PROG1.H indkopieret her. Bearbejdnings-programmet har dermed stien:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Grafikken til højre viser et eksempel på et biblioteksvisning med forskellige stier.



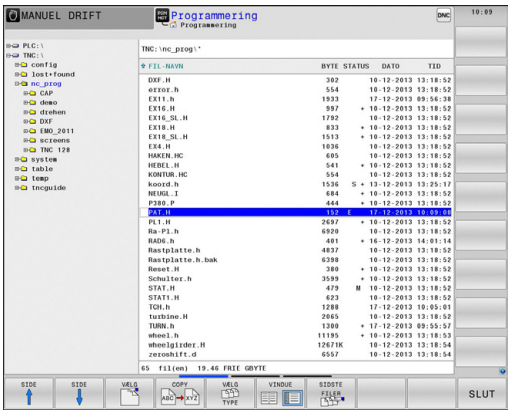
Oversigt: Funktion med fil-styringen

Softkey	Funktion	Side
COPY ABC → XYZ	Kopiering af enkelte filer	119
VÆLG TYPE	Visning af bestemte fil-typer	118
NY FIL	Anlægge en ny fil	119
SIDSTE FILER	Visning af de sidste 10 valgte filer	122
SLET	Slette fil	123
TAG	Markér fil	124
OMDØBE ABC = XYZ	Omdøbe en fil	124
BESKYTTE	Beskyt fil mod sletning og ændring	125
UBESKYTTE	Ophæv fil-beskyttelse	125
TABEL IMPOR TERE	Importere værktøjs-tabeller	186
NETVÆRK	Styring af netdrev	134
VÆLG EDITOR	Vælge editor	125
SORTERE	Sortere filer efter egenskaber	125
KOP. DIR	Kopiering af bibliotek	122
SLET ALT	Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker	
UPDATE TRÆ	Aktualisering fortegnelse	
OMDØBE ABC = XYZ	Omdøbe et bibliotek	
NYT BIBLIOTEK	Fremstille et nyt bibliotek	

Kald filstyring

PGM MGT

- Tryk tasten **PGM MGT** : TNC´en viser vinduet for fil-styring (billedet viser grundindstillingen. Hvis TNC`en viser en anden billedskærm-opdeling, trykker De softkey **VINDUE**)



Det venstre, smalle vindue viser de eksisterende drev og biblioteker. Drev'ene betegner udstyr, på hvilke data bliver gemt eller overført. Et drev er den interne harddisk i TNC'en, yderligere drev er interface (RS232, Ethernet), på hvilke De eksempelvis kan tilslutte en PC'er. Et bibliotek er altid kendetegnet med et kort-symbol (til venstre) og biblioteks-navnet (til højre). Underbiblioteker er indrykket til højre. Findes der underbiblioteker, kan disse ind og ud blendes med **-/+** tasterne.

Det højre, brede vindue viser alle filer, som er gemt i det valgte bibliotek Til hver fil bliver vist flere informationer, som er oplistet i tabellen nedenunder.

visning	Betydning
Fil-navn	Filnavn(max. 25 tegn) og filtype
Byte	Filstørrelse i Byte
Status	Filens egenskaber:
E	Programmet er valgt i driftsart programmering
S	Programmet er valgt i driftsart program-test
M	Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart
+	Program har ikke viste afhængige filer med filendelsen DEP, f.eks. ved anvendelse af værktøjs-kontrol
	Filen er beskyttet mod sletning og ændring
	Filen er beskyttet mod sletning og ændringer da den netop bliver afviklet
Dato	Dato, på hvilken filen sidste gang blev ændret
Nulle	Tidspunktet, på hvilken filen sidste gang blev ændret

For at vise afhængige filer står maskin-parameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** på **MANUEL**.

Vælg drev, biblioteker og filer

PGM MGT

- Kald Filstyring

Benyt pil-tasterne eller softkeys, for at flytte det det lyse felt til det ønskede sted på billedskærmen:

- Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

- Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

SIDE

SIDE

- Flytte det lyse felt i et vindue sidevis op og ned

Skridt 1: vælg drev

- Markér drevet i venstre vindue

VÆLG

- Vælg drev: Tryk softkey **VÆLG**, eller

ENT

- tryk tasten **ENT**

Skridt 2: Vælg bibliotek

- Markér bibliotek i venstre vindue:Det højre vindue viser automatisk alle filer i biblioteket, som er markeret (lys baggrund)

Skridt 3: Vælg fil

VÆLG TYPE

- Tryk softkey **VÆLG TYPE**

VIS .I

- Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller

VIS ALT

- vis alle filer: Tryk softkey **VIS ALLE**, eller

- Markér fil i højre vindue

VÆLG

- Tryk softkey **VÆLG**, eller

ENT

- Tryk tasten **ENT**

TNC´en aktiverer de valgte filer i driftsart, fra hvilken De har kaldt fil-styringen

Fremstil nyt bibliotek

- Markér bibliotek i venstre vindue, i hvilken De vil fremstille et underbibliotek

- Tryk softkey **NY FORTEGNELSE**
- Indlæs biblioteksnavn

- tryk tasten **ENT**

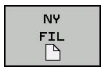
BIBLIOTEK \FREMSTILLE NYT ?

- Bekræft med softkey **OK**, eller

- afbryde med softkey **AFBRYD**

Fremstil ny Fil

- Vælg biblioteket i venstre vindue, i hvilket De vil fremstille den nye fil
- Positioner curser i højre vindue

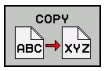


- Tryk softkey Ny Fil
- Indgiv filnavn med filendelsen

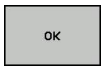
- tryk tasten **ENT**

Kopier enkelte Filer

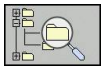
- Flyt det lyse felt til den fil, som skal kopieres



- Tryk softkey **KOPIERE**: Vælg kopieringsfunktion. TNC`en åbner et overblændingsvindue



- Indlæs navnet på mål-filen og overfør med tasten **ENT** eller softkey **OK**: TNC´en kopierer filen i det aktuelle bibliotek, hhv. i det tilsvarende mål-bibliotek. Den oprindelige fil bliver bibeholdt, eller



- De trykker softkey mål-bibliotek, for i et overblændingsvindue at vælge mål-biblioteket og overtage det med tasten **ENT** eller softkey **OK**: TNC´en kopierer filen med det samme navn ind i det valgte bibliotek. Den oprindelige fil er bibeholdt.

TNC´en viser en fremskridts visning, når De har startet kopieringsforløbet med tasten **ENT** eller har startet med softkey **OK** .

Kopiering af filer i et andet bibliotek

- Vælg billedskærm-opdeling med lige store vinduer
- Vis biblioteker i begge vinduer: Tryk softkey **STI**

Højre vindue

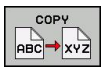
- Flyt det lyse felt til biblioteket, i hvilket De skal kopiere filerne og med tasten **ENT** vise filerne i dette bibliotek

Venstre vindue

- Vælg biblioteket med filen som De skal kopierer og med Tasten **ENT** vises filerne

- Vis funktionen for markering af filer

- Flyt det lyse felt hen på filen, som De skal kopiere og markér. Ifald det ønskes, markerer De yderligere filer på samme måde



- De markerede filer kopieres i mål biblioteket

Øvrige markerings-funktioner: se "Marker Filer", Side 124.

Hvis De har markeret filer i såvel venstre som i højre vindue, så kopierer TNC´en fra biblioteket i hvilket det lyse felt står.

Overskrive filer

Når De kopierer filer ind i et bibliotek, i hvilker der befinder sig filer med samme navn, så spørger TNC´en, om filerne i bestemmelses-biblioteket må overskrives:

- Overskrivning af alle filer (Felt **Bestående Filer** valgt): Tryk softkey **OK** eller
- Overskriv ingen fil: Tryk softkey **AFBRYD**

Hvis De vil overskrive en beskyttet fil, skal De vælge feltet **Beskyttet Filer** hhv. afbryde processen.

Kopier Tabel

Importere linier i en tabel

Hvis De kopierer en tabel i en bestående tabel, kan De med softkey **ERSTAT FELTER** overskrive enkelte linier. Forudsætninger:

- mål-tabellen skal allerede eksistere
- filen som skal kopieres må kun indeholde de linier der skal erstattes.
- Fil-typen i tabellen skal være identisk

> **!** Med funktionen **ERSTAT FELTER** bliver linier i mål-tabellen overskrevet. Lav en sikkerheds-kopi af den originale tabel, for at undgå datatab.

Eksempel

De har med et forindstillingsudstyr opmålt værktøjs-længde og værktøjs-radius for 10 nye værktøjer. I tilslutning hertil genererer forindstillingsudstyret værktøjs-tabellen TOOL_Import med 10 linjer dvs. 10 værktøjer.

- De kopiere denne tabel fra det eksterne dataudstyr til et vilkårligt bibliotek
- De kopierer den eksternt fremstillede tabel med TNC`ens filstyring med den bestående tabel TOOL.T: TNC´en spørger, om den bestående værktøjs-tabel TOOL.T skal overskrives:
- Trykker De softkey **JA**, så overskriver TNC´en den aktuelle fil TOOL.T komplet. Efter kopieringen består TOOL.T altså af 10 linier.
- Eller trykker De softkey **ERSTAT FELTER**, så overskriver TNC´en i filen TOOL.T de 10 linier. Dataer for de resterende linier bliver ikke ændret af TNCèn

Ekstrahere linier fra en tabel

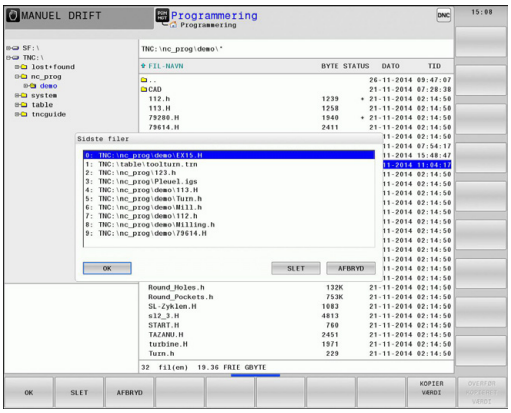
I tabellen kan De markere én eller flere linier og gemme dem i en separat tabel.

- De åbner tabellen fra hvilken De skal kopiere linier
- De vælger med piltasterne den første linie der skal kopieres
- De trykker softkey **YDERL. FUNKT.**
- De trykker softkey **MARKERE**.
- De markerer evt. yderligere linier
- De trykker softkey **GEM SOM**.
- De indlæser et tabel-navn, i hvilket den valgte linjer skal gemmes

Kopier Bibliotek

- Flyt det lyse felt i højre vindue til biblioteket som De vil kopiere.
- De trykker så softkey **KOPIERE**: TNC´en indblænder vinduet for valg af målbiblioteket.
- Vælg målbibliotek og bekræft med tasten **ENT** eller softkey **OK**: TNC´en kopierer det valgte bibliotek inklusiv underbiblioteker i det valgte målbibliotek

Udvælge en af de sidst valgte filer



PGM MGT

- Kald Filstyring

SIDSTE FILER

- Visning af de 10 sidst valgte filer: Tryk softkey **SIDSTE FILER**

Benyt pil-tasten, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil vælge:

- Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

OK

- Vælg fil: Tryk softkey **OK**, eller

ENT

- tryk tasten **ENT**

> Med softkey **KOPIER VÆRDI** kan De kopierer stien for en makeret fil. Den kopierede sti kan De senere anvende, f.eks. ved et programkald med hjælp af tasten **PGM CALL**.

Slet Fil

Pas på, tab af data mulig!
Sletningen af filer kan De ikke mere omgøre!

- Flyt det lyse felt hen på den fil, som De skal slette

- Vælg slettefunktion: Tryk softkey **SLET**. TNC´en spørger, om filen virkelig skal slettes
- Bekræft sletning: Tryk softkey **OK** eller
- Afbryde sletning: Softkey **AFBRYD** trykkes

Slet bibliotek

Pas på, tab af data mulig!
Sletningen af filer kan De ikke mere omgøre!

- Flyt det lyse felt til det bibliotek, som De skal slette

- Vælg slettefunktion: Tryk softkey **SLET**. TNC´en spørger, om biblioteket med alle underbiblioteker og filer virkelig skal slettes
- Bekræft sletning: Tryk softkey **OK** eller
- Afbryde sletning: Softkey **AFBRYD** trykkes

Marker Filer

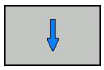
Softkey	Makeringsfunktion
TAG FIL	Markering af enkelte filer
TAG ALLE FILER	Markér alle filer i bibliotek
UNTAG FIL	Ophæv markering for en enkelt fil
UNTAG ALLE FILER	Ophæv markering for alle filer
KOP. TAG	Kopiering af alle markerede filer

Funktioner, som kopiering eller sletning af filer, kan De anvende såvel på enkelte som også på flere filer samtidig. Flere filer markerer De som følger:

- Flyt det lyse felt til første fil

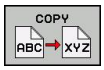
- Vis Markerings-funktioner: Tryk softkey **MARKERING**

- Markering af fil: Tryk softkey **FIL MARKERING**

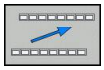


- Flyt det lyse felt til næste fil Fungerer kun med softkeys, ikke navigere med piltaster!

- Markere yderligere fil: Tryk softkey **MARKERE FIL** osv.



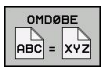
- Kopiere markerede filer: Tryk softkey **KOPIER**, eller



- Slette markerede filer: forlad aktive Softkey og herefter trykkes softkey **SLETTE**, for at slette markerede filer

Overfør Fil

- Flyt det lyse felt hen på den fil De skal omdøbe



- Vælg funktion for omdøbning
- Indlæs nyt fil-navn; fil-typen kan ikke ændres
- Udføre omdøbning: Tryk softkey **OK** eller tasten **ENT**

Overfør Fil

- Vælg mappen i hvilken De skal sortere filer

- Vælg softkey **SORTERING**
- Vælg softkey med det tilsvarende fremstillingskriterium

Øvrige funktioner

Beskyt filer/filbeskyttelse ophæves

- flyt det lyse felt til den fil, som De skal beskytte

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey **FLERE FUNKTIO.**

- Aktivere fil-beskyttelse: Tryk softkey **BESKYTTE** , filen får beskyttet-symbolet

- Ophæve filbeskyttelse: Tryk softkey **UBESKYTTE**

Vælge editor

- Flyt det lyse felt i højre vindue til filen, som De skal åbne

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey **FLERE FUNKTIO.**

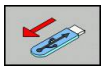
- Vælg editoren med hvilken den valgte fil skal åbnes: Tryk softkey **VÆLG EDITOR**
- Markér den ønskede editor
- Tryk softkey **OK** , for at åbne filen

USB-udstyr tilslutte/fjerne

- Flyt det lyse felt i venstre vindue

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey **FLERE FUNKTIO.**
- Omskifte softkey-liste

- Søge efter USB-udstyr
- For at fjerne USB-udstyr: De flytter det lyse felt til USB-udstyret i fortegnelsestræet



- Fjerne USB-udstyr

Yderligere informationer: se "USB-udstyr til TNC´en", Side 135.

Hjælpetools for styring af eksterne fil-typer

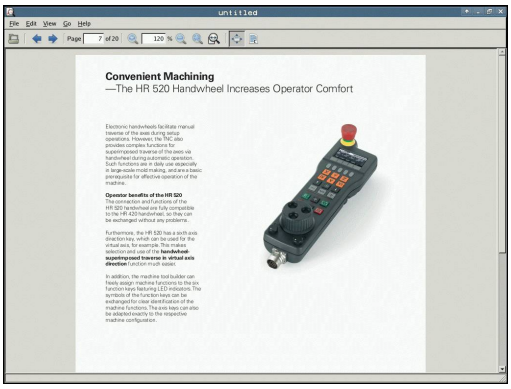
Med hjælpetools kan De vise eller bearbejde forskellige, eksternt fremstillede fil-typer på TNC´en.

Filtyper	Beskrivelse
PDF-filer (pdf)	Side 127
Excel-tabeller (xls, csv)	Side 128
Internet-filer (htm, html)	Side 129
ZIP-arkiv (zip)	Side 130
Tekst-filer (ASCII-filer, f.eks. txt, ini)	Side 131
Video-filer	Side 131
Grafik-filer (bmp, gif, jpg, png)	Side 132

Når De overfører filer fra PC´en med TNCremo til styringen, så skal De have indført filnavneudvidelser pdf, xls, zip, bmp gif, jpg og png i listen filtyper der skal overføres binært (menupunkt >**extras >konfiuration >Funktion** i TNCremo).

Vis PDF-filer

For at åbne PDF-filer direkte på TNC´en, går De frem som følger:



PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket PDF-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på PDF-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner PDF-filen med hjælpe-værktøjet **Dokumentlæser** til en egen anvendelse

Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade PDF-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

Når De positionerer muse-pilen over en kontakt, får De en kort tip-tekst for den pågældende funktion for kontakten. Yderligere informationer for betjening af **Dokumentlæser** finder De under **hjælp**.

For at afslutte **Dokumentlæser** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **fil**
- Vælg menupunktet **lukke** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Hvis De ikke anvender mus, lukker De **Dokumentlæser** som følger:

▷

- Tryk Softkey-skifter: Der **Dokumentlæser** åbner Pulldown-Menu **Fil**

↓

- Vælg menupunktet **lukke** og bekræft med tasten **ENT** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

ENT

Vise og bearbejde excel-filer

For at åbne og bearbejde Excel-filer med filendelsen **xls**, **xlsx** eller **csv** direkte på TNC´en, går De frem som følger:

PGM MGT
- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket excel-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på excel-filen

ENT
- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner excel-filen med hjælpe-Tool **Gnumeric** til en særlig anvendelse

Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade excel-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

Når De positionerer muse-pilen over en kontakt, får De en kort tip-tekst for den pågældende funktion for kontakten. Yderligere informationer for betjening af **Gnumeric** finder De under **hjælp**.

For at afslutte **Gnumeric** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **fil**
- Vælg menupunktet **lukke** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Hvis De ikke anvender mus, lukker De hjælpe-værktøjet **Gnumeric** som følger:

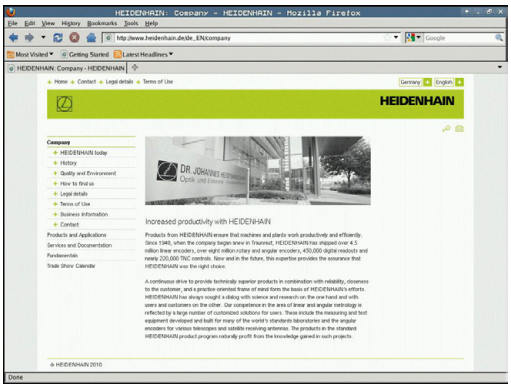
▷
- Tryk Softkey-skifter: Hjælpe-værktøjet **Gnumeric** åbner Pulldown-Menu **Fil**

↓
- Vælg menupunktet **lukke** og bekræft med tasten **ENT** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

ENT

Vis Internet-Filer

For at åbne og bearbejde internet-filer med filendelsen **htm** eller **html** direkte på TNC´en, går De frem som følger:



PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket internet-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på internet-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner internet-filen med hjælpe-Tool **Mozilla Firefox** til en særlig anvendelse

Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade PDF-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

Når De positionerer muse-pilen over en kontakt, får De en kort tip-tekst for den pågældende funktion for kontakten. Yderligere informationer for betjening af **Mozille Firefox** finder De under **hjælp**.

For at afslutte **Mozilla Firefox** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **fil**
- Vælg menupunktet **Quit** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Hvis De ikke anvender mus, lukker De **Mozilla Firefox** som følger:

▷

- Tryk Softkey-skifter: **Mozilla Firefox** åbner Pulldown-Menu **Fil**

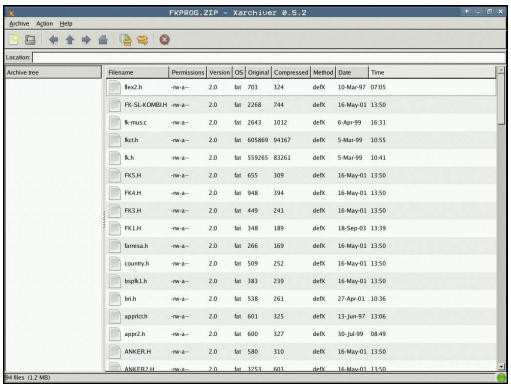
↓

- Vælg menupunktet **lukke** og bekræft med tasten **ENT** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

ENT

Arbejde med ZIP-arkiver

For at åbne ZIP-arkiv med filendelsen **zip** direkte på TNC´en, går De frem som følger:



PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket arkiv-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på arkiv-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner archiv-filen med hjælpe-Tool **Xarchiver** til en særlig anvendelse

> Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade archiv-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

> Når De positionerer muse-pilen over en kontakt, får De en kort tip-tekst for den pågældende funktion for kontakten. Yderligere informationer for betjening af **Xarchiver** finder De under **hjælp**.

> **!** Vær opmærksom på, at TNC´en ved pakning og udpakning af NC-programmer og NC-tabeller ingen konvertering af binær til ASCII hhv. omvendt gennemfører. Ved overførsel til TNC-styringen med andre software-udgaver, kan sådanne filer så evt. ikke læses af TNC´en.

For at afslutte **Xarchiver** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **ARKIV**
- Vælg menupunktet **Afslutte** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Hvis De ikke anvender mus, lukker De **Xarchiver** som følger:

▷

- Tryk Softkey-skifter: Der **Xarchiver** åbner Pulldown-Menu **Arkiv**

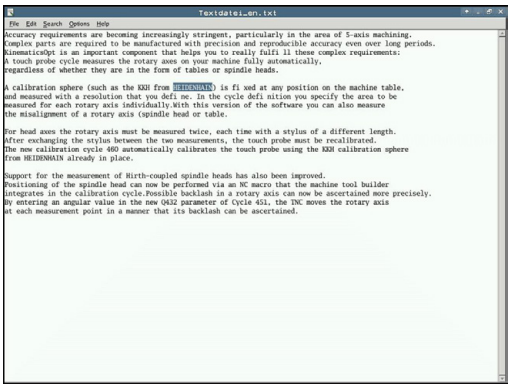
↓

- Vælg menupunktet **Afslut** og bekræft med tasten **ENT** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

ENT

Vis eller ændre Tekst-Filer

For at åbne og bearbejde tekst-filer (ASCII-filer, f.eks. med filendelsen **txt**) går De frem som følger: Gå frem som følger:



PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg drev og bibliotek, i hvilke tekst-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på tekst-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: åbner tekst-fil med intern tekst-editor

> Alternativt kan De også åbne ASCII-filer med hjælpe-værktøjet **Leafpad**. Indenfor **Leafpad** står de fra Windows her kendte Shortcuts til rådighed, med hvilke De hurtigt kan bearbejde tekster (STRG+C, STRG+V,...).

> Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade tekst-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

For at afslutte **Leafpad** går De frem som følger:

- Vælg med musen indenfor processlinjen HEIDENHAIN-Ikon **Menu**
- Vælg Pulldown-Menu i Menu-punkt**Tools** og **Leafpad**

For at afslutte **Leafpad** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **fil**
- Vælg menupunktet **Afslutte** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Vis Video filer

> Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.
> Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For at åbne Video-filer direkte på TNC´en, går De frem som følger:

PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket Video-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på Video-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner Video-filen med en egen anvendelse

Vis Grafik-Filer

For at åbne grafik-filer med filendelse bmp, gif, jpg eller png direkte på TNC´en, går De frem som følger:

PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg biblioteket, i hvilket grafik-filen er gemt
- Flyt det lyse felt hen på grafik-filen

ENT

- Tryk tasten ENT: TNC´en åbner grafik-filen med hjælpe-Tool **ristretto** til en særlig anvendelse

Med taste-kombinationen ALT+TAB kan De til enhver tid skifte tilbage til TNC-overfladen og lade grafik-filen være åbnet. Alternativt kan De også pr. muse-klik skifte tilbage til det tilsvarende symbol i task-listen på TNC-overfladen.

Yderligere informationer for betjening af **ristretto** finder De under **hjælp**.

For at afslutte **ristretto** går De frem som følger:

- Vælg med muse menupunktet **fil**
- Vælg menupunktet **Afslutte** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

Hvis De ikke anvender mus, lukker De hjælpe-værktøjet **ristretto** som følger:

▷

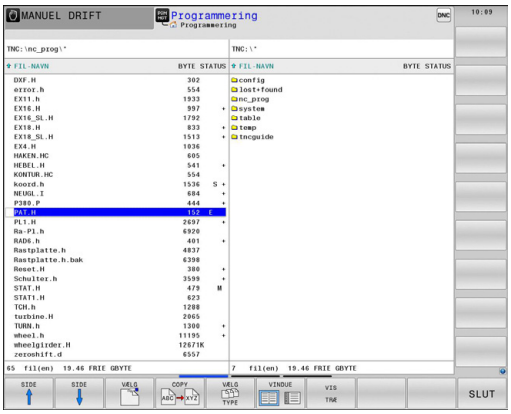
- Tryk Softkey-skifter: **ristretto** åbner Pulldown-Menu **Fil**

↓

- Vælg menupunktet **Afslut** og bekræft med tasten **ENT** : TNC´en vender tilbage til fil-styringen

ENT

Dataoverførsel til/fra en ekstren Disk



> Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal Die indrette datainterfacet (se "Opsæt datainterface", Side 582).
>
> Hvis De overfører data over det serielle interface, så kan i afhængighed af den anvendte dataoverførings-software optræde problemer, som De med gentagne udførelser af overførslen kan fjerne.

PGM MGT

- Kald Filstyring

VINDUE

- Vælg Billedskærm-opdeling for dataoverføring: Tryk softkey **VINDUE**

Benyt pil-tasterne, for at flytte det lyse felt til den fil, som De vil overføre:

- Flytte det lyse felt i et vindue op og ned

- Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt

Hvis De vil kopiere fra TNC´en til et eksternt dataudstyr, forskyder De det lyse felt i venstre vindue til filen der skal overføres.

Hvis De vil kopiere fra et eksternt dataudstyr til TNC´en, forskyder De det lyse felt i højre vindue til filen der skal overføres.

VIS TRÆ

- Vælg andre drev eller fortegnelser: Tryk softkey **VIS TRÆ**
- De vælger den ønskede fortegnelse med piletasten

VIS FILER

- Vælg ønskede filer: Tryk softkey **VIS FILER**
- De vælger den ønskede fil med piletasten

COPY

- Overføre en enkelt fil: Tryk softkey **KOPIERE**

- Bekræft med softkey **OK** eller med tasten **ENT**. TNC´en indblænder et status-vindue, som informerer Dem om kopierings fremgangen, eller

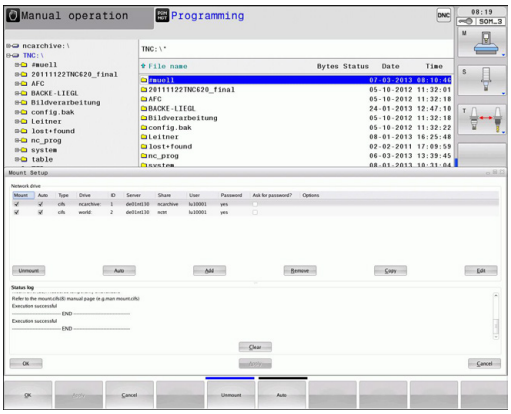
VINDUE

- Afslutte dataoverføring: Tryk softkey **VINDUE** TNC´en viser igen standardvinduet for fil-styring

TNC´en på netværk

Om at tilslutte Ethernet-kortet til Deres netværk, se "Ethernet-Interface ", Side 588).

Fejlmeldinger under netværks-driften protokollerer TNC´en se "Ethernet-Interface ", Side 588.



Når TNC´en er tilsluttet til et netværk, står yderligere drev i venstre biblioteks-vindue til rådighed (se billedet). Alle tidligere beskrevne funktioner (vælge drev, kopiere filer osv.) gælder også for netdrevet, såfremt De har givet de tilhørende rettigheder.

Forbinde og løsne netværksdrev

PGM MGT

- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** , evt. med softkey **VINDUE** billedskærm-opdelingen vælges således, som vist i billedet øverst til højre

NETVÆRK

- Vælg netværks-indstillinger: Tryk softkey **NETVÆRK** (anden softkey-liste).
- Styring af netværks drev: Tryk **NETVÆRK FORB.** softkey **DEFINER.**. TNC´en viser i et vindue mulige netværksdrev, til hvilke De har adgang. Med de efterfølgende beskrevne softkeys fastlægger De for hvert drev forbindelserne.

Funktion	Softkey
Fremstilling af netværks-forbindelse, TNC`en markerer kolonne **Mount**, når forbindelsen er aktiv.	**Forbinde**
Afbrydelse af netværks-forbindelser	**Skille**
Automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC`en TNC´en markerer kolonne **Auto**, når forbindelsen bliver fremstillet automatisk	**Auto**
Indrette ny netværks-forb.	**Tilføje**
Slette bestående netværks-forb.	**Fjern**
Kopiere netværks-forb	**Kopiere**
Kopiere netværks-forb	**Bearbejde**
Lukke statusvindue	**tømme**

USB-udstyr til TNC´en

Pas på, tab af data mulig!
Anvend kun USB-Interface til at overfører og sikre programmer, ikke for bearbejdning og afvikling af programmer.

Særdeles enkelt kan De sikre data over USB-udstyret hhv. indspille i TNC`en. TNC`en understøtter følgende USB-blokudstyr

- Diskette-drev med filsystem FAT/VFAT
- Memory-sticks med filsystem FAT/VFAT
- Harddiske med filsystem FAT/VFAT
- CD-ROM-drev med filsystem Joliet (ISO9660)

Sådanne USB-udstyr genkender TNC`en automatisk ved isætning. USB-udstyr med andre filsystemer (f.eks. NTFS) understøtter TNC`en ikke. TNC´en afgiver ved indstikning så fejlmeldingen **USB: TNC understøtter ikke udstyret**.

Hvis De får en fejlmeddelelse ved tilslutning af et USB-udstyr. kontrolerer e indstillingerne i sikkerhedssoftwaren SELiunx ("Sikkerhedssoftware SELinux", Side 91).

TNC´en afgiver fejlmeldingen **USB: TNC understøtter ikke udstyret** også, når De tilslutter en USB-Hub. I dette tilfælde kvitteres meldingen ganske enkelt med tasten CE.

Principielt skulle alle USB-udstyr med oven nævnte filsystemer kunne tilsluttes TNC`en. Under visse omstændigheder kan det forekomme, at et USB-udstyr ikke bliver erkendt korrekt af styringen. I sådanne tilfælde skal De anvende et andet USB-udstyr.

I fil-styringen ser De USB-udstyr som et selvstændige drev i bibliotekstræet, så at De kan udnytte de i de foregående afsnit beskrevne funktioner for filstyring.

Maskinfabrikanten kan angive faste navne for USB-udstyr. Vær opmærksom på maskin-håndbogen!

Fjerne USB-udstyr

For at fjerne et USB-udstyr, skal de grundlæggende gå frem som følger:

- PGM MGT — Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- ← — Med piltasten vælges det venstre vindue
- ↓ — Med piltaste vælges USB-udstyret der skal fjernes
- ▷ — Videreskift softkey-liste
- FLERE FUNKTIO. — Vælg øvrige funktioner:
- ▷ — Videreskift softkey-liste
- Vælg funktionen for fjernelse af USB-udstyr: TNC`en fjerner USB-udstyret fra bibliotekstræet og melder **Nu kan USB udstyret fjernes**.
- Fjerne USB-udstyr
- END □ — Kald Filstyring

Omvendt kan De igen tilslutte et tidligere fjernet USB-udstyr, idet De trykker følgende softkey:

- Vælg funktion for gentilslutning af USB-udstyr

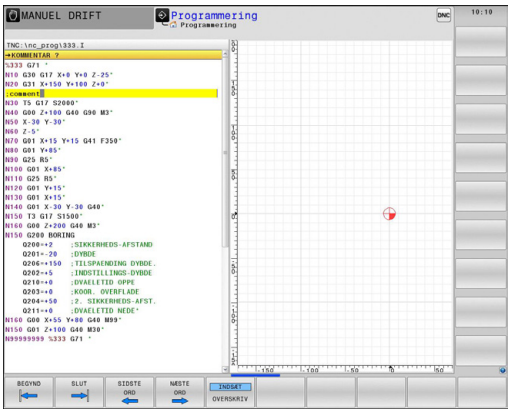
4

Programmering: Programme-ringshjælp

4.1 Inføje kommentarer

Anvendelse

De kan i et bearbejdnings-program indføje kommentarer, for at forklare programskridt eller give anvisninger.



> Afhængig af maskinparameter **lineBreak**, viser TNC´en kommentarer, der ikke kan vises fuldstændigt på billedskærmen, i flere linjer eller vises tegnet **>>** på billedskærmen.
>
> Det sidste tegn i en kommentarblok må ingen tilde være (**~**).

De har følgende muligheder for at indlæse en kommentar.

Kommentar under programindlæsningen

- Indlæse data for en program-blok, så trykkes **;** (semikolon) på alfa-tastaturet – TNC´en viser spørgsmålet **Kommentar?**
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten **END**

Indføj kommentar senere

- Vælg blokken, til hvilken De vil tilføje en kommentar
- Vælg med pil-til-højre-tasten det sidste ord i blokken, tryk **;** (semikolon) på alfa-tastaturet - TNC´en viser spørgsmålet **Kommentar?**
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten **END**

Kommentar i egen blok

- Vælg blokken, efter hvilken De vil indføje kommentaren
- Åben programmerings-dialogen med tasten **;** (semikolon) på alfa-tastaturet
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten **END**

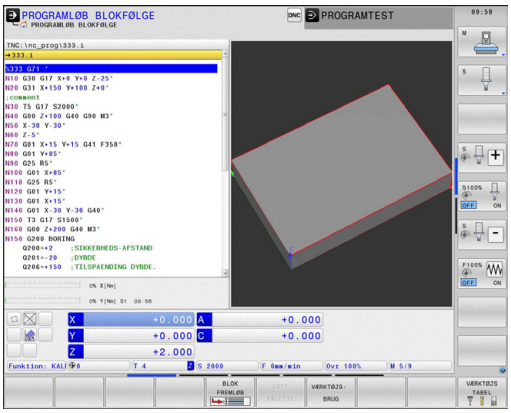
Funktioner ved editering af kommentarer

Softkey	Funktion
BEGYND	Spring til begyndelsen af kommentaren
SLUT	Spring til enden af kommentaren
SIDSTE ORD	Spring til starten af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn
NÆSTE ORD	Gå til enden af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn
INDSÆT OVERSKRIV	Skift om mellem indførmodus og overskriv modus

4.2 Fremstilling af NC-programmet

Syntaksfremhævning

TNC´en fremstiller syntaxelementet, afhængig af dets betydning, med forskellige farver. Med den farvede fremhævning er programmmerne lettere at læse og mere oversigtlige.



Farvet fremhævning af syntaxelementer

Anvendelse	Farve
Standardfarve	Sort
Fremstilling af kommentarer	Grøn
Fremstilling af talværdier	Blå
Bloknummer	Lilla

Scrollbjælker

Med scrollbjælkerne (billedoplistning) i højre kant af programvinduet, kan De forskyde billedskærmindholdet med musen. Hertil kan De med størrelse og position af scrollbjælken, se tilbage på længden af programmet og flytte positionen af cursoren.

4.3 Program struktur

Definition, anvendelsesmulighed

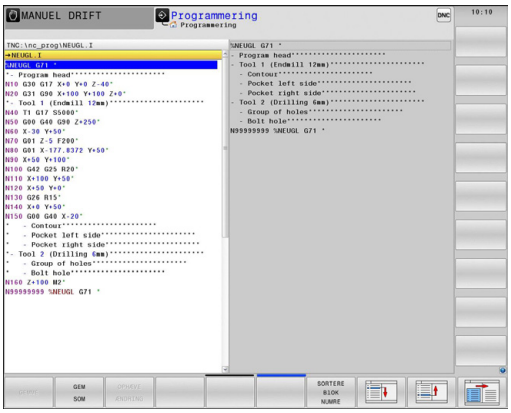
TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdnings-programmer med inddelings-blokke. Inddelings-blokke er tekster (max. 252 karakterer), der skal forstås som kommentarer eller overskrifter for de efterfølgende programlinier.

Lange og komplekse programmer kan gøres mere forståelige og mere overskuelige med en fornuftig inddelings-blok.

Det letter specielt senere ændringer i et program. Inddelings-blokke indføjer De på vilkårlige steder i bearbejdnings-programmet

Inddelings-blokke lader sig yderligere fremstille i et vindue. Anvend hertil tilhørende Billedeskærms-opdeling.

De indføjede inddelingspunkter bliver af TNC´en styret i en separat fil (endelse .SEC.DEP). Herved forøges hastigheden ved navigering i inddelingsvinduet.



Vis inddelings-vindue/skift aktivt vindue

- Vis inddelings-vindue: Vælg billedskærm-opdeling **PROGRAM + INDDELING**

- Skift af det aktive vindue: Tryk softkey **SKIFT VINDUE**

Indfør Inddelings-blok i program-vindue

- Vælg den ønskede blok, efter hvilken De vil indføje inddelings-blokken

- Tryk tasten **SPEC FCT**

- Tryk softkey **PROGRAMMER HJÆLP**

- Tryk softkey **INDFØJ INDDELING** eller tryk tasten * på ASCII-tastaturet
- Indgiv Inddelings-tekst

- Evt. ændre inddelingsdybden pr. softkey

Vælge blokke i inddelings-vindue

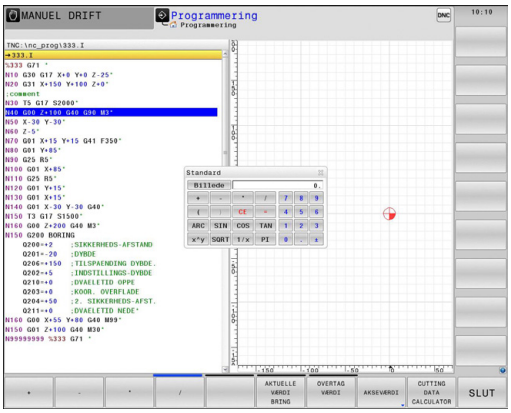
Hvis De i et inddelings-vindue springer fra blok til blok, fører TNC'en blok-visningen i program-vinduet med. Således kan De med få skridt springe over store programdele.

4.4 Lommeregneren

Betjening

TNC'en råder over en lommeregner med de vigtigste matematiske funktioner.

- Med tasten **CALC** indblændes lommeregneren hhv. slukkes igen
- Vælg regnefunktioner: Vælg kortkommandoer med Softkey eller indgiv med et eksternt alfa-tastaturet.



Regnefunktion	Kortkommando (softkey)
Addering	+
Subtrahering	–
Multiplikation	*
Dividering	/
Parentes-regning	( )
Arc-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Opløfte værdier i potens	X^Y
Kvadratrods uddragning	SQRT
Invers funktion	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addere værdi til mellemlager	M+
Mellemlagre værdi	MS
Kalde mellemlager	MR
Slet mellemlager	MC
Naturlig logaritme	LN
Logaritme	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollere fortegn	SGN
Danne absolutværdi	ABS
Afskære cifre efter komma	INT
Afskære cifre efter komma	FRAC
Modulværdi	MOD
Vælg billede	Billede
Slette værdi	CE
Måleenhed	MM eller TOMME
Fremstil vinkelværdi i bue-mål (standard i grader)	RAD
Vælg fremstillingsmåden af talværdier	DEC (decimal) eller HEX (hexadecimal)

Overtage beregnet værdi i programmet

- Med piltasterne vælges ordet, i hvilket den beregnede værdi skal overtages
- Med tasten **CALC** indblændes lommeregneren og den ønskede beregning gennemføres
- Tryk tasten "overtage Akt.-position" eller Softkey **OVERTAG VÆRDI** : TNC´en overtager den beregnede værdi i det aktive indlæsefelt og lukker lommeregneren

De kan også indgive værdier fra et program til lommeregneren. Når De taster Softkey **OVERFØR AKTUEL VÆRDI** , eller taster **GOTO** , overfører TNC´en værdi til det aktive felt i lommeregneren.

Lommeregneren forbliver aktiv også efter skift i driftsart Tryk på Softkey **END**, for at afslutte lommeregneren.

Funktioner fi lommeregneren

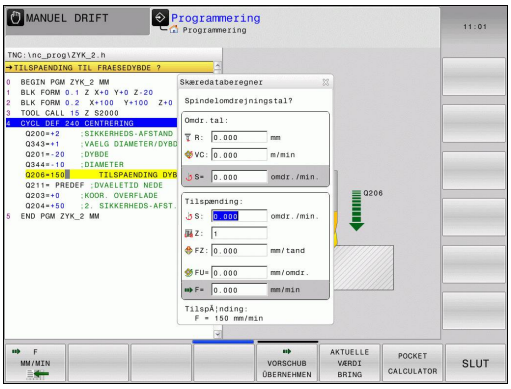
Softkey	Funktion
AKSEVÆRDI	Overfør værdien for de forskellige aksepositioner til lommeregneren som nominel- eller referenceværdi
AKTUELLE VÆRDI BRING	Talværdi overføres fra det aktive indlæsefelt i lommeregneren
OVERTAG VÆRDI	Talværdi fra lommeregneren overføres i det aktive indlæsefelt
KOPIER VÆRDI	Talværdi fra lommeregneren kopieres
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indfør kopieret talværdi i lommeregneren
SNIT-FIL-COMPUTER	Åben skæredataberegner
	Positionere lommeregneren i midten

De kan også forskyde lommeregneren med piltasten på tastaturet. Hvis De har tilsluttet en mus, kan De også positionerer lommeregneren med denne.

4.5 Skæredataberegner

Anvendelse

Med den nye skærerdataberegner kan de beregne spindelomdringer og tilspænding for bearbejdningsprocessen. De beregnede værdier kan De så overfører til NC-program i en åben tilspænding- eller omdr.-dialog.



Med skæredataberegneren kan de ikke gennemfører skæredataberegning i driftsart drejning, da tilspænding- og omdr.-indgivelse er forskellig fra fræse-drift. Ved drejning bliver tilspændingen mest defineret i mm pr. omdr. (**M136**), hvorimod skæredataberegneren beregner tilspænding i mm pr. min. (mm/min). Desuden henviser radius i skæredataberegneren sig til værktøjet, ved drejebearbejdning er det dog hensigtsmæssigt med værktøjs-diameter.

For at åbne skæredataberegneren, skal De trykke på Softkey **SKÆREDATABEREGNER**. TNC`en viser Softkey når De:

- åbner lommeregneren (Tast **CALC**)
- åbner dialogfelt for omdr. indlæsning i T-Blok
- åbner dialogfelt for indgivelse af tilspænding i kørselblok eller Cyklus
- vil indgive tilspænding i manuel betjening (Softkey F)
- vil indgive spindel omdr. i manuel betjening (Softkey S)

Afhængig af, om De vil beregne en omdr. eller tilspænding, vil skæredataberegneren vise forskellige indlæsefeler:

Vindue for omdr. beregning:

kendingsbogstav	Betydning
R:	Værktøjsradius (mm)
VC:	Snithastighed [m/min]
S=	Resultat for spindelomdr.tal (omdr./min)

Vindue for tilspændings beregning:

kendingsbogstav	Betydning
S:	Spindelomdr.tal (omdr./min.)
Z:	Værktøjets antal af tænder (n)
FZ:	Tilspænding pr. tand (mm/tand)
FU:	Tilspændng pr. omdrejning [mm/U]
F=	Resultat for tilspænding (mm/min)

De kan også beregne tilspænding iT-Blok og efterfølgende automatisk overfører kørselsblokken og Cyklus. De vælger til dette Softkey F AUTO, ved tilspænding indgivelse eller Cyklus. TNC´en anvender så i T-Blok den definerede tilspænding. Hvis De efterfølgende vil ændre tilspændingen, behøver De kun at ændre tilspændings værdien i T-Blok.

Funktioner i skæredataberegneren:

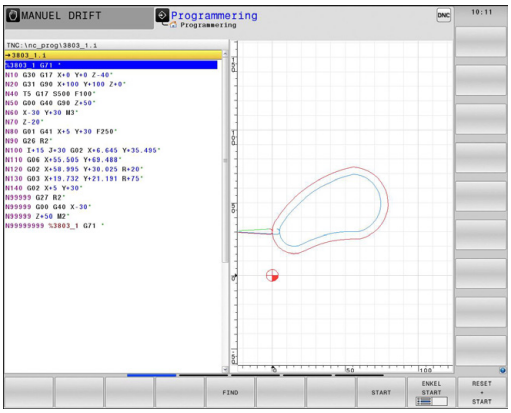
Softkey	Funktion
S U/MIN	Omdrejningstal fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt
F MM/MIN	Tilspænding fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt
VC M/MIN	Skærehastighed fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt
FZ MM/ZAHN	Tilspænding per tand fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt
FU MM/U	Tilspænding per omdr. fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt
VÆRKTØJS-RADIUS OVERFØR	Overfør værktøjs-radius fra skæredataberegner-formular
OMDR. TAL OVERFØR	Omdrejningstal fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular
TILSPÆNDING OVERFØR	Tilspænding fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular
TILSPÆNDING OVERFØR	Tilspænding per omdr. fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular
TILSPÆNDING OVERFØR	Tilspænding per tand fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular
AKTUELLE VÆRDI BRING	Værdi fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular
LOMME-COMPUTER	Skift til lommeregner
↓	Forskyde skæredataregneren i pilens retning
✛	Positionere skæredataregneren i midten
INCH	Anvend tomme-værdi i skæredataregneren
SLUT	Afslut skæredataberegner

4.6 Programmer-Grafik

Medfør / ikke medfør programmerings-grafik

Medens De fremstiller et program, kan TNC´en vise den programmerede kontur med en 2D-streggrafik.

- For at skifte billedskærm-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tryk billedeskærm-omskifter og softkey **PROGRAM + GRAFIK**



- Softkey **AUTO TEGNING** sættes på **INDE** Medens De indlæser programlinjer, viser TNC'en hver programmeret Banebevægelse i grafik-vinduet til højre.

Hvis TNC´en ikke skal medføre grafik, sætter De softkey **AUTO TEGNING** på **UDE**.

Når **AUTOM. VISNING** står på **INDE** , så tilgodeser styringen ved fremstilling af 2-D grafik ingen:

- Programdel-gentagelser
- Sprinsanvisning
- M-Funktioner, som f.eks. M2 eller M30
- Cykluskald

Anvend automatisk visning udelukkende under konturprogrammering.

Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

- Vælg med pil-tasten blokken, til hvilken grafikken skal fremstilles eller tryk **GOTO** og indlæs det ønskede blok-nummer direkte

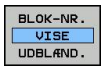
- Fremstille grafik: Tryk softkey **RESET + START**

Øvrige funktioner:

Softkey	Funktion
RESET + START	Fremstilling af komplet programmerings-grafik
ENKEL START	Fremst. af programmerings-grafik blokvis
START	Fremstille programmerings-grafik komplet eller komplettere efter **RESET + START**
STOP	Stands program-grafik Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en programmerings-grafik
	Vælg et topbillede
	Vælg front view
	Vælg side view

Ind og udblænding af blok-numre

- Omskifte softkey-liste



- Indblend bloknummer: Sæt Softkey **BLOK-NR. VISE UDBLÆND.** på **VISNING**
- Udblend bloknummer: Sæt Softkey **BLOK-NR. VISE UDBLÆND.** på **UDBLEND**

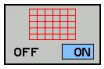
Sletning af grafik

- Omskifte softkey-liste

- Slette grafik: Tryk softkey **FJERN GRAFIK**

Indblænde gitterlinier

- Omskifte softkey-liste

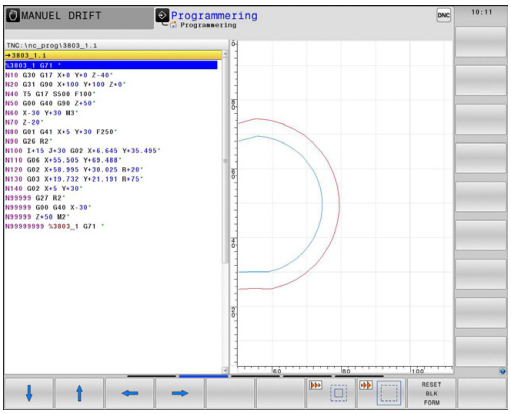


- Indblænde gitterlinier: Tryk softkey **INDBLÆNDE GITTERLINIER**

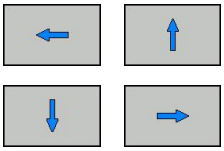
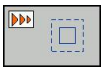
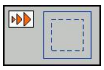
Udsnitforstørrelse eller formindskelse

De kan selv fastlægge billedet for en grafik.

- Skift softkey-liste: (to lister, Se billede)



Hermed står følgende funktioner til rådighed:

Softkey	Funktion
	For at forskyde udsnittet tast pågældende softkey
	For at formindske udsnittet tryk softkey
	For at forstørre udsnittet tryk softkey

Med softkey **TILBAGESTILLE RÅEMNE** genfremstiller De det oprindelige udsnit igen.

De kan også ændre grafikfremstillingen med musen. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at forskyde den fremstillede model: Hold midterste musetaste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen. Hvis De samtidig trykker Shift-tasten, kan De kun forskyde modellen horisontalt eller vertikalt.
- For at zoome et bestemt område: Med trykket venstre musetaste markeres zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en område
- For at forstørre hhv. formindske et vilkårligt område hurtigere: Drej musehjulet fremad eller begud.

4.7 Fejlmelding

Vise fejl

Fejl viser TNC`en under blandt andet ved:

- forkerte indlæsninger
- logiske fejl i programmet
- konturelementer der ikke kan udføres
- uforskriftmæssig tastsystem-brug

En optrædende fejl bliver vist i hovedlinien med rød skrift. Derved bliver lange og fler-linjede fejlmeldinger vist forkortet. Den komplette information om alle opståede fejl får De i fejlvinduet.

Optræder der undtagelsesvis en "fejl i dataforarbejdningen", åbner TNC´en automatisk fejlvinduet. En sådan fejl kan De ikke ophæve. Afslut systemet og start TNC`en pány.

Fejlmeldingen i hovedlinien bliver vist så længe, indtil den slettes eller bliver erstattet med en fejl af højere prioritet.

En fejlmelding, der indeholder nummeret på en programblok, blev forårsaget af denne blok eller en forudgående.

Åbne fejlvindue

ERR

- Tryk tasten **ERR**. TNC`en åbner fejlvinduet og viser alle opståede fejlmeldinger komplet.

Lukke fejlvindue

SLUT

- Tryk softkey **SLUT**, eller

ERR

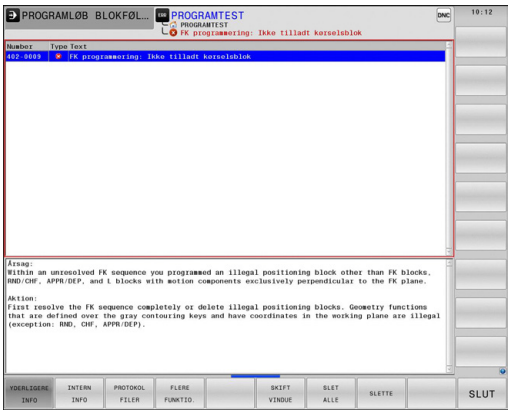
- Tryk tasten **ERR**. TNC`en lukker fejlvinduet.

Udførlige fejlmeldinger

TNC`en viser mulighederne for årsagen til fejlen og muligheden for at ophæve fejlen:

- Åbne fejlvindue

- Informationer om fejlårsag og fejlophævelse: De positionerer det lyse felt til fejlmeldingen og trykker softkey`en **YDERLIGERE INFO**. TNC`en åbner et vindue med informationer om fejlårsager og fejlophævning
- Forlade info: De trykker softkey **YDERLIG** Forny**YDERLIGERE INFO**



Softkey INTERNE INFO

Softkey´en **INTERNE INFO** giver informationer om fejlmeldinger, der udelukkende er af betydning i service-tilfælde.

- Åbne fejlvindue.

- Detaljerede informationer om fejlmelding: De positionerer det lyse felt til fejlmeldingen og trykker softkey **INTERNE INFO**. TNC`en åbner et vindue med interne informationer om fejlen
- Forlade detaljer: De trykker påny softkey **INTERNE INFO**.

Slette fejl

Slette fejl udenfor fejlvinduet

CE

- Slette den i hovedlinien viste fejl/anvisning: Tryk CE-tasten

> I nogle driftsarter (eksempel editor) kan De ikke anvende CE-tasten for sletning af fejlen, da tasten bliver brugt til andre funktioner.

Slette fejl

- Åbne fejlvindue

SLET

- Slette enkelte fejl: De positionerer det lyse felt til fejlmeldingen og trykker softkey`en **SLETTE**.

SLET ALLE

- Slet alle fejl: Tryk softkey **SLET ALT**..

> Er fejlårsagen til en fejl ikke ophævet, kan den ikke slettes. I disse tilfælde bliver fejlmeldingen bibeholdt.

Fejlprotokol

TNC`en gemmer optrædende fejl og vigtige resultater (f.eks. systemstart) i en fejl-protokol. Kapaciteten af fejl-protokollen er begrænset Når fejl-protokollen er fuld, anvender TNC`en en anden fil. Er også denne fuld, bliver den første fejl-protokol slettet og beskrevet påny, etc. skifter De om nødvendigt fra **AKTUELLE FIL** til **FORRIGE FIL**, for at få indblik i fejl historien.

- Åbne fejlvindue.

PROTOKOL FILER

- Tryk softkey **PROTOKOL FILER**.

FEJL PROTOKOL

- Åbne fejlprotokol: Tryk softkey **FEJL PROTOKOL**.

FORRIGE FIL

- Om nødvendigt indstille forrige fejlprotokol: Tryk softkey **FORIGE FIL**.

AKTUELLE FIL

- Om nødvendigt indstille aktuelle Fejlprotokol: Tryk softkey **AKTUELLE FILER**

Den ældste indførsel i fejl-protokol står ved begyndelsen - den yngste indførsel ved enden af filen.

Tasteprotokol

TNC`en gemmer tasteindgivelse og vigtige resultater (f.eks. systemstart) i en taste-protokol. Kapaciteten af taste-protokollen er begrænset. Er taste-protokollen fuld, så bliver en anden taste-protokol indkoblet Er denne igen fuld, bliver den første taste-protokol slettet beskrevet påny, etc. Om nødvendigt skifter De fra **AKTUELLE FIL** til **FORRIGE FIL**, for at se historien om indlæsninger .

- Tryk softkey **PROTOKOL FILER**

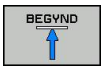
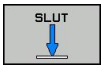
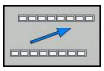
- Åbne taste-protokol: Tryk softkey **TASTE PROTOKOL**

- Om nødvendigt indstille forrige logfile: Tryk softkey **FORRIGE FIL**

- Om nødvendigt indstille aktuelle Tasteprotokol: Tryk softkey **AKTUELLE FIL**

TNC`en gemmer alle i betjeningsforløbet trykkede taster på betjeningsfeltet i taste-protokollen. Den ældste indførsel står ved begyndelsen - den yngste indførsel ved enden af filen.

Oversigt over taster og softkeys for sortering af protokoller

Softkey/ Taster	Funktion
	Spring til Tasteprotokol-start
	Spring til Tasteprotokol-slut
	Aktuelle Tasteprotokol
	Forrige Tasteprotokol
	Linie frem/tilbage
	Tilbage til hovedmenu

Anvisningstekster

Ved en fejlbetjening, f.eks. tryk på en ikke tilladt taste eller indlæsning af en værdi udenfor det gyldige område, anviser TNC`en Dem med en (grøn) anvisningstekst i hovedlinien til denne fejlbetjening TNC´en sletter anvisningsteksten ved den næste gyldige indlæsning.

Gemme service-filer

Om ønsket kan De gemme den "aktuelle situation for TNC´en" og stille den til rådighed for service-teknikeren. Hermed bliver en gruppe service-filer gemt (fejl- og taste-protokoller, såvel som yderligere filer, der giver oplysninger om den aktuelle situation for maskine og bearbejdning).

Hvis De funktionen "gem service-filer" udfører flere gange med samme fil-navn, bliver de tidligere gemte gruppe service-filer overskrevet. Anvend derfor ved en fornyet udførelse af funktionen et andet fil-navn

Gemme service-filer

- Åbne fejlvindue.

PROTOKOL FILER

- Tryk softkey **PROTOKOL FILER**.

GEMME SERVICE-FILER

- Tryk softkey **GEM SERVICE FILER**: TNC´en åbner et overblændings-vindue, i hvilket De kan indlæse et navn for service-filen

OK

- Gemme service-filer: Tryk softkey **OK**.

Kalde hjælpesystemet TNCguide

Pr. softkey kan De kalde hjælpesystemet i TNC`en. Med det samme får De indenfor hjælpesystemet den samme fejlerklæring, som De også får ved tryk på tsten **HELP**.

Hvis maskinfabrikanten også stiller et hjælpesystem til rådighed, så indblænder TNC´en en yderligere softkey **MASKINFABRIKANT**, med hvilken De kan kalde dette separate hjælpesystem. Der finder De så flere, detaljerede informationer om opståede fejlmeldinger.

HEIDENHAIN TNCguide

- Kald af hjælp til HEIDENHAIN-fejlmeldinger

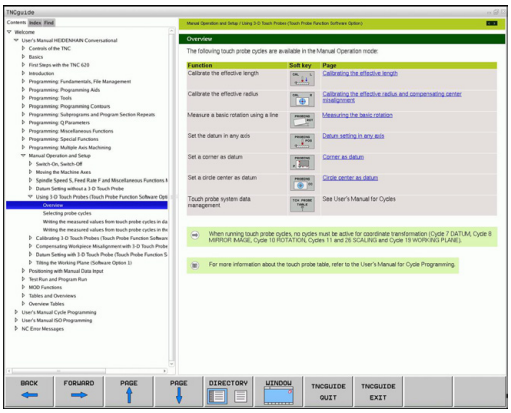
MASKIN-FABRIKANT

- Hvis til rådighed, kald af hjælp til maskinspecifikke fejlmeldinger

4.8 Kontekstsensitiv hjælpesystem TNCguide

Anvendelse

Før De kan bruge TNCguide´en, skal De downloade hjælpefilerne fra HEIDENHAIN Homepage (se "Download aktuelle hjælpefiler", Side 161).



Det kontextsensitive hjælpesystem **TNCguide** indeholder bruger-dokumentationen i HTML-format. Kaldet af TNCguide sker med **HELP**-tasten, hvorved TNC´en delvis situationsafhængig direkte viser de tilhørende informationer (kontextsensitivt kald). Også når De i en NC-blok editerer og trykker HELP-tasten, kommer De i regelen præcis til stedet i dokumentationen, hvor den tilsvarende funktion er beskrevet.

TNC`n forsøger grundlæggende at starte TNCguide´en i det sprog, som De har indstillet som dialogsprog på Deres TNC. Hvis filerne i dette dialogsprog på Deres TNC endnu ikke står til rådighed, så åbner TNC`en den engelske udgave.

Følgende bruger-dokumentationer er i øjeblikket til rådighed i TNCguide´en:

- Bruger-håndbogen Klartext-dialog (**BHBKlartext.chm**)
- Bruger-håndbogen DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Bruger-håndbogen cyklusprogrammering (**BHBcycles.chm**)
- Liste over alle NC-fejlmeldinger (**errors.chm**)

Yderligere er også bogfilen **main.chm** til rådighed, i hvilken alle eksisterende CHM-filer er fremstillet sammenfattet.

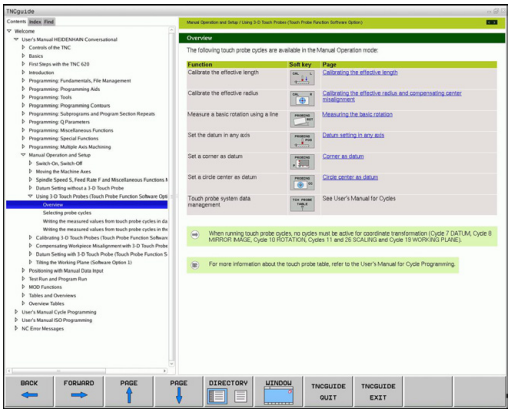
Som option kan maskinfabrikanten endnu integrere maskinspecifikke dokumentationer i **TNCguide**. Disse dokumenter vises så som en separat bog i filen **main.chm**.

At arbejde med TNCguide`en

Kalde TNCguide´en

For at starte TNCguide´en, står flere muligheder til rådighed:

- Tryk tasten **HELP**, hvis TNC´en ikke lige viser en fejlmelding
- Pr. muse-klik på softkeys, hvis De forud har klikket nederst til højre på billedskærmen på det indblændede hjælpesymbol
- Med fil-styringen åbne en hjælpe-fil (CHM-fil) TNC`en kan åbne hver vilkårlig CHM-fil, også hvis den ikke er gemt på harddisken i TNC`en



> Hvis en eller flere fejlmeldinger opstår, så indblænder TNC´en den direkte hjælp til fejlmeldingen For at kunne starte **TNCguide** skal De først og fremmest kvittere alle fejlmeldinger.
>
> TNC´en starter ved kald af hjælpesystemet på programmeringspladsen og den systeminternt definerede standardbrowser

Til mange softkeys står et kontextsensitiv kald til rådighed, med hvilket de kommer direkte til funktionsbeskrivelse af den pågældende softkeys Denne funktionalitet står kun til rådighed for Dem med muse-betjening. Gå frem som følger:

- Vælg softkey-listen, i hvilken den ønskede softkey bliver vist
- Klik med musen på hjælpesymbolet, som TNC`en viser direkte til højre over softkey-listen: Muse-curseren ændrer sig til et spørgsmåltegn
- Med spørgsmålstegnet klikkes på softkey´en, hvis funktion De vil have forklaret: TNC`en åbner TNCguide´en. Hvis der for den af Dem valgte softkey ingen indspringssted eksisterer, så åbner TNC´en bogfilen **main.chm**, ud fra der De pr. fuldtekstsøgning eller pr. navigation manuelt må søge den ønskede forklaring

Også hvis De netop editerer en NC-blok står en kontekstsensitiv kald til rådighed:

- Vælg en vilkårlig NC-blok
- Marker det ønskede ord
- Tryk tasten HELP: TNC´en starter dhjælpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funktion (gælder ikke for hjælpe-funktioner eller cykler, som er blevet integreret af maskinfabrikanten)

Navigere i TNCguide`en

På enkleste vis kan De navigere med musen i TNCguide´en. På den venstre side kan indholdsfortegnelsen ses. De kan med klik på den mod højre pegende trekant lade vise det derunder liggende kapitel eller direkte med klik på den pågældende indførsel lade den tilsvarende side vise. Betjeningen er identisk med betjeningen i Windows Explorer.

Sammenkædede tekststeder (krydshenvisning) er fremstillet blåt og understreget. Et klik på en link åbner den tilsvarende side.

Selvfølgelig kan De også betjene TNCguide´en pr. taster og softkeys. Efterfølgende tabel indeholder en oversigt over de tilsvarende tastefunktioner.

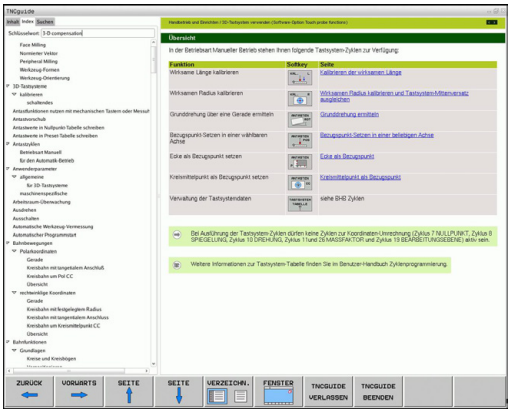
Softkey	Funktion
↑ ↓	■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. derover liggende indførsel ■ Tekstfelt ti højre er aktiv: Forskyde side nedad hhv. opad, når tekst eller grafik ikke bliver vist fuldstændigt
→	■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Udvid indholdsfortegnelse. ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion
←	■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Luk indholdsfortegnelse. ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion
ENT	■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vis pr. cursor-taste den valgte side ■ Teksvindue højre er aktiv: Når cursoren står på et link, så spring til den sammenkædede side
	■ Indholdfortegnelse venstre er aktiv: Skifte fane mellem visning af indholds-biblioteket, vise stikords-biblioteket og funktionen fuldtekst søgning og omskiftning til den højre billedskærmside ■ Tekstvindue højre er aktiv: Spring tilbage i venstre vindue
	■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. derover liggende indførsel ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Spring til næste link
TILBAGE ←	Vælg den sidst viste side
FREMAD →	Blade fremad, når De flere gange har anvendt funktionen "vælg sidst viste side"
SIDE ↑	Blade en side tilbage

Softkey	Funktion
SIDE	Blade en side frem
BIBLIOTEK	Indholdsfortegnelse vise/udblænde
VINDUE	Skifte mellem fuldbillede- fremstilling og reduceret fremstilling Ved reduceret fremstilling ser De endnu en del af TNC-overfladen
FORLADE TNCGUIDE	Fokus bliver internt skiftet til TNC-anvendelse, så at De med åbnet TNCguide kan betjene styringen. Når fuldbillede-fremstillingen er aktiv, så reducerer TNC`en før fokusskiftet automatisk billedstørrelsen
AFSLUTTE TNCGUIDE	Afslutte TNCguide

Stikords-fortegnelse

De vigtigste stikord er opført i stikordsfortegnelsen (fanen **Index**) og kan vælges af Dem pr. muse-klik eller ved valg pr. cursor-taste direkte.

Den venstre side er aktiv



- Vælg fanen**Index**
- Aktivere indlæsefeltet **nøgleord**
- Ordet der skal søges indlæses, TNC`en synkroniserer så stikordsfortegnelsen henført til den indlæste tekst, så at De hurtigere kan finde stikordet i den opførte liste, eller
- Med piletaste lægges det ønskede stikord med lys baggrund
- Med tasten **ENT** lade informationer om det valgte stikord vise

Fuldtekst-søgning

I fanen **søg** har De muligheden for, at gennemsøge den komplette TNCguide efter et bestemt ord.

Den venstre side er aktiv

- Vælg fanen **Søg**
- Aktivere indlæsefeltet **Søg:**
- Indlæs ordet der skal søges efter, bekræft med tasten **ENT** : TNC`en oplister alle findesteder, som indeholder dette ord
- Med piltaste lægges det ønskede sted med lys baggrund
- Vis med tasten **ENT** det valgte findested

Fuldtekst-søgning kan De altid kun gennemføre med et enkelt ord.

Når De aktiverer funktionen **Søg kun i titler** (med muse-taste eller med cursoren og i tilslutning hertil trykkes blank-tasten), gennemsøger TNC´en ikke den komplette tekst men kun alle overskrifter.

Download aktuelle hjælpefiler

De til Deres TNC-software passende hjælpefiler befinder sig på HEIDENHAIN-Homepage **www.heidenhain.de** under:

- Dokumentation og information
- Bruger Dokumentation:
- TNCguide
- Vælg den ønskede fil
- TNC-Styring
- Typer, f.eks. TNC 600
- Ønskede NC-Software-Nummer, f.eks.TNC 640 (34059x-04)
- Vælg den ønskede sprogversion fra tabellen **Online-Hilfe (TNCguide)**
- Download ZIP-filen og udpak den
- De udpakkede CHM-filer overføres til TNC i biblioteket **TNC:tncguidede** hhv. i det tilsvarende sprog-underbibliotek (se også efterfølgende tabel)

Når De overfører CHM-filer med TNCremo til TNC´en skal De i menupunktet **Ekstra** >**Konfiguration** >**Modus** >**Overførsel i binærtformat** Extension **.CHM** .

Sprog	TNC-bibliotek
Tysk	**TNC:tncguidede**
Engelsk	**TNC:tncguideen**
Tjekkisk	**TNC:tncguidecs**
Fransk	**TNC:tncguidefr**
Italiensk	**TNC:tncguideit**
Spansk	**TNC:tncguidees**
Portugisisk	**TNC:tncguidept**
Svensk	**TNC:tncguidesv**
Dansk	**TNC:tncguideda**
Finsk	**TNC:tncguidefi**
Hollandsk	**TNC:tncguidenl**
Polsk	**TNC:tncguidepl**
Ungarnsk	**TNC:tncguidehu**
Russisk	**TNC:tncguideru**
Kinesisk (forenklet):	**TNC:tncguidezh**
Kinesisk (traditionel)	**TNC:tncguidezh-tw**
Slovensk	**TNC:tncguidesl**
Norsk	**TNC:tncguideno**
Slovakisk	**TNC:tncguidesk**
Koreansk	**TNC:tncguidekr**
Tyrkisk	**TNC:tncguidetr**
Rumænsk	**TNC:tncguidero**

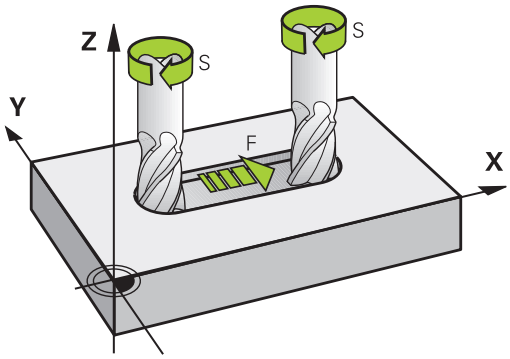
5

Programmering: Værktøjer

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

Tilspænding F

Tilspændingen **F** er hastigheden, med hvilken værktøjsmidtpunktet bevæger sig på sin bane. Den maximale tilspænding kan være forskellig for hver maskinakse og er fastlagt med en maskinparameter.



Indlæsning

Tilspændingen kan De indlæse i **T**-blokken (værktøjs-kald) og i alle positioneringsblokke (se "Værktøjs-bevægelse i DIN/ISO programmering", Side 106). I millimeter-programmer indlæser De tilspændingen **F** i enheden mm/min., i tomme-programmer på grund af opløsningen i 1/10 tomme/min.

Ilgang

For ilgang indlæser De **G00** .

> For at køre maskinen i ilgang, kan De også programmere den relevante talværdi, f.eks. programmerer **G01 F30000** Denne ilgang virker i modsætning til **G00** ikke kun blokvis, men så længe, indtil De programmerer en ny tilspænding.

Varighed af virkning

Den med en talværdi programmeret tilspænding gælder indtil den blok, i hvilken en ny tilspænding bliver programmeret. **G00** gælder kun for den blok, i hvilken den blev programmeret. Efter blokken med **G00** gælder igen den sidst med en talværdi programmeret tilspænding.

Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De tilspændingen med override-drejeknappen F for tilspænding.

Spindelomdrejningstal S

Spindelomdr.tallet S indlæser De i omdrejninger pr. minut (U/min) i en **T**-blok (værktøjs-kald). Alternativt kan De også definere en skærerhastighed Vc i m/min.

Programmeret ændring

I bearbejdnings-programmet kan De ændre spindelomdr.tallet med en **T**-blok, idet De udelukkende indlæser det nye spindelomdr.tal:

S

- Programmere spindelomdrejningstal: Tryk tasten **S** på alfa-tastaturet
- Indlæs nyt spindelomdrejningstal

Ændring under programafviklingen

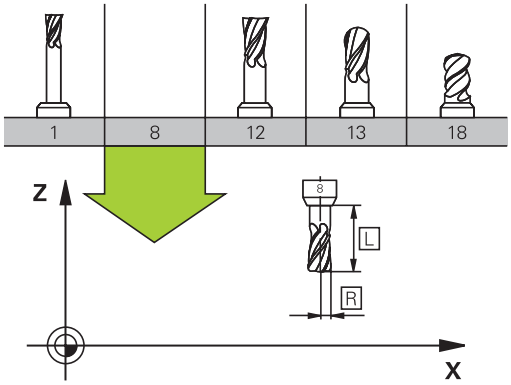
Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.

5.2 Værktøjsdata

Forudsætning for værktøjs-korrektur

Normalt programmerer De koordinaterne til Banebevægelser således, som emnet er målsat i tegningen. For at TNC'en kan beregne banen for værktøjsmidtpunktet, altså gennemføre en værktøjs-korrektur, skal De indlæse længde og radius for hvert værktøj der benyttes.

Værktøjs-data kan De indlæse enten med funktionen **G99** direkte i programmet eller separat i værktøjs-tabellen. Hvis De indlæser værktøjs-dataerne i tabellen, står flere værktøjsspecifikke informationer til rådighed. TNC'en tilgodeser alle indlæste informationer, når bearbejdnings-programmet afvikles.



Værktøjsnummer, Værktøjsnavn

Hvert værktøj er kendetegnet med et nummer mellem 0 og 32767. Når De arbejder med værktøjs-tabellen, kan De yderligere tildele et værktøjs-navn. Værktøjs-navne må maksimalt bestå af 32 karakterer.

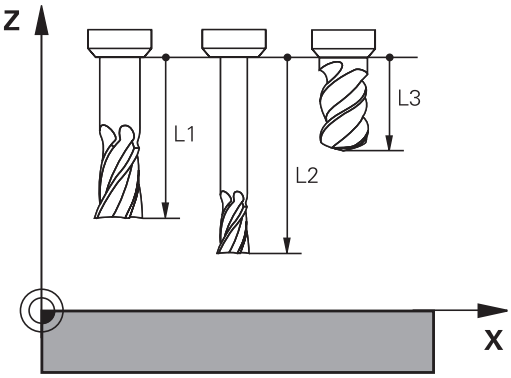
Tilladte tegn: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Forbudte tegn: <mellemrum> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

Værktøjet med nummeret 0 er fastlagt som nul-værktøj og har længden L=0 og radius R=0. I værktøjs-tabellen skal De ligeledes definere værktøjet T0 med L=0 og R=0.

Værktøjslængde L

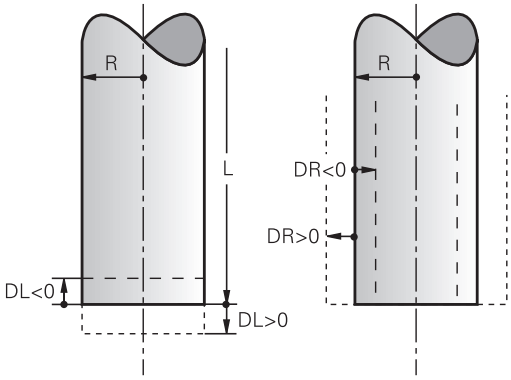
Værktøjs-længden L skal De grundlæggende indlæse som absolut længde henført til værktøjs-henføringspunktet. TNC`en behøver for talrige funktioner i forbindelse med fleraksebearbejdning tvingende nødvendigt totallængden for værktøjet.



Værktøjsradius R

Værktøjs-radius R indlæser De direkte.

Delta-værdier for længde og radier



Delta-værdier betegner afvigelser fra længden og radius på værktøjer.

En positiv delta-værdi står for et overmål (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Ved en bearbejdning med overmål indlæser De værdien for overmålet ved programmering af værktøjs-kaldet med **T** .

En negativ delta-værdi betyder et undermål (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Et undermål bliver indført i værktøjs-tabellen for slitagen af et værktøj.

Delta-værdier indlæser De som talværdier, i en **T**-blok kan De også overdrage værdien med en Q-parameter.

Indlæseområde: Delta-værdier må maximalt være ± 99,999 mm.

> Delta-værdier fra værktøjs-tabellen påvirker den grafiske fremstilling af værktøjet.
>
> Delta-værdier fra **T**-blok har indflydelse på positionsvisbibg afhængig af maskinparameter **progToolCallDL**.

Indlæse værktøjs-data i et program

> Maskinfabrikanten fastlægger funktionsomfanget **G99**-funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Nummer, længde og radius for et bestemt værktøj fastlægger De i bearbejdnings-programmet én gang i en **G99**-blok:

- Vælg værktøjs-definition: Tryk tasten **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Værktøjs-nummer**: Med værktøjs-nummeret kendetegnes et værktøj entydigt
- **Værktøjs-længde**: Korrekturværdi for længden
- **Værktøjs-radius**: Korrekturværdi for radius

> Under dialogen kan De indføje værdien for længden og radius direkte i dialogfeltet: Tryk den ønskede akse-softkey.

Eksempel

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

Indgiv Værktøjs-data i tabellen

I en værktøjs-tabel kan De definere indtil 32767 værktøjer og gemme deres værktøjs-data. Vær også opmærksom på editerings-funktionen længere fremme i dette kapitel. For at kunne indlæse flere korrekturdata til et værktøj (indeksere værktøjs-nummer), indføjer De en linje og udvider værktøjsnummeret med et punkt og et tal fra 1 til 9 (f.eks. **T 5.2**).

De skal bruge værktøjstabellen, når

- De vil indsætte indekserede værktøjer, som f.eks. trinbor med flere længdekorrekturer
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De vil efter-rømme med bearbejdnings-cyklus G122 (se bruger-håndbogen cyklusprogrammering, cyklus RØMME)
- De vil arbejde med bearbejdnings-cyklerne 251 til 254 (se bruger-håndbogen cyklusprogrammering, cyklerne 251 til 254)

Hvis De fremstiller eller styrer yderligere værktøjs-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

I tabellen kan De vælge med tasten Billedskærm-opdeling mellem et liste-billede eller et formular-billede.

De kan også ændre udsenede af værktøjs-tabellen, når De åbner Værktøjstabel.

Værktøjstabeller: Standard Værktøjsdata

Fork.	Indlæsning	Dialog
T	Nummeret, med hvilket værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indiceret: 5.2)	-
NAVN	Navnet, med hvilket værktøjet bliver kaldt i programmet (maksimalt 32 tegn, kun store bogstaver, ingen mellemrum)	**Værktøjs-navn?**
L	Korrekturværdi for værktøjs-længden L	**Værktøjs-længde?**
R	Korrekturværdi for værktøjs-radius R	**Værktøjs-radius?**
R2	Værktøjs-radius R2 for hjørne-radiusfræser (kun for tredimensional radiuskorrektur eller grafisk fremstilling af bearbejdning med radiusfræser)	**Værktøjs-radius 2?**
DL	Delta-værdi værktøjs-længde L	**Overmål værktøjs-længde?**
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	**Overmål værktøjs-radius?**
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2	**Overmål værktøjs-radius 2?**
ANGLE	Maximal indstiksvinkel for værktøj ved pendlende indstiksbevægelse for cyklus 22 og 208	**Maximal indstiksvinkel?**
TL	Fastlægge værktøjs-spærre (**TL**: for **T**ool **L**ocked = eng. værktøj spærret)	**Værkt. spærret?** **Ja = ENT / Nej = NO ENT**
RT	Nummeret på et tvilling-værktøj – såfremt det findes – som erstatnings-værktøj (**RT**: for **R**eplacement **T**ool = eng. erstatnings-værktøj); se også **TIME2** Tomt felt eller indlæse **0** betyder ingen søsterværktøj defineret.	**Tvilling-værktøj?**
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	**Maximal brugstid?**
TIME2	Maksimale brugstid for værktøjet ved et **TOOL CALL** i minutter: Når den aktuelle brugstid nås eller overskrider denne værdi, så indsætter TNC´en ved næste **TOOL CALL** tvilling-værktøjet (se også **CUR.TIME**).	**Max. brugstid ved TOOL CALL?**
CUR_TIME	Aktuelle brugstid for værktøjet i minutter: TNC´en tæller automatisk den aktuelle brugstid (**CUR.TIME**: for **CUR**rent **TIME** = eng. aktuelle/løbende tid). For brugte værktøjer kan De indlæse en startværdi	**Aktuel brugstid?**

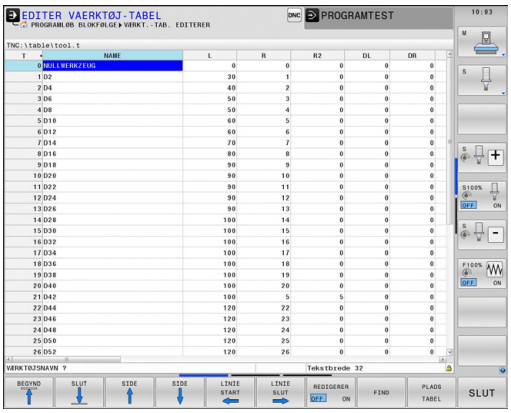
Fork.	Indlæsning	Dialog
TYPE	Værktøjstype: Tryk ENT tasten for at editerer et felt; Tasten åbner et vindue, i hvilket De kan vælge værktøjstypen. De kan angive værktøjstyper, for at ramme displayfilterindstillinger således, at kun den valgte type kan ses i tabellen	**Værktøjs type?**
DOC	Kommentarer til værktøj (maximal 32 karakterer)	**Værktøjs-kommentar?**
PLC	Information om dette værktøj, som skal overføres til PLC´en	**PLC-status?**
LCUTS	Værktøjets skærlængde for Cyklus 22	**Skærlængde i Vrkt.-akse?**
PTYP	Værktøjstype for udnyttelse i plads-tabellen Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen	**Værktøjstype for pladstabel?**
NMAX	Begrænsning af spindelomdr.tal for dette værktøj. Overvåget bliver såvel den programmerede værdi (fejlmelding) som også en omdr.talforøgelse med potentiometer. Funktion inaktiv: Indlæs **-**. **Indlæseområde**: 0 til +999999, funktion inaktiv: **-** indlæses	**Maximalt omdr.tal [1/min]?**
LIFTOFF	Fastlæggelse af, om TNC`en skal frikøre værktøjet ved et NC-stop i retning af den positive værktøjs-akse, for at undgå friskæringsmærker på konturen. Når **Y** er defineret, løfter TNC´en værktøjet op fra konturen, hvis denne funktion er aktiveret i NC-programmet med M148 se "Løfter værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148", Side 362	**Tilladt ophævelse? Ja=ENT/Nej=NOENT**
TP_NO	Henvisning til nummeret på tastsystemet i tastsystem-tabellen	**Nummeret på tastsystemet**
T-ANGLE	Spidsvinkel for værktøjet Bliver anvendt af cyklus centrering (cyklus 240), for ud fra diameter-indlæsningen at kunne beregne centrerings-dybden	**Spidsvinkel**
PITCH	Gevindstigning for værktøjet. Bliver anvendt af Cyklus for gevindboring (Cyklus 206, Cyklus 207,og Cyklus 209). Et positivt fortegn betyder højregevind	**Værktøj gevind-stigning?**
AFC	Reguleringsindstilling for den adaptive tilspændingsregulering AFC, som De i kolonne **NAVN** har fastlagt i tabellen AFC.TAB. Overtage reguleringsstrategien pr. softkey **ANVISE AFC INDREGU.** (3. softkey-liste) **Indlæseområde**: Maksimalt 10 tegn	**Reguleringsstrategi**
LAST_USE	Dato og klokkeslæt, på hvilken TNC´en sidste gang har indvekslet værktøjet med **TOOL CALL**	**Dato/klokk for sidste værkt.kald**
ACC	Aktiv vibrasions-dæmpning aktiveret eller deaktiveret for de enkelt værktøjer (Side 388). **Indlæseområde**: N (inaktiv) og Y (aktiv)	**ACC Aktiv? Ja=ENT/Nej=NOENT**

Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for den automatiske værktøjs-opmåling

Beskrivelse af cykler for automatisk værktøjs-opmåling: Se bruger-håndbogen cyklusprogrammering.

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 99 skær)	**Antal skær?**
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Længde?**
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius?**
R2TOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R2 ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius 2?**
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	**Skære-retning? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	Radiusopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	**Værktøjs-forskydning: Radius?**
L-OFFS	Længdeopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**Værktøjs-forskydning: Længde?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden **L** for brud-opdagelse. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 3,2767 mm	**Brud-tolerance: Længde?**
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Brud-tolerance: Radius?**

Editer Værktøjstabel



Den for programafviklingen gyldige værktøjs-tabel har fil-navnet TOOL.T og skal være gemt i biblioteket **TNC:\table** .

Værktøjs-tabeller, som De vil arkivere eller vil indsætte for program-test, giver De et vilkårligt andet fil-navn med endelsen .T . For driftsarterne **Program-Test** og **Programmering** bruger TNC´en standardmæssigt værktøjstabellen TOOL.T. For editering trykker De i driftsarten **Program-Test** Softkey **VÆRKTØJS-TABEL**.

Åbne værktøjs-tabellen TOOL.T :

- Vælg en vilkårlig maskin-driftsart

- Vælge værktøjs-tabel: Tryk softkey **VÆRKTØJS TABEL**

- Sæt softkey **EDITERING** på **IND**

Vis kun bestemte værktøjs-typer (filterindstilling)

- Tryk softkey **TABEL FILTER** (fjerde softkey-liste)
- Vælg den ønskede værktøjs-type pr. softkey: TNC`en viser kun værktøjerne af den valgte type
- vis alle filer: Tryk softkey **VIS ALLE**

> Maskinfabrikanten tilpasser funktionsomfanget af plads-tabellen på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Kolonne for udblend Værktøjs-tabel eller sorter

De kan tilpasse fremstillingen af Værktøjs-tabellen efter deres smag. Kolonner som ikke skal vises, kan de let udblende:

- Tryk softkey **KOLONNE SORTER/UDBLEND** (fjerde softkey-liste)
- Vælg ønskede kolonnenavn med piltasten
- Tryk Softkey **UDBLEND KOLONNE**, for at fjerne kolonnen fra Tabeloversigten

De kan også ændre rækkefølgen, hvor Tabel-kolonnerne bliver vist:

- De kan også via dialogfelt **Forskyd før**: ændre rækkefølgen, hvor Tabel-kolonnerne bliver vist. I den **Viste kolonne** markerede indlæsning er for denne kolonne forskubbet

De kan navigerer rundt i formular med en tilsluttet mus eller med TNC-tastatur Navigation med TNC-tastatur:

- Tryk på navigationstasten, for springe rundt i indlæsningsfelterne. Indeni et indlæsningsfelt kan De navigerer med pil-tasterne. Rulle-menu kan åbnes med tasten **GOTO**.

> Med funktionen **Fikser antal kolonner** kan De fastlægge hvor mange kolonner (0 - 3) som skal fikseres i venstre skærmkant. Kolonnen bliver så også vist, når De navigerer i tabellen til højre.

Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

- Vælg driftsart **programmering**

PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. De bekræfter med tasten **ENT** eller med softkey **VÆLG**

Når De har åbnet en værktøjs-tabel for editering, så kan De flytte det lyse felt i tabellen med piltasterne eller med softkeys til enhver ønsket position. På en vilkårlig position kan De overskrive gemte værdier eller indlæse nye værdier. Yderligere funktioner kan De hente fra efterfølgende tabel.

Softkey	Editerfunktion for Værktøjs-Tabeller
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Vælg forrige tabel-side
SIDE	Vælg næste tabel-side
FIND	Søg efter tekst eller tal
LINIE START	Spring til liniestart
LINIE SLUT	Spring til linieafslutning
KOPIER VÆRDI	Kopiér feltet med lys baggrund
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføj det kopierede felt
TILFØJ N LINIER	Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer) ved tabellens ende
INDSÆT LINIE	Indføj linje med indlæsbar værktøjsnummer
SLET LINIE	slet aktuelle linie (værktøj)
SORTERE	Sortere værktøjer efter indholdet i en valgbar spalte

Softkey	Editerfunktion for Værktøjs-Tabeller
BOR	Vis alle bor i værktøjstabellen
FRÆSER	Vis alle fræsere i værktøjstabellen
GEVIND/ BOR FRÆSER	Vis alle gevindbor / gevindfræsere i værktøjstabellen
TAST- SYSTEM	Vis alle taster i værktøjstabellen

Forlad vilkårlig anden værktøjs-tabel

- Kald fil-styring og vælg en fil af en anden type, f.eks. et bearbejdnings-program

Værktøjs-Tabeller for drejeværktøj

Ved styringen af drejeværktøjer bliver andre geometriske beskrivelser tilgodeset, som ved fræse- eller boreværktøjer. Eksempelvis er en definition af skærradius´en nødvendig, for at kunne udføre en skærradiuskorrektur. TNC´en har derfor en speciel værktøjsforvaltning til drejeværktøjse "Værktøjsdata", Side 455.

Importere værktøjs-tabeller

Maskinfabrikanten kan tilpasse funktionen **IMPORTERE TABELLER**. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når De udlæser en værktøjs-tabel fra en iTNC 530 og indlæser på en TNC 640 , skal De tilpasse format og indhold før De kan anvende værktøjs-tabellen. På TNC 640 kan De gennemføre tilpasningen af værktøjs-tabelleen komfortabelt med funktionen **IMPORTER TABEL** . TNC´en konverterer indholdet værktøjs-tabellen der skal indlæses i et for TNC 640 gyldigt format og gemmer ændringerne i den valgte fil. Vær opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- De gemmer værktøjs-tabellen i iTNC 530 i biblioteket **TNC:\table**
- Vælg driftsarten **Programmering**
- Vælg filstyring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Flyt det lyse felt til værktøjs-tabellen som De vil importere
- De vælger softkey´en **YDERLIGERE FUNKTIONER**.
- Luk for Softkey-liste via
- Vælg softkey **IMPORTERE TABEL** : TNC´en spørger, om den valgte Værktøjs-tabel skal overskrives
- Overskriv ikke filen: Tryk softkey **AFBRYD** eller
- Overskriv fil: Tryk softkey **OK**
- De åbner den konverterede tabel og kontrollér indholdet

I værktøjs-tabellen er i kolonne **Name** følgende tegn tilladt 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´en ændrer et komma i værktøjs-navnet ved importering til et punkt.

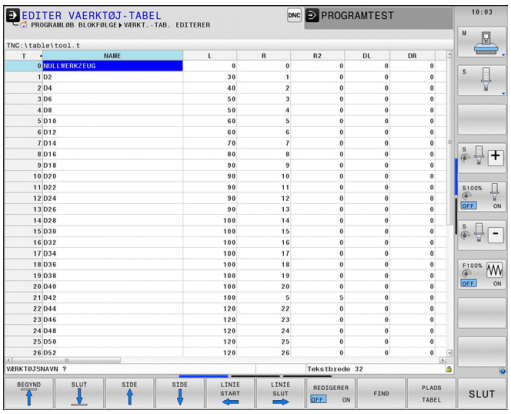
TNC´en overskriver den valgte værktøjs-tabel ved udførelsen af funktionen **IMPORTER TABEL**. De skal sikre Deres originale værktøjs-tabel før importen, for at undgå datatab!

Hvorledes De kan kopiere værktøjs-tabellen med TNC-fil-styringen, er beskrevet i afsnittet „fil-styring“ (se "Kopier Tabel", Side 121).

Ved import af værktøjs-tabel i iTNC 530 bliver alle forhåndenværende værktøjs-typer importeret med den tilsvarende værktøjs-type. Ikke forhåndenværende værktøjs-typer bliver importeret som type 0 (FRÆSE). Kontroller værkøjs-tabel efter import.

Plads-tabel for værktøjs-veksler

Maskinfabrikanten tilpasser funktionsomfanget af plads-tabellen på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



For den automatiske værktøjsveksel behøver De plads-tabel. I plads-tabellen forvalter De belægninen af Deres værktøjs-veksler. Plads-tabellen befinder sig i fortegnelsen **TNC:\TABLE**. Maskinproducenten kan tilpasse navn, sti og indhold af palds-tabellen. F.eks. kan de oså vælge forskellige visninger via Softkey menu **TABEL FILTER**.

Editering af plads-tabel i en programafviklings-driftsart

- Vælge værktøjs-tabel: Tryk softkey **VÆRKTØJS TABEL**

- Vælge en plads-tabel: Vælg softkey **PLADS TABEL**

- Softkey **EDITERING** sættes på **IND**, kan evt. på Deres maskine ikke være nødvendig hhv. ikke mulig: Vær opmærksom på maskinhåndbogen

Vælg plads-tabel i driftsart programmering

PGM MGT

- Kald Filstyring
- Vis valg af fil-type: Tryk softkey **VIS ALLE**
- Vælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. De bekræfter med tasten **ENT** eller med softkey **VÆLG**

Fork.	Indlæsning	Dialog
P	Plads-nummeret for værktøjet i værktøjs-magasinet	-
T	Værktøjsnummer	**Værktøjs-nummer?**
RSV	Plads-reservering for flademagasin	**Reserv. plads: Ja=ENT/Nej = NOENT**
ST	Værktøjet er et specialværktøj (**ST**: For **S**pecial **T**ool = eng. specialværktøj); hvis Deres specialværktøj blokerer pladserne før og efter sin plads, så spærrer De den tilsvarende plads i spalte L (status L)	**Specialværktøj?**
F	Værktøjet skal altid tilbageveksles til den samme plads i magasinet (**F**: For **F**ixed = eng. fastlagt)	**Fast plads? Ja = ENT / nej = NO ENT**
L	Spærre plads (**L**: For **L**ocked = eng. spærret, se også spalte ST)	**Plads spærret Ja = ENT / Nej = NO ENT**
DOC	Visning af kommentaren til værktøjet fra TOOL.T	-
PLC	Information, om denne værktøjs-plads skal over-føres til PLC´en	**PLC-status?**
P1 ... P5	Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen	**Værdi?**
PTYP	Værktøjstype. Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen	**Værktøjstype for pladstabel?**
LOCKED_ABOVE	Flademagasin: Spærre plads ovenover	**Spærre plads oppe?**
LOCKED_BELOW	Flademagasin: Spærre plads nedenunder	**Spærre plads nede?**
LOCKED_LEFT	Flademagasin: Spærre plads til venstre	**Spærre plads til venstre?**
LOCKED_RIGHT	Flademagasin: Spærre plads til højre	**Spærre plads til højre?**

Softkey	Editeringsfunktioner for plads.-tabeller
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Vælg forrige tabel-side
SIDE	Vælg næste tabel-side
RESET PLADS TABEL	Tilbagestil plads-tabel
TILBAGE SPALTE T	Tilbagestil spalte værktøjs-nummer T
LINIE START	Spring til start af linien
LINIE SLUT	Spring til enden af linien
SIMULERET VÆRKTØJS SKIFT	Simulere værktøjsveksel
VÆLG	Vælg værktøj fra værktøjs-tabellen: TNC`en indblænder indholdet af værktøjs-tabellen. Med piltasten vælges værktøjet, med softkey **OK** overtages i plads-tabellen
EDITER AKTUELLE FELT	Editere det aktuelle felt
SORTERE	Sortere billede

Maskinfabrikanten fastlægger funktion, egenskab og betegnelse for de forskellige display-filter. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Kald værktøjs-data

Et værktøjs-kald **T** i et bearbejdnings-program programmerer De med følgende oplysninger:

- Vælg værktøjs-kald med tasten **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Værktøjs-nummer**: Indlæs nummer eller navn på værktøjet. Værktøjet har De i forvejen fastlagt i en **G99**-blok eller i værktøjs-tabellen. Med Softkey **VÆRKTØJS-NAVN** kan De indgive et navn, med Softkey **QS** indgiver De en string-parameter. Et værktøjs-navn sætter TNC´en automatisk i anførselstegn. En String-Parameter skal først tildeles et Værktøjs-Navn. Navnet henfører sig til en indførsel i den aktive værktøjs-tabel TOOL.T. For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De det i værktøjs-tabellen definerede index efter et decimalpunkt. Pr. softkey **VÆLG** kan De indblænde et vindue, med hvilket De kan vælge et i værktøjs-tabellen TOOL.T defineret værktøj direkte uden indlæsning af nummeret eller navnet
- **Spindelakse parallel X/Y/Z**: Indlæs værktøjsakse
- **Spindelomdrejningstal S**: Indlæs spindelomdrejningstal i omdr. pr. minut (U/min). Alternativt kan De også definere en skærerhastighed Vc i m/min. De trykker herfor softkey **VC**.
- **Tilspænding F**: Tilspænding **F** indgiv in Millimeter per Minut (mm/min). Tilspændingen virker så længe, indtil De i en positioneringsblok eller i en **T**-blok programmerer en ny tilspænding
- **Overmål værktøjs-længde DL**: Delta-værdi for værktøjs-længden
- **Overmål værktøjs-radius DR**: Delta-værdi for værktøjs-radius
- **Overmål værktøjs-radius DR2**: Delta-værdi for værktøjs-radius 2

Når De åbner pop-up vindue til Værktøjsvalg, markerer TNC´en alle forhåndenværende værktøjer i værktøjsmagasinet grønt.

De kan også søge efter et værktøj i pop-up vinduet. Hertil trykker De softkey **GOTO** eller Softkey **SØG** og indgiver et værktøjsnummer eller værktøjsnavn. Med softkey **OK** kan De overfører værktøjet i dialog.

Eksempel: Værktøjskald

Der kaldes værktøj nummer 5 i værktøjsaksen Z med spindelomdrejningstal 2500 omdr./min og en tilspænding på 350 mm/min. Overmålet for værktøjs-længden og værktøjs-radius 2 andrager 0,2 hhv. 0,05 mm undermål for værktøjsradius 1 mm.

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

D før **L**, **R** og **R2** står for delta-værdi.

Forvalg af værktøj.

Forvalg af værktøj med **G51** er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når De bruger værktøjs-tabellen, så træffer De med en **G51**blok et forhåndsvalg for det næste værktøj der skal bruges. Herfor indlæser De værktøjs-nummeret, en Q-parameter eller et værktøjs-navn i anførselstegn.

Værktøjsveksel

Automatisk værktøjsveksel

Værktøjsveksling er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Ved automatisk værktøjsveksel bliver program-afviklingen ikke afbrudt. Ved et værktøjs-kald med **T** indveksler TNC´en værktøjet fra værktøjs-magasinet.

Automatisk værktøjsveksling ved overskridelse af brugstiden: M101

M101 er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en kan efter udløbet af en forud givet brugstid, automatisk indveksle et tvilling-værktøj og med dette fortsætte bearjdningen. Herfor aktiverer De hjælpefunktionen **M101**. Virkningen af **M101** kan De ophæve igen med **M102**.

I værktøjs-tabellen indfører De i kolonne **TIME2** brugstiden for værktøjet, efter hvilken bearbejdningen med et tvilling-værktøj skal fortsættes. TNC indfører i spalten **CUR_TIME** den altid aktuelle brugstid for værktøjet. Overskrides den aktuelle brugstid som er indført i kolonne **TIME2** , bliver senest et minut efter udløbet af brugstiden, på det næste mulige programsted et tvilling-værktøj indvekslet. Vekslingen sker først efter at en NC-blok er afsluttet.

TNC`en udfører den automatiske værktøjsveksling på et egnet program-sted. Den automatiske værktøjsveksling bliver ikke gennemført:

- Når bearbejdningscykler bliver udført
- under en aktiv radiuskorrektur (**G41**/**G42**) er aktiv
- Direkte efter en tilkørselsfunktionen **APPR**
- Direkte før en frakørselsfunktion **APPR**
- Direkte før og efter **G24** og **G25**
- Når en Makros bliver udført
- Når en værktøjsveksel bliver gennemført
- Direkte efter et **T**-Satz eller **G99**
- Når SL-cykler bliver udført

Pas på, fare for maskine og emne!

Udkoble den automatiske værktøjsveksel med **M102**, når De arbejder med specielværktøj (f.eks. skivefræser), da TNC`en først og fremmest altid kører værktøjet væk fra emnet i værktøjs-akseretningen.

Med kontrollen af brugstiden hhv. beregningen af den automatiske værktøjsveksel kan bearbejdningstiden forhøjes, afhængig af NC-programmet. Herfra kan De med det optionale indlæse-element **BT** (Block Tolerance) få indflydelse.

Når De indlæser funktionen **M101**, fortsætter TNC´en dialogen med forespørgsel efter **BT**. Her definerer De antallet af NC-blokke (1 - 100), som de må forsinke den automatiske værktøjsveksel. Det heraf fremkommende tidsrum, med hvilken værktøjsvekslingen forsinkes, er afhængig af indholdet af NC-blokke (f.eks. tilspænding, kørselsstrækning). Hvis De ikke definerer **BT**, bruger TNC´en værdien 1 eller evt. en af maskinfabrikanten fastlagt standard-værdi.

Jo mere De forhøjer værdien **BT**, desto ringere bliver en eventuel køretidsforlængelse påvirket med **M101**. Vær opmærksom på, at den automatiske værktøjsveksling herved bliver udført senere!

For at opnå en egnet udgangsværdi for **BT**, skal De anvende formlen **BT = 10 : gennemsnitlig bearbejdningstid for en NC blok i sekunder**. Afrund til heltals resultat. Hvis det beregnede resultat er større end 100, anvendes den maksimale indtastningsværdi 100.

Når De vil nulstille den aktuelle brugstid for et værktøj (f.eks. efter en udskiftning af skærplatten) indfører De i kolonne CUR_TIME værdien 0.

Funktionen **M101** står ikke til rådighed for drejeværktøjer og i drejedrift.

Forudsætninger for NC-blokke med overfladenormale-vektorer og 3D-korrektur

Den aktive radius (**R** + **DR**) for tvilling-værktøjet må ikke afvige fra radius til original-værktøjet. Delta-værdier (**DR**) indlæser De enten i værktøjs-tabellen eller i **T**-blok. Ved afvigelser viser TNC'en en meldetekst og indveksler ikke værktøjet. Med M-funktionen **M107** undertrykker De denne meldetekst, med **M108** aktiverer De den igen.

Værktøjs-brugs-test

Funktionen værktøjs-brugstest skal være frigivet af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Funktionen værktøjs-brugstest står ikke til rådighed for drejeværktøjer.

For at kunne gennemføre en værktøjs-brugstest, skal værktøjs-brugsdata være genereret, se Side 577

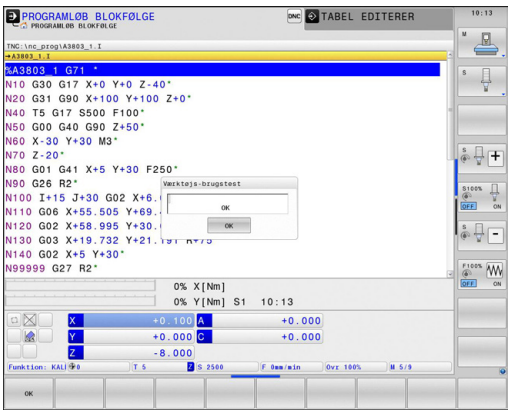
NC-Programmet der skal testes skal i driftsart **Program-test** fuldstændigt simuleres eller i driftsart **Programafvikling blokfølge/ programafvikling enkeltblok** være fuldstændigt afviklet.

Bruge værktøjs-brugstest

Med softkeys **VÆRKTØJS BRUG** og **VÆRKTØJS BRUGSTEST** kan De før starten af et program teste det i driftsart afvikling, om de i det valgte program anvendte værktøjer er til stede og endnu råder over tilstrækkelig restbrugstid. TNC`en sammenligner hermed brugstids-Akt.-værdien fra værktøjs-tabellen, med Soll-værdien fra værktøjs-brugsfilen.

TNC´en viser, efter at De har trykket softkey **VÆRKTØJS BRUGSTEST**, resultatet af brugstesten i et overblændingsvindue. Luk overblændingsvinduet med tasten ENT.

TNC´en gemmer værktøjs-brugstiderne i en separat fil med endelsen **pgmname.I.T.DEP**. Disse filer er kun synlige, når Maskin-Parameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** er indstillet til **MANUAL** . Den genererede værktøjs-brugsfil indeholder følgende informationer:



Spalte	Betydning
TOKEN	■ **TOOL**: Værktøjs-brugstid pr. **TOOL CALL**. Indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge ■ **TTOTAL**: Totale brugstid for et værktøj ■ **STOTAL**: Kald af et underprogram; indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge ■ **TIMETOTAL**: Totalbearbejdningstid for NC-programmet bliver indført i spalten **WTIME**. I spalten **PATH** lægger TNC´en sti-navnet for det tilsvarende NC-program bagved. Kollonne **TIME** indeholder summen af alle **TIME**-indførsler (Tilspændings-tid uden ilgangsbevægelser). Alle øvrige kolonner sætter TNC`en på 0 ■ **TOOLFILE**: I kolonne **PATH** deponerer TNC´en stinavnet på værktøjs-tabellen, med hvilket De har gennemført program-testen. Herved kan TNC`en ved den egentlige værktøjs-brugstest fastlægge, om De har gennemført program-testen med TOOL T
TNR	Værktøjs-nummer (**-1**: endnu ingen værktøj indvekslet)
IDX	Værktøjsindeks
NAVN	Værktøjsnavn fra værktøjstabellen
TIME	Værktøjsbrugs-tid i sekunder (Tilspændings-tid uden ilgangsbevægelser)
WTIME	Værktøjsbrugs-tid i sekunder (total-brugstid fra verktøjsveksel til værktøjsveksel)
RAD	**Værktøjs-radius R** + **overmål værktøjs-radius DR** fra værktøjs-tabellen. Enheden er mm
BLOCK	Bloknummeret, i hvilket **TOOL CALL**-blokken blev programmeret
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Stinavnet på det aktive hoved- hhv. underprogram ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Stinavnet på underprogrammet
T	Værktøjsnummer eller værktøjsindex

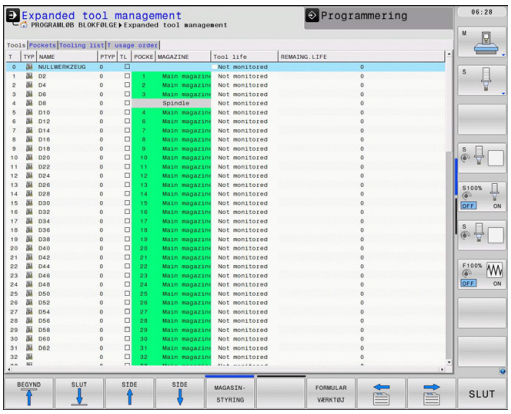
Spalte	Betydning
OVRMAX	Maksimalt oprædende tilspændings-override under bearbejdningen. Ved en program-test indfører TNC´en her værdien 100 (%)
OVRMIN	Miniimalt oprædende tilspændings-override under bearbejdningen. Ved en program-test indfører TNC´en her værdien -1
NAMEPROG	■ 0: Værktøjs-nummer er programmeret ■ 1: Værktøjs-navn er programmeret

Ved værktøjs-brugstesten for en palette-fil står to muligheder til rådighed:

- Gråfelt er i Palette-Filen på en Palette-indlæsning: TNC´en gennemfører for værktøjs-brugstesten for den komplette palette
- Gråfelt er i Palette-Filen på en Program-indlæsning: TNC´en gennemfører for værktøjs-brugstesten for det valgte program

Værktøjsstyring (Option #93)

Værktøjs-styringen er en maskinafhængig funktion, der kan være delvis eller også helt deaktiveret. Det præcise funktionsomfang fastlægger maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Med værktøjs-styringen kan maskinfabrikanten stille de mest forskellige funktioner til rådighed med hensyn til værktøjshandlingen. Eksempler:

- Overskuelige og hvis ønsket af Dem, værktøjsdata fremstilling der kan tilpasses i formularer
- Vilkårlig betegnelse af de enkelte værktøjsdata i det nye tabelbillede
- Blandet fremstilling af data fra værktøjs-tabellen og plads-tabellen
- Hurtig sorterings mulighed af alle værktøjsdata med muse-klik
- Anvendelse af grafiske hjælpemidler, f.eks. farvet adskillelse af værktøjs- eller magasinstatus
- Stille programspecifikke bestykningslister for alle værktøjer til rådighed
- Stille programspecifik brugsfølge for alle værktøjer til rådighed
- Kopiere og indføje alle til et værktøj hørende værktøjsdata
- Grafisk fremstilling af værktøjs-type i tabeloversigten, og i detalje visning for bedre oversigt over tilgængelige værktøjstyper

Disponible Værktøjstyper

Ikon	Værktøjstype
	Udefineret,****
	Fræseværktøj,FRÆSE
	Bor,DRILL
	Snittap,SNITTAP
	Forborer,CENT
	Drejeværktøj,DREJE
	Tastesystem,TCHP
	Rival,REAM
	Konusundersænker,CSINK
	Snittapundersænker,TSINK
	Uddreje-værktøj,BOR
	Udløb-forsænker,BCKBOR
	Gevindfræser,GF
	Gevindfræser med undersænkning,GSF
	Gevindfræser med enkeltskær,EP
	Gevindfræser med vendeskær,WSP
	Boregevindfræser,BGF
	Cirkulær-gevindfræser,ZBGF
	Skrubfræser MILL_R
	Sletfræser,MILL_F
	Skrub-/sletfræser,MILL_RF
	Dybde-fræser,MILL_F

Ikon	Værktøjstype
	Side-sletfræse,MILL_FS
	Endefladefræser,MILL_FACE

Kald værktøjsstyring

Kaldet af værktøjs-styring kan adskille sig fra den efterfølgende beskrevne art og måde. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

VÆRKTØJS TABEL

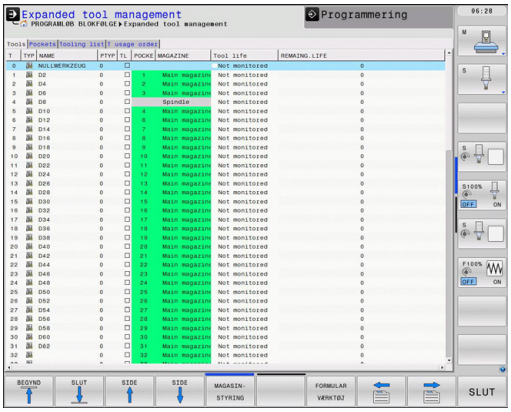
- Vælge værktøjs-tabel: Tryk softkey **VÆRKTØJS TABEL**

▷

- Videreskift softkey-liste

VÆRKTØJS-STYRING

- Vælg softkey **VÆRKTØJSSTYRING** : TNC´en skifter til det nye tabelbillede (se billedet til højre)



I det nye billede fremstiller TNC`en alle værktøjs-informationer i de følgende fire kartoteksfaner:

- **Værktøjer**: Værktøjsspecifikke informationer
- **Plads**: Pladsspecifikke informationer
- **Bestykningsliste**:Liste med alle værktøjer for NC-programmet, som er valgt i programafviklings-driftsarten (kun når De allerede har fremstillet en værktøjs-brugsfil,se "Værktøjs-brugs-test", Side 183)
- **T-Indsatsfølge**:Liste med rækkefølgen for alle værktøjer, som bliver indvekslet i programmet, som er valgt i programafviklings-driftsarten (kun når De allerede har fremstillet en værktøjs-brugsfil, se "Værktøjs-brugs-test", Side 183)

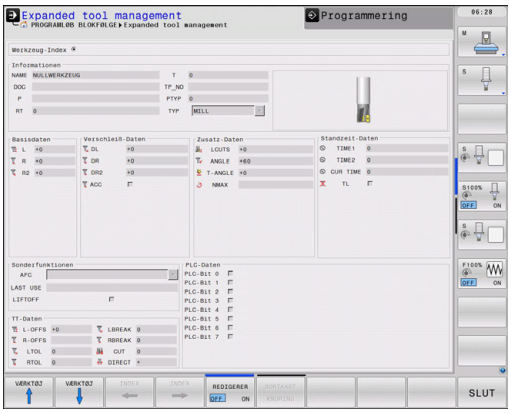
De kan udelukkende editere værktøjsdata i formularbilledet, som De ved tryk på softkey **FORMULAR** eller tasten **ENT** altid kan aktivere for værktøjet med lys baggrund.

Hvis Dde betjener værktøjsstyringen uden mus, kan funktionerne vælges ved en afkrydsningsliste, og også aktiveres og deaktiveres med tasten "-/+".

I Værktøjsstyringen kan De med tasten **GOTO** lede efter værktøjsnummer eller pladsnummer.

Betjen værktøjsstyring

Værktøjs-styringen kan betjenes såvel med musen som også med taster og softkeys:



Softkey	Editerfunktion for Værktøjs-styring
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Vælg forrige tabel-side
SIDE	Vælg næste tabel-side
FORMULAR VÆRKTØJ	Kald formularvisning for markeret værktøj. Alternativ funktion: Tryk tasten **ENT**
	Viderekoble fane: **Værktøjer**, **pladser**, **bestykningsliste**, **T-brugsfølge**
FIND	Søgefunktion: I søgefunktionen kan De vælge spalten der skal gennemsøges og i tilslutning hertil den søgebegrebet med en liste eller ved indlæsning af søgebegrebet
VÆRKTØJ IMPORT	Importer værktøj
VÆRKTØJ EKSPORT	Eksporter værktøj
SLETTE MARKEREDE VÆRKTØJER	Slette markerede værktøj
TILFØJ N LINIER	Tilføj flere linjer ved tabel ende
SKIFTE Aktuali-SERE	Aktualiser Tabelvisning
PROG.IMEL. VISE UDBLÆNDE	Vise spalten programmerede værktøjer (når fanen **pladser** er aktiv)
SPALTE SORTERE FORSKYDE	Definere indstillinger: ■ **SOTER KOLONNE** aktiv: Muse-klik på kolonnehoved sorterer kolonneindholdet ■ **FORSKYD KOLONNE** aktiv: kolone lader sig forskyde pr. Drag+Drop
RESET INDSTIL-LINGER	Tilbageør manuelt gennemførte indstillinger (forskyde kolonner) igen til den oprindelige tilstand

Følgende funktioner kan De yderligere gennemføre med muse-betjening:

- Sorterfunktion: Med klik i en kolonne i tabelhovedet sorterer TNC´en data´erne i opadgående eller nedadgående rækkefølge (afhængig af den aktiverede indstilling)
- Forskyd kollonne: Ved klik i en kolonne i tabelhovedet og herefter forskydning med muse-tasten holdt trykket, kan De indordne kolonnerne i en rækkefølge foretrukket af Dem. TNC`en gemmer ikke øjeblikkeligt kolonne rækkefølgen når De forlader værktøjs-styringen (afhængig af den aktiverede indstilling)
- Yderlig information i formulerfeltet vises: Teksttip viser TNC´en når De har indstillet softkey **EDITER UDE/INDE** på **INDE** , lade muse-cursoren bevæge sig over et aktivt indlæsefelt og lade stå i et sekund

Med aktivt formularbillede står følgende funktioner til rådighed:

Softkey	Editerfunktion formularvisning
VÆRKTØJ ↑	Vælg værktøjs-data for det forrige værktøj
VÆRKTØJ ↓	Vælg værktøjs-data for det næste værktøj
INDEX ←	Vælg forrige værktøjs-indeks (kun aktiv, når indizering er aktiv)
INDEX →	Vælg næste værktøjs-indeks (kun aktiv, når indizering er aktiv)
BORTKAST ÆNDRING	Kassere ændringer, som De har gennemført siden kaldet af formularen (undo-funktion)
INDSÆT LINIE	Indføje linje (værktøjs indeks) (softkey-liste 2)
SLET LINIE	Slette linje (værktøjs indeks) (softkey-liste 2)
DATABLOK KOPIERE	Kopiere værktøjsdata for det valgte værktøj (softkey-liste 2)
DATABLOK INDFØJE	Indføje kopierede værktøjsdata i det valgte værktøj (softkey-liste 2)

Importere værktøjsdata

Med denne funktion kan De enkelt importerer værktøjsdata, som De f.eks har eksternt opmålt på et forindstillings-apparat. De importerede filer skal svarer til CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver strukturen i en tekst-fil for nem udveksling af strukturerede data. Derfor bør de importerede data være opbygget som følger:

- **Linie 1**:I den første linje er de respektive kolonnenavnene defineret, hvor de i den efterfølgende linjer skal placerer de definerede filer. Kolonnenavnene skal deles ved komma.
- **Yderlig linjer**: Alle de efterfølgende linjer indeholder data, som De vil importerer i værktøjs-tabellen. Rækkefølgen af data skal passe til den i linje 1 rækkefølge opførte kolonnenavne. Data er delt ved komma, decimaltal er defineret med et punktum.

Gå frem som følger ved importering:

- For at importerer værktøjs-tabel til TNC´ens Harddisken, kopieres til fortegnelsen **TNC:\systems\tooltab**
- Start udvidet værktøjs-styring
- Vælg Softkey **VÆRKTØJ IMPORT** i værktøjs-styringen: TNC´en viser i et pop-up vindue CSV-filerne, som er gemt i fortegnelsen **TNC:\systems\tooltab**
- Vælg med piltast eller mus de filer som skal importeres, bekræft med tasten **ENT** : TNC´en viser i et pop-up vindue indholdet af CSV-filen
- Start import-processen med Softkey **START**

- De importerede CSV-filer skal være skal være gemt i rod-biblioteket **TNC:\system\tooltab**.
- Når De importerer værktøjs-data til værktøjer, hvis nummer i plads-tabellen er optaget, giver TNC´en en fejlmeddelelse. De kan så bestemme, om De ønsker at indsætte denne data-sats eller indfører et nyt værktøj. TNC´en indfører så et nyt værktøj i den første ledige linje i værktøjs-tabellen.
- Vær opmærksom på, at kolonnebetegnelsen er korrekt angivet se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168.
- De kan importerer alle værktøjs-data. Hver data-sats skal ikke indeholde alle kolonner (f.eks data) for værktøjs-tabel.
- Rækkefølgen af kolonnenavnene kan være vilkårlig, skal data defineres i dertil passende rækkefølge.

Eksempel-importfil:

T,L,R,DL,DR	Linje 1 med kolonne navne
4,125.995,7.995,0,0	Linje 2 med værktøjsdata
9,25.06,12.01,0,0	Linje 3 med værktøjsdata
28,196.981,35,0,0	Linje 4 med værktøjsdata

Eksportere værktøjsdata

Med denne funktion kan De enkelt eksportere værktøjsdata, for f.eks. at indlæse disse i værktøjsdatabank i deres CAM-system. TNC´en gemmer de eksporterede filer i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver strukturen i en tekst-fil for nem udveksling af strukturerede data. Eksportdata er opbygget som følger:

- **Linie 1**: I den første linje gemmer TNC´en kolonnenavnet for at definerer alle værktøjsdata. Kolonnenavnene er delt ved komma.
- **Yderlig linier**: Alle yderligere linjer indeholder data på værktøjer, som De har ekspoteret. Rækkefølgen af data skal passe til den i linje 1 rækkefølge opførte kolonnenavne. Data er delt ved komma, decimaltal er defineret med et punktum.

Gå frem som følger ved eksportering:

- Marker med piltast eller mus de værktøjsdata i værktøjs-forvaltningen som de vil eksporterer.
- Vælg Softkey **VÆRKTØJ EXPORT**, TNC´en viser et pop-up vindue: angiv navn for CSV.fil, bekræft med tasten **ENT**
- Start eksportprocessen med Softkey **START**: TNC´en viser et pop-up vindue med status eksportprocessen
- Afslut eksportprocessen med taste eller Softkey **END**

TNC´en gemmer grundlæggende de eksporterede CSV-filer i rod-biblioteket **TNC:\system\tooltab**.

Slette markerede værktøjsdata:

Med denne funktion kan De enkelt slette værktøjsdata, når De ikke skal bruge dem mere.

Gå frem som følger ved sletning:

- Marker med piltast eller mus de værktøjsdata i værktøjs-forvaltningen som de vil slette.
- Vælg med Softkey **SLET MARKEREDE VÆRKTØJER**, TNC´en viser et pop-up vindue, i hvilken de slettede værktøjsdata er opført.
- Start sletprocessen med Softkey **START**: TNC´en viser et pop-up vindue med status sletteprocessen
- Afslut sletteprocessen med taste eller Softkey **END**

- TNC´en sletter alle data for de valgte værktøjer. Vær sikker på at De ikke skal bruge værktøjsdataerne mere, da der ikke er en Undo-funktion.
- Værktøjdata på værktøjer som stadigvæk står i Plads-tabellen, kan ikke slettes. Fjerne et værktøj fra magasinet.

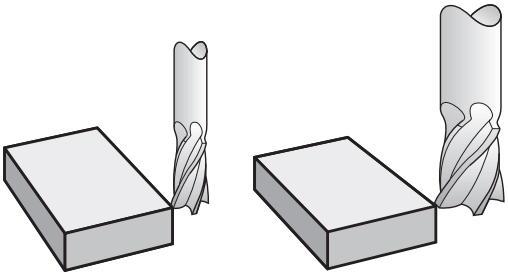
5.3 Værktøjskorrektur

Introduktion

TNC'en korrigerer værktøjsbanen med korrekturværdien for værktøjs-længden i spindelaksen og med værktøjs-radius i bearbejdnings-planet.

Hvis De vil fremstille et bearbejdnings-program direkte på TNC'en, er værktøjs-radiuskorrekturen kun virksom i bearbejdningsplanet.

TNC'en tilgodeser herved op til fem akser inkl. drejeaksen.



Værktøjskorrektur

Værktøjs-korrekturen for længden virker, så snart De kalder et værktøj. Den bliver ophævet, så snart et værktøj med længden L=0 bliver kaldt (f.eks. **T 0**)

> **!** **Pas på kollisionsfare!**
> Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **T 0**, formindskes afstanden fra værktøj til emne.
> Efter et værktøjs-kald **T** ændrer den programmerede vej for værktøjet sig i spindelaksen med længdeforskellen mellem det gamle og det nye værktøj.

Ved længdekorrekturen bliver delta-værdier såvel fra **T**-blokken som også fra værktøjs-tabellen tilgodeset.

Korrekturværdi = **L** + **DL** $_{\text{T-Satz}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ med

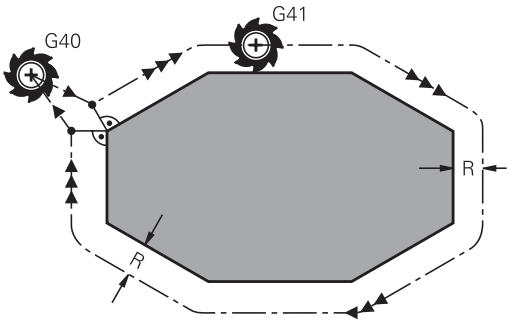
L:	Værktøjs-længde **L** fra **G99**-blokken eller værktøjs-tabellen
DL $_{\text{T-Blok}}$:	Overmål **DL** for længde fra **T**-blok
DL $_{\text{TAB}}$:	Overmål **DL** for længden fra værktøjs-tabellen

Værktøjs-Radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder:

- **G41** eller **G42** for en radiuskorrektur
- **G40**, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

Radiuskorrekturen virker, såsnart et værktøj bliver kaldt og kørt med en retlinjeblok i bearbejdningsplanet kører med **G41** eller **G42** .



TNC´en ophæver radiuskorrekturen, hvis De:

- programmere en retliniblok med **G40**
- Forlade konturen med funktionen **DEP**
- Programmer et **PGM CALL**
- vælger et nyt program med **PGM MGT**

Med radiuskorrekturen tilgodeser TNC´en delta-værdier såvel fra **T**-blokken som også fra værktøjs-tabellen:

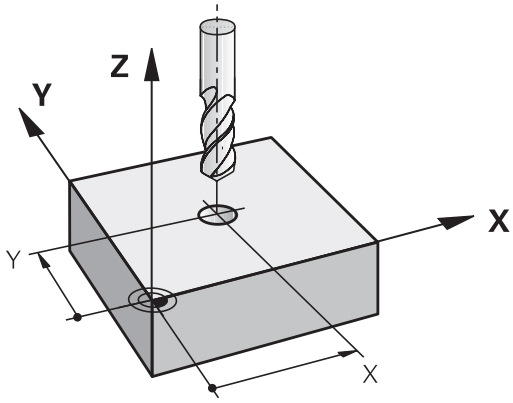
Korrekturværdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{T-Blok}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R:	Værktøjs-radius **R** fra **G99**-blokken eller værktøjs-tabellen
$\mathbf{DL}_{\text{T-Blok}}$:	Overmål **DLR** for Radius fra **T**-blok
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Overmål **DR** for radius fra værktøjs-tabellen

Banebevægelser uden radiuskorrektur: G40

Værktøjet kører i bearbejdningsplanet med sit midtpunkt på den programmerede bane, hhv. til de programmerede koordinater.

Anvendelse: Boring, forpositionering.

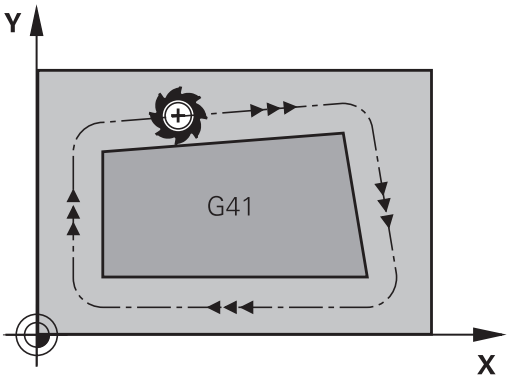


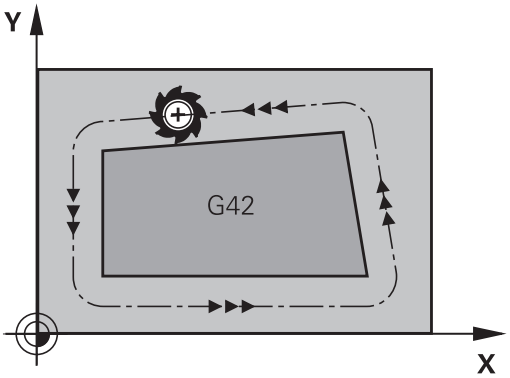
Banebevægelser med radiuskorrektur: G42 og G41

G42: Værktøjet kører til højre for konturen

G41: Værktøjet kører til venstre for konturen

Værktøjs-midtpunktet har derved afstanden af værktøjs-radius fra den programmerede kontur. "Højre" og "venstre" betegner beliggenheden af værktøjet i kørselsretningen langs med emne-konturen. Se billeder.





Mellem to program-blokke med forskellig radiuskorrektur **G42** og **G41** skal mindst een kørselsblok stå i bearbejdningsplanet uden radiuskorrektur (altså med **G40**).

TNC`en aktiverer en radiuskorrektur til enden af blokken, i den De første gang har programmeret korrekturen.

Ved første blok med radiuskorrektur **G42/G41** og ved ophævelse med **G40** positionierer TNC´en altid værktøjet vinkelret på det programmerede start- eller slutpunkt. De positionerer værktøjet således før det første konturpunkter hhv. efter det sidste konturpunkt, at konturen ikke bliver beskadiget.

Indlæsning af Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen indlæser De i en **G01**-blok. Indlæs koordinater til målpunktet og bekræft med tasten **ENT**

G41 ▶ Værktøjsbevægelse til venstre for den programmerede kontur: Vælg **G41**-funktion, eller

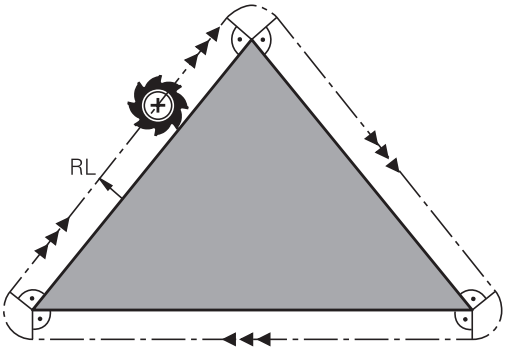
G42 ▶ Værktøjsbevægelse til venstre for den programmerede kontur: Vælg **G42**-funktion, eller

G40 ▶ Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophævelse af radiuskorrektur: Vælg **G40**-funktion

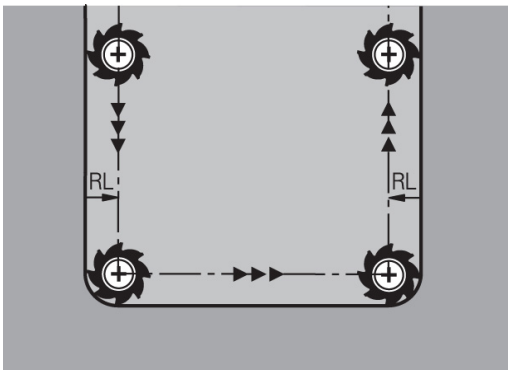
END ▶ Afslutte blok: Tryk tasten **END**

Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

- Udvendig hjørne:
  Hvis De har programmeret en Radiuskorrektur, så fører TNC´en værktøjet på det udvendige hjørne af en overgangskreds. Om nødvendigt, reducerer TNC´en tilspændingen på det udv.hjørne, for eksempel ved store retningsskift.
- Indvendig hjørne:
  På indvendige hjørner udregner TNC´en skæringspunktet af banen, på hvilken værktøjs-midtpunktet kører korrigeret. fra dette punkt kører værktøjet langs med konturelementet. Herved bliver emnet ikke beskadiget ved det indvendige hjørne. Heraf giver det sig, at værktøjs-radius for en bestemt kontur ikke må vælges vilkårligt stor.



! **Pas på kollisionsfare!**
Læg ikke start- eller endepunktet ved en indvendig bearbejdning på et kontur-hjørnepunkt, da konturen ellers kan blive beskadiget.



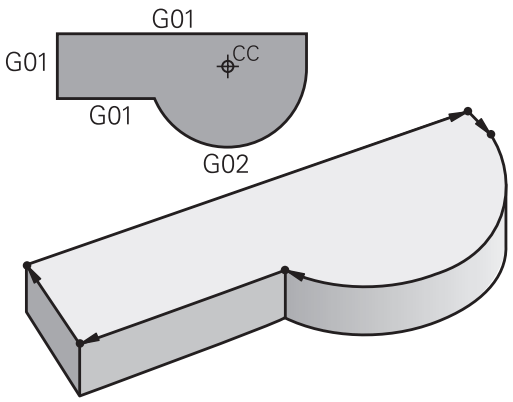
6

Programmering: Kontur programmering

6.1 Værktøjsbevægelse

Banefunktionen

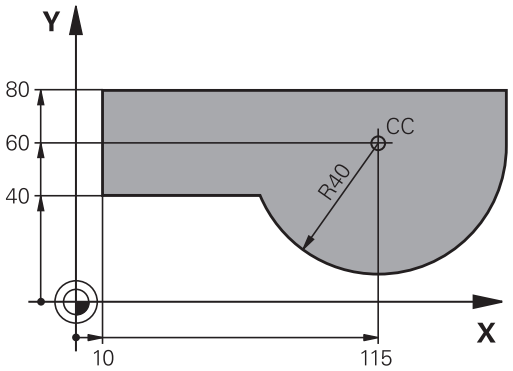
En emne-kontur er sædvaneligvis sammensat af flere kontur-elementer som rette linier og cirkelbuer. Med banefunktionerne programmerer De værktøjsbevægelserne for **retlinier** og **cirkelbuer**



Fri kontur-programmering FK

Hvis der ikke foreligger en NC-korrekt målsat tegning og målangivelserne for NC-programmet er ufuldstændige, så programmerer De emne-konturen med den fri kontur-programmering. TNC'en udregner de manglende oplysninger.

Også med FK-programmeringen programmerer De værktøjsbevægelser for **retlinjer** og **cirkelbuer**.



Hjælpefunktioner M

Med hjælpefunktionerne i TNC'en styrer De

- Programafviklingen, f.eks. en afbrydelse af programafviklingen
- Maskinfunktioner, som ind- og udkobling af spindelomdrejning og kølemiddel
- Baneforholdene for værktøjet

Underprogrammer og programdel-gentagelser

Bearbejdninger, som gentager sig, indlæser De kun een gang i et underprogram eller programdel-gentagelse. Hvis en del af programmet kun skal udføres under bestemte betingelser, så lægges denne del ligeledes i et underprogram. Yderligere kan et bearbejdnings-program kalde et yderligere program og lade det udføre.

Programmering med underprogrammer og programdel-gentagelser: se "Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser", Side 267.

Programmering med Q-parametre

I et bearbejdnings-program står Q-parametre i stedet for talværdier: En Q-parameter bliver et andet sted tilordnet en talværdi. Med Q-parametre kan De programmere matematiske funktioner, som styrer programafviklingen eller beskriver en kontur.

Yderligere kan De ved hjælp af Q-parameter-programmering udføre målinger med 3D-tastsystemet under programafviklingen.

Programmering med Q-parametre: se " Programmering: Q-parametre", Side 285.

6.2 Grundlaget for banefunktioner

Programmere en værktøjsbevægelse for en bearbejdning

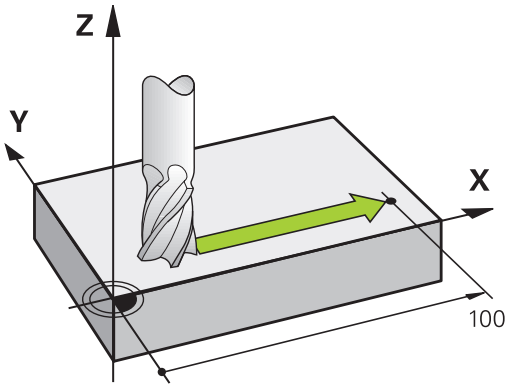
Når De skal fremstille et bearbejdnings-program, programmerer De banefunktionerne efter hinanden for De enkelte elementer af emnekonturen. Herfor indlæser De normalt **koordinaterne til slutpunktet for konturelementet** fra måltegningen. Fra disse koordinat-angivelser, værktøjs-data´erne og radiuskorrekturen udregner TNC'en den virkelige kørselsstrækning for værktøjet.

TNC'en kører samtidig alle maskinakserne, som De har programmeret i program-blokken for en banefunktion.

Bevægelser parallelt med maskinakserne

Program-blokken indeholder en koordinat-angivelse: TNC'en kører værktøjet parallelt med den programmerede maskinakse.

Alt efter konstruktionen af Deres maskine bevæges ved bearbejdningen enten værktøjet eller maskinbordet med det opspændte emne. Ved programmering af banebevægelser handler De grundlæggende som om det er værktøjet der bevæger sig.



Eksempel:

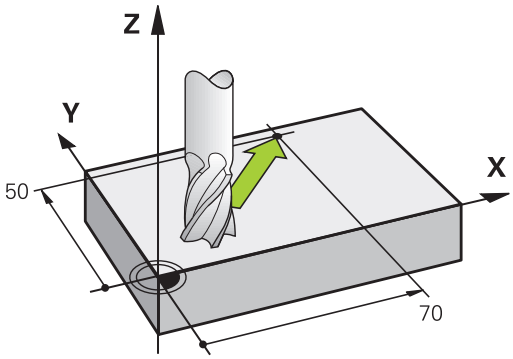
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Bloknummer
G00	Banefunktion "retlinie i ilgang"
X+100	Koordinater til endepunktet

Værktøjet beholder Y- og Z-koordinaterne og kører til position X=100. Se billede.

Bevægelser i hovedplanet

Program-blokken indeholder to koordinat-angivelser: TNC'en kører værktøjet i det programmerede plan.



Eksempel

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

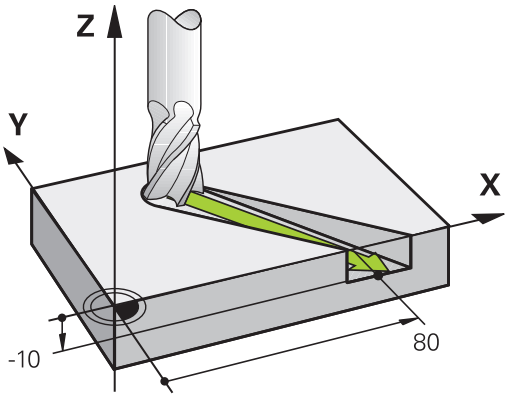
Værktøjet beholder Z-koordinaten og kører i XY-planet til positionen X=70, Y=50. Se billedet

Tredimensional bevægelse

Program-blokken indeholder tre koordinat-angivelser: TNC'en kører værktøjet rumligt til den programmerede position.

Eksempel

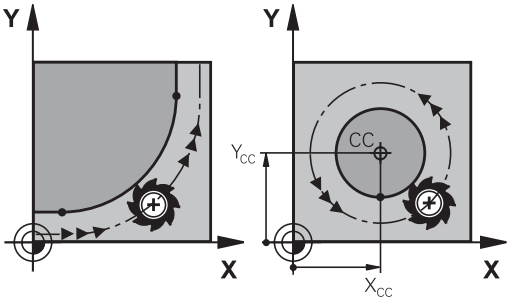
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cirkel og cirkelbue

Ved cirkelbevægelser kører TNC'en to maskinakser samtidig: Værktøjet bevæger sig relativt til emnet på en cirkelbane. For cirkelbevægelser kan De indlæse et cirkelmidtpunkt med **I** og **J**

Med banefunktionerne for cirkelbuer programmerer De cirkler i hovedplanet: Hovedplanet skal ved værktøjs-kald **T** defineres ved fastlæggelse af spindelaksen:



Spindelakse	Hovedplan
(G17)	**XY**, også UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, også WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, også VW, YW, VZ

Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen "transformering af bearbejdningsplan" (se bruger-håndbogen Cyklen, cyklus 19, BEARBEJDNINGSPLAN), eller med Q-parametre (se "Princip og Funktionsoversigt", Side 286).

Drejeretning DR ved cirkelbevægelser

For cirkelbevægelser uden tangential overgang til andre konturelementer indlæser De drejeretningen som følger:

Drejeretning medurs: **G02/G12**

Drejeretning modurs: **G03/G13**

Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilken De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må De ikke aktivere i en blok for en cirkelbane. De programmerer disse forud i en retlinje-blok (se "Banebevægelse - retvinklet Koordinater", Side 216).

Forpositionering

!

Pas på kollisionsfare!

De positionerer værktøjet ved starten af et bearbejdnings-program så meget foran, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket.

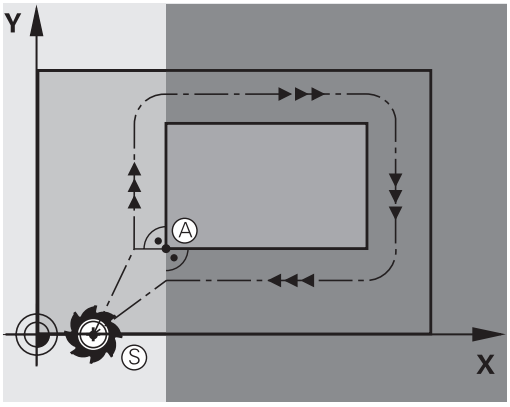
6.3 Tilkør og forlad kontur

Start- og slutpunkt

Værktøjet kører fra startpunkt til det første konturpunkt. Krav til startpunktet:

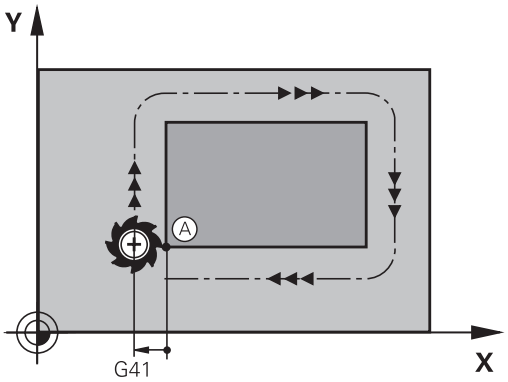
- Programmeres uden radiuskorrektur
- Kan tilkøres kollisionsfrit
- Nær første konturpunkt

Eksempel i billede til højre:
Hvis De fastlægger startpunktet i det mørkegrå område, så bliver konturen ved tilkørsel af det første konturpunkt beskadiget.



Første konturpunkt

For værktøjsbevægelsen til det første konturpunkt programmerer De en radiuskorrektur.

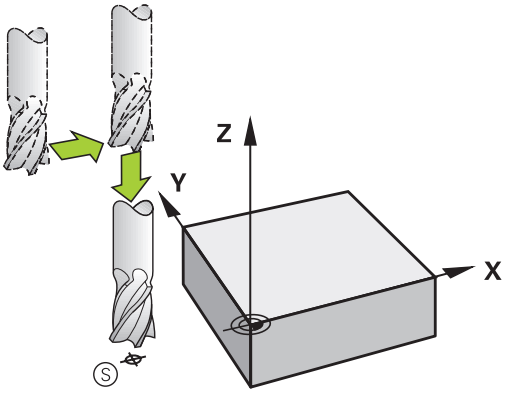


Kørsel til startpunkt i spindelakse

Ved tilkørsel til startpunktet skal værktøjet i spindelaksen køre til arbejdsdybde. Ved kollisionsfare køres separat til startpunktet i spindelaksen.

NC-blokke

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

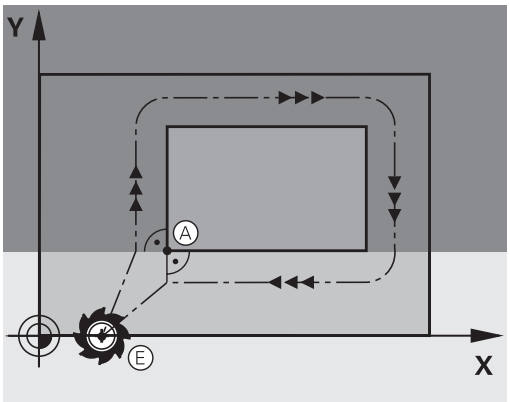


Slutpunkt

Forudsætninger for valget af slutpunkt:

- Kan tilkøres kollisionsfrit
- Nær ved sidste konturpunkt
- Udelukkelse af konturbeskadigelse: Det optimale slutpunkt ligger i forlængelse af værktøjsbanen for bearbejdningen af sidste konturelement

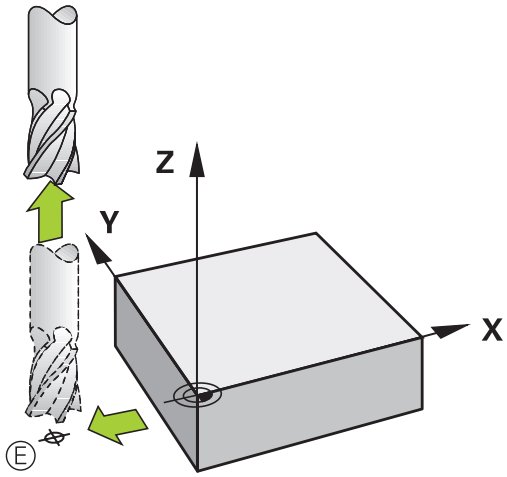
Eksempel i Billede til højre:
Hvis De fastlægger slutpunktet i det mørkegrå område, så bliver konturen beskadiget ved tilkørsel til slutpunktet.



Forlad endepunktet i spindelaksen:
Når De forlader slutpunktet programmerer De spindelaksen separat. Se billedet i midten til højre

NC-blokke

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

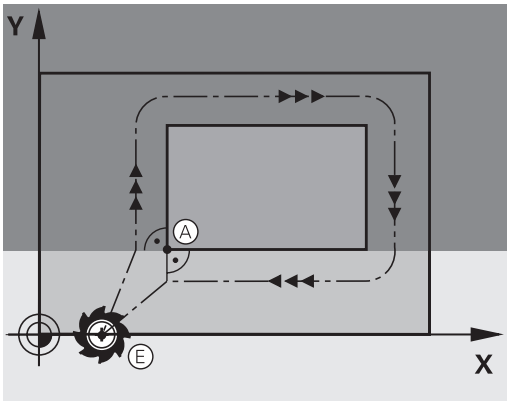


Fælles start- og slutpunkt

Med et fælles start- og slutpunkt programmerer De ingen radiuskorrektur.

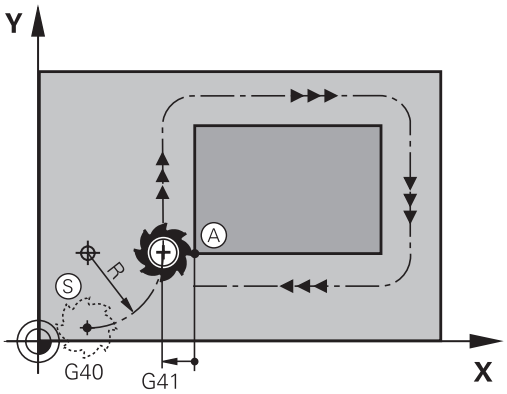
Udelukkelse af konturbeskadigelse: Det optimale startpunkt ligger mellem forlængelsen af værktøjsbanen for bearbejdning af det første og sidste konturelement.

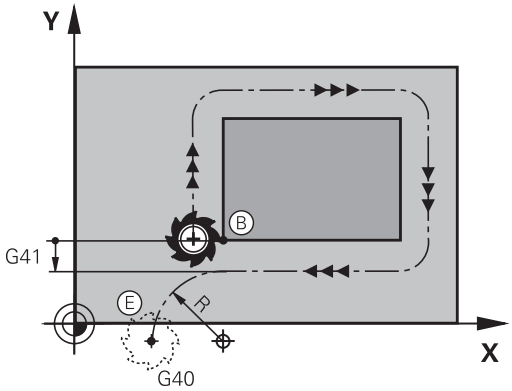
Eksempel i Billede til højre:
Hvis De fastlægger slutpunktet i det mørkegrå område, så bliver konturen beskadiget ved tilkørsel til slutpunktet.



Tangential til- og frakørsel

Med **G26** (Billedet i midten til højre) kan De køre tangentialt til emnet og med **G27** (Billedet nederst til højre) frakøre emnet tangentialt. Herved undgår De friskærings mærker.





Start- og slutpunkt

Start- og slutpunkt ligger nær ved første hhv. sidste konturpunkt udenfor emnet og skal programmeres uden radiuskorrektur.

Tilkørsel

- **G26** indlæses efter blokken, i hvilken det første konturpunkt er programmeret: Det er den første blok med radiuskorrektur **G41/ G42**

Frakørsel

- **G27** indlæses efter blokken, i hvilken det sidste konturpunkt er programmeret: Det er den sidste blok med radiuskorrektur **G41/ G42**

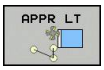
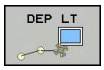
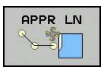
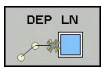
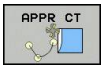
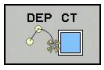
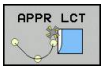
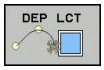
Radius for **G26** og **G27** skal De vælge således, at TNC´en kan udføre cirkelbanen mellem startpunktet og første konturpunkt såvel som sidste konturpunkt og slutpunktet.

NC-blok eksempel

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Første konturpunkt
N70 G26 R5 *	Tangential tilkørsel med radius R = 5 mm
. . .	
PROGRAMMERE KONTURELEMENT	
. . .	Sidste konturpunkt
N210 G27 R5 *	Tangential frakørsel med radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Slutpunkt

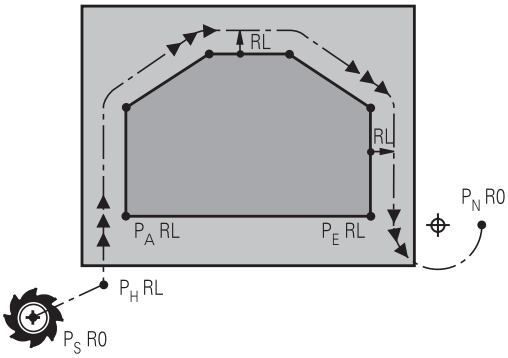
Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur

Funktionerne **APPR** (eng. approach = tilkørsel) og **DEP** (engl. departure = forlade) bliver aktiveret med **APPR/DEP**-tasten. Herefter kan vælges følgende baneformer med softkeys:

Tilkørsel	Frakørsel	Funktion
		Retlinie med tangential tilslutning
		Retlinie vinkelret på konturpunktet
		Cirkelbane med tangential tilslutning
		Cirkelbane med tangential tilslutning til konturen, til- og frakørsel til et hjælpepunkt udenfor konturen på et tangentialt tilsluttende retliniestykke

Vigtige positioner ved til- og frakørsel

- Startpunkt P_S
  Denne position programmerer De umiddelbart før APPR-blokken. P_S ligger udenfor konturen og bliver tilkørt uden radiuskorrektur (G40) .
- Hjælpepunkt P_H
  Til- og frakørslen fører ved nogle baneformer over et hjælpepunkt P_H, som TNC'en udregner fra angivelser i APPR- og DEP-blokke. TNC´en kører fra den aktuelle position til hjælpepunkt P_H med den sidst programmerede tilspænding. Hvis De i sidste positioneringsblok før tilkørselsfunktionen **G00** (positionering med ilgang) har programmeret, så kører TNC´en også til hjælpepunktet P_H i ilgang
- Første konturpunkt $P_A$og sidste konturpunkt P_E
  Det første konturpunkt P_A programmerer De i en APPR-blok , det sidste konturpunkt P_E med en vilkårlig banefunktion. Indeholder APPR-blokken også Z-koordinat, kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet til P_H og derfra i værktøjs-aksen til den indlæste dybde.
- Endepunkt P_N
  Positionen $P_N$ligger udenfor konturen og fremkommer ved Deres angivelser i DEP-blokken. Indeholder DEP-blokken også Z-koordinat, kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet til P_H og der i værktøjs-aksen til den indlæste højde.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Kortbetegnelse	Betydning
APPR	eng. APPRoach = Tilkørsel
DEP	eng. DEParture = Frakørsel
L	eng. Line = Ret linie
C	eng. Circle = Cirkel
T	Tangential (kontinuert, glat overgang
N	Normal (vinkelret)

Ved positionering fra Akt.-positionen til hjælpepunktet P_H kontrollerer TNC´en ikke, om den programmerede kontur bliver beskadiget. Kontrollér selv med test-grafikken!

Ved funktionerne APPR LT, APPR LN og APPR CT kører TNC´en fra Akt.-positionen til hjælpepunktet P_H med den sidst programmerede tilspænding/ ilgang. Ved funktionen APPR LCT kører TNC´en til hjælpepunktet P_H med den i APPR-blokken programmerede tilspænding. Hvis der før tilkørselsblokken endnu ingen tilspænding blev programmeret, afgiver TNC`en en fejlmelding.

Polarkoordinater

Konturpunkterne for følgende til-/frakørselsunktioner kan De også programmere med polarkoordinater:

- APPR LT bliver til APPR PLT
- APPR LN bliver til APPR PLN
- APPR CT bliver til APPR PCT
- APPR LCT bliver til APPR PLCT
- DEP LCT bliver til DEP PLCT

Herfor trykker De den orange taste P, efter at De pr. softkey har valgt en tilkørsels- hhv. frakørselsfunktion.

Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen programmerer De sammen med det første konturpunkt P_A i en APPR-blok. DEP-blokkene ophæver automatisk radiuskorrekturen!

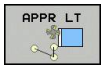
Når De programmerer **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40** , stopper styringen bearbejdningen/simulationen med en fejlmeddelelse.

Dette forhold afviger fra styringen iTNC530!

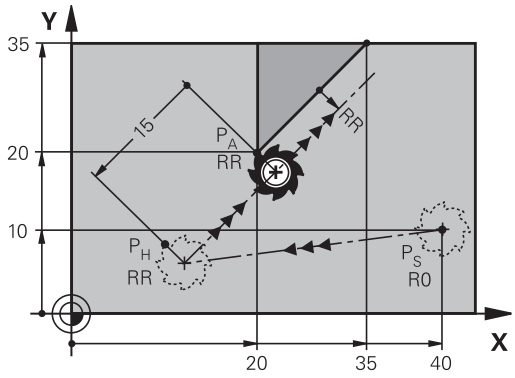
Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT

TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det til det første konturpunkt P_A tangentialt på en retlinje. Hjælpepunktet P_H har afstanden **LEN** til første konturpunkt P_A

- Vilkårlig banefunktion: Kørsel til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **APPR LT**:



- Koordinater til det første konturpunkts P_A
- **LEN**: Afstand fra hjælpepunktet P_H til første konturpunkt P_A
- Radius korrektur **G41/G42** for bearbejdningen



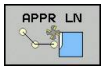
R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-blok eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Kør til P_S uden radiuskorrektur
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A med radiuskor. RR, afstand P_H til P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Slutpunkt første konturelement
N100 G01 ...	Næste konturelement

Kørsel ad en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN

- Vilkårlig banefunktion: Kørsel til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **APPR LN**:



- Koordinater til det første konturpunkts P_A
- Længde: Afstanden til hjælpepunktet P_H. **LEN** indlæses altid positiv!
- Radius korrektur **G41/G42** for bearbejdningen

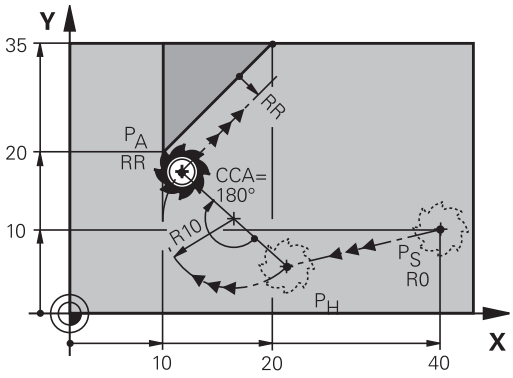
NC-blok eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Kør til PS uden radiuskorrektur
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA med radiuskorr. G42
N90 G01 X+20 Y+35	Slutpunkt første konturelement
N100 G01 ...	Næste konturelement

Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT

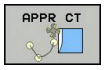
TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det ad en cirkelbane, som overgår tangentialt til det første konturelement, til det første konturpunkt P_A.

Cirkelbanen fra P_H til P_A er fastlagt med radius R og midtpunktsvinklen **CCA**. Drejeretningen af cirkelbanen er givet af forløbet af det første konturelement.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Vilkårlig banefunktion: Kørsel til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **APPR CT**:



- Koordinater til det første konturpunkts P_A
- Radius R til cirkelbanen
  - Kør til den side af emnet, som er defineret med radiuskorrektur: R Indlæses positivt
  - Fra emne-siden til tilkørsel: R indlæses negativt
- Midtpunktsvinkel **CCA** for cirkelbanen
  - CCA indlæses kun positivt
  - Maximal indlæseværdi 360°
- Radius korrektur **G41/G42** for bearbejdningen

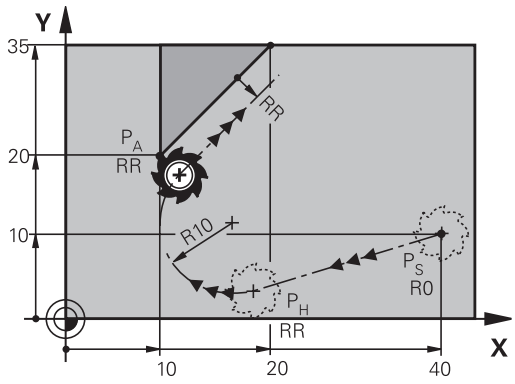
NC-blok eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Kør til PS uden radiuskorrektur
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA med radiuskorr. G42, Radius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Slutpunkt første konturelement
N100 G01 ...	Næste konturelement

Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT

TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det på en cirkelbane til det første konturpunkt P_A. Den i APPR-blokken programmerede tilspænding er virksom for den totale strækning, som TNC´en kører i tilkørselsblokken (strækning P_S – P_A).

Når De i kørselsblok programmerer alle tre hovedakser X, Y, og Z, kører TNC´en værktøjet fra startpunkt P_S derefter i bearbejdningsplanet og til slut i værktøjsaksen til hjælpepunktet P_H. Fra hjælpepunkt P_H til konturpunkt P_A kører styringen værktøjet kun i bearbejdningsplanet.

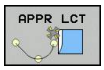


R0=G40; RL=G41; RR=G42

> Vær opmærksom på disse forhold, når De importerer programmerer fra gamle styringer. Tilpas evt. programmet før bearbejdning.
>
> Ældre styringer tilkører hjælpepunktet P_H i alle tre hovedakser samtidigt.

Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt såvel til retlinien P_S – P_H som også til det første konturelement. Herved er de med radius R entydigt fastlagt.

- Vilkårlig banefunktion: Kørsel til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **APPR LCT**:



  - Koordinater til det første konturpunkts P_A
  - Radius R for cirkelbane Angiv R positivt
  - Radius korrektur **G41/G42** for bearbejdningen

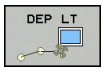
NC-blok eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Kør til PS uden radiuskorrektur
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA med radiuskorr. G42, Radius R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Slutpunkt første konturelement
N100 G01 ...	Næste konturelement

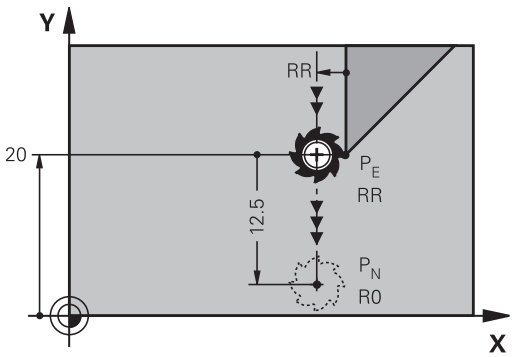
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT

TNC´en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Retlinien ligger i forlængelse af det sidste konturelement. P_N befinder sig i afstanden **LEN** fra P_E.

- Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **DEP LT**:



- LEN: Indlæs afstanden for slutpunktet P_N fra sidste konturelement P_E



R0=G40; RL=G41; RR=G42

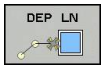
NC-blok eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sidste konturelement: PE med radiuskorrektur
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Frakørsel med LEN=12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

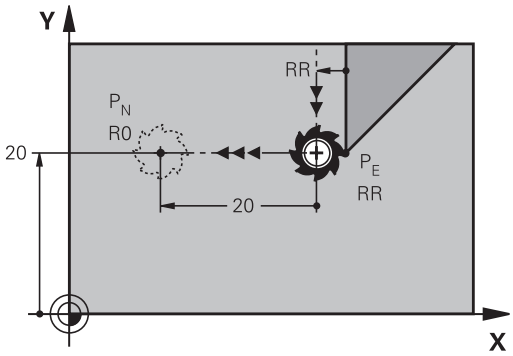
Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN

TNC´en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Retlinien kører væk vinkelret fra sidste konturpunkt P_E. P_N befinder sig fra P_E i afstanden **LEN** + værktøjs-radius.

- Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **DEP LN**:



- **LEN**: Indlæs afstanden til slutpunktet P_N Vigtig: Indgiv **LEN** positivt!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

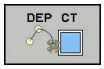
NC-blok eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sidste konturelement: PE med radiuskorrektur
N30 DEP LN LEN+20 F100	For LEN = 20 mm vinkelret frakørsel fra konturen
N40 G00 Z+100 M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

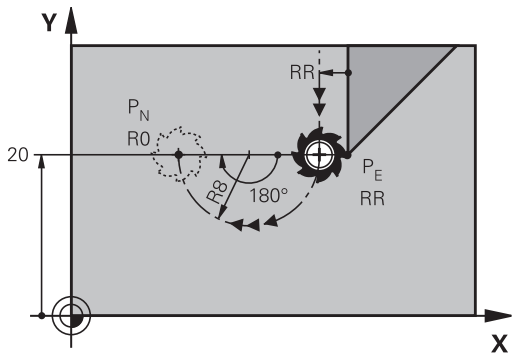
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT

TNC´en kører værktøjet på en cirkelbane fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til det sidste konturelement.

- Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **DEP CT**:



- Midtpunktsvinkel **CCA** for cirkelbanen
- Radius R til cirkelbanen
  - Værktøjet skal forlade den side af emnet, som er fastlagt med radiuskorrektur: Indlæs R positiv
  - Værktøjet skal forlade emnet på den **modsatte** side, som er fastlagt med radiuskorrekturen: R indlæses negativ



R0=G40; RL=G41; RR=G42

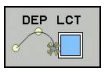
NC-blok eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sidste konturelement: PE med radiuskorrektur
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Midtpunktsvinkel =180°, Cirkelbane-radius=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

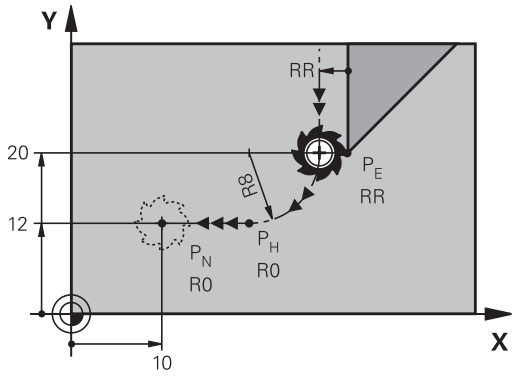
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: DEP LCT

TNC`en kører værktøjet på en cirkelbane fra sidste konturpunkt P_E til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det på en retlinie til slutpunktet P_N. Det sidste konturelement og retlinien fra P_H – P_N har med cirkelbanen tangentiale overgange. Herved er cirkelbanen med radius R entydigt fastlagt.

- Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **DEP LCT**:



- Indlæs koordinaterne til endepunktet P_N
- Radius R for cirkelbane Indlæs R positiv



R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-blok eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100	Sidste konturelement: PE med radiuskorrektur
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinaten PN, cirkelbane-radius=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

6.4 Banebevægelse - retvinklet Koordinater

Oversigt over banrfunktioner

Banefunktionstaste	Funktion	Værktøjsbevægelse	Nødvendige indlæsninger	Side
L	Ligelinie **L** eng.: Line **G00** og **G01**	Retlinie	Koordinater til retlinie-slutpunkt	217
CHF	Fase: **CHF** engl.: **CH**ved**F**er **G24**	Affasning mellem to retlinier	Affaselængde	218
	Cirkelcentereng.**CC**; engl.: Cirkel Center **I** og **J**	Ingen	Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler	220
C	Cirkelbue **C** engl.: **C**irkel **G02** og **G03**	Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt	Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning	221
CR	Cirkelbue **CR** engl.: **C**irkel ved **R**adius **G05**	Cirkelbane med bestemt radius	Koordinater til cirkel-endepunktet, cirkelradius, drejeretning	222
CT	Cirkelbue **CT** engl.: **C**irkel **T**angential **G06**	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Koordinater til cirkel-endepunktet	224
RND	Hjørnerunding **RND** engl.: **R**u**ND**ing af hjørner **G25**	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Hjørneradius R	219
FK	Fri kontur-programmering **FK**	Retlinie eller cirkelbane med vilkårlig tilslutning til forrige konturelement	se "Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK ", Side 235	238

Programmere banefunktioner

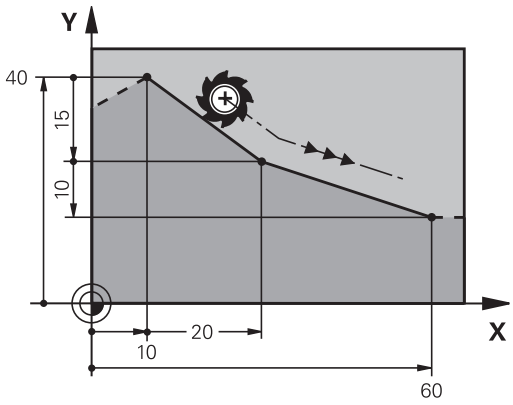
Banefunktioner kan De programmere komfortabelt med de grå banefunktionstaster. TNC`en spørger yderligere dialoger efter de nødvendige indlæsninger.

Hvis De indlæser DIN/ISO-funktionen med et tilsluttet USB-tastatur, skal De være opmærksom på at skrivning med store bogstaver er aktiv.

Ved blokstart skriver styringen automatisk med store bogstaver

Ligelinje i Ilgang G00 ligelinje med tilspænding G01 F

TNC´en kører værktøjet på en retlinie fra sin aktuelle position til endpunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for de forudgående blokke.



- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retlinjebevægelse
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang
- **Koordinater** til endepunktet for retlinien, om nødvendigt
- **Radiuskorrektur G40/G41/G42**
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**

Ilgangbevægelse

En retlinie-blok for en ilgangsbevægelse (**G00**-blok) kan De også åbne med tasten **L**:

- Tryk tasten **L** for åbning af en programblok for en retlinjebevægelse
- De skifter med pil-tasten mod venstre i indlæseområdet for G-funktionen
- De vælger softkey **G00** for en kørselsbevægelse i ilgang

NC-blok eksempel

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

Overfør aktuel position

En retlinje-blok (**G01**-blok) kan De også generere med tasten „**OVERTAGE-AKT.-POSITION**“ :

- De kører værktøjet i driftsart manuel drift til positionen, der skal overtages
- Skift billedskærm-visning til programmering
- Vælg program-blok, efter hvilken ligelinjeblok skal indføjes

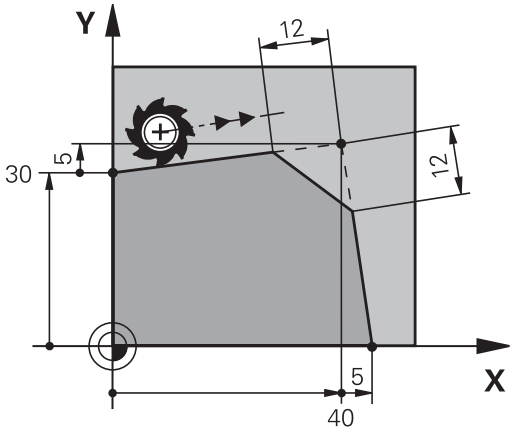
- Tryk tasten **OVERFØR AKT.-POSITION** : TNC'en genererer en Ligelinje-blok med koordinaterne til Akt.-position

Indføj affasning mellem to retlinier

Konturhjørner, som opstår ved skæring af to retlinier, kan De forsyne med en fase.

- I retlinieblokkene før og efter **G24**-blokken programmerer De altid begge koordinater til planet, i hvilket fasen bliver udført
- Radiuskorrekturerne før og efter **G24**-blokken skal være ens
- Affasningen skal kunne udføres med det aktuelle værktøj

- **Affase-afsnit**: Længden af fasen, om nødvendigt:
- **Tilspænding F** (virker kun i en **G24**-blok)



NC-blok eksempel

```
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 må ikke begynde med en **G24**-blok.

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

En i **G24**-blok programmeret tilspænding virker kun i denne CHF-blok. Herefter er den før **G24**-blok programmerede tilspænding igen gyldig.

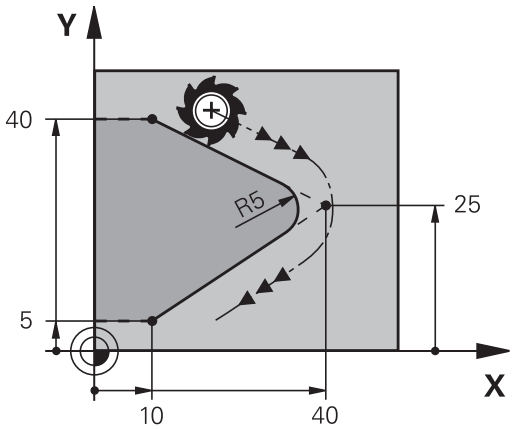
Hjørne-runding G25

Funktionen **G25** afrunder kontur-hjørner.

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilsluttes tangentialt såvel til det foregående som også til det efterfølgende konturelement.

Rundingscirklen skal kunne udføres med det kaldte værktøj.

- **Rundings-radius**: Radius til cirkelbuen, om nødvendigt:
- **Tilspænding F** (virker kun i en **G24**-blok)



NC-blok eksempel

```
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*
```

Det forudgående og efterfølgende konturelement skal indeholde begge koordinater for planet, i hvilket hjørne-rundingen skal udføres. Når De bearbejder konturen uden værktøjs-radiuskorrektur, så skal de programmere begge koordinater til bearbejdningsplanet.

Der bliver ikke kørt til hjørnepunktet.

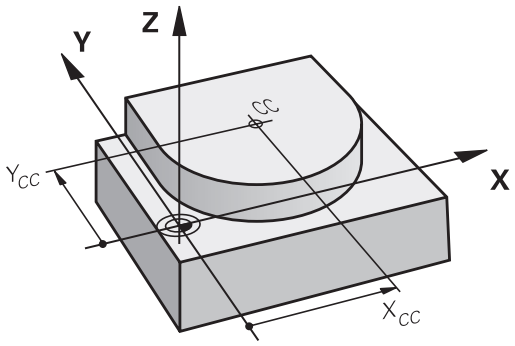
En i en **G25**-blok programmeret tilspænding virker kun i denne **G25**-blok. Herefter er den før **G25**-blokken programmerede tilspænding igen gyldig.

En **G25**-blok lader sig også bruge til en blød tilkørsel til konturen, .

Cirkelmidtpunkt I, J

Cirkelmidtpunktet fastlægger De for cirkelbanen, som De programmerer med funktionerne **G02**, **G03** eller **G05**. Herudover

- indlæser De de retvinklede koordinater for cirkelmidtpunktet eller i bearbejdningsplanet eller
- overtager den sidst programmerede position eller
- overføre koordinaterne med tasten „**OVERFØR-AKT.-POSITION**“



SPEC FCT

- Programmere cirkelmidtpunkt: Tryk tasten SPEC FCT
- Vælg softkey PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg softkey DIN/ISO
- Vælg softkey I eller J
- Indgiv Koordinater for Cirkelmidtpunkt eller overfør den sidst programmerede position: Indgiv **G29**

NC-blok eksempel

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

eller

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

Programlinje 10 og 20 viser sig ikke på billedet.

Gyldighed

Cirkelmidtpunktet forbliver fastlagt sålænge, indtil De programmerer et nyt cirkelmidtpunkt.

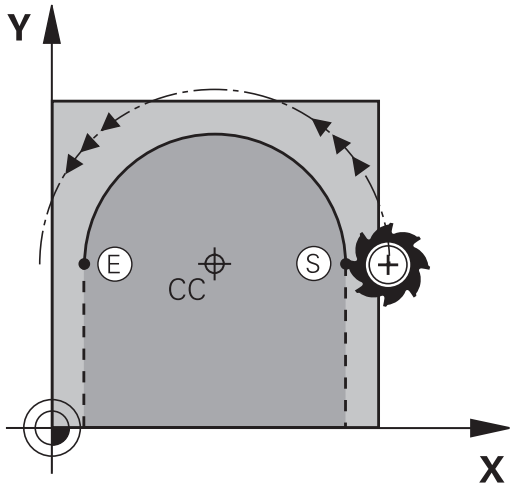
Indlæs cirkelmidtpunktet inkrementalt

En inkrementalt indlæst koordinat for cirkelcentrum henfører sig altid til den sidst programmerede værktøjs-position.

Med **I** og **J** kendetegner De en position som cirkelcentrum: Værktøjet kører ikke til denne position.
Cirkelmidtpunktet er samtidigt pol for polarkoordinater.

Cirkelbane C om Cirkelmidtpunkt CC

De fastlægger cirkelmidtpunktet **I, J** , før De programmerer cirkelbanen. Den sidst programmerede værktøjs-position før cirkelbanen er startpunktet for cirkelbanen.



Drejeretning

- Medurs: **G02**
- Modurs: **G03**
- Uden drejeretnings-angivelse: **G05**. TNC´en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning

▶ Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen

J

I

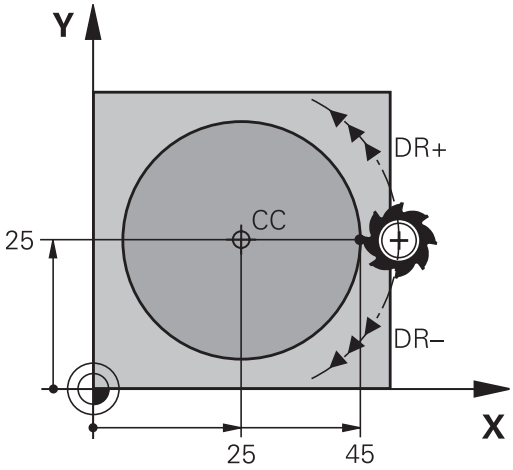
▶ **Koordinaterne** til cirkelmidtpunktet indlæses

C

▶ **Koordinaterne** til cirkelbue-endepunktet indlæses, om nødvendigt:

▶ **Tilspænding F**

▶ **Hjælpe-funktion M**



> TNC`en kører normalt cirkelbevægelser i det aktive bearbejdningsplan. Når De programmerer cirkler, der ikke ligger i det aktive bearbejdningsplan, f.eks.**G2 Z... X...** ved værktøjs-akse Z, og samtidig roterer denne bevægelse, så kører TNC´en en rumlig cirkel, altså en cirkel i 3 akser (Software-option 8).

NC-blok eksempel

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

Helcirkel

De programmerer de samme koordinater til endepunktet såvel som til startpunktet.

> Start- og endepunkt for en cirkelbevægelse skal ligge på cirkelbanen.
>
> Indlæse-tolerance: Indtil 0.016 mm (valgbar over maskinparameter **circleDeviation**).
>
> Den mindst mulige cirkel, som TNC´en kan køre: 0.0016 µm.

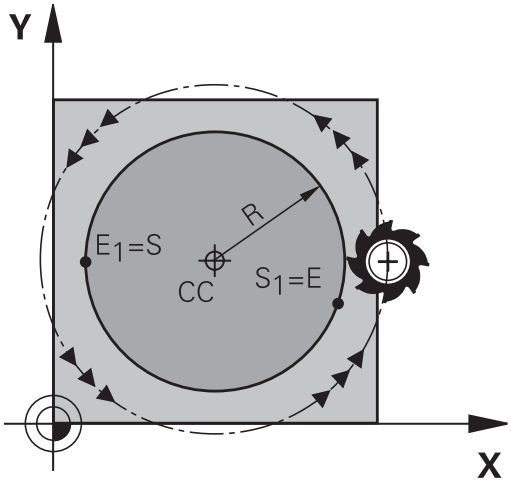
Cirkelbane G02/G03/G05 med fastlagte Radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.

Drejeretning

- Medurs: **G02**
- Modurs: **G03**
- Uden drejeretnings-angivelse: **G05**. TNC´en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning

- **Koordinater** til cirkelbue-endepunktet
- Pas på **Radius R**: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!
- **Hjælpe-funktion M**
- **Tilspænding F**



Helcirkel

For en helcirkel programmerer De to cirkelblokke efter hinanden:

Slutpunktet for første halvcirkel er startpunkt for den anden.
Slutpunktet for den anden halvcirkel er startpunkt for den første.

Centrumvinkel CCA og cirkelbue-radius R

Startpunkt og slutpunkt på konturen lader sig teoretisk forbinde med hinanden med fire forskellige cirkelbuer med samme radius:

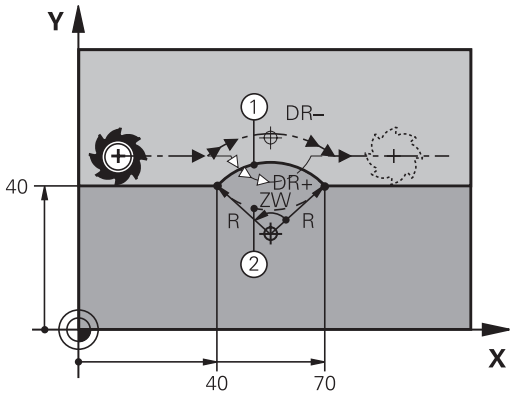
Den lille cirkelbue: CCA<180°
Radius har positiv fortegn R>0

Større Ciekwlbuer: CCA>180°
Radius har negativ fortegn R<0

Med drejeretningen fastlægger De, om cirkelbuen hvælver sig udad (konveks) eller indad (konkav):

Konvex: Drejeretning **G02** (med radiuskorrektur **G41**)

Konvex: Drejeretning **G03** (med radiuskorrektur **G41**)



> Afstanden fra start- og endepunktet for cirkeldiameteren må ikke være større end cirkeldiameteren.
>
> Den maximale radius må være 99,9999 m.
>
> Vinkelakserne A, B og C bliver understøttet.

NC-blok eksempel

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

eller

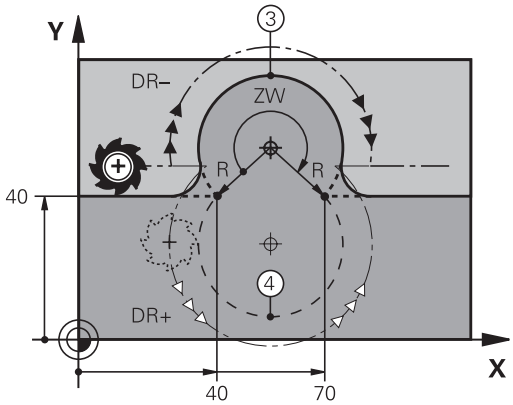
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BUE 2)
```

eller

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

eller

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



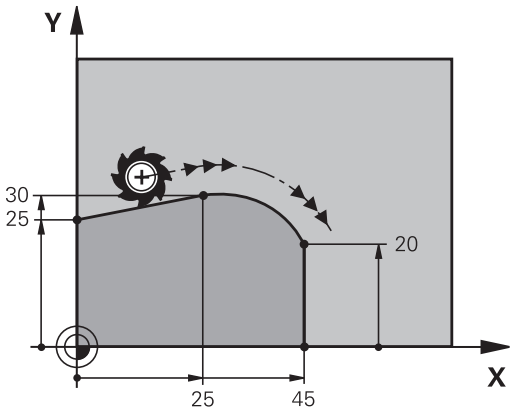
Cirkelbane G06 med tangential tilkørsel

Værktøjet kører på en cirkelbue, der tilslutter sig tangentialt til det forud programmerede konturelement.

En overgang er "tangential", når der ved skæringspunktet for konturelementer ingen knæk- eller hjørnepunkt opstår, konturelementerne kører altså glat over i hinanden.

Konturelementet, på hvilket cirkelbuen tilslutter sig tangentialt, programmerer De direkte før **G06**-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke

- **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt, om nødvendigt:
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**

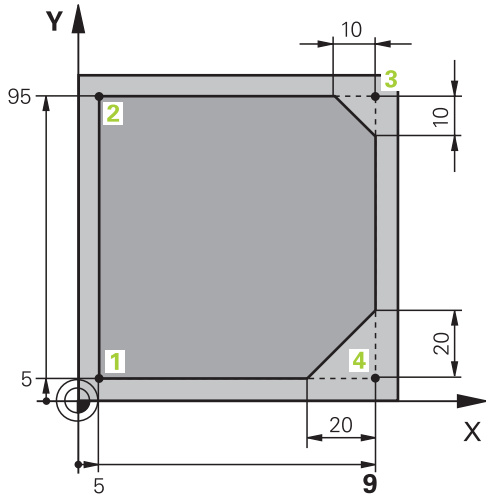


NC-blok eksempel

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01Y+0 *
```

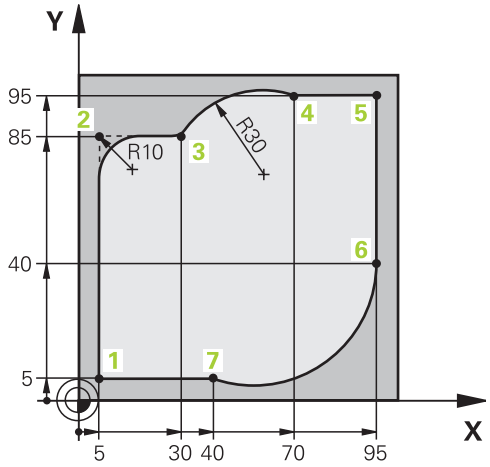
G06-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinater til planet, i hvilket cirkelbuen bliver udført!

Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



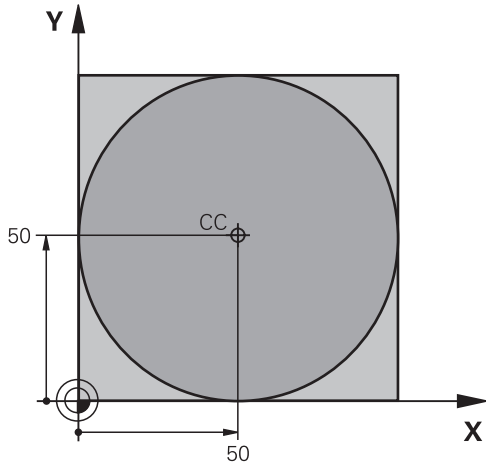
%LINEÆR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulering af bearbejdningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N50 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N80 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N90 Y+95 *	Kør til punkt 2
N100 X+95 *	Punkt 3: Første retlinie for hjørne 3
N110 G24 R10 *	Programmering af affasning med længde 10 mm
N120 Y+5 *	Punkt 4: Anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4
N130 G24 R20 *	Programmering af affasning med længde 20 mm
N140 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N170 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999%LINEÆRG G71*	

Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk



%CIRCULÆR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition for grafisk simulering af bearbejdningen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N50 X-10 Y-10 *	Værktøj forpositioneres
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Kør til kontur i punkt 1, radiuskorrektur G41 aktiveres
N80 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N90 Y+85 *	Punkt 2: Første retlinie for hjørne 2
N100 G25 R10 *	Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min
N110 X+30 *	Kør til punkt 3: Startpunkt for cirklen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Kør til punkt 4: Slutpunkt for cirklen med G02, radius 30 mm
N130 G01 X+95 *	Kør til punkt 5
N140 Y+40 *	Kør til punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Kør til punkt 7: Endepunkt for cirklen, cirkelbuer med tangential tilslutning til punkt 6, TNC`en beregner selv radius
N160 G01 X+5 *	Kør til sidste konturpunkt 1
N170 G27 R5 F500 *	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N190 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i værktøjs-Aaksen, program-slut
N99999999%CIRCULAR G71 *	

Eksempel: Helcirkel kartesisk



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N50 I+50 J+50 *	Definer cirkelmidtpunkt
N60 X-40 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Kør til cirkelstartpunkt, radiuskorrektur G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangential tilkørsel
N100 G02 X+0 *	Kør til cirkel endepunkt (=cirkelstartpunkt)
N110 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N130 G00 Z+250 M2 *	Frikør værktøj i værktøjs-Aaksen, program-slut
N99999999%C-CC G71 *	

6.5 Banebevægelser-Polarkoordinater

Oversigt

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel **H** og en afstand **R** til en forud defineret pol **I, J**.

Polarkoordinater fastsætter De med fordel med:

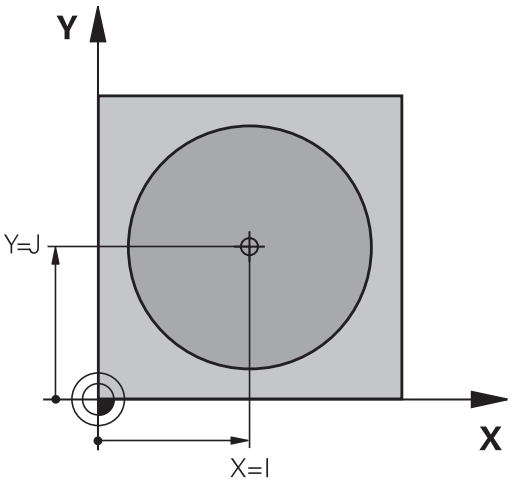
- Positioner på cirkelbuer
- Emne-tegninger med vinkelangivelser, f.eks. ved hulkredse

Oversigt over banefunktion med polarkoordinater

Banefunktionstaste	Værktøjsbevægelse	Nødvendige indlæsninger	Side
L + P	Retlinie	Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt	229
C + P	Cirkelbane om cirkelmidtpunkt/ Pol CC til cirkelbue-endepunkt	Polarvinkel til cirkelendepunktet	230
CR + P	Cirkelbane svarende til aktiv drejeretning	Polarvinkel til cirkelslutpunkt	230
CT + P	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt	230
C + P	Overlapning af en cirkelbane med en retlinie	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt, koordinater til endepunkt i værktøjsakse	231

Polarkoordinat-oprindelse: Pol I, J

Pol (I, J) kan De fastlægge på et vilkårligt sted i bearbejdnings-programmet, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelse af poler, som ved programmering af en cirkelcentrum



SPEC FCT

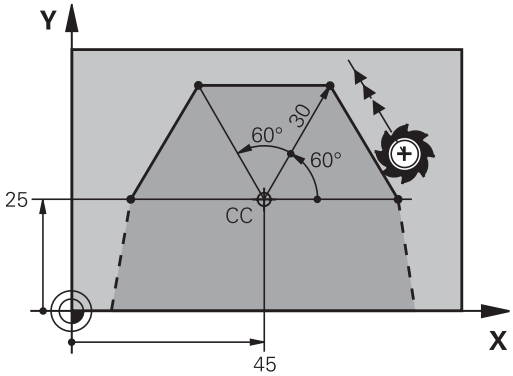
- Programmere Pol: Tryk tasten SPEC FCT.
- Vælg softkey PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg softkey DIN/ISO
- Vælg softkey I eller J
- **Koordinater**: Retvinklede koordinater til Pol ´en indlæses eller for at overtage den sidst programmerede position: **G29** eingeben. Fastlæg polen, før De programmerer polarkoordinater. Programmér polen kun i retvinklede koordinater. Polen er virksom så længe, indtil De fastlægger en ny pol.

NC-blok eksempel

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

ligelinje i Ilgang G00 ligelinje med tilspænding G11 F

Værktøjet kører på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for den forudgående blok.



L

- **Polarkoordinat-radius R**: Indlæs afstanden for retlinie-endepunktet til Pol CC

P

- **Polarkoordinat-vinkel H**: Vinkelpositionen til retlinie-endepunktet mellem –360° og +360°

Fortegnet for **H** er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

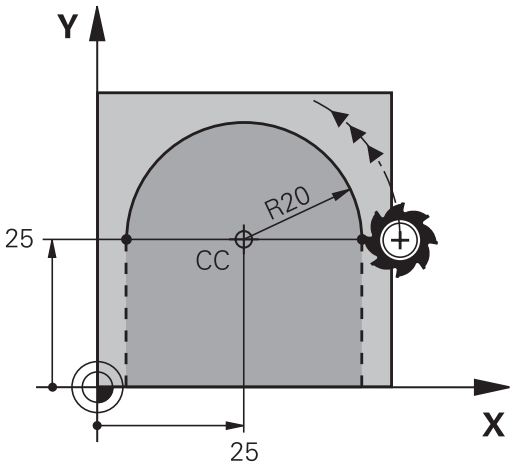
- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til **R** modurs: **H**>0
- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til **R** medurs: **H**<0

NC-blok eksempel

```
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 *
```

Cirkelbane G12/G13/G15 om Pol I, J

Polarkoordinat-radius **R** er samtidig radius til cirkelbuen. **R** er fastlagt med afstanden fra startpunktet til polen **I, J** . Den sidst programmerede værktøjs-position før cirkelbanen er startpunktet for cirkelbanen.



Drejeretning

- Medurs: **G12**
- Modurs: **G13**
- Uden drejeretnings-angivelse: **G15**. TNC´en kører cirkelbanen med den sidst programmerede drejeretning

- **Polarkoordinat-vinkel H**: Vinkelpositionen for cirkelbane-endepunktet mellem -99999,9999° og +99999,9999°
- **Drejeretning DR**

NC-blok eksempel

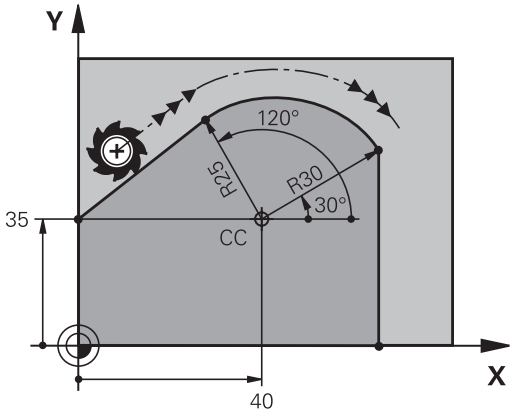
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Ved enkremental indlæsning skal De indgive DR og PA med samme fortegn.

Vær opmærksom på disse forhold, når De importerer programmerer fra gamle styringer. Tilpas evt. programmet før bearbejdning.

Cirkelbane G16 med tangential tilkørsel

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilslutter sig tangentialt til et forudgående konturelement.



- **Polarkoordinat-radius R**: Afstanden fra cirkelbane-endepunktet til polen **I, J**
- **Polarkoordinat-vinkel H**: Vinkelpositionen til cirkelbane-endepunktet

Polen er **ikke** midtpunkt for konturcirklen!

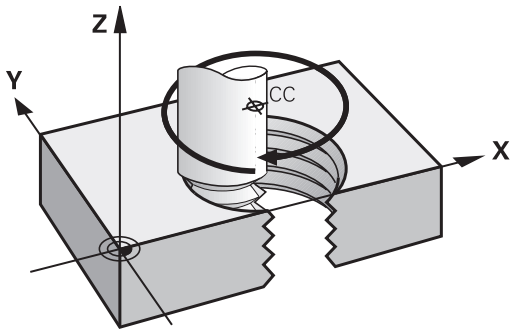
NC-blok eksempel

```
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 *
```

Skruelinie (Helix)

En skruelinie opstår ved overlapning af en cirkelbevægelse og en retliniebevægelse vinkelret på den. Cirkelbanen programmerer De i et hovedplan.

Banebevægelsen for skruelinien kan De kun programmere i polarkoordinater.



Anvendelse

- Indvendige og udvendige gevind med større diametre
- Smørenoter

Beregning af skruelinie

For programmering behøver De inkrementale angivelse af total-vinklen, på hvilken værktøjet kører på skruelinien og totalhøjden af skruelinien.

Antal gevind n:	Genindgange + gevindoverløb ved gevind-start og -ende
Totalhøjde h:	Stigning P x antal gevind n
Inkremental totalvinkel **G91 H**:	Antal gevind x 360° + vinkel for gevind-start + vinkel for gevindoverløb
Startkoordinat Z	Stigning P x (gevindløb + gevindoverløb ved gevind-start)

Formen af skruelinien

Tabellen viser sammenhængen mellem arbejdsretning, drejeretning og radiuskorrektur for bestemte baneformer.

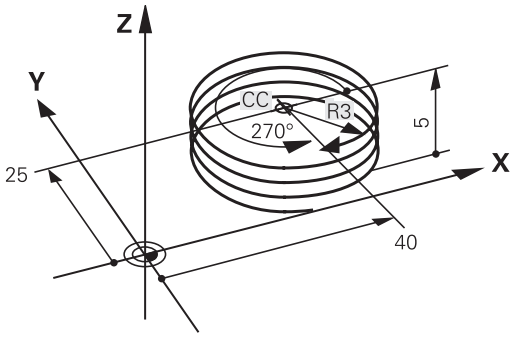
Indv. gevind	Arbejdsretning	Drejeretning	Radiuskorrektur
højregevind	Z+	**G13**	**G41**
venstregevind	Z+	**G12**	**G42**
højregevind	Z-	**G12**	**G42**
venstregevind	Z-	**G13**	**G41**

Udv. gevind			
højregevind	Z+	**G13**	**G42**
venstregevind	Z+	**G12**	**G41**
højregevind	Z-	**G12**	**G41**
venstregevind	Z-	**G13**	**G42**

Programmering af skruelinie

De indlæser drejeretning og den inkrementale totalvinkel **G91 H** med samme fortegn, ellers kan værktøjet køre i en forkert bane.

For totalvinklen **G91 H** kan indlæses en værdi fra -99 999,9999° til +99 999,9999°.

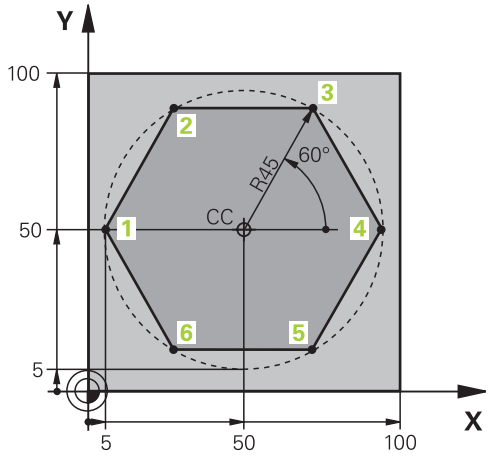


- **Polarkoordinat-vinkel**: Indlæs den inkrementale totalvinkel, som værktøjet skal køre på skruelinien. **Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjs-akse med en aksevalgstaste.**
- **Koordinater** til højden af skruelinien indlæses inkrementalt
- **Radiuskorrektur** svarende til tabellen indlæses

NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind

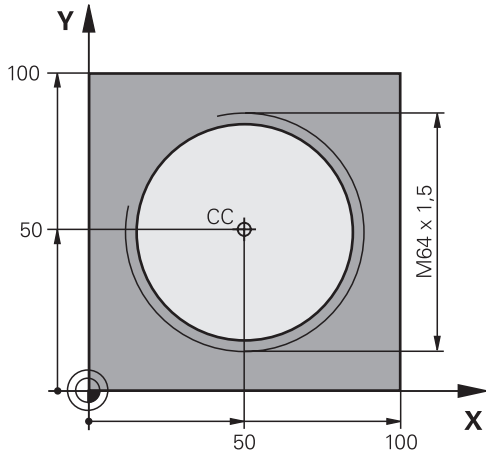
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Eksempel: Retliniebevægelse polar



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
N50 I+50 J+50 *	Værktøj frikøres
N60 G10 R+60 H+180 *	Værktøj forpositioneres
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Kør til kontur i punkt 1
N90 G26 R5 *	Kør til kontur i punkt 1
N100H+120 *	Kør til punkt 2
N110 H+60 *	Kør til punkt 3
N120 H+0 *	Kør til punkt 4
N130 H-60 *	Kør til punkt 5
N140 H-120 *	Kør til punkt 6
N150 H+180 *	Kør til punkt 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikør i bearbejdningsplanet, radiuskorrektur ophæves
N180 G00 Z+250 M2 *	Frikør i spindelaksen, program-slut
N99999999%LINEÆRPO G71 *	

Eksempel: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N50 X+50 Y+50 *	Værktøj forpositioneres
N60 G29 *	Overfør sidst programmerede position som pol
N70 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Kør til bearbejdningsdybde
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Kør til første konturpunkt
N90 G26 R2 *	Tilslutning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Kør Helix
N110 G27 R5 F500 *	Tangential frakørsel
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Værktøj frikøres, program-slut
N130 G00 Z+250 M2 *	

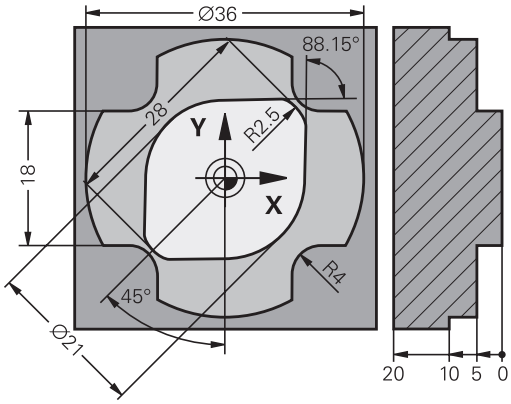
6.6 Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK

Grundlaget

Emnetegninger, som ikke er NC-korrekt målsat, indeholder ofte koordinat-angivelser, som De ikke kan indlæse med de grå dialog-taster. De kan f.eks.

- være kendte koordinater på konturelementet eller i nærheden af det,
- Koordinat-angivelser der henfører sig til et andet konturelement eller
- Retningsangivelser og angivelser til konturforløbet være kendte.

Sådanne angivelser programmerer De direkte med den fri kontur-programmering FK. TNC´en udregner konturen fra de kendte koordinat-angivelser og understøtter programmerings-dialogen med den interaktive FK-grafik. Billedet til højre for oven viser en målsætning, som De indlæser ganske enkelt med FK-programmeringen.



Bemærk følgende forudsætninger for FK-programmering

Konturelementer kan De med fri kontur-programmering kun programmere i bearbejdningsplanet.

Bearbejdningsplanene ved FK-programmering bliver fastlagt er følgende heraki:

- 1. Ved den i en **FPOL**-blok beskrevet plan
- 2. I Z/X-planet, hvis FK-sekvens er udført i drejedriftsart
- 3. Via de i **T**-blok fastlagte definerede bearbejdningsplaner (f.eks. **G17** = X/Y-plan)
- 4. Hvis ikke andet, så er standard-plan X/Y aktiv

Visningen af FK-Softkey er afhængig af spindelaksen i råemne definition Hvis De f.eks. i råemne definition indgiver spindelakse **G17** , viser TNC´en kun FK-Softkey for X/Y planet.

Indlæs for hvert konturelement alle data der er til rådighed. De programmerer også angivelser i hver blok, som ikke ændrer sig: Ikke programmerede data gælder som ikke kendte!

Q-parametre er i alle FK-elementer tilladt, undtagen i elementer med relative-henføringer (f.eks **RX** eller **RAN**), altså elementer, der henfører sig til andre NC-blokke.

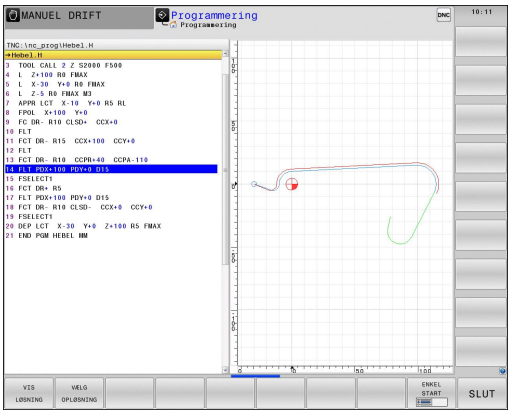
Hvis De blander konventionelle programmer og fri kontur-programmering, så skal hvert FK-afsnit være entydigt bestemt.

TNC'en behøver et fast punkt, fra hvilket beregningen kan gennemføres. Programmer en position direkte før FK-afsnittet med de grå dialogtaster, som indeholder begge koordinaterne for bearbejdningsplanet. I denne blok må ingen Q-parametre programmeres.

Når den første blok i FK-afsnittet er en **FCT**- eller **FLT**-blok, skal De derfor programmere mindst to NC-blokke med de grå dialog-taster, for at tilkørselsretningen er entydigt bestemt.

Et FK-afsnit må ikke begynde direkte efter et mærke **L**

Grafik i FK-Programmering



> For at kunne udnytte grafikken ved FK-programmeringen, vælger De billedskærm-opdelingen PROGRAM + GRAFIK se "Programmering", Side 74

Med ufuldstændige koordinat-angivelser kan man ofte ikke entydigt fastlægge en emne-kontur. I disse tilfælde viser TNC'en de forskellige løsninger i FK-grafikken og De udvælger den rigtige. FK-grafik gengiver emne-konturen med forskellige farver:

blå: Konturelementet er entydigt bestemt

Det sidste FK-element bliver først blå efter frakørsels bevægelse, tros entydigt bestem, f.eks ved CLSD-.

grøn: De indlæste data giver flere løsninger; De udvælger den rigtige

rød: De indlæste data fastlægger endnu ikke konturelementet tilstrækkeligt; De indlæser yderligere angivelser

Hvis dataerne fører til flere løsninger og konturelementet bliver vist grønt, så vælger De den rigtige kontur som følger:

VIS LØSNING

- Tryk softkey **VIS LØSNING** så mange gange indtil konturelementet bliver vist rigtigt. De bruger zoom-funktionen (2. softkey-liste), når mulige løsninger i standard-fremstillingen ikke er til at skelne fra hinanden

VÆLG OPLØSNING

- Det viste konturelement svarer til tegningen: Fastlæg med softkey **VÆLG LØSNING**

Hvis De endnu ikke vil fastlægge en med grønt fremstillet kontur, så trykker De softkey **AFSLUT VALG**, for at fortsætte FK-dialogen.

> De med grønt fremstillede konturelementer skal De så tidligt som muligt fastlægge med **VÆLG LØSNING**, for begrænse flertydigheden for efterfølgende konturelementer.
>
> Maskinfabrikanten kan for FK-grafikken fastlægge andre farver.

Vise bloknumre i grafikvinduet

For at vise bloknumre i grafikvinduet:

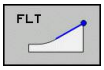
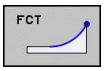
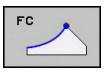
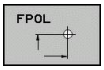
BLOK-NR. VISE UDBLÆND.

- Softkey **UDBLÆND VISNING. BLOK-NR. STILLES** på **VISNING** (softkey-liste 3)

Åben FK-Dialog

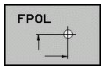
Når De trykker de grå banefunktionstaster FK, viser TNC´en softkeys, med hvilke De åbner FK-dialogen: Se efterfølgende tabel. For igen at fravælge softkeys, trykker De tasten **FK** pånу.

Hvis De åbner FK-dialogen med en af disse softkeys, så viser TNC´en yderligere softkey-lister, med hvilke De indlæser kendte koordinater, retningsangivelser og angivelser for at kunne lave konturforløb.

Softkey	FK-Element
	Retlinie med tangential tilslutning
	Retlinie uden tangential tilslutning
	Cirkelbue med tangential tilslutning
	Cirkelbue uden tangential tilslutning
	Pol for FK-programmering

Pol for FK-programmering

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**



- Åbne dialogen for definition af polen: Tryk softkey **FPOL**. TNC`en viser akse-softkeys for det aktive bearbejdningsplan
- Med disse softkeys indlæses pol-koordinaterne

Polen for FK-programmeringen forbliver aktiv så længe, indtil De definerer en ny med FPOL.

Frit programmer retlinie

Retlinie uden tangential tilslutning

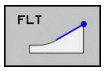
- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

- Åbne dialog for fri retlinie: Tryk softkey **FL**. TNC´en viser yderligere softkeys
- Med disse softkeys indlæses alle kendte angivelser i blokken. FK-grafikken viser de programmerede konturer rødt, indtil angivelserne er tilstrækkelige. Flere løsninger viser grafikken med grønt (se "Grafik i FK-Programmering", Side 237)

Retlinie med tangential tilslutning

Hvis retlinien tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey :

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

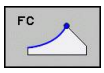


- Åbne dialog: Tryk softkey **FLT**
- Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

Frit programmer Cirkelbane

Cirkelbane uden tangential tilslutning

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

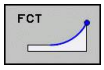


- Åbne dialog for frie cirkelbuer: Tryk softkey **FC**; TNC´en viser softkeys for direkte angivelse for cirkelbane eller angivelser for cirkelmidtpunkt
- Indlæs med disse softkeys alle kendte angivelser i blokken: FK-grafikken viser den programmerede kontur rødt, indtil angivelserne er tilstrækkelige. Flere løsninger viser grafikken med grønt (se "Grafik i FK-Programmering", Side 237)

Cirkelbane med tangential tilslutning

Hvis cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey **FCT**:

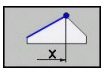
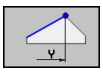
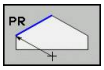
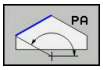
- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

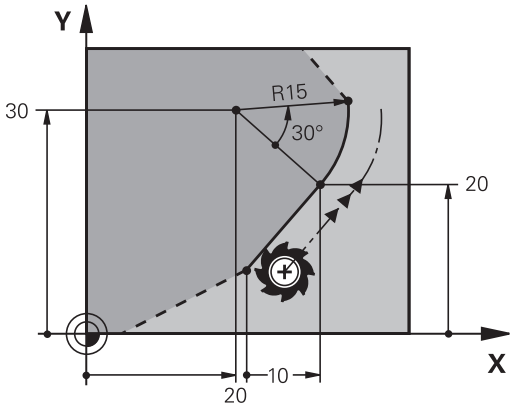


- Åbne dialog: Tryk softkey **FLT**
- Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

Indgivelsesmuligheder

Slutpunkt-koordinater

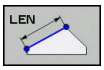
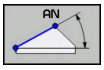
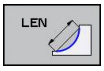
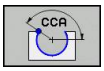
Softkeys	Kendte angivelser
 	Retvinklede koordinater X og Y
 	Polarkoordinater henført til FPOL

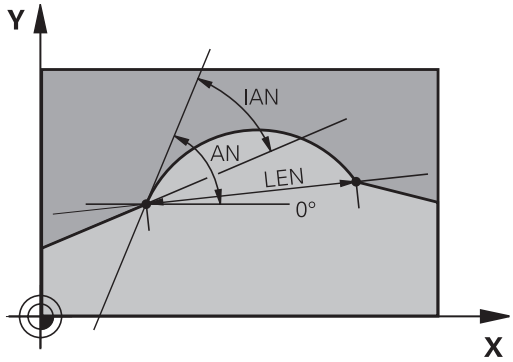


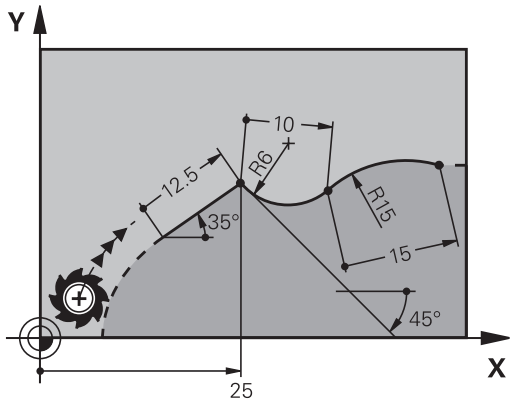
NC-blok eksempel

```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Retnings og længde på konturelementer

Softkeys	Kendte angivelser
	Længde af retlinie
	Indstiksvinkel for retlinie
	Strenglængde LEN for cirkelbueafsnittet
	Indstiksvinkel AN for indgangstangent
	Indgiv midtpunktsvinkel for cirkelbue-





> **!** **Pas på, fare for emne og værktøj!**
> Indgangsvinkel som De har defineret inkrementalt (**IAN**), henfører TNC´en til retningen af de sidste kørselsblokke. Programmer der indeholder den inkrementale indgangsvinkel og blev fremstillet på en iTNC 530 eller ældre TNC`er, er ikke kompatible.

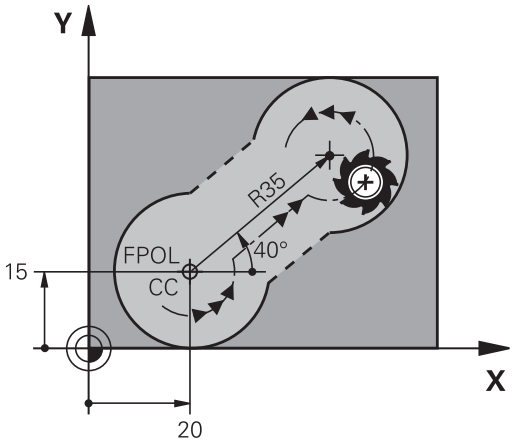
NC-blok eksempel

```
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, radius og drejeretning i FC-/FCT-blok

For frit programmerede cirkelbaner beregner TNC'en ud fra Deres angivelser et cirkelmidtpunkt. Herved kan De også med FK-programmering programmere en helcirkel i en blok.

Hvis De vil definere et cirkelmidtpunkt i polarkoordinater, skal De definere polen i stedet for med **CC** med funktionen FPOL. FPOL forbliver virksom indtil næste blok med **FPOL** og bliver fastlagt i retvinklede koordinater.



> En konventionelt programmeret eller en udregnet cirkelcentrum er i et ny FK-afsnit ikke mere virksom som pol eller cirkelcentrum: Når konventionelt programmerede polarkoordinater henfører sig til en pol, hvilken De forud har fastlagt i en CC-blok, så fastlægger De denne pol efter FK-afsnittet påny med en CC-blok.

Softkeys	Kendte angivelser
CCX CCY	Midtpunkt i retvinklede koordinater
CC PR CC PA	Midtpunkt i polarkoordinater
DR– DR+	Drejeretning for cirkelbane
R	Radius for cirkelbane

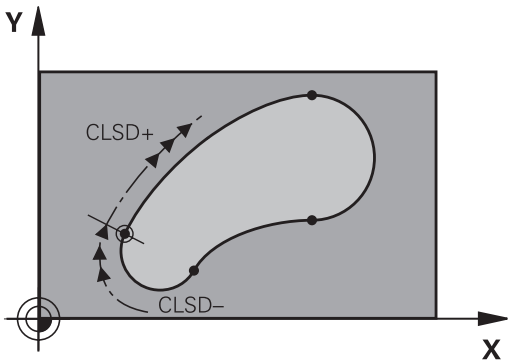
NC-blok eksempel

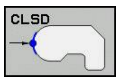
```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Lukket kontur

Med softkey **CLSD** kendetegner De starten og enden af en lukket kontur. Herved reduceres antallet af mulige løsninger for det sidste konturelement.

CLSD indlæser De yderligere til en anden konturangivelse i første og sidste blok i et FK-afsnit.





Konturstart: CLSD+
Konturende: CLSD–

NC-blok eksempel

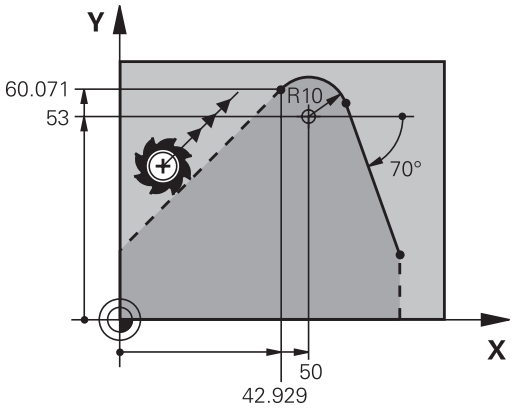
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Hjælpepunkter

Såvel for frie retlinier som også for frie cirkelbaner kan De indlæse koordinater for hjælpepunkter på eller ved siden af konturen.

Hjælpepunkter på en kontur

Hjælpepunkterne befinder sig direkte på retlinien hhv. på forlængelsen af retlinien eller direkte på cirkelbanen.



Softkeys	Kendte angivelser
P1X P2X	X-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie
P1Y P2Y	Y-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie
P1X P2X P3X	X-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane
P1Y P2Y P3Y	Y-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane

Hjælpepunkter ved siden af en kontur

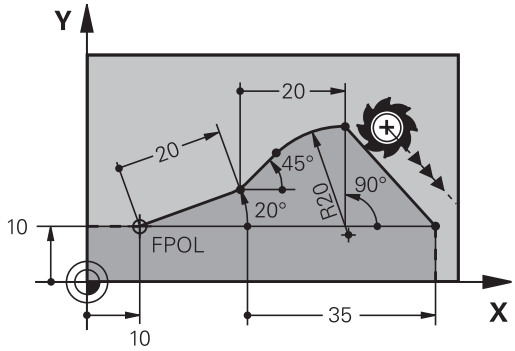
Softkeys	Kendte angivelser
PDX PDY	X- og Y- koordinater til hjælpepunktet ved siden af retlinie
D	Afstand til hjælpepunkt for retlinie
PDX PDY	X- og Y-koordinater til et hjælpepunkt ved siden af en cirkelbane
D	Afstand fra hjælpepunkt til cirkelbane

NC-blok eksempel

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativ henføring

Relativ-henføring er angivelser, som henfører sig til et andet konturelement. Softkeys og program-ord for **R**elative henføringer begynder med et **"R"**. Billedet til højre viser målangivelser, som De skal programmere som relativ-henførsel.



Koordinater med relativ henføring indlæses altid inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

Konturelementet, hvis blok-nummer De angiver, må ikke stå mere end 64 positionerings-blokke før blokken, i hvilken De programmerer henføringen.

Hvis De sletter en blok, til hvilken De har henført sig, så giver TNC´en en fejlmelding . De skal ændre programmet, før De sletter denne blok.

Relativ henføring til blok N: Slutpunkt-koordinater

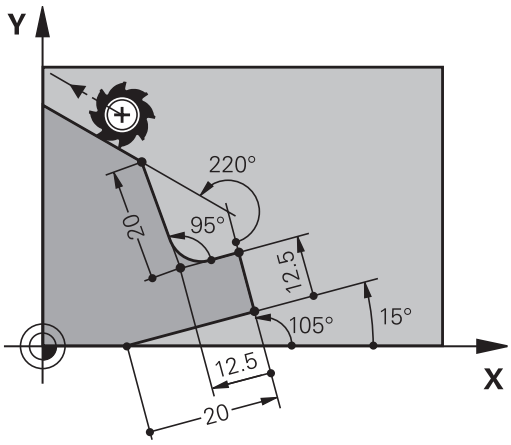
Softkeys	Kendte angivelser
RX N... RY N...	Retvinklede koordinater henført til Blok N
RPR N... RPA N...	Polarkoordinater henført til Blok N

NC-blok eksempel

```
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 henføring til blok N: Retning og afstand for konturelementet

Softkey	Kendte angivelser
RAN N...	Vinkel mellem retlinie og et andet konturelement hhv. mellem cirkelbue-indstikstangent og et andet konturelement
PAR N...	Retlinie parallel med et andet konturelement
DP	Afstand af retlinie til et parallelt konturelement

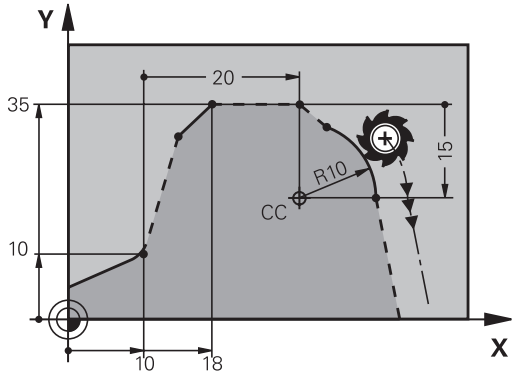


NC-blok eksempel

```
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 henføring til blok N: Cirkelmidtpunkt CC

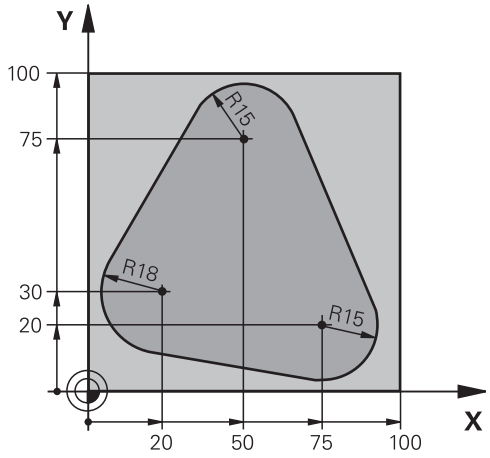
Softkey	Kendte angivelser
RCCX N... RCCY N...	Retvinklede koordinater til cirkelcentrum henført til Blok N
RCCPR N... RCCPA N...	Polarkoordinater til cirkelcentrum henført til Blok N



NC-blok eksempel

```
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
```

Eksempel: FK-programmering 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemne-definition
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Værktøjskald
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Værktøj frikøres
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Værktøj forpositioneres
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Auf Bearbeitungstiefe fahren
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Kør til konturen på en cirkel med tangential tilslutning
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK- afsnit:
N90 FLT*	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
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*	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %FK1 G71*	

7

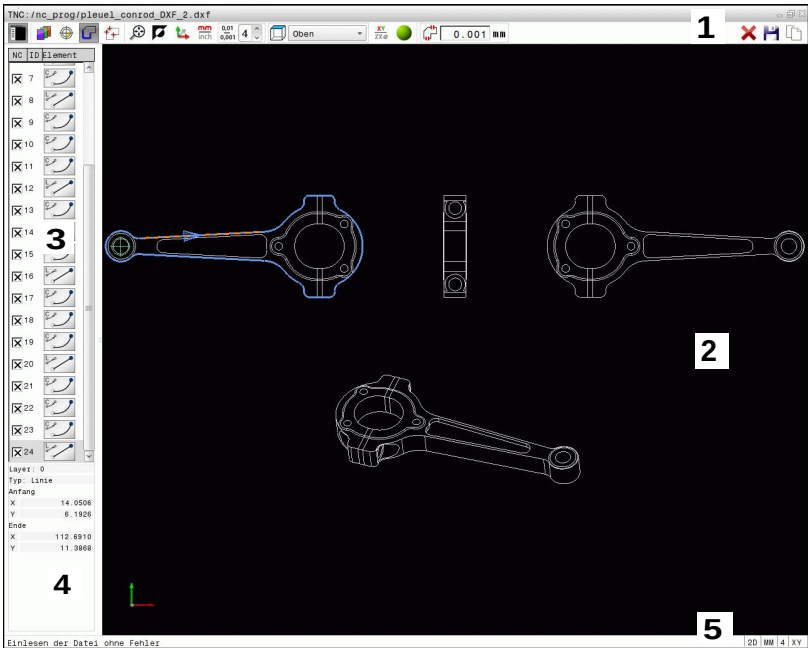
Programmering: Dataovertagelse fra CAD-filer

7.1 Billedeskærmopdeling CAD-Viewer og DXF-Konverter

Billedeskærnopdeling CAD-Viewer hhv. DXF-Konverter

Når De åbner en CAD-Viewer hhv. den DXF-Konverter , står følgende billedeskærmsopdeling til Deres rådighed:

Billedeskærmsvisning



1 Hovedlinie
2 Grafikvindue
3 Liste vinduesvisning
4 Elementinformations vindue
35,5 Fodlinje

7.2 CAD-Viewer

Anvendelse

Med en CAD-Viewer kan De standardiserede CAD-Dataformater åbne direkte i TNC´en.

TNC'en viser følgende filformat:

filer	Type
STEP-filer	.STP og .STEP
IGES-filer	.IGS og .IGES
DXF-filer	.DXF

Valget sker let via TNCéns filstyringen, hvor De også kan vælge NC-programmer. Dette kan være en hurtig og nem måde at kontrollere usikkerhed direkte i modellen.

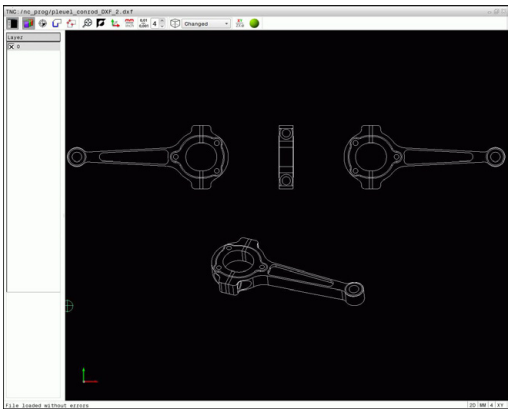
De kan positionerer vilkårlig henføringspunktet i modellen. Derved kan De vise koordinater i valgte punkter.

Hermed står følgende Ikoner til rådighed:

Ikon	Indstilling
	Ind- eller udbled listevisnings vindue for at forstørre grafikvindue
	Visning af de forskellige Layer
	Sæt henf.pkt. hhv. slet sat henf.pkt.
	Indstil zoom til maksimal visning af grafik
	Skift baggrundsfarve (sort eller hvid)
0,01 ... 0,001	Indstille opløsning: Opløsningen fastlægger, med hvor mange pladser efter kommaet TNC`en skal forsyne kontur-programmet med. Grundindstilling: 4 pladser efter komma ved **mm** og 5 pladser efter komme ved **tommer**
	Omskift mellem forskellige perspektiver af tegningen f.eks. **For oven**
	Aktiver udvalg af viewmodeller hhv. aktiver skygger

7.3 DXF-Konverter (Option #42)

Anvendelse



De kan åbne DXF-filer direkte på TNC`en, for derfra at ekstrahere konturer eller bearbejdningspositioner og at gemme disse som Klartext-dialog-programmer hhv. som punkt-filer. De med konturselektionen indvundne klartext-dialog-programmer kan også afvikles af ældre TNC-styringer, da konturprogrammerne kun indeholder **L**- und **CC**-/**C**-blokke.

Når De bearbejder filer i driftsarten **Programmering** , så genererer TNC´en konturprogrammer standardmæssigt med filendelsen **.H** og punkt-filer med endelsen **.PNT**. De kan dog frit vælge filtypen i gemme-dialogboks.. Derudover kan du gemme den valgte kontur og de valgte bearbejdning positioner i buffer hukommelsen. TNC'en indsætte dem derefter direkte i et NC-program.

De forarbejde filer der skal gemmes på TNC`ens harddisk.

Før indlæsningen i TNC´en vær da opmærksom på, at filnavnet på DXF-filen ikke indeholder mellemrum hhv. ikke tilladte specialtegn se "Navne på filer", Side 113.

TNC`en understøtter det mest udbredte DXF-format R12 (svarer til AC1009).

TNC`en understøtter intet binært DXF-format. Ved generering af DXF-filen fra CAD- eller tegneprogram vær da opmærksom på, at De gemmer filen i ASCII-format.

Arbejde med DXF-konverter

For at kunne betjene DXF-konverter, skal De ubetinget bruge en mus eller Touchpad. Alle betjeningsmodi og funktioner, såvel som valg af kontur og bearbejdningsposition, er kun muligt ved brug af mus eller Touchpad.

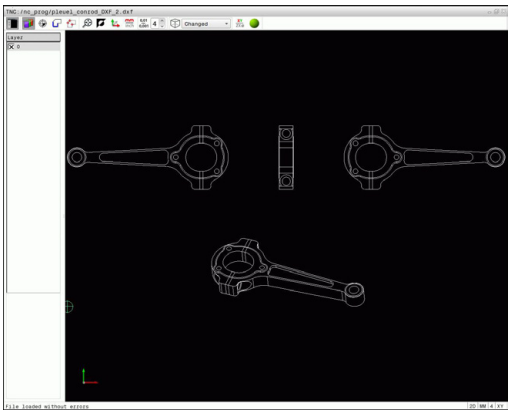
DXF-konverter fungerer som seperat anvendelse af den 3. Desktop af TNC´en. Derfor kan de med skærm-skift frit skifte mellem maskin-betjeningsart, programmer-betjeningsart og DXF-konverter. Dette er især nyttigt, når De vil indfører kontur eller bearbejdningspositioner ved kopiering via klippebordet, i et Klartekst-program.

Åbne DXF-fil

- Vælg driftsart **programmering**
- Vælg filstyring
- Vælg softkey-menu for valg af fil-typen der skal vises: Tryk softkey **VÆLG TYPE**
- Vis alle CAD-filer: Tryk softkey **VIS CAD**
- Vælg biblioteket, i hvilket CAD-filen er gemt
- Vælg den ønskede CAD-fil
- Overfør med tasten **ENT** : TNC`en starter DXF-konverteren og viser indholdet af DXF-filen på billedskærmen. I Listevisnings vindue viser TNC`en det såkaldte Layer (planet), i grafikvindue tegningen

Grundindstilling

Den efterfølgende udførte grundindstilling vælger De ved Ikon i overskriften.



Ikon	Indstilling
	Ind- eller udbled listevisnings vindue for at forstørre grafikvindue
	Visning af de forskellige Layer
	Valg af kontur
	Valg af boreposition
	Fastlæg henføringspunkt
	Indstil zoom til maksimal visning af grafik
	Skift baggrundsfarve (sort eller hvid)
	Skift om mellem 2D- og 3D-funktion. Den aktive funktion er fremhævet
mm inch	Indstil måleenhed mm eller tomme for fil. I denne måleenhed afgiver TNC`en også kontur-programmet hhv. bearbejdningsposition Den aktive måleenhed er fremhævet i rød
0,01 ... 0,001	Indstille opløsning: Opløsningen fastlægger, med hvor mange pladser efter kommaet TNC`en skal forsyne kontur-programmet med. Grundindstilling: 4 pladser efter komma ved **mm** og 5 pladser efter komme ved **tommer**
	Omskift mellem forskellige perspektiver af tegningen f.eks. **For oven**
XY ZX⌀	Vælg kontur for drejebearbejdning Den aktive funktion er fremhævet med farve (Option #50)
	Aktiver en wireframe ef en 3D-tegning

Følgende ikoner TNC'en viser kun i visse tilstande.

Ikon	Indstilling
	Funktion konturoverførsel: Tolerancen fastlægger, hvor langt nabo konturelementer må ligge fra hinanden. Med tolerancen kan De udjævne unøjagtigheder, som blev lavet ved fremstillingen af tegningen. Grundindstillingen er fastlagt til 0,0001 mm
	Funktion punktoverførsel: Fastlæg, om TNC`en ved valg af bearbejdningspositionen af kørsel af værktøj skal vise stiplede linjer
	Funktion kørselsoptimering: TNC´en optimerer kørselsbevægelse af værktøjet således, at den giver den korteste mulige vej mellem bearbejdningspositionerne. Ved gentagende tryk sætter De optimeringen tilbage.

Vær opmærksom på, at De skal indstille den rigtige måleenhed, da i DXF-filen desangående ingen informationer indeholder.

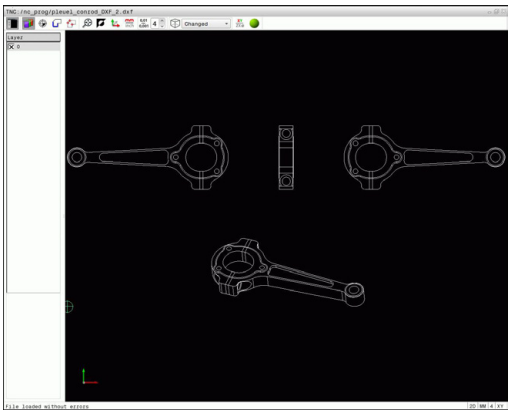
Når De vil frembringe programmer for ældre TNC-styringer, skal De begrænse opløsningen til 3 pladser efter kommaet. Yderligere skal De fjerne kommentarer, som DXF-konverteren afgiver med i konturprogrammet.

TNC´en viser den aktive grundindstilling som fodnote i billedeskærmen

Layer indstilling

DXF-filer indeholder i regelen flere Layer (planer). Ved hjælp af layerteknik´en grupperer konstruktøren forskelligartede elementer, f.eks. den egentlige emne-kontur, målsætninger, hjælpe- og konstruktionslinier, skraveringer og tekster.

For ved konturvalget at have mindst mulige overflødige informationer på billedskærmen, kan De udblænde alle overflødige, i DXF-filen indeholdte Layer.

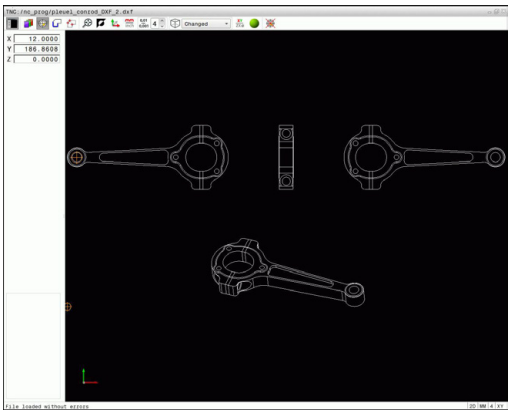


DXF-filen der skal bearbejdes skal indeholde mindst et Layer. Elementer, som ikke har tilordnet Layer, skyder TNC´en automatisk i Layer "anonym".

De kan så også vælge en kontur , når konstruktøren har gemt linjerne på forskellige Layer.

- Vælg Funktion for indstilling af Layer: TNC`en viser i Listevisnings vindue alle Layer, der er indeholdt i den aktive DXF-fil
- Udblænd Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblændes det Benyt alternativt mellemrumstasten
- Indblænd Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblændes det Benyt alternativt mellemrumstasten

Fastlæg henføringspunkt



Tegnings-nulpunktet for DXF-filen ligger ikke altid således, at De direkte kan anvende dette som emne-henføringspunkt. TNC`en stiller derfor en funktion til rådighed, med hvilken De kan forskyde tegnings-nulpunktet ved klik på et element til et meningsfyldt sted.

På følgende steder kan De definere henføringspunktet:

- På start-, slutpunkt eller i midten af en ret linje
- På start-, slut- eller midtpunkt for en cirkelbue
- Altid på kvadrantovergang eller i midten af en helcirkel
- Direkte ved numerisk input i Listevisnings vindue
- I skæringspunkt for
  - Retlinie - retlinie, også når skæringspunktet ligger i forlængelsen af den pågældende retlinie
  - Retlinie - cirkelbue
  - Retlinie - helcirkel
  - cirkel - cirkel (uafhængig om det er en del- eller helcirkel)

For at kunne fastlægge et henføringspunkt, skal De bruge musepladen, eller en tilsluttet mus.

De kan dog også ændre henføringspunktet, hvis De allerede har valgt konturen. TNC`en beregner først de virkelige konturdata, når De gemmer den valgte kontur i et konturprogram.

Vælge henføringspunkt på et enkelt element

- Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med mus klikkes på det ønskede element: TNC´en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element
- Klik på stjernen, som De vil vælge som henføringspunkt: TNC`en sætter henføringspunkt-symbolet på det valgte sted. Evt. anvend zoom-funktionen, hvis det valgte element er for lille

Vælg henføringspunkt som skæringspunkt mellem to elementer

- Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med den venstre muse-taste klikkes på det første element (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC´en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element Elementet bliver fremhævet med farve
- Med venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC`en sætter henføringspunkt-symbolet på skæringspunktet

TNC`en beregner skæringspunktet af to elementer også således, hvis dette ligger i forlængelse af det ene element.

Hvis TNC`en kan beregne flere skæringspunkter, så vælger styringen skæringspunktet, som ved museklikket ligger nærmest det andet element.

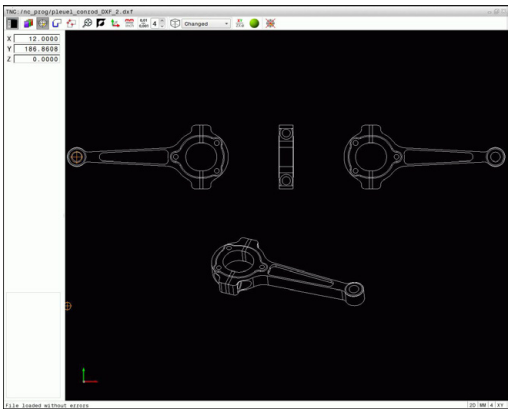
Hvis TNC`en intet skæringspunkt kan beregne, så ophæver den et allerede markeret element igen.

Er et henføringspunkt fastlagt, så ændre farven på Ikonet Sæt henføringspunkt.

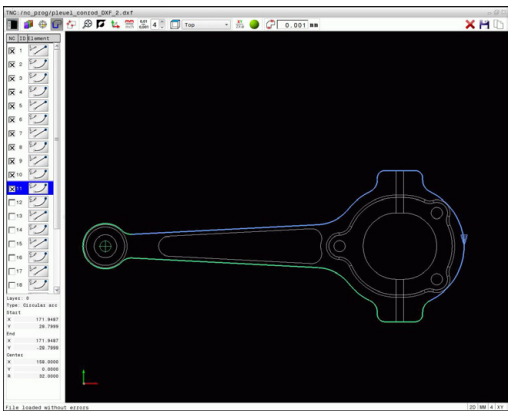
De kan slette et henføringspunkt, mens De bekræfter Ikon .

Elementinformationer

TNC`en viser på elementinformations vindue, hvor langt det af Dem valgte henføringspunkt ligger fra tegningsnulpunktet



Vælg kontur og gem



> For at kunne fastlægge en kontur, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.
>
> Fastlæg omløbsretningen ved konturvalg, så det stemmer overens med den ønskede bearbejdnings retningen.
>
> De vælger det første konturelement således, at en kollisionsfri tilkørsel er mulig.
>
> Skal konturelementerne ligge meget tæt på hinanden, så brug zoom-funktionen

Som kontur der kan selekteres følgende DXF-elementer:

- LINE (retlinie)
- CIRKEL (helcirkel)
- ARC (delcirkel)
- POLYLINE (poly-linie)

Ellipser og Splines kan anvendees for skæringspunkt, men kan ikke vælges. Når De vælger Ellipse eller Splines, vises disse rødt.

Elementinformationer

TNC´en viser på billedskærmen nederst til venstre forskellige informationer om konturelementet, som De sidst har valgt i venstre eller højre vindue pr. muse-klik.

- **Layer**: viser, i hvilket plan man befinder sig
- **Type**: viser, hvilket element det handler om f.eks. linje
- **Koordinater**: viser startpunkt, slutpunkt af et element hhv. cirkelcentrum og radius

- Funktion for valg af konturen: TNC`en udblænder Listevisnings vindue viste Layer. Grafikvindue for konturudvalg er aktiv
- For at vælge et konturelement: Med muse-taste stilles på det ønskede konturelement. TNC viser omløbsretningen i stiplede linje. De kan ændre omløbsretningen, ved at stå med musen til den anden side af midtpunktet af et element. Vælg element med den venstre musetast. TNC`en fremstiller det valgte konturelement med blåt. Hvis yderligere konturelementer i den valgte omløbsretning er valgbare, så kendetegner TNC`en disse elementer med grønt.
- Hvis yderligere konturelementer i den valgte omløbsretning er valgbare, så kendetegner TNC`en disse elementer med grønt. Ved afgrening bliver et element valgt, som besidder den mindste vinkelafstand. Ved klik på det sidste grønne element overtager De alle elementer i kontur-programmet.
- I Listevisnings vindue viser TNC`en alle valgte konturelementer. Endnu med grønt markerede elementer viser TNC´en uden kryds i kolonnen **NC** . Sådanne elementer gemmer TNC`en ikke i konturprogrammet De kan også overfører markerede elementer ved at klikke i Listevisnings vindue i korturprogrammet

- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten **CTRL** trykket Ved at klikke på Ikonet, kan De fravælge alle valgte elementer

- Gem valgte kontur-elementer i Cachen i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører konturen i et Klartekst-program, eller

- Gemme det valgte konturelement i et Klartext-Dialog-Program: TNC`en viser et pop-up vindue, i hvilket De kan indlæse bibliotek og et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Alternativt kan De også vælge fil-type: Klartekst-Dialog-Program (**.H**) eller konturbeskrivelse (**.HC**)

- Bekræft indgivelse: TNC´en gemmer kontur-program i det valgte bibliotek

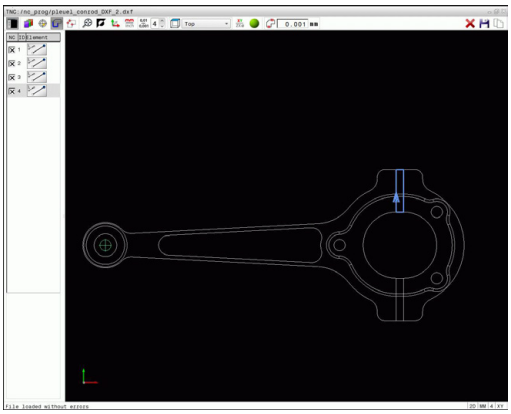
- Når De vil vælge yderligere konturer: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælg næste kontur som tidligere beskrevet

TNC´en giver to råemne-definitionen (**BLK FORM**) med i konturprogrammet. Den første definition indeholder opmålingen af den totale DXF-fil, den anden og dermed - nærmeste virksomme definition - omslutter det valgte konturelement, således at en optimeret råemnestørrelse opstår.

TNC`en gemmer kun de elementer, som faktisk også er valgt (med blåt markerede elementer), altså er forsynet med et kryds i venstre vindue.

Dele, forlænge, forkorte konturelementer

For at ændre konturelementer, går De frem som følger:



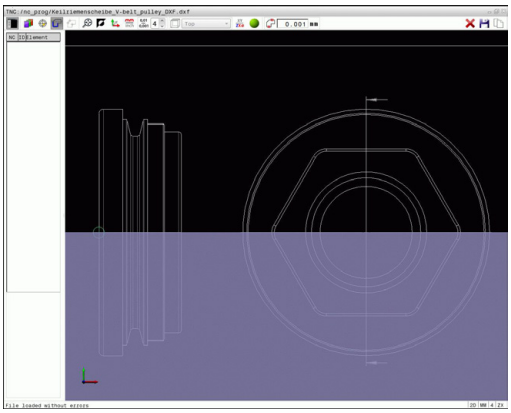
- Grafikvindue for konturudvalg er aktiv
- Vælg startpunkt: Vælg et element eller skæringspunktet mellem to elementer (med shift-tast), så vises en rød stjerne, som så kan bruges som startpunkt
- Vælg næste konturelement: Med musen stilles på det ønskede konturelement. TNC viser omløbsretningen i den stiplede linje. Når De har valgt elementet, fremstiller TNC´en det valgte konturelement med blåt. Kan elementerne ikke forbindes, viser TNC´en det valgte element i gråt
- Hvis yderligere konturelementer i den valgte omløbsretning er valgbare, så kendetegner TNC`en disse elementer med grønt. Ved afgrening bliver et element valgt, som besidder den mindste vinkelafstand. Ved klik på det sidste grønne element overtager De alle elementer i kontur-programmet.

Med det første konturelement vælger De omløbsretningen af konturen.

Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en retlinie, så forlænger/forkorter TNC`en konturelementet lineært. Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en cirkelbue, så forlænger/forkorter TNC`en cirkelbuen cirkulært.

Vælg kontur for drejebearbejdning

De kan også med DXF-Konverter med option #50 vælge konturer for drejebearbejdning. Er option #50 ikke frigivet, er ikonen grå. Før De vælger Dreje kontur, skal De sætte henføringspunkt i drejeaksen Når De vælger en Dreje kontur, bliver konturen gemt med Z- og X-koordinater. Desuden bliver samtlige X-koordinater i Dreje-kontur angivet som diametermål, dvs. tegningsmål for X-aksen bliver fordoblet. Alle konturelementer nedenfor drejeaksen kan ikke vælges og bliver lagt grå.



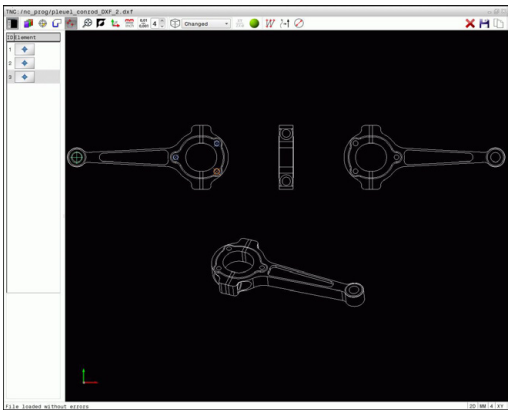
- Funktion for at vælge en drejekontur: TNC`en viser kun valgbare elementer ovenfor drejemidten.
- Vælger De med den venstre musetast det ønskede konturelement: TNC´en sætter de valgte konturelementer blå og viser de valgte elementer med et symbol (cirkel eller linje) i Lintevisnings vindue.

> De tidligere beskrevne Ikoner har den samme funktion i drejebearbejdning som i fræsebearbejdning. Ikoner, der ikke er til rådighed for drejebearejdning, er grået ud.

De kan også ændre fremstillingen af drejegrafik med musen. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at forskyde den fremstillede model: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen.
- For at forstørre et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en område
- For at forstørre hhv. formindske et vilkårligt område hurtigere: Drej musehjulet fremad eller begud.
- For at sætte tilbage til standardvisning: dobbeltklik med højre musetast.

Vælg bearbejdningsposition og gem



For at kunne vælge bearbejdningspositioner, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

Skulle positionerne der skal vælges ligge meget tæt på hinanden, så brug zoom-funktionen

Evt. vælg grundindstillingen således, at TNC´en viser værktøjsbanen, se "Grundindstilling", Side 252.

For at vælge bearbejdningspositioner, står følgende tre muligheder til rådighed:

- Enkeltvalg: De vælger den ønskede bearbejdningsposition med enkelte muse-klik (se "Enkeltvalg", Side 262)
- Hurtig valg for boreposition med muse-betjening: De vælger at trække et område hvori alle borepositionerne findes (se "Hurtig valg af boreposition med muse-betjening", Side 263).
- Hurtigvalg af borepositioner med Ikon: De betjener Ikonet og TNC´en viser alle borediameterene (se "Hurtig valg af boreposition med Ikon", Side 264).

Vælg filtype

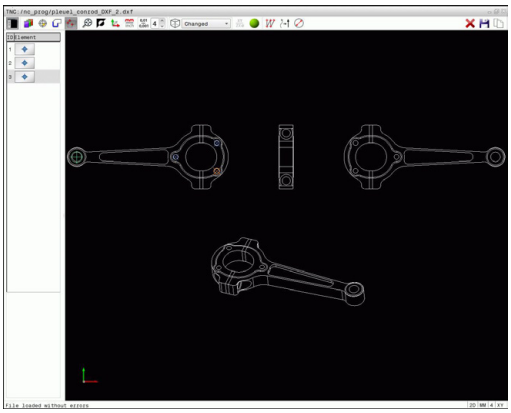
De kan vælge følgende filtyper:

- Punkte-Tabelle (**.PNT**)
- Klartext-Programm (**.H**)

Når De gemmer bearbejdningspositioner i et Klartekst-Dialog-Program, så danner TNC´en for hver bearbejdningsposition en seperat linjeblok med Cykluskald (**L X... Y... M99**). Dette program kan de også afvikle på gamle TNC-styringer.

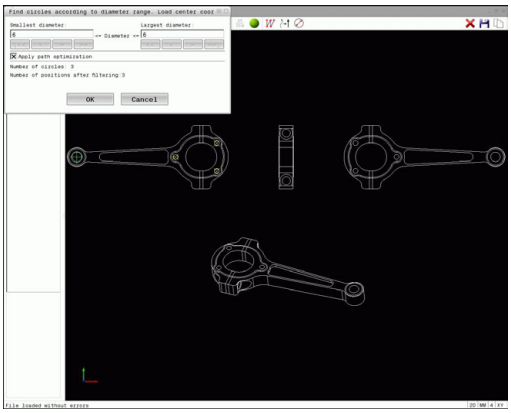
Punkttabel (.PTN) fra TNC 640 er ikke kompatibel med iTNC 530. Afvikling af punkttabel fører til problemer og uforudsete forhold.

Enkeltvalg



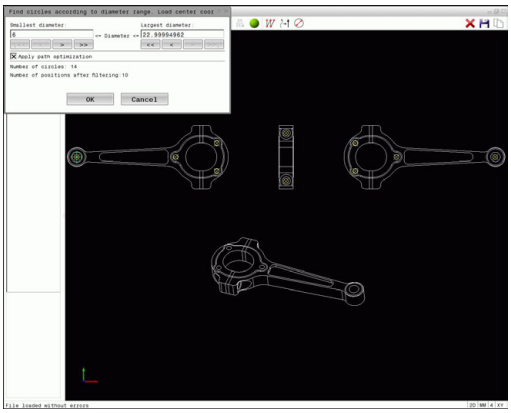
- Vælg funktion for valg af bearbejdningsposition: Grafikvinduet er for positionsvalg aktiv
- For at vælge en bearbejdningsposition: Med mus stilles på det ønskede element: TNC´en laver elementet orange. Betjener med samtidig Shift-tasten, viser TNC`en med en stjerne valgbare bearbejdningspositioner, på hvilke det valgte element ligger Når De klikker på en cirkel, så overtager TNC`en cirkelmidtpunktet direkte som bearbejdningsposition Betjener med samtidig Shift-tasten, viser TNC`en med en stjerne valgbare bearbejdningspositioner. TNC`en overtager den valgte position i Listevivnings vindue (viser et punkt-symbol)
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i grafikvindue, og samtidig holder tasten **CTRL** trykket Alternativt kan element i Listevisnings vindue vælges ved at betjene tasten **DEL** Ved at klikke på Ikonet, kan De fravælge alle valgte elementer
- Når De vil bestemme bearbejdningspositionen ved skæring af to elementer, klikkes på det første element med venstre musetaste: TNC`en viser med en stjerne bearbejdningspositioner der kan vælges
- Med den venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinje, helcirkel eller cirkelbue): TNC ´en overtager skæringspunktet for elementerne i Listevisnings vindue (der vises et punktsymbol) Er der flere skæringspunkter, vælger TNC´en den som ligger nærmest musen.
- Valgte bearbejdningspositioner gemmes i Cache i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører tilsluttende positionsblok med Cyklus-kald i et Klartekst-dialog-program, eller
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et pop-up vindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Alternativt kan De også vælge fil-type
- Bekræft indgivelse: TNC´en gemmer kontur-program i det valgte bibliotek
- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælg næste kontur som tidligere beskrevet

Hurtig valg af boreposition med muse-betjening



- Vælg Funktion for valg af bearbejdningsposition: Grafikvinduet er for positionsvalg aktiv
- For at vælge bearbejdningspositioner: Tryk Shift-tasten og tegne et felt med venstre musetast. TNC´en overtager alle helcirkler som borepositioner, som befinder sig helt i området: TNC´en åbner et pop-up vindue, i hvilket De kan filtrerer boringerne efter størrelse
- Fastlæg sorteringsindstillinger og bekræft (se "Filterindstilling", Side 265) med knappen **OK** : TNC´en overtager de valgte positioner i venstre vindue (viser et punkt-symbol)
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i Grafik vindue, og samtidig holder tasten **CTRL** trykket Alternativt kan element i Listevisnings vindue vælges ved at betjene tasten **DEL** De kan vælge alle elementer, idet De påny trækker et område, og samtidig holde tasten **CTRL** trykket.
- Valgte bearbejdningspositioner gemmes i Cache i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører tilsluttende positionsblok med Cyklus-kald i et Klartekst-dialog-program, eller
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et pop-up vindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Alternativt kan De også vælge fil-type
- Bekræft indgivelse: TNC´en gemmer kontur-program i det valgte bibliotek
- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælg som tidligere beskrevet

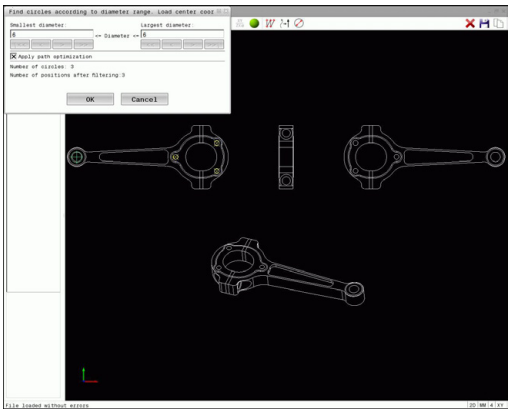
Hurtig valg af boreposition med Ikon

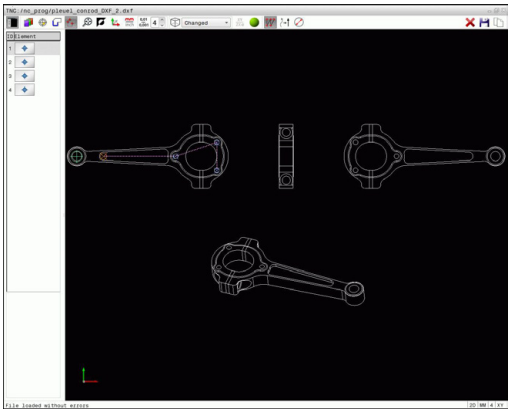


- Vælg Funktion for valg af bearbejdningsposition: Grafikvinduet er for positionsvalg aktiv
- Vælg Ikon: TNC´en åbner et pop-up vindue, i hvilket De kan filtrerer boringerne efter størrelse
- Om nødvendigt fastlæg sorteringsindstillinger og bekræft (se "Filterindstilling", Side 265) med knappen **OK** : TNC´en overtager de valgte positioner i Listevivnings vindue (viser et punkt-symbol)
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i grafikvindue, og samtidig holder tasten **CTRL** trykket Alternativt kan element i Listevisnings vindue vælges ved at betjene tasten **DEL** Ved at klikke på Ikonet, kan De fravælge alle valgte elementer
- Valgte bearbejdningspositioner gemmes i Cache i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører tilsluttende positionsblok med Cyklus-kald i et Klartekst-dialog-program, eller
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et pop-up vindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på CAD-filen Alternativt kan De også vælge fil-type
- ENT Bekræft indgivelse: TNC´en gemmer kontur-program i det valgte bibliotek
- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælg som tidligere beskrevet

Filterindstilling

Efter at De med hurtigvalg har markeret borepositioner, viser TNC´en et overblændingsvindue, i hvilket der vises til venstre de mindste og til højre de største fundne boringsdiametre. Med knappen nedenunder diametervisningen kan De indstille diameter således, at De kan overtage den ønskede boringsdiameter.





Følgende knapper står til rådighed:

Ikon	Filterindstilling mindste diameter:
I<<	Vis den mindste diameter der er fundet (grundindstilling)
<	Vis den næstmindste diameter der er fundet
>	Vis den næststørste diameter der er fundet
>>	Vis den største diameter der er fundet TNC´en sætter filteret for den mindste diameter på den værdi, der er sat for den største diameter

Ikon	Filterindstilling største diameter:
<<	Vis den mindste diameter der er fundet TNC´en sætter filteret for den største diameter på den værdi, der er sat for den mindste diameter
<	Vis den næstmindste diameter der er fundet
>	Vis den næststørste diameter der er fundet
>>I	Vis den største diameter der er fundet (grundindstilling)

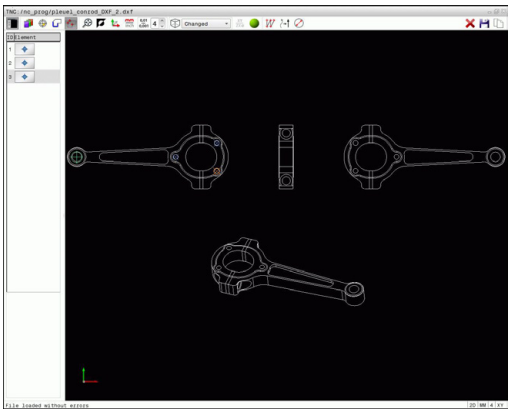
Værktøjsbanen kan De vise ved at indblænde med Ikon **Vis værktøjsbane**, se "Grundindstilling", Side 252.

Elementinformationer

TNC´en viser i elementinformations vindue koordinaterne for bearbejdningsposition, som De sidst har valgt i Lisevisnings vindue eller i grafik vindue pr. muse-klik.

De kan også ændre grafikfremstillingen med musen. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen.
- For at forskyde den fremstillede model: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen.
- For at forstørre et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en område
- For at forstørre hhv. formindske et vilkårligt område hurtigere: Drej musehjulet fremad eller bagud.
- For at sætte tilbage til standardvisning: Tryk Shift-tasten og dobbeltklik med højre musetast. Hvis De kun dobbeltklikker højre musetast, bibeholdes rotationsvinklen.



8

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

8.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser

Een gang programmerede bearbejdningsskridt kan De gentage flere gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

Label

Underprogrammer og programdel-gentagelser begynder i bearbejdningsprogrammet med mærket **G98 L**, en forkortelse for LABEL (eng. for mærke, kendetegn).

En LABEL indeholder et nummer mellem 1 og 65535 eller et navn defineret af Dem. Hvert LABEL-nummer, hhv. hvert LABEL-navn, må De kun tildele én gang i programmet med tasten **LABEL SET ELLER MED INDLÆSNING AF G98**. Antal af indlæsbare Label-navne er begrænset af den interne hukommelse.

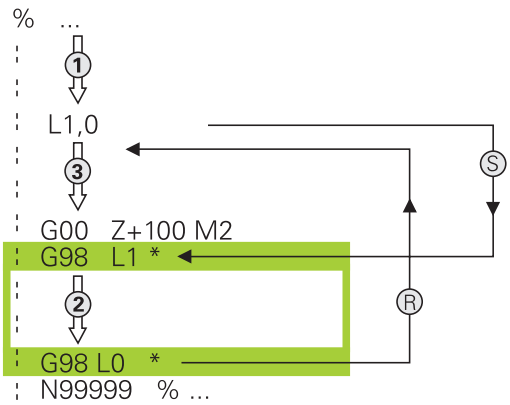
Anvend ikke et LABEL-nummer hhv. et label-navn flere gange!

Label 0 (**G98 L0**) kendetegner en underprogram-ende og må derfor anvendes så ofte det ønskes.

8.2 Underprigrammer

Arbejdsmåde

1 TNC'en udfører et bearbejdnings-program indtil der kommer et underprogram-kald **Ln,0**
2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil der kommer en underprogram-slut **G98 L0**
3 Herefter fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald **Ln,0**



Programmerings-anvisninger

- Et hovedprogram kan indeholde vilkårlig mange underprogrammer
- De kan kalde underprogrammer i vilkårlig rækkefølge så ofte det ønskes.
- Et underprogram må ikke kalde sig selv.
- Programmer underprogrammer efter blok med M2 hhv. M30
- Når underprogrammer i et bearbejdnings-program står før blokken med M2 eller M30, så bliver det uden kald afviklet mindst én gang.

Programmering af et underprogram

LBL SET

- Start kendetegn: Tryk tasten **LBL SET**
- Indlæs underprogram-nummer. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey **LBL-NAME**, for at skifte til tekstindlæsning
- Indgiv indhold
- Slut kendetegn: Tryk tasten **LBL SET** og indlæs label-nummer **0**

Kald af et underprogram

LBL CALL

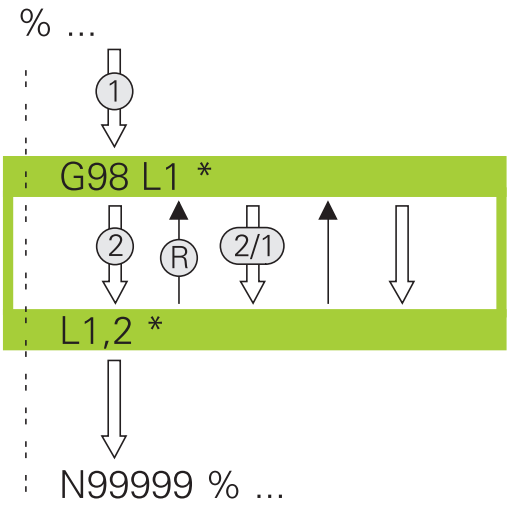
- Kalde et underprogram: Tryk tasten **LBL CALL**
- Indlæs underprogram-nummer på det kaldte underprogram. Når De vil anvende LABEL-navne: Tryk softkey **LBL-NAME**, for at skifte til tekstindlæsning

L 0 er ikke tilladt, da det svarer til kald af et under-program-slut.

8.3 Programdel-gentagelse

Label G98

Programdel-gentagelser begynder med mærket **G98 L**. En programdel-gentagelse afsluttes med **Ln,m**.



Arbejdsmåde

1 TNC´en udfører bearbejdnings-programmet til enden af programdelen (**Ln,m**)
2 Herefter gentager TNC´en programdelen mellem den kaldte LABEL og label-kaldet **Ln,m** så ofte, De under **m**har angivet
3 Herefter fortsætter TNC´en igen bearbejdnings-programmet.

Programmerings-anvisninger

- De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.
- Programdele bliver af TNC altid udført én gang mere, end der er programmeret gentagelser, da den første gentagelse først starter efter første bearbejdnig.

Programmering af programdel-gentagelser

LBL SET

- Start kendetegn: Tryk tasten **LBL SET** og indlæs LABEL-nummeret for den programdel der skal gentages. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey **LBL-NAME**, for at skifte til tekstindlæsning
- Indlæs programdel

Kald af programdel-gentagelse

LBL CALL

- Kald programdel: Tryk tasten **LBL CALL**
- Indlæs programdel-nummer på det kaldte programdel. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey **LBL-NAME** for at skifte til tekstindlæsning
- Indlæs antal gentagelser **REP**, bekræft med tasten **ENT**.

8.4 Vilkårlig program som underprogram

Oversigt over softkeys

Når De trykker tasten **PGM CALL** , viser TNC´en følgende Softkeys:

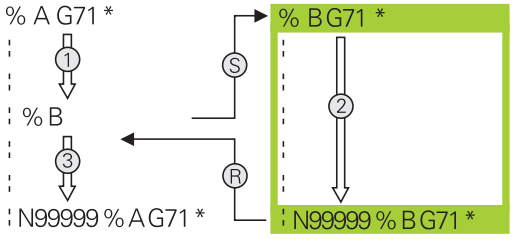
Softkey	Funktion
CALL PROGRAM	Program-kald **%**
SELECT DATUM TABLE	Vælg nulpunktstabel med **%:TAB:**
SELECT POINT TABLE	Vælg nulpunktstabel med **%:PAT:**
VÆLG KONTUR	Vælg konturprogram med **%:CNT:**
VÆLG PROGRAM	Vælg program med **%:PGM:**
VALGTE PROGRAM KALD	Kald sidste fil med **%<>%**

Arbejdsmåde

1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med **%**

2 Herefter udfører TNC'en det kaldte program indtil dets afslutning.

3 Herefter fortsætter TNC'en afviklingen af det kaldte bearbejdnings-program med den blok, som følger efter programkaldet.



Programmerings-anvisninger

- For at kalde et vilkårligt bearbejdningsprogram, behøver TNC´en ingen Label
- Det kaldte program må ikke indeholde nogen hjælpe-funktion **M2** oder **M30** . Hvis De i det kaldte program har defineret underprogrammer med Labels, så skal De anvende M2 hhv. M30 erstatte ved en spring-funktionen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** , for med tvang at overspringe denne programdel
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald **%** i det kaldende program (endeløs sløjfe)

Kald af et vilkårligt program som underprogram

Pas på kollisionsfare!
Koordinat-omregninger, som De definerer i det kaldte program og ikke direkte tilbagestiller, bliver grundlæggende også aktive for det kaldende program.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det kaldte program ikke står i det samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks. **TNC:\ZW35\SKRUBBE\PGM1.H**

Hvis De vil kalde et DIN/ISO-program, så indlæser De fil- typen .I efter program-navnet.

De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus ´en **G39**.

Q-parametre virker ved et Programkald med **%** grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Kald med PROGRAM KALD

Med funktionen **%** kalder De et vilkårligt program som underprogram. Styringen bearbejder det kaldte program på stedet, i programmet hvor de har kaldt.

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

CALL PROGRAM

- Tryk softkey **PROGRAM KALD** : TNC´en starter dialogen for definition af programmet der skal kaldes. Indlæs stinavnet med billedskærmstastaturet, eller

FIL METER

- tryk softkey **FIL METER** : TNC´en indblænder et udvalgsvindue, med hvilket De kan vælge programmet der skal kaldes, bekræft med tasten **END**

Kald med VÆLG PROGRAM og VÆLG KALDTE PROGRAM

Med funktionen **%:PGM:** vælger De et vilkårligt program som underprogram og kalder det et andet sted i programmet. Styringen bearbejder det kaldte program på stedet, i programmet hvor de har kaldt **%<>%** .

Funktionen **%:PGM:** er også tilladt med String-parameter, så program-kald kan styres dynamiskt.

Program vælger De som følger:

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

VÆLG PROGRAM

- Tryk softkey **VÆLG PROGRAM** : TNC´en starter dialogen for definition af programmet derskal kaldes.

FIL METER

- Tryk softkey **FIL METER** : TNC´en indblænder et udvalgsvindue, med hvilket De kan vælge programmet der skal kaldes, bekræft med tasten **END**

De kalder det valgte program som følger:

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

VALGTE PROGRAM KALD

- Tryk softkey **KALD VALGTE PROGRAM** : TNC´en kalder med **%<>%** det sidst valgte program.

8.5 Sammenkædninger

Sammenkædningsarter

- Underprogram kald i underprogram
- Programdel-gentagelser i programdel-gentagelse
- Underprogram kald i programdel-gentagelse
- Programdel-gentagelse i underprogram

Sammenkædningsdybde

Sammenkædnings-dybden fastlægger, hvor ofte programdele eller underprogrammer må indeholde yderligere underprogrammer eller programdel-gentagelser.

- Maximal sammenkædnings-dybde for underprogrammer: 19
- Maximale sammenkædningsdybde for hovedprogram-kald: 19, hvorved et **G79** virker som et hovedprogram-kald
- Programdel-gentagelser kan De sammenkæde så ofte det ønskes.

Underprogram i underprogram

NC-blok eksempel

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0 *	Underprogram bliver kaldt med label G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste programblok i
	Hovedprogram med M2
N36 G98 L “UP1“	Start af underprogram UP1
...	
N39 L2,0 *	Underprogram bliver kaldt med label G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N46 G98 L2 *	Start af underprogram 2
...	
N62 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Program-afvikling

1 Hovedprogrammet UPGMS bliver udført til blok 17.
2 Underprogram UP1 bliver kaldt og udført til blok 39.
3 Underprogram 2 bliver kaldt og udført til blok 62. Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt
4 Underprogram UP1 bliver udført fra blok 40 til blok 45. Slut på underprogram 1UP og tilbagespring i hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS bliver udført fra blok 18 til blok 35. Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

Gentage programdel-gentagelser

NC-blok eksempel

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Start af programdel-gentagelse 1
...	
N20 G98 L2 *	Start af programdel-gentagelse 2
...	
N27 L2,2 *	Programdel-kald med 2 gentagelser
...	
N35 L1,1 *	Programdel mellem denne blok og G98 L1
...	(blok N15) bliver gentaget 1 gang
N99999999%REPS G71 *	

Program-afvikling

1 Hovedprogram REPS bliver udført til blok 27
2 Programdel mellem blok 27 og blok 20 bliver gentaget 2 gange
3 Hovedprogram REPS fortsætter fra blok 28 til blok 35
4 Programdel mellem blok 35 og blok 15 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelse mellem blok 20 og blok 27)
5 Hovedprogram REPS bliver udført fra blok 36 til blok 50. Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

Underprogram gentagelse

NC-blok eksempel

%UPGMS G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Start af programdel-gentagelse 1
N11 L2,0 *	Underprogram-kald
N12 L1,2 *	Programdel-kald med 2 gentagelser
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Sidste blok i hovedprogrammet med M2
N20 G98 L2 *	Start af underprogram
...	
N28 G98 L0 *	Slut på underprogram
N99999999 %UPGMS G71 *	

Program-afvikling

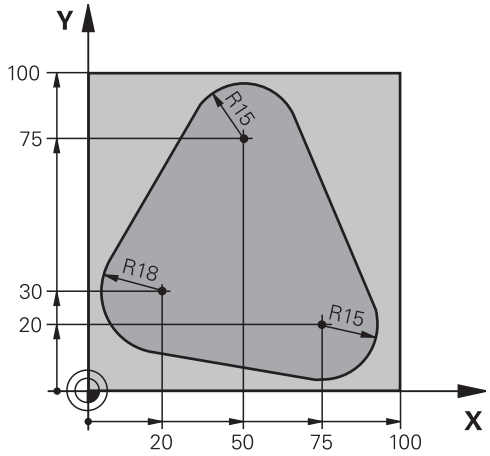
1 Hovedprogram UPGREP bliver afviklet til blok 11
2 Underprogram 2 bliver kaldt og afviklet
3 Programdel mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange:
Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
4 Hovedprogram UPGREP bliver udført fra blok 13 til blok 19.
Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

8.6 Programmerings-eksempler

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

Program-afvikling:

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages

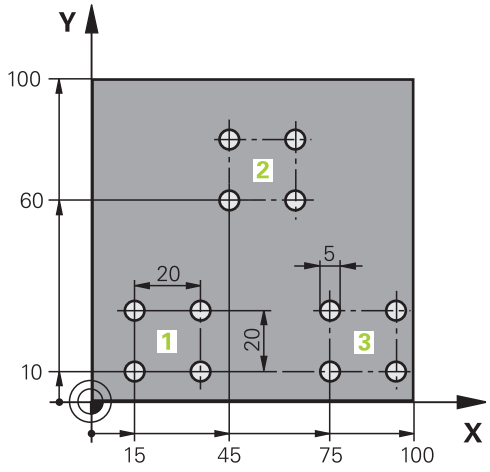


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N50 I+50 J+50 *	Fastlæg Pol
N60 G10 R+60 H+180 *	Forpositionering i bearbejdningsplan
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Forpositionering på overkant af emne
N80 G98 L1 *	Mærke for programdel-gentagelse
N90 G91 Z-4 *	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Første konturpunkt
N110 G26 R5 *	Kørsel til kontur
N120H+120 *	
N130H+60*	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Forlade kontur
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Frikørsel
N200 L1,4 *	Tilbagespring til label 1; ialt fire gange
N200 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Eksempel: Hulgrupper

Program-afvikling:

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Boringsgruppe (underprogram 1) kaldt i hovedprogram
- Programmér hulgruppen kun én gang i underprogram 1



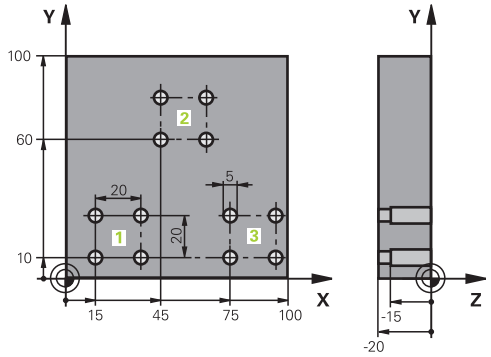
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Værktøjs-kald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N50 G200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=300 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=-+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=2 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Kør til startpunkt hulgruppe 1
N70 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N80 X+45 Y+60 *	Kør til startpunkt hulgruppe 2
N90 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N100 X+75 Y+10 *	Kør til startpunkt hulgruppe 3
N110 L1,0 *	Kald underprogram for hulgruppe
N120 G00 Z+250 M2 *	Slut på hovedprogram
N130 G98 L1 *	Start på underprogram 1: hulgruppe
N140 G79 *	Cyklus kald for boring 1
N150 G91 X+20 M99 *	Kør til boring 2, kald cyklus
N160 Y+20 M99 *	Kør til boring 3, kald cyklus
N170 X-20 G90 M99 *	Kør til boring 4, kald cyklus
N180 G98 L0 *	Slut på underprogram 1

N99999999 %UP1 G71 *	

Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

Program-afvikling:

- Programmere bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede (underprogram 1) kaldt i hovedprogram
- Boringsgruppe (Underprogram 2), kør til underprogram 1
- Programmér hulgruppen kun én gang 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 *	Værktøjskald centrerbor
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N50 G200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q202=3 ;INDSTILLINGS-DYBDE	
Q210=0 ;DVAELETID OPPE	
Q203=-+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.2 ;DVAELETID NEDE	
Q395=0 ;HENF. DYBDE	
N60 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
N70 G00 Z+250 M6 *	Værktøjsveksel
N80 T2 G17 S4000 *	Værktøjskald bor
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Ny dybde for boring
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Ny fremrykning for boring
N110 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
N120 G00 Z+250 M6 *	Værktøjsveksel
N130 T3 G17 S500 *	Værktøjskald rival
N140 G201 REIFLING	Cyklus-definition rival
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE.	
Q211=0.5 ;DVAELETID NEDE	
Q208=400 ;TILSPAENDING TILBAGE	
Q203=-+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=10 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
N150 L1,0 *	Kald underprogram 1 for komplet borebillede

N160 G00 Z+250 M2 *	Slut på hovedprogram
N170 G98 L1 *	Start på underprogram 1: Komplet borebillede
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Kør til startpunkt hulgruppe 1
N190 L2,0 *	Kald underprogram 2 for hulgruppe
N200 X+45 Y+60 *	Kør til startpunkt hulgruppe 2
N210 L2,0 *	Kald underprogram 2 for hulgruppe
N220 X+75 Y+10 *	Kør til startpunkt hulgruppe 3
N230 L2,0 *	Kald underprogram 2 for hulgruppe
N240 G98 L0 *	Slut på underprogram 1
N250 G98 L2 *	Start på underprogram 2: hulgruppe
N260 G79 *	Cyklus kald for boring 1
N270 G91 X+20 M99 *	Kør til boring 2, kald cyklus
N280 Y+20 M99 *	Kør til boring 3, kald cyklus
N290 X-20 G90 M99 *	Kør til boring 4, kald cyklus
N300 G98 L0 *	Slut på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmering: Q-parametre

9.1 Princip og Funktionsoversigt

Med parametre kan De kun et NC-program definere hele delefamilier, ved i stedet faste numeriske værdier at programmere variable parametre.

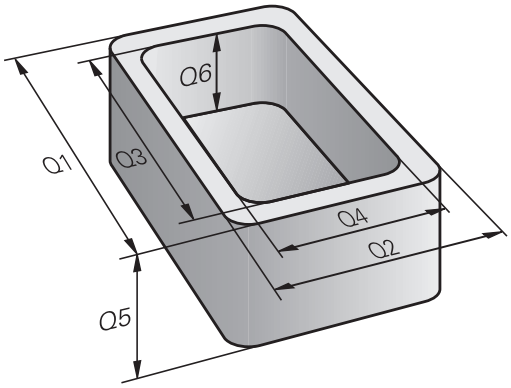
Anvend Parameter f.eks. for:

- Koordinatværdier
- Tilspænding
- Omdrejningstal
- Cyklus data

Med parameter kan De også:

- Programmerer konturer, som er bestem ved matematiske funktioner
- hvor udførelsen af bearbejdnings skridt som er afhængig af logiske betingelser

Parameter er altid kendetegnet ved bogstaver og tal. Derved bestemmer bogstaverne parameterart og tallene parameterområdet.



Yderligere funktioner kan De hente fra efterfølgende tabel:

Parameterart	Parameterområde	Betydning
Q-Parameter:		**Parameter virker på alle programmer i TNC-hukommelsen**
	0 - 30	Parameter for HEIDENHAIN-SL-Cyklus
	31 - 99	Parameter for **Bruger**
	100 - 199	Parametre for specialfunktioner i TNC´en
	200 - 1199	Parameter for HEIDENHAIN-Cyklus
	1200 - 1399	Parameter for maskinproducent Cyklus eller en tredjepart
	1400 - 1499	Parameter for maskinproducents CALL-aktive Cyklus eller en tredjepart
	1500 - 1599	Parameter for maskinproducents DEF-aktive Cyklus eller en tredjepart
	1600 - 1999	Parameter for **Bruger**
QL-Parameter		**Parameter er kun virksomme lokalt indenfor et program**
	0 - 499	Parameter for **Bruger**
QR-Parameter		**Parameter virker varigt (remanent) på alle programmer i TNC-hukommelsen, også efter en strømafbrydelse**
	0 - 499	Parameter for **Bruger**

Yderligere står også til rådighed for Dem **QS**-parametre (**S** står for string), med hvilke De på TNC´en også kan forarbejde tekster.

Parameterart	Parameterområde	Betydning
QS-Parameter		**Parameter virker på alle programmer i TNC-hukommelsen**
	0 - 99	Parameter for **Bruger**
	100 - 199	Parameter for systeminformation af TNC´en, som brugeren fra NC-programmer eller fra Cyklus kan læse
	200 - 1199	Parameter for HEIDENHAIN-Cyklus
	1200 - 1399	Parameter, som ved Cyklus fra maskinproducenten eller tredjepart, kan tjene som tilbagemelding i NC-programmer til brugeren
	1400 - 1599	Parameter for maskinproducent Cyklus eller en tredjepart
	1600 - 1999	Parameter for **Bruger**

Størst mulig sikkerhed for Deres anvendelse opnår De, ved udelukkende at anvende de anbefalede parameterområder i deres NC-programmer.

Vær opmærksom på, at den af HEIDENHAIN anbefalede anvendelse af parameterområder ikke er sikret.

Funktioner fra maskinproducent hhv. tredjepart, kan føre til overlapninger med brugerens NC-program alligevel! Vær opmærksom på dokumentationen fra maskinproducenten hhv. tredjepart.

Programmering: Q-parametre

9.1 Princip og Funktionsoversigt

Programmereringsanvisninger

Q-parameter og talværdier må i et program gerne indlæses blandet.

De kan anvise Q-parametre med talværdier mellem –999 999 999 und +999 999 999 Indlæseområdet er begrænset til maksimalt 16 tegn, heraf indtil 9 før kommaet. Internt kan TNC´en beregne talvædier indtil en højde på 10^{10}.

QS-parametre kan De tildele maximalt 255 tegn.

TNC´en anviser nogle Q- og QS-parameter automatisk altid de samme data, f.eks. Q-parameteren **Q108** den aktuelle værktøjs-radius, se " Forbelagte Q-parameter", Side 333.

TNC'en lagrer numeriske værdier internt i et binært talformat (Norm IEEE 754). Ved anvendelsen af dette normformat kan nogle decimaltal ikke fremstilles 100% eksakt binært (afrundingsfejl). Vær specielt opmærksom på denne omstændighed, når De, beregnede Q-parameter-indhold ved anvendelse af springkommando eller positionering.

Kald Q-Parameter-Funktionen

Medens De indlæser et bearbejdningsprogram, trykker De tasten Q (i feltet for tal-indlæsning og aksevalg under taste **+/-**). Så viser TNC ´en følgende softkeys:

Softkey	Funktionsgruppe	Side
BASIC ARITHM.	Matematiske grundfunktioner	291
TRIGO-NOMETRY	Vinkelfunktioner	293
SPRING	Betingede spring, spring	295
SPECIEL FUNKTION	Øvrige funktioner	298
FORMEL	Indlæsning af formel	318
KONTUR FORMEL	Funktion for bearbejdning af komplexe konturer	Se bruger-håndbogen cykler

Når De definerer eller anviser en Q-parameter, anviser TNC´en softkeys Q, QL og QR. Med disse softkeys vælger De derefter den ønskede parametertype og indlæser i tilslutning hertil parameter-nummeret.

Hvis De har tilsluttet et USB-tastatur, kan De ved tryk på tasten Q direkte åbne dialogen for formelindlæsning.

9.2 Delefamilien – Q-parametreri stedet for talværdier

Anvendelse

Med Q-parameter-funktionen **D0: ANVISNING** kan De anvise Q-parametre talværdier. Så sætter De i bearbejdnings-programmet i stedet for talværdier en Q-parameter.

NC-blok eksempel

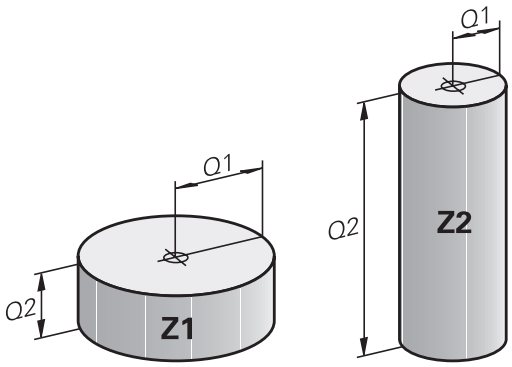
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Anvisning
...	Q10 indeh. værdien 25
N250 G00 X +Q10 *	svarer til G00 X +25

For delefamilien programmerer De f.eks. de karakteristiske emne-mål som Q-parametre.

For bearbejdningen af de enkelte emner anviser De så hver af disse parametre en tilsvarende talværdi.

Eksempel: Cylinder med Q-parameter

Cylinder-radius:	R = Q1
Cylinder-højde:	H = Q2
Cylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Beskrive konturen ved matematiske funktioner

Anvendelse

Med Q-parametrene kan De programmere matematiske grundfunktioner i et bearbejdningsprogram:

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning, til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey **GRUNDFUNKT.**. TNC'en viser følgende softkeys:

Oversigt

Softkey	Funktion
D0 X = Y	**D00**: ANVISNING f.eks. **D00 Q5 P01 +60 *** Tildel værdi direkte
D1 X + Y	**D01**: ADDITION f.eks. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Summen af to værdier og tildele
D2 X - Y	**D02**: SUBTRAKTION f.eks. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Difference mellem to værdier og tildel
D3 X * Y	**D03**: MULTIPLIKATION f.eks. **D02 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Produkt mellem to værdier og tildel
D4 X / Y	**D04**: DIVISION f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** danne kvotienten af to værdier og tildele **Forbudt:** Division med 0!
D5 SQRT	**D05**: ROD f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Roden af et tal sises og tildel **Forbudt:** Rod af en negativ værdi!

Til højre for "="-tegnet må De indlæse:

- to tal
- to Q-parametre
- eet tal og een Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.

Programmering af grundregnearter

Eksempel 1

Q

- Vælge Q-parameter-funktioner: Tryk tasten **Q**

BASIC ARITHM.

- Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey **GRUNDFUNKT.**

FN0 X = Y

- Vælg Q-parameter-funktion ANVISNING: Tryk softkey **D0 X=Y**

PARAMETER-NR. FOR RESULTET?

ENT

- **12** Indlæs (nummeret på Q-parameteren) og bekræft med tasten **ENT**

1. VÆRDI ELLER PARAMETER?

ENT

- **10** indgiv: Q5 talværdien 10 tildeles og bekræft med tasten **ENT**.

Programblokke i TNC´en

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

Eksempel 2

Q

- Vælge Q-parameter-funktioner: Tryk tasten **Q**

BASIC ARITHM.

- Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey **GRUNDFUNKT.**

FN3 X * Y

- Vælg Q-parameter-funktion MULTIPLIKATION: Tryk softkey **D3 X * Y**

PARAMETER-NR. FOR RESULTAT?

ENT

- **12** Indlæs (nummeret på Q-parameteren) og bekræft med tasten **ENT**

1. VÆRDI ELLER PARAMETER?

ENT

- **Q5** Indlæs som første værdi og bekræft med tasten **ENT**.

2. VÆRDI ELLER PARAMETER?

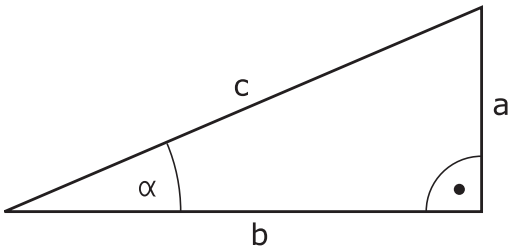
ENT

- **7** Indlæs som anden værdi og bekræft med tasten **ENT**.

9.4 Vinkelfunktion

Definitioner

Sinus: sin α = a / c
Cosinus: cos α = b / c
Tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Hermed er

- c siden overfor den rette vinkel
- a siden overfor vinklen α
- b den tredie side

Med tangens kan TNC´en fremskaffe vinklen:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Herudover gælder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne vises med et tryk på softkey **TRIGONOMETRY**. TNC viser softkey´erne i tabellen nedenunder.

Softkey	Funktion
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS f. eks. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Sinus af en vinkel i Grad (°) bestemmes og tildeles
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS f. eks. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Cosinus af en vinkel i Grad (°) bestemmes og tildeles
D8 X LEN Y	**D08**: WURZEL AUS QUADRATSUMME f. eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** længde af to værdier dannes og tildeles
D13 X ANG Y	**D13**: VINKEL f. eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen (0 < Winkel < 360°) bestmmes og tildeles

9.5 Cirkelberegning

Anvendelse

Med funktionen for cirkelberegning kan De ud fra tre eller fire cirkelpunkter lade TNC`en beregne cirkelcentrum og cirkelradius. Beregningen af en cirkel ud fra fire punkter er nøjagtigere.

Anvendelse: Disse funktioner kan De f.eks. anvende, når De med den programmerbare tastfunktion vil bestemme plads og størrelse af en boring på en delkreds.

Softkey	Funktion
D23 3 PUNKTER PÅ CIRKL	FN 23: CIRKELDATA ved hjælp af tre cirkelpunkter f. eks. **D23 Q20 P01 Q30**

Kordinatparrene for tre cirkelpunkter skal være gemt i parameter Q30 og de følgende fem parametre - her altså til Q35.

TNC´en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.

Softkey	Funktion
D24 4 PUNKTER PÅ CIRKEL	FN 24: CIRKELDATA ved hjælp af fire cirkelpunkter f. eks. **D23 Q20 P01 Q30**

Kordinatparrene for fire cirkelpunkter skal være gemt i parameter Q30 og de følgende syv parametre - her altså til Q37.

TNC´en gemmer så cirkelcentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, Cirkelcentrum for sideaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og cirkelradius i parameter Q22.

Pas på, at **D23** und **D24** ved siden af resultat-parameteren også automatisk overskriver de to følgende parametre.

9.6 Hvis/så-beslutning med Q-Parameter

Anvendelse

Ved betingede spring sammenligner TNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Når betingelserne er opfyldt, så fortsætter TNC´en bearbejdnings-programmet med Label, der er programmeret efter betingelsen (Label se "Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser", Side 268). Hvis betingelserne ikke er opfyldt, så udfører TNC'en den næste blok.

Hvis De skal kalde et andet program som underprogram, så programmerer De efter Label et program-kald med **%**.

Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:

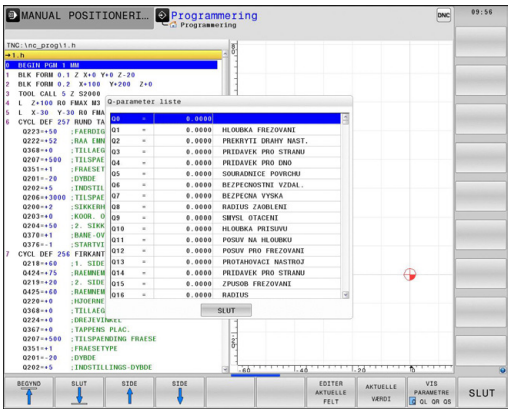
Softkey	Funktion
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: HVIS LIG MED, SPRING f. eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Når begge værdier eller parameter er ens, så spring til specificeret Label
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: HVIS ULIG MED, SPRING f. eks. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Når begge værdier eller parameter er ulig, så spring til specificeret Label
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: HVIS STØRRE, SPRING f. eks. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Hvis første værdi eller parameter er større end anden værdi eller parameter, så spring til specificeret Label
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: HVIS MINDRE, SPRING f. eks. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Hvis første værdi eller parameter er mindre end anden værdi eller parameter, så spring til specificeret Label

9.7 Kontrollere og ændre Q-parameter

Fremgangsmåde

De kan kontrollere og også ændre Q-parametre i alle driftsarter.

- Evt. afbryde en programafvikling (f.eks. tryk på ekstern STOP-taste og softkey **INTERN STOP**) hhv. standse program-testen



Q INFO

- Kalde Q-parameter-funktioner: Tryk Softkey **Q INFO** hhv. Taste **Q**
- TNC´en oplister alle parametre og de dertil hørende aktuelle værdier. De vælger med piltasterne eller tasten **GOTO** den ønskede parameter.
- Hvis De skal ændre værdien, trykker De softkey **EDITER AKTUELLE FELT**, indlæser den nye værdi og bekræfter med tasten **ENT**
- Hvis De ikke skal ændre værdien, Så trykker De softkey´en **AKTUELLE VÆRDI** eller afslutter dialogen med tasten **END**

De af TNC`en anvendte cykler eller internt anvendte parametre, er forsynet med kommentarer.

Hvis De vil kontrollerer eller vil ændre string-parametre, trykker De softkey **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. TNC'en viser så den pågældende parametertype. De tidligere beskrevne funktioner gælder ligeledes.

I alle driftsarter (undtagen driftsart **Programmering**) kan De lade Q-parametre vise også i det yderligere statusbillede.

- Evt. afbryde en programafvikling (f.eks. tryk på ekstern STOP-taste og softkey **INTERN STOP**) hhv. standse program-testen

- Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes

PROGRAM + STATUS

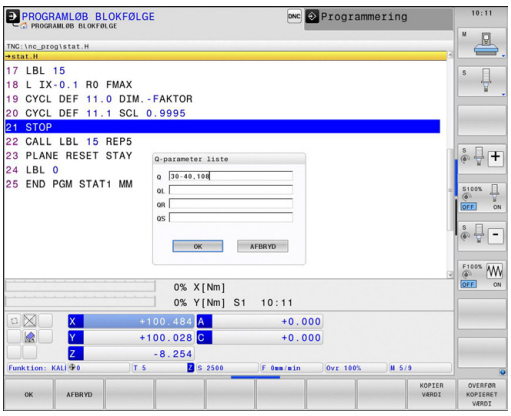
- Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-display: TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel statusformularen **Oversigt**

STATUS AF Q PARAM.

- De vælger softkey **STATUS Q-PARAM**

Q-PARAMETER LISTE

- De vælger softkey **Q PARAMETER LISTE**: TNC´en åbner et pop-up vindue
- Definer for hver parameter type (Q, QL, QR, QS) parameternummer, som De vil kontrollere. Enkelte Q-parameter deler De med et komma. hinanden følgende Q-parameter forbinder De med bindestreg, f.eks. 1,3,200-208. Indlæsningsområdet pr parametertype består af 132 tegn.



Visninegn i fane **QPARA** indeholder altid 8 ciffer efter komme. Resultatet af Q1 = COS 89.999 viser styringen som eksempel som 0.00001745. Meget store eller meget små værdier viser styringen ekspotentielt. Resultatet af Q1 = COS 89.999 * 0.001 viser styringen som +1.74532925e-08, hvor e-8 med faktor 10 tilsvare^{-8} .

9.8 Øvrige funktioner

Oversigt

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey **SPECIEL-FUNKT.** TNC'en viser følgende softkeys:

Softkey	Funktion	Side
D14 FEJL=	**D14** udlæs fejlmeddelelse	299
D16 F-PRINT	**D16** Formateret udlæsning af tekster og Q-parameter-værdier	303
D18 LÆSE SYS-DATA	**D18** Læs Systemdata	307
D19 PLC=	**D19** Overfør værdier til PLC	316
D20 VENT PÅ	**D20** NC og PLC synkronisering	316
D29 PLC LIST=	**D29** Overfør optil otte værdier til PLC´en	317
D37 EXPORT	**D37** eksportere en lokal Q-parameter eller QS-parameter til et kaldende program	317
D26 TABEL Åbne	**D26** Åbning af frit definerbar tabel	398
D27 TABEL skrive	**D27** Skrive i en frit definerbare tabeller	398
D28 TABEL læse	**D28** Læs fra en frit definerbare tabel	399

D14 - Udlæs fejlmelding

Med funktionen **D14** kan De udlæse programstyrede meldinger, som er forud givet af maskinfabrikanten hhv. af HEIDENHAIN: Når TNC´en i programafvikling eller program-test kommer til en blok med **D14** , så afbryder den og afgiver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numre: se tabel.

Fejl-nummer område	Standard-dialog
0 ... 999	Maskinafhængig dialog
1000 ... 1199	Interne fejlmeldinger (se tabellen)

NC-Blok eksempel

TNC'en skal udlæse en melding, som er gemt med fejl-nummeret 1000

```
N180 D14 P01 1000 *
```

Af HEIDENHAIN reserverede fejlmeldinger

Fejl-nummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Værktøjsakse mangler
1002	Værktøjs-radius for lille
1003	Værktøjs-radius for stor
1004	Område overskredet
1005	Start-position forkert
1006	DREJNING ikke tiladt
1007	DIM.FAKTOR ikke tilladt
1008	SPEJLNING ikke tilladt
1009	Forskydning ikke tilladt
1010	Tilspænding mangler
1011	Indlæseværdi forkert
1012	Fortegn forkert
1013	Vinkel ikke tilladt
1014	Tastpunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Indlæsning selvmodsigende
1017	CYCL ukomplet
1018	Plan forkert defineret
1019	Forkert akse programmeret
1020	Forkert omdrejningstal
1021	Radius-korrektur udefineret
1022	Runding ikke defineret
1023	Rundings-radius for stor
1024	Udefineret programstart

Fejl-nummer	Tekst
1025	For høj sammenkædning
1026	Vinkelhenf. mangler
1027	Ingen bearb.-cyklus defineret
1028	Notbredde for lille
1029	Lomme for lille
1030	Q202 ikke defineret
1031	Q202 ikke defineret
1032	Q218 indlæs større Q219
1033	CYCL 210 ikke tilladt
1034	CYCL 211 ikke tilladt
1035	Q220 for stor
1036	Indgiv Q222 større Q223
1037	Q244 indlæs større 0
1038	Q245 ulig Q246 indlæses
1039	Vinkelområde < 360° indlæses
1040	Indlæs Q223 større Q222
1041	Q214: 0 ikke tilladt
1042	Kørselsretning ikke defineret
1043	Ingen nulpunkt-tabel aktiv
1044	Pladsfejl: Midte 1. akse
1045	Pladsfejl: Midte 2. akse
1046	Boring for lille
1047	Boring for stor
1048	Tap for lille
1049	Tap for stor
1050	Lomme for lille: Efterbearbejd 1.A.
1051	Lomme for lille: Efterbearbejd 2.A.
1052	Lomme for stor: Skrottes 1.A.
1053	Lomme for stor: Skrottes 2.A.
1054	Tap for lille: Skrottes 1.A.
1055	Tap for lille: Skrottes 2.A.
1056	Tap for stor: Efterbearbejd 1.A.
1057	Tap for stor: Efterbearbejd 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Fejl v. størstemål
1059	TCHPROBE 425: Fejl v. mindstemål
1060	TCHPROBE 426: Fejl v. størstemål
1061	TCHPROBE 426: Fejl v. mindstemål
1062	TCHPROBE 430: Diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: Diam. for lille

Fejl-nummer	Tekst
1064	Ingen måleakse defineret
1065	Værktøjs-brudtolerance overskr.
1066	Q247 indlæs ulig 0
1067	Indlæs størrelse af Q247 større end 5
1068	Nulpunkt-tabel?
1069	Indlæs fræseart Q351 ulig 0
1070	Reducere gevinddybde
1071	Gennemføre kalibrering
1072	Tolerance overskredet
1073	Blokafvikling aktiv
1074	ORIENTERING ikke tilladt
1075	3DROT ikke tilladt
1076	3DROT aktivere
1077	Indlæs dybden negativt
1078	Q303 Udefineret i målecyklus!
1079	Værktøjsakse ikke tilladt
1080	Beregnede værdi fejlagtig
1081	Målepunkter selvmodsigende
1082	Sikker højde indlæst forkert
1083	Indstiksart selvmodsigende
1084	Bearbejdningscyklus ikke tilladt
1085	Linien er skrivebeskyttet
1086	Sletspån større end dybden
1087	Ingen spidsvinkel defineret
1088	Data selvmodsigende
1089	Not-position 0 ikke tilladt
1090	Indlæs fremrykning ulig 0
1091	Omskiftning Q399 ikke tilladt
1092	Værktøj ikke defineret
1093	Værktøjs-nummer, ikke tilladt
1094	Værktøjs-navn, ikke tilladt
1095	Software-option ikke aktiv
1096	Restore Kinematik ikke mulig
1097	Funktion ikke tilladt
1098	Råemnemål selvmodsigende
1099	Måleposition ikke tilladt
1100	Kinematik-adgang ikke mulig
1101	Målepos. ikke i kørselsområdet
1102	Presetkompensation ikke mulig

Fejl-nummer	Tekst
1103	Værktøjs-radius for stor
1104	Indstiksarten ikke mulig
1105	Indstiksvinkel forkert defineret
1106	Åbningsvinkel ikke defineret
1107	Notbredde for stor
1108	Dim.faktorerne ikke ens
1109	Værktøjs-data inkonsistente

D16 – Udlæs tekst og Q-Parameter-værdier formateret

De kan med **D16** også fra NC-programmer udlæse vilkårlige meldinger på billedskærmen Sådanne meldinger bliver af TNC`en vist i et overblændingsvindue.

Med funktionen **D16** kan De udlæse Q-parameter-værdier og tekster formateret. Hvis De udlæser værdierne, gemmer TNC´en dataerne i filen, som De definerer i **D16**-blokken. Den maximale størrelse af udlæste fil er på 20 KiloByte.

For at udlæse formateret tekst og Q-parameter værdierne, fremstiller De med TNC`ens tekst-editor en tekst-fil, hvori De fastlægger formatet og Q-parametrene der skal udlæses.

Eks. på en tekst-fil, som fastlægger udlæseformat:

“MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT“;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“UHRZEIT: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

"ANTAL MÅLEVÆRDIER: = 1",

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Til fremstilling af tekst-filer indsætter De følgende.formateringsfunktioner:

Special tegn	Funktion
“.....“	Fastggelse af udlæseformat for tekst og variable mellem anførselstegn
%9.3LF	Fastlæggelse af format for Q-parameter: 9 pladser før, 3 pladser efter komma, long, floating (Decimaltal)
%S	Format for tekstvariabel
%d	Format for heltal (Integer)
,	Adskillelsestegn mellem udlæseformat og parameter
;	Blok-ende-tegn afslutter en linje
\n	Linjeskift

9.8 Øvrige funktioner

For at kunne udlæse forskellige informationer med i protokolfilen står følgende funktioner til rådighed:

Nøgleord	Funktion
CALL_PATH	Opgiver stinavnet på NC-programmet, i hvilken FN16-funktionen står. Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen, i hvilken De skriver med FN16. Eksempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Vedhænger protokollen ved fornyet udlæsning til den bestående protokol. Eksempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Protokollen hænger ved fornyet udgave til eksisterende protokol, indtil det angivne maksimale filstørrelse er overskredet i kilobyte. Eksempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriv protokol ved fornyet udlæsning. Eksempel: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog engelsk
L_GERMAN	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog tysk
L_CZECH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog tjekkisk
L_FRENCH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog fransk
L_ITALIAN	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog italiensk
L_SPANISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog spansk
L_SWEDISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog svensk
L_DANISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog dansk
L_FINNISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog finsk
L_DUTCH	Kun tekst ved dialogspr. Dialogsprog Hollandsk
L_POLISH	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog polsk
L_PORTUGUE	Kun tekst ved dialogspr. Udlæs portugisisk
L_HUNGARIA	Kun tekst ved dialogspr. dialogsprog ungarsk
L_SLOVENIAN	Kun tekst ved dialogspr. slovensk
L_ALL	Udlæse tekst uafhængig af dialogsprog

Nøgleord	Funktion
HOUR	Antal timer i sand tid
MIN	Antal minutter i sand tid
SEC	Antal sekunder i sand tid
DAY	Dag i sand tid
MONTH	Måned som tal i sand tid
STR_MONTH	Måned som stringforkortelse i sand tid
YEAR2	Årstal to-cifret i sand tid
YEAR4	Årstal fire-cifret i sand tid

I et bearbejdningsprogram programmerer De D16, for at aktivere udlæsningen:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC´en genererer så filen PROT1.TXT:

MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT

DATO: 27.09.2014

Klokken: 08:56:34

ANTAL MÅLEVÆRDIER : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Hvis De flere gange i programmet udlæser den samme fil, så vedhænger TNC`en alle tekster indenfor målfilen efter allerede udlæste tekster.

Når De anvender **D16** flere gange i programmet, gemmer TNC´en alle tekster i filen, som De har fastlagt ved den første **D16**-funktion. Udlæsningen af filen sker først, når TNC´en læser blokken , når De trykker NC-stop-tasten eller når De lukker filen med .

I en **D16**-blok programmeres format-filen og protokol-filen altid med endelsen af filtypen.

Hvis De som stinavn for protokolfilen kun angiver filnavnet, så gemmer TNC´en protokolfilen i biblioteket, i hvilket NC-programmet står med **D16**-funktionen.

I bruger-parametrene og (program-test) kan De definere en standard-sti for udlæsningen af protokol-filer.

Udlæs meldinger på billedskærm

De kan også benytte funktionen **D16** , for at få tilfældige meldinger fra NC-programmet ud i et pop-up vindue på TNC`ens billedskærm. Herved kan man på en enkel måde vise også længere anvisningstekster på et vilkårligt sted i programmet, således at brugeren reagerer på dem. De kan også udlæse Q-parameter-indhold, hvis protokol-beskrivelses-filen indeholder passende anvisninger

For at vise meldingen på TNC-billedskærmen, skal De som navn på protokolfilen udelukkende indlæse **SCREEN:**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Skulle meldingen have flere linier, end der er vist i overblændingsvinduet, kan De med piltasten blade i overblændingsvinduet.

For at lukke overblændingsvinduet: Tryk tasten **CE** . For at lukke vinduet programstyret programmeres følgende NC-blok:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Hvis De flere gange i programmet udlæser den samme fil, så vedhænger TNC`en alle tekster indenfor målfilen efter allerede udlæste tekster.

Udlæse meldinger eksternt

Med funktionen **D16** kan De også gemme protokol-filer eksternt.

Angiv navnet på målstien i **D16**-funktionen fuldstændigt:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Hvis De flere gange i programmet udlæser den samme fil, så vedhænger TNC`en alle tekster indenfor målfilen efter allerede udlæste tekster.

D18 - Læs Systemdata

Med funktionen **D18** kan De læse systemdata og gemme dem i Q-parametre. Valget af systemdata sker med et gruppe-nummer (ID-Nr.), et nummer og evt. med et index.

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Program-info, 10	3	-	Nummer på aktive bearbejdnings-cyklus
	103	Q-parameter-nummer	Relevant indenfor NC-cykler; for forespørgsel, om den under IDX angivne Q-parameter i den tilhørende CYCLE DEF blev angivet explizit.
System-springadresser, 13	1	-	Label, til hvilken der bliver sprunget med M2/M30, istedet for at afslutte det aktuelle program værdi = 0: M2/M30 virker normalt
	2	-	Label til den ved FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL bliver sprunget, istedet for at afbryde programmet med en fejl. Det i FN14-kommandoen programmerede fejlnummer kan læses under ID992 NR14. Værdi = 0: FN14 virker normalt.
	3	-	Label til hvilken der bliver sprunget ved en intern server-fejl (SQL, PLC, CFG), i stedet for at afbryde programmet med en fejl. Værdi = 0: Server-fejl virker normalt.
Maskintilstand, 20	1	-	Aktive værktøjs-nummer
	2	-	Forberedt værktøjs-nummer
	3	-	Aktiv værktøjs-akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmeret spindelomdrejningstal
	5	-	Aktiv Spindeltilstand: -1=undefiniert, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 nach M3, 3=M5 nach M4
	7	-	Geartrin
	8	-	Kølemiddeltilstand: 0=ude, 1=inde
	9	-	Aktiv tilspænding
	10	-	Index for det forberedte værktøj
	11	-	Index for det aktive værktøj
Kanaldata, 25	1	-	Kanalnummer

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Cyklusparameter, 30	1	-	Sikkerheds-afstand aktive bearbejdnings-cyklus
	2	-	Boredybde/Fræsedybde aktive bearbejdnings-cyklus
	3	-	Fremryk-dybde aktive bearbejdnings-cyklus
	4	-	Tilspænding dybdefremryk. aktive bearbejdnings-cyklus
	5	-	Første sidelængde cyklus firkantlomme
	6	-	anden sidelængde cyklus firkantlomme
	7	-	Første sidelængde cyklus not
	8	-	anden sidelængde cyklus not
	9	-	Radius cyklus cirkulær lomme
	10	-	Tilspænding fræsning i aktive bearbejdnings-cyklus
	11	-	Drejeretning i aktive bearbejdnings-cyklus
	12	-	Dvæletid ved aktive bearbejdnings-cyklus
	13	-	Gevindstigning cyklus 17, 18
	14	-	Sletovermål ved aktive bearbejdnings-cyklus
	15	-	Udrømningsvinkel ved aktive bearbejdnings-cyklus
	21	-	Tastvinkel
	22	-	Tastevej
	23	-	Tasttilspænding
Modal tilstand, 35	1	-	Dimension: 0 = absolut (G90) 1 = inkremental (G91)
Data for SQL-tabeller, 40	1	-	Resultatkode for sidste SQL-kommando
Data fra værktøjs-tabellen, 50	1	VRKT.-nr.	Værktøjslængde
	2	VRKT.-nr.	Værktøjsradius
	3	VRKT.-nr.	Værktøjsradius R2
	4	VRKT.-nr.	Overmål værktøjs-længde DL
	5	VRKT.-nr.	Overmål værktøjs-radius DR
	6	VRKT.-nr.	Overmål værktøjs-radius DR2
	7	VRKT.-nr.	Værktøj spærret (0 eller 1)
	8	VRKT.-nr.	Nummer på tvilling-værktøjet

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	9	VRKT.-nr.	Maximal brugstid TIME1
	10	VRKT.-nr.	Maximal brugstid TIME2
	11	VRKT.-nr.	Aktuel brugstid CUR. TIME
	12	VRKT.-nr.	PLC-status
	13	VRKT.-nr.	Maximal skærlængde LCUTS
	14	VRKT.-nr.	Maximal indgangsvinkel ANGLE
	15	VRKT.-nr.	TT: Antal skær CUT
	16	VRKT.-nr.	TT: Slid-tolerance længde LTOL
	17	VRKT.-nr.	TT: Slid-tolerance radius RTOL
	18	VRKT.-nr.	TT: Drejeretning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	VRKT.-nr.	TT: Forskudt plan R-OFFS
	20	VRKT.-nr.	TT: Forskudt længde L-OFFS
	21	VRKT.-nr.	TT: Brud-tolerance længde LBREAK
	22	VRKT.-nr.	TT: Brud-tolerance radius RBREAK
	23	VRKT.-nr.	PLC-værdi
	25	VRKT.-nr.	Taster-midtforskydning sideakse – CALL-OFF$_2$
	26	VRKT.-nr.	Spindelvinkel ved kalibrerng – CALL-ANG
	27	VRKT.-nr.	Værktøjstype for pladstabel
	28	VRKT.-nr.	Maksimalt omdrejningstal NMAX
	32	VRKT.-nr.	Spidsvinkel TANGLE
	34	VRKT.-nr.	Løft tilladt LIFTOFF (0=nej, 1=ja)
	35	VRKT.-nr.	Slidtolerance-Radius R2TOL
	37	VRKT.-nr.	Tilhørende linje i tastesystem-tabellen
	38	VRKT.-nr.	Tidsstempel for sidste anvendelse
Data fra plads-tabel, 51	1	Plads-nr.	Værktøjs-nummer
	2	Plads-nr.	Specialværktøj: 0=nej, 1=ja
	3	Plads-nr.	Fast plads: 0=nej, 1=ja
	4	Plads-nr.	spærret plads: 0=nej, 1=ja
	5	Plads-nr.	PLC-status
Værktøjs-plads, 52	1	VRKT.-nr.	Pladsnummer P
	2	VRKT.-nr.	Magasinnummer

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Direkte efter TOOL CALL programmerede værdier, 60	1	-	Værktøjs-nummer T
	2	-	Aktive værktøjs-akse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Spindelomdrejningstal S
	4	-	Overmål værktøjs-længde DL
	5	-	Overmål værktøjs-radius DR
	6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej
	7	-	Overmål værktøjs-radius DR2
	8	-	Værktøjsindeks
	9	-	Aktiv tilspænding
Direkte efter TOOL DEF programmerede værdier, 61	1	-	Værktøjsnummer T
	2	-	længde
	3	-	Radius
	4	-	Index
	5	-	Værktøjsdata i TOOL DEF programmeret 1 = ja, 0 = nej
Aktiv værktøjs-korrektur, 200	1	1 = uden godtgørelse 2 = med godtgørelse 3 = med godtgørelse og Godtgørelse af TOOL CALL	Aktiv radius
	2	1 = uden godtgørelse 2 = med godtgørelse 3 = med godtgørelse og Godtgørelse af TOOL CALL	Aktiv længde
	3	1 = uden godtgørelse 2 = med godtgørelse 3 = med godtgørelse og Godtgørelse af TOOL CALL	Afrundingsradius R2

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Aktiv transformation, 210	1	-	Grunddrejning driftsart manuel
	2	-	Programmeret drejning med cyklus 10
	3	-	Aktiv spejlingsakse
			0: Spejling ikke aktiv
			+1: X-akse spejlet
			+2: Y-akse spejlet
			+4: Z-akse spejlet
			+64: U-akse spejlet
			+128: V-akse spejlet
			+256: W-akse spejlet
			Kombinationer = summen af enkeltakserne
	4	1	Aktiv Dim.faktor X-akse
	4	2	Aktiv Dim.faktor Y-akse
	4	3	Aktiv Dim.faktor Z-akse
	4	7	Aktiv dim.faktor U-akse
	4	8	Aktiv dim.faktor V-akse
	4	9	Aktiv dim.faktor W-akse
	5	1	3D-ROT A-akse
	5	2	3D-ROT B-akse
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/ inaktiv (-1/0) i en programafviklings-driftsart
	7	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/ inaktiv (-1/0) i en manuel driftsart
Aktiv nulpunkt-forskydning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		35,5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Kørselsområde, 230	2	1 til 9	Negativ software-endekontakt akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv software-endekontakt akse 1 til 9
	5	-	Software-endekontakt inde- eller ude: 0 = inde, 1 = ude
Soll-position i REF-system, 240	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		35,5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Aktuelle position i det aktive koordinatsystem, 270	1	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Fortolkning af koordinater i driftsart, 310	20	1 til3 (X, Y, Z)	Koordinater henfører sig til: 0 = Diameter, -1 = Radius

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Kontakt tastsystem TS, 350	50	1	Tastsystem-type
		2	Linie i tastsystem-tabellen
	51	-	Virksom længde
	52	1	Virksom kugleradius
		2	Afrundingsradius
	53	1	Midtforskydning (hovedakse)
		2	Midtforskydning (sideakse)
	54	-	Vinkel for spindelorientering i grader (midtpunktforskydning)
	55	1	Ilgang
		2	Måletilspænding
	56	1	Maksimale målevej
		2	Sikkerhedsafstand.
	57	1	Spindelorientering muligt: 0=nej, 1=ja
		2	Spindelorientering Vinkel
Bordtastsystem TT	70	1	Tastsystem-type
		2	Linie i tastsystem-tabellen
	71	1	Midtpunkt hovedakse (REF-system)
		2	Midtpunkt sideakse (REF-system)
		3	Midtpunkt sideakse (REF-system)
	72	-	Skive-radius
	75	1	Ilgang
		2	Måletilspænding med stående spindel
		3	Måletilspænding med drejende spindel
	76	1	Maksimale målevej
		2	Sikkerhedsafstand for længdemåling
		3	Sikkerhedsafstand for radiusmåling
	77	-	Spindelomdrejningstal
	78	-	Tastretning

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Henføringspunkt fra tastsystem-cyklus, 360	1	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Sidste henføringspunkt for en manuel tastsystem-cyklus hhv. sidste tastpunkt fra cyklus 0 uden tasterlængde, men med tasterradiuskorrektur (emne-koordinatsystem)
	2	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Sidste henføringspunkt for en manuel tastsystem-cyklus hhv. sidste tastpunkt fra cyklus 0 uden tasterlængde- og -radiuskorrektur (maskinkoordinatsystem)
	3	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Måleresultat for tastesystem-cyklus 0 og 1 uden tasteradius- og tastelængdekorrektur
	4	1 til 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Sidste henføringspunkt for en manuel tastsystem-cyklus hhv. sidste tastpunkt fra cyklus 0 uden tasterlængde- og -radiuskorrektur (emne-koordinatsystem)
	10	-	Spindelorientering
Værdi fra den aktive nulpunkt-tabel i det aktive koordinatsystem, 500	Linie	Kolonne	Læse værdier
Basistransformation, 507	Linie	1 til 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Læse basis-transformation fra en preset
Akse-offset, 508	Linie	1 til 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Læse akse-offset for en preset
Aktiv preset, 530	1	-	Læse nummeret på den aktive preset
Læse data for det aktuelle værktøj, 950	1	-	Værktøjslængde L
	2	-	Værktøjsradius R
	3	-	Værktøjsradius R2
	4	-	Overmål værktøjs-længde DL
	5	-	Overmål værktøjs-radius DR
	6	-	Overmål værktøjs-radius DR2
	7	-	Værktøj spærret TL 0 = ikke spærret, 1 = spærret
	8	-	Nummer på tvilling-værktøjet RT
	9	-	Maximal brugstid TIME1
	10	-	Maximal brugstid TIME2
	11	-	Aktuel brugstid CUR. TIME
	12	-	PLC-status

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	13	-	Maximal skærlængde LCUTS
	14	-	Maximal indgangsvinkel ANGLE
	15	-	TT: Antal skær CUT
	16	-	TT: Slid-tolerance længde LTOL
	17	-	TT: Slid-tolerance radius RTOL
	18	-	TT: Drejeretning DIRECT 0 = positiv, –1 = negativ
	19	-	TT: Forskudt plan R-OFFS
	20	-	TT: Forskudt længde L-OFFS
	21	-	TT: Brud-tolerance længde LBREAK
	22	-	TT: Brud-tolerance radius RBREAK
	23	-	PLC-værdi
	24	-	Værktøjstype TYPE 0 = fræser, 21 = tastsystem
	27	-	Tilhørende linie i tastsystem-tabellen
	32	-	Spids-vinkel
	34	-	Lift off
Tastsystemcykler, 990	1	-	Tilkørselsforhold: 0 = Standardforhold 1 = Virksom radius, sikkerhedsafstand nul
	2	-	0 = tasterovervågning ude 1 = tasterovervågning inde
	4	-	0 = taststift ikke udbøjet 1 = taststift udbøjet
	8	-	Aktuelle spindelvinkel
Bearbejdningsstatus, 992	10	-	Bloksøgning aktiv 1 = ja, 0 = nej
	11	-	Søgephase
	14	-	Nummeret på den sidste FN14-fejl
	16	-	Ægte bearbejdning aktiv 1 = Bearbejdning, 2 = simulering
	31	-	Radiuskorrektur i MDI ved akseparallel kørselsblok tilladt 0 = ikke tilladt, 1 = tilladt

Eksempel: Værdien af den aktive dim.faktor for Z-aksen henvises til Q25

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 -overfør værdi til PLC

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen**D19** kan De overføre indtil to talværdier eller Q-parametre til PLC`en.

D20: - NC og PLC synkronisering

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen **D20** kan De under programafviklingen gennemføre en synkronisering mellem NC og PLC. NC´en standser afviklingen, indtil betingelsen er opfyldt, som De har programmeret i **D20-**blokken.

Funktionen **SYNC** kan De altid anvende , når De f.eks. med **D18** læser systemdata, som kræves for en synkronisering i sand tid. TNC´en standser så forudregningen og udfører så først den følgende NC-blok, når også NC-programmet faktisk har nået denne blok.

Eksempel: Standse intern forudregning, læse den aktuelle position i X-aksen

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 - overfør værdi til PLC

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen **D29** kan De overføre indtil otte talværdier eller Q-parametre til PLC`en.

D37 - EXPORT

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Funktionen **D37** behøver De, når De fremstiller egne cykler og skal integrere dem i TNC´en.

9.9 Indlæse formel direkte

Indlæsning af formel

Med softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i bearbejdnings-program

De matematiske sammenknytnings-funktioner vises ved tryk på softkey **FORMEL**. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Softkey	Link-funktion
+	**Addition** f. eks. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Subtraktion** f. eks. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplikation** f. eks. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Division** f. eks. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**klamme om** f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Klamme til** f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**kvadreret værdi (engl. square)** f.eks. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Roduddragning (engl. square root)** f. eks. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus til en vinkel** f. eks. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus til en vinkel** f. eks. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens til en vinkel** f. eks. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Ark-Sinus** Omvendt funktion af Sinus; vinklen bestemmes ud fra forholdet modkatete/ hypotenuse f.eks. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Ark-Cosinus** Omvendt funktion af Cosinus; vinklen bestemmes ud fra forholdet tilstødene katete/ hypotenuse f.eks. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arkus-tangens** Omvendt funktion af tangens; vinklen bestemmes ud fra forholdet modkatete/ tilstødende katete f.eks. **Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Link-funktion
^	**Værdi i potens** f. eks. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstant PI (3,14159)** f.eks. **Q15 = PI**
LN	**Naturlig logaritme (LN) til en talrække** Basistal 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Beregne logaritmen til et tal, basistal 10** f. eks. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Exponentialfunktion, 2,7183 i n** f. eks. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negation af værdier (multiplicere med -1)** f.eks. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Afskære cifre efter komma** Integrer-tal f.eks. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolutværdi for en talrække** f. eks. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Afskære cifre før et komma** **Opdele** Fraktionering f.eks. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrollere fortegn for et tal** f. eks. **Q12 = SGN Q50** Hvis returværdi Q12 = 1, så Q50 >= 0 Hvis returværdi Q12 = -1, så Q50 < 0
%	**Beregne modulværdi (divisionsrest)** f. eks. **Q12 = 400 % 360** resultat: Q12 = 40

Regneregler

For programmering af matematiske formler gælder følgende regler:

Punkt- før stregregning

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Regneskridt 5 * 3 = 15
2 Regneskridt 2 * 10 = 20
3 Regneskridt 15 + 20 = 35

eller

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

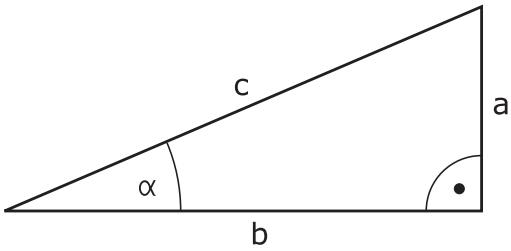
1 Regneskridt 10 kvadrering = 100
2 Regneskridt 3 opløft til 3 potens = 27
3 Regneskridt 100 – 27 = 73

Fordelingslov

Sæt fordelingen ved parantesregning
a * (b + c) = a * b + a * c

Indlæse-eksempel

Vinkel beregning med arctan som modstående katete (Q12) og nabo katete (Q13); Resultat Q25 anvises:



Q

FORMEL

- Vælg formel-indlæsning: Tryk taste Q og softkey FORMEL, eller brug hurtig start:

Q

- Tryk Q-tasten på det ASCII-tastatur.

PARAMETER-NR. FOR RESULTAT?

ENT

- **25** (Parameter-nummer) indlæses og tryk tasten **ENT** .

▷

- Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens funktion

ATAN

◁

- Gå videre i softkey-listen og åbn parenteser

(

Q

- **12** Indlæs (Q-parameter nummer).

/

- Vælg division

Q

- **13** Indlæs (Q-parameter nummer).

)

- Luk parenteser og afslut formel-indlæsning.

END

NC-Blok eksempel

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 String-Parameter

Funktioner for stringforarbejdning

Stringbearjdning (eng. string = tegnkæde) med **QS**-parameter kan De anvende, for at fremstille variable tegnkæder. Sådanne tegnkæder kan De eksempelvis udlæse med funktionen **D16** , for at fremstille variable protokoller.

En string-parameter kan De tildele en tegnkæde (bogstaver, tal, specialtegn, styretegn og tomme tegn)med en længde på indtil 255 tegn. De tildelte hhv.indlæste værdier kan De med de efterfølgende beskrevne funktioner videre forarbejde og kontrollere. Som ved Q-parameter-programmeringen står ialt 2000 QS-parameter til rådighed for Dem (se "Princip og Funktionsoversigt", Side 286).

I Q-parameter-funktionerne **STRING FORMEL** og **FORMEL** er forskellige funktioner indeholdt for forarbejdningen af string-parametre.

Softkey	Funktioner for STRING FORMEL	Side
STRING	Tildele string-parametre	323
	Sammenkæde string-parametre	323
TOCHAR	Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter	324
SUBSTR	Kopiere en delstring fra en String-parameter	325

Softkey	String-funktioner i FORMEL-funktionen	Side
TONUMB	Konvertere en String-parameter til en numerisk værdi	326
INSTR	Teste en string-parameter	327
STRLEN	Fremskaffe længden af en string-parameter	328
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rækkefølge	329

Når De anvender funktionen **STRING FORMEL** , er resultatet af den gennemførte regneoperation altid en string. Når De anvender funktionen **FORMEL** , er resultatet af den gennemførte regneoperation altid en numerisk værdi.

Tildele string-parametre

Før De anvender string-variable, skal De først anvise dem. Hertil anvender De kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Åben funktionsmenu

STRING FUNKTIONER
- Vælg string-funktioner:

DECLARE STRING
- Vælg funktion **DECLARE STRING**

NC-Blok eksempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

Programmereringsanvisninger

Med sammenkædningsoperatoren (string-parameter **||** string-parameter) kan De forbinde flere string-parametre med hinanden.

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Åben funktionsmenu

STRING FUNKTIONER
- Vælg string-funktioner:

STRING-FORMEL
- Vælg funktion **STRING-FORMEL**
- Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den sammenkædede string, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken den **første** delstring er gemt, bekræft med tasten **ENT**: TNC´en viser sammenkædnings-symbolet **||**
- Bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken den **anden** delstring er gemt, bekræft med tasten **ENT**
- Gentag forløbet, indtil De har valgt alle delstrings der skal sammenkædes, afslut med tasten **END**

Eksempel: QS10 skal indeholde den komplette tekst fra QS12, QS13 og QS14

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameter indhold:

- **QS12**: **Emne**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Skrot**
- **QS10**: **Emne status: skrot**

Programmereringsanvisninger

Med funktionen **TOCHAR** konverterer TNC´en en numerisk værdi til en string-parameter. På denne måde kan De sammenkæde talværdier med stringvariable.

SPEC FCT
- ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- ▶ Åben funktionsmenu

STRING FUNKTIONER
- ▶ Vælg string-funktioner:

STRING-FORMEL
- ▶ Vælg funktion **STRING-FORMEL**

TOCHAR
- ▶ Vælg funktionen for forvandling af en numerisk værdi til en string-parameter
- ▶ Indlæs tal eller ønskede Q-parametre, som TNC`en skal forvandle, bekræft med tasten ENT
- ▶ Hvis ønsket indlæses antallet af pladser efter kommaet, som TNC´en skal konvertere, bekræft med tasten **ENT**
- ▶ Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Eksempel: Konvertere parameter Q50 til string-parameter QS11, anvend 3 decimalpladser

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Programmereringsanvisninger

Med funktionen **SUBSTR** kan De fra en string-parameter udkopiere et definerbart område .

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Åben funktionsmenu

STRING FUNKTIONER

- Vælg string-funktioner:

STRING-FORMEL

- Vælg funktion **STRING-FORMEL**
- Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC ´en skal gemme den kopierede tegnfølge, bekræft med tasten **ENT**

SUBSTR

- Vælg funktionen for udskæring af en delstring
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, fra hvilken De vil udkopiere delstringen, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på stedet, fra hvilket De vil kopiere delstringen, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs antallet af tegn, som De vil kopiere, bekræft med tasten **ENT**
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Vær opmærksom på, at det første tegn i en tekstfølge begynder internt på 0. stedet.

Eksempel: Fra string-parameter QS10 bliver fra det tredie sted (BEG2) en fire tegn lang delstring (LEN4) læst

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Konvertere en String-parameter til en numerisk værdi

Funktionen **TONUMB** konverterer en string-parameter til en numerisk værdi. Værdien der skal forvandles skal kun bestå af talværdier.

> QS-parameteren der skal konverteres må kun indeholde én talværdi, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.

Q

- Vælg Q-parameter-funktioner

FORMEL

- Vælg funktion **FORMEL**
- Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den numeriske værdi, bekræft med tasten **ENT**

◁

- Omskifte softkey-liste

TONUMB

- Vælg funktionen for forvandling af en string-parameter til en numerisk værdi
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, som TNC`en skal konvertere, bekræft med tasten **ENT**
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Eksempel: Forvandle en String-parameter QS11 til en numerisk parameter Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Programmereringsanvisninger

Med funktionen **INSTR** kan De teste, om hhv. hvor en string-parameter er indeholdt i en anden string-parameter.

Q

- Vælg Q-parameter-funktioner

FORMEL

- Vælg funktion **FORMEL**
- Indlæs nummeret på Q-parameteren og bekræft med tasten **ENT**. TNC´en gemmer i parameter stedet, hvor teksten der skal søges begynder

◁

- Omskifte softkey-liste

INSTR

- Vælg funktionen for test af en string-parameter
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, i hvilken teksten der søges er gemt, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, som TNC`en skal gennemsøge, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret på stedet, fra hvilket TNC´en skal søge delstringen, bekræft med tasten **ENT**
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Vær opmærksom på, at det første tegn i en tekstfølge begynder internt på 0. stedet.

Hvis TNC`en ikke finder delstringen der søges efter, så gemmer den totallængden af string´en der gennemsøges (tællingen begynder her med 1) i resultat-parameteren

Optræder delstringen der søges efter flere gange, så leverer TNC`en det første sted tilbage, der hvor De finder delstringen

Eksempel: QS10 gennemsøger på den i parameter QS13 gemte tekst. Begynd søgning fra det tredie sted

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Fremskaffe længden af en string-parameter

Funktionen **STRLEN** giver længden af teksten, der er gemt i en valgbar string-parameter.

Q

- Vælg Q-parameter-funktioner

FORMEL

- Vælg funktion **FORMEL**
- Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den stringlængde der skal fremskaffes, bekræft med tasten **ENT**

◁

- Omskifte softkey-liste

STRLEN

- Vælg funktionen for fremskaffelse af tekstlængden på en string-parameter
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, fra hvilken TNC`en skal fremskaffe længden, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Eksempel: Fremskaffe længden af QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Sammenlign alfabetisk rækkefølge

Med funktionen **STRCOMP** kan De sammenligne den alfabetiske rækkefølge af string-parametre.

Q

- Vælg Q-parameter-funktioner

FORMEL

- Vælg funktion **FORMEL**
- Indlæs nummer på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme sammenligningsresultatet, bekræft med tasten **ENT**

◁

- Omskifte softkey-liste

STRCOMP

- Vælg funktionen for sammenligning af string-parametre
- Indlæs nummeret på de første QS-parametre, som TNC`en skal sammenligne, bekræft med tasten ENT
- Indlæs nummeret på den anden QS-parameter, som TNC`en skal sammenligne, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

TNC`en giver følgende resultat tilbage:

- **0**: De sammenlignede QS-parameter er identisk
- **-1**: Den første QS-parameter ligger alfabetisk **før** den anden QS-parameter
- **+1**: Der første QS-parameter ligger alfabetisk **efter** den anden QS-parameter

Eksempel: Sammenligne den alfabetiske rækkefølge af QS12 og QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Læs Maskinparameter

Med der Funktion **CFGREAD** kan De udlæse maskin-parametre i TNC´en som numeriske værdier eller som strings.

For at kunne læse en maskin-parameter, skal De fremskaffe parameternavnet, parameter-objekt og hvis tilstede gruppennavne og index i konfigurations-editoren i TNC`en:

Symbol	Type	Betydning	Eksempel
	Key	Gruppenavnet på maskin-parameteren (hvis tilstede)	CH_NC
	Entitet	Parameter-objekt (navnet begynder med „**Cfg**...“)	CfgGeoCycle
	Attribut	Navnet på maskin-parameteren	displaySpindleErr
	Index	Liste-index for en maskin-parameter (hvis tilstede)	[0]

Når De befinder Dem i konfigurations-editoren for bruger-parametre, kan De ændre fremstillingen af den eksisterende parameter. Med standard-indstillingen bliver parameteren vist med korte, forklarende tekster. For at lade det faktiske systemnavn for parameteren vise, trykker De tasten for billedskærm-opdeling og herefter softkey`en **VIS SYSTEMNAVN**. De går frem på samme måde, for igen at komme til standard-billedet.

Før De kan efterspørge en maskin-parameter med funktionen **CFGREAD**, skal De altid definere en QS-parameter med attribut, enhed og kode.

Følgende parametre bliver i dialogen med funktionen CFGREAD forespurgt:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (kode for maskin-parameteren
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskin-parameteren
- **ATR_QS**: Navnet (attribut) på maskin-parameteren
- **IDX**: Index for maskin-parameteren

Læse string for en maskin-parameter

Gem indholdet af en maskin-parameter som string i en QS-parameter:

Q

- Tryk Tasten **Q**

STRING-FORMEL

- Vælg funktion **STRING-FORMEL**
- Indlæs nummeret på string-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme maskin-parameteren, bekræft med tasten **ENT**
- Vælg funktion CFGREAD
- Indlæs nummeret på string-parameteren for kode, entitet og attribut, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret for index eller overspring dialogen med NO ENT
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Eksempel: Læse aksebetegnelse for den fjerde akse som string

Parametereindstilling i konfig-editor

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] til [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Anvise string-parameter for kode
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Anvise string-parameter for entitet
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Anvise string-parameter for parameter navn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Udlæse maskin-parameter

Læse talværdi for en maskin-parameter

Gem værdien for en maskin-parameter som numerisk værdi i en Q-parameter:

Q

- Vælg Q-parameter-funktioner

FORMEL

- Vælg funktion FORMEL
- Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme maskin-parameteren, bekræft med tasten **ENT**
- Vælg funktion CFGREAD
- Indlæs nummeret på string-parameteren for kode, entitet og attribut, bekræft med tasten **ENT**
- Indlæs nummeret for index eller overspring dialogen med NO ENT
- Luk parentesudtryk med tasten **ENT** og afslut indlæsningen med tasten **END**

Eksempel: Læs overlapningsfaktor som Q-parameter

Parametereindstilling i konfig-editor

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Anvise string-parameter for kode
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Anvise string-parameter for entitet
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Anvise string-parameter for parameter navn
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Udlæse maskin-parameter

9.11 Forbelagte Q-parameter

Q-parametrene Q100 til Q199 er optaget af TNC´en med værdier. Q-parametrene bliver anvist:

- Værdier fra PLC'en
- Angivelser om værktøj og spindel
- Angivesler om driftstilstand
- Måleresultater fra tastsystem-cykler osv.

TNC´en gemmer de vorbelagte Q-parametre Q108, Q114 og Q115 - Q117 i den gældende måleenhed for det aktuelle program.

> Forbelagte Q-parametre (QS-parametre) mellem **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må De i NC-programmer ikke anvende som regneparametre, ellers kan uønskede effekter optræde.

Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107

TNC'en bruger parametrene Q100 til Q107, til at overføre værdier i PLC'en til et NC-program

Aktiv værktøjs-radius: Q108

Den aktive værdi af værktøjs-radius bliver anvist Q108. Q108 sammensættes af:

- Værktøjs-radius R (værktøjs-tabel eller **G99**-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra **T**-blokken

> TNC´en gemmer den aktive værktøjs-radius også efter en strømafbrydelse.

Værktøjsakse: Q109

Værdien af parameters Q109 er afhængig af den aktuelle værktøjsakse:

Værktøjsakse	Parameterværdi
Ingen værktøjsakse defineret	Q109 = –1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

Spindeltilstand: Q110

Værdien af parameter Q110 er afhængig af den sidst programmerede M-funktion for spindelen:

M-funktion	Parameterværdi
Ingen spindeltilstand defineret	Q110 = –1
M3: Spindel IND, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel IND, modurs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3

Kølemiddelforsyning: Q111

M-funktion	Parameterværdi
M8: Kølemiddel IND	Q111 = 1
M9: Kølemiddel UD	Q111 = 0

Overlapningsfaktor: Q112

TNC'en anviser Q112 overlapningsfaktoren ved lommefræsning.

Målangivelser i et program: Q113

Værdien af parameter Q113 afhænger ved sammenkædninger med PGM CALL af programmets målangivelser, der som det første kalder andet program.

Målangivelser for hovedprogram	Parameterværdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tomme-system (inch)	Q113 = 1

Værktøjs-længde: Q114

Den aktuelle værdi af værktøjs-længden bliver anvist Q114.

TNC´en gemmer den aktive værktøjs-længde også efter en strømafbrydelse.

Koordinater efter tastning under programafvikling

Parameter Q115 til Q119 indeholder efter en programmeret måling med 3D-tastsystemet koordinaterne for spindelpositionen på tast-tidspunktet. Koordinaterne henfører sig til det henf.punkt, der er aktiv i **Manuel drift**.

Der tages ikke hensyn til længden af taststiften og radius af tastkuglen for disse koordinater.

Koordinatakse	Parameterværdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. akse Maskinafhængig	Q118
V. akse Maskinafhængig	Q119

Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130

Akt.-Soll-afvigelse	Parameterværdi
Værktøjs-længde	Q115
Værktøjs-radius	Q116

Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen

Koordinater	Parameterværdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler)

Målte Akt.-værdi	Parameterværdi
Vinkel af en retlinie	Q150
Midten af hovedaksen	Q151
Midten af sideaksen	Q152
Diameter	Q153
Lommens længde	Q154
Lommens bredde	Q155
Længden i den i cyklus valgte akse	Q156
Midteraksens placering	Q157
Vinkel for A-akse	Q158
Vinkel for B-akse	Q159
Koordinater i den i cyklus valgte akse	Q160

Beregnede afvigelse	Parameterværdi
Midten af hovedaksen	Q161
Midten af sideaksen	Q162
Diameter	Q163
Lommens længde	Q164
Lommens bredde	Q165
Målte længde	Q166
Midteraksens placering	Q167

Fremskaffede rumvinkel	Parameterværdi
Drejning om A-aksen	Q170
Drejning om B-aksen	Q171
Drejning om C-aksen	Q172

Emne-status	Parameterværdi
God	Q180
Efterbearbejdning	Q181
Skrottes	Q182

Værktøjs-opmåling med BLUM-laser	Parameterværdi
Reserveret	Q190
Reserveret	Q191
Reserveret	Q192
Reserveret	Q193

Reserveret for intern anvendelse	Parameterværdi
Mærker for cykler	Q195
Mærker for cykler	Q196
Mærker for cykler (bearbejdningsbilleder)	Q197
Nummeret på den sidst aktive målecyklus	Q198

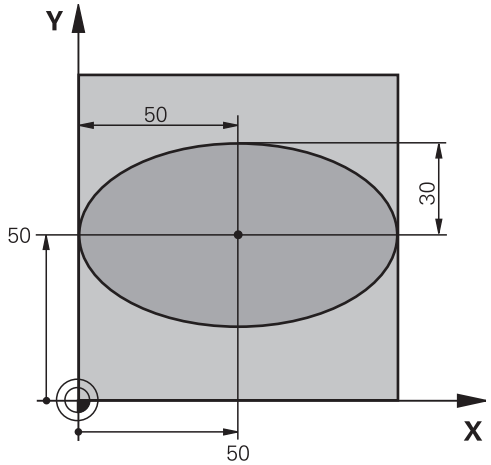
Status værktøjs-opmåling med TT	Parameterværdi
Værktøj indenfor tolerancen	Q199 = 0.0
Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1.0
Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2.0

9.12 Programmerings-eksempler

Eksempel: Ellipse

Program-afvikling

- Ellipse-konturen bliver tilnærmet med mange småretliniestykker (kan defineres med Q7). Jo flere beregningsskridtet der er defineret, jo glattere bliver konturen
- Fræseretningen bestemmer de ved Start- og slut-vinklen i planet:
  Bearbejdningsretning medurs:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Bearbejdningsretning modurs:
  Starvinkel < Slutvinkel
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



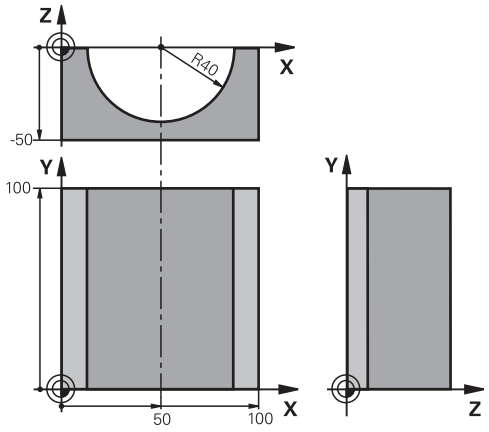
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Slutvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Antal beregnings-skridt
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Drejeplan af ellipsen
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Fræsedybde
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Dybdetilspænding
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Fræsetilspænding
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N170 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N180 G00 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N190 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
N210 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Beregning af vinkelskridt
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiering af startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregning af X-koordinat til startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregning af Y-koordinat til startpunkt

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Kørsel til startpunkt i planet
N280 Z+Q12 *	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Auf Bearbeitungstiefe fahren
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualisering af vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Beregning af aktuel X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Beregning af aktuel Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Kørsel til næste punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Spørger om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Nulstilling af drejning
N380 G54 X+0 Y+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Kørsel til sikkerheds-afstand
N400 G98 L0 *	Underprogram-slut
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med en radiusfræser, Værktøjslængden henfører sig til kuglecentrum
- Cylinder-konturen bliver tilnærmet med mange små retliniestykker (defineres med Q13). Jo flere skridt der er defineret, desto glat-tere bliver konturen
- Cylinderen bliver fræset i længde-fræse- trin (her: Parallelt med Y-aksen)
- Fræseretningen bestemmer de ved Start- og slut-vinklen i planet:
  Bearbejdningsretning medurs:
  Startvinkel > Slutvinkel
  Bearbejdningsretning modurs:
  Startvinkel < Slutvinkel
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjs-radius



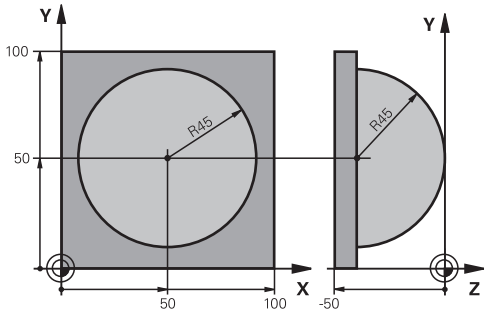
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Midt Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Cylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Længde af cylinderen
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Drejeposition i planet X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån cylinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Tilspænding dybdefremrykning
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Tilspænding fræse
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Antal snit
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N170 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af overmål
N190 L10,0	Kald af bearbejdning
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N210 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Omregn. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Beregning af vinkelskridt
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Beregning af drejeposition i planet

N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Forpositionering i spindelaksen
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Kør til startpos. i cylinder, indstikning skråt i materialet
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Længdesnit i retning Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisere rumvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Tilnærmede "Buer" kører til næste længdesnit
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Længdesnit i retning Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualisering af fræsetrin-tæller
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualisere rumvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Nulstilling af drejning
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N450 G98 L0 *	Underprogram-slut
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser

Program-afvikling

- Programmet fungerer kun med skaftfræser
- Kuglens kontur bliver tilnærmet med mange små retliniestykker (Z/X-plan, defineres med Q14). Jo mindre vinkelskridtet er defineret, desto glattere bliver konturen
- Antallet af kontur-skridt bestemmer De med vinkelskridtet i planet (over Q18)
- Kuglen bliver fræset i 3D-fræsning fra neden og opefter
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjs-radius



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Midt X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Midt Y-akse
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startvinkel rum (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Slutvinkel rum (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Vinkelskridt i rum
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Kugleradius
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startvinkel drejeposition i plan X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Slutvinkel drejeposition i plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Vinkelskridt i plan X/Y for skrubning
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Sletspån kugleradius for skrubning
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Tilspænding fræse
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Råemne-definition
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Værktøjs-kald
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres
N170 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Tilbagestilling af overmål
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Vinkelskridt i planet X/Y for sletfræsning
N200 L10,0 *	Kald af bearbejdning
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Værktøj frikøres, program-slut
N220 G98 L10 *	Underprogram 10: Bearbejdning
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korrigering af kugleradius for forpositionering
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiering af drejeposition i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Tilgodese overmål ved kugleradius
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen
N290 G73 G90 H+Q8 *	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
N300 G98 L1 *	Forpositionering i spindelaksen
N310 I+0 J+0 *	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Forpositionering i planet
N330 I+Q108 K+0 *	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, for forskydning af værktøjs-radius
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Kørsel til dybde
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Tilnærmet "bue" kørsel opad
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualisere rumvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Kørsel til slutvinkel i rum
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Frikørsel i spindelaksen
N410 G00 G40 X+Q26 *	Forpositionering for næste bue
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualisere drejested i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Tilbagestille runvinkel
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktivere nyt drejested
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Spørg om ufærdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Nulstilling af drejning
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
N490 G98 L0 *	Underprogram-slut
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

Programmering: Hjælpe-funktioner

10.1 Indgiv Yderlig-Funktioner M og STOP

Grundlag

Med hjælpe-funktionerne i TNC'en - også kaldet M-funktioner - styrer De

- Programafviklingen, f.eks. en afbrydelse af programafviklingen
- Maskinfunktioner, som ind- og udkobling af spindelomdrejning og kølemiddel
- Baneforholdene for værktøjet

Maskinfabrikanten kan have frigivet hjælpe-funktioner, som ikke er beskrevet i denne håndbog. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

De kan indlæse indtil to hjælpe-funktioner M ved enden af en positionerings-blok eller også indlæse dem i en separat blok. TNC´en viser så dialogen: **Hjælpe-funktion M ?**

Normalt skal De blot indlæse nummeret på hjælpe-funktionen. I specielle tilfælde fordrer dialogen dog, at der indlæses yderligere værdier.

I driftsarterne **manuel drift** und **og og El. håndhjul** indlæser De hjælpe-funktionerne med softkey **M**.

Pas på, at nogle hjælpe-funktioner bliver virksomme ved starten af en positionerings-blok, andre ved enden, uafhængig af rækkefølgen, som de står i den pågældene NC-blok.

Hjælpe-funktioner virker fra den blok, i hvilken de blev kaldt.

Nogle hjælpe-funktioner gælder kun i den blok, i hvilken de er programmeret. Hvis hjælpe-funktionen ikke kun er virksom blokvis, skal De disse i en efterfølgende blok ophæve igen med en separat M-funktion, eller de bliver ophævet automatisk af TNC`en ved enden af programmet.

Indlæsning af hjælpe-funktion i en STOP-blok

En programmeret **STOP**-blok afbryder programafviklingen hhv. program-testen, f.eks. for en værktøjs-kontrol. I en **STOP**-blok kan De programmere en hjælpe-funktion M:

STOP

- Programmere en programafviklings-afbrydelse: Tryk tasten **STOP**
- Indlæs hjælpe-funktion **M**

NC-blok eksempel

```
N87 G38 M6
```

10.2 Yderlig-funktion for programafvikling-kontrol, spindel og kølemiddel

Oversigt

Maskinproducenten kan have indflydelse på inholdet af de efterfølgende beskrevne Yderlig-Funktioner. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

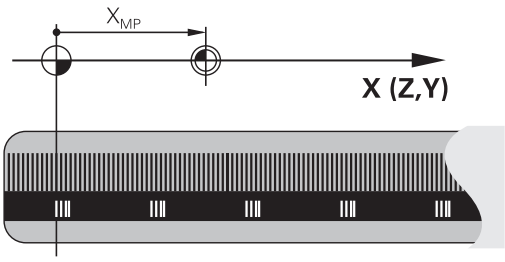
M	Virkemåde	Virkning på blok -	Start	Ende
M0	Programafviklings STOP Spindel STOP			■
M1	Valgbar Programafvikling STOP muligvis Spindel STOP muligvis Kølemiddel UD (virker ikke i program-test, funktionen bliver fastlagt af maskinproducenten)			■
M2	Programafviklings STOP Spindel STOP Kølemiddel UD Tilbagespring til Blok 1 Slet Statusvisning (afhængig af maskin-parameter **clearMode**)			■
M3	Spindel IND medurs		■	
M4	Spindel IND modurs		■	
M5	Spindel STOP			■
M6	Værktøjsveksler Spindel STOP Programafvikling STOP			■
M8	Kølemiddel IND		■	
M9	Kølemiddel UD			■
M13	Spindel INDE medurs kølemidd INDE		■	
M14	Spindel IND modurs kølemiddel ind		■	
M30	som M2			■

10.3 Yderlig-Funktion for koordinatangivelse

Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92

Målstav-nulpunkt

På målestaven fastlægger et referencemærke positionen for målestavs-nulpunktet.



Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- Sæt kørselsområde-begrænsninger (software-endestop)
- at køre til maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

I en maskinparameter kan maskinfabrikanten, for hver akse angive afstanden fra målestav-nulpunktet til maskin-nulpunktet.

Standardforhold

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se "Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem", Side 500.

Forhold med M91 - maskin-nulpunkt

Når koordinater i positionerings-blokke skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så indlæser De M91 i blokken.

> Når De i en M91-blok programmerer inkrementale koordinater, så henfører disse koordinater sig til den sidst programmerede M91-position. Er der i det aktive NC-program ingen M91-position programmeret, så henfører koordinaterne sig til den aktuelle værktøjs-position.

TNC'en kan vise koordinatværdierne henført til maskin-nulpunktet. I status-displayet skifter De koordinat-visningen til REF, se "Statusvisning", Side 76.

Forhold med M92 - maskin-henføringspunkt

Udover maskin-nulpunktet kan maskinfabrikanten fastlægge nok en yderligere maskinfast position (Maskin-henføringspunkt).

Maskinfabrikanten fastlægger for hver akse afstanden til maskin-henføringspunktet fra maskin-nulpunktet (se maskinhåndbogen). Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Hvis koordinaterne i positionerings-blokke skal henføre sig til maskin-henføringspunktet, så indlæser De disse i blokken M92.

Også med M91 eller M92 udfører TNC'en radiuskorrekturen korrekt. Værktøjs-længden bliver dog **ikke** tilgodeset.

Virkemåde

M91 og M92 virker kun i de programblokke, i hvilke M91 eller M92 er programmeret.

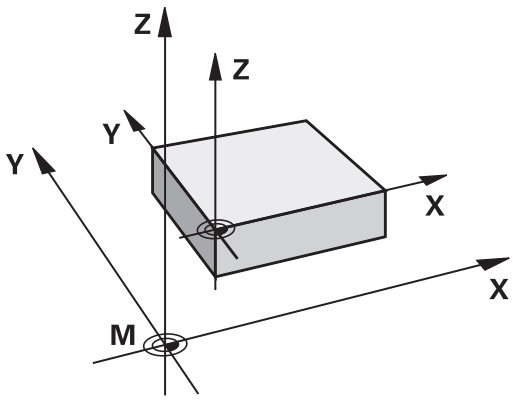
M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

Emne-henføringspunkt

Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres.

Hvis henføringspunkt-fastlæggelsen er spærret for alle akser, så viser TNC'en ikke mere softkey **FASTSÆT HENF.PKT.** i driftsart **Manuel drift**

Billedet viser koordinatensystemer med maskin- og emne-nulpunkt.



M91/M92 i driftsart program-test

For også at kunne simulere M91/M92-bevægelser grafisk, skal De aktivere arbejdsrum-overvågningen og lade råemnet vise henført til det fastlagte henføringspunkt, .se "Fremstille råemne i arbejdsrummet ", Side 551.

Kør i position i u-transformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130

Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

Koordinater i positionerings-blokke henfører TNC´en til det transformerede koordinatsystem.

Forhold med M130

Koordinater i retlinie-blokke henfører TNC´en ved aktivt, transformeret bearbejdningsplan til det utransformerede koordinatsystem

TNC´en positionerer så (det transformerede) værktøj til de programmerede koordinater i det utransformerede system.

!

Pas på kollisionsfare!

Efterfølgende positionsblokke hhv. Bearbejdningscykler bliver igen udført i det transformerede koordinat-system, dette kan ved bearbejdningscykler med absolut forpositionering føre til problemer.

Funktionen M130 er kun tilladt, når funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv.

Virkemåde

M130 er blokvis virksom i retlinje-blokke uden værktøjs-radiuskorrektur.

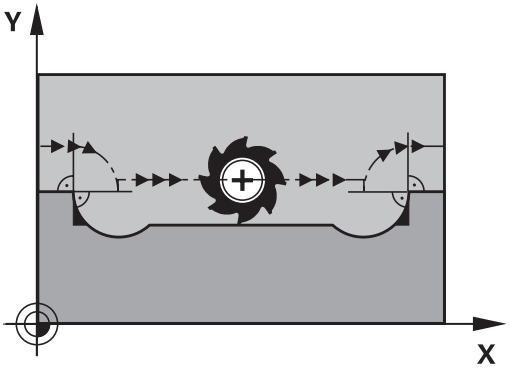
10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold

Bearbejdning af små konturtrin: M97

Standardforhold

TNC'en indføjer ved udvendige hjørner en overgangscirkel. Ved meget små konturtrin vil værktøjet hermed beskadige konturen.

TNC´en afbryder på sådanne steder programafviklingen og afgiver fejlmeldingen "værktøjs-radius for stor".

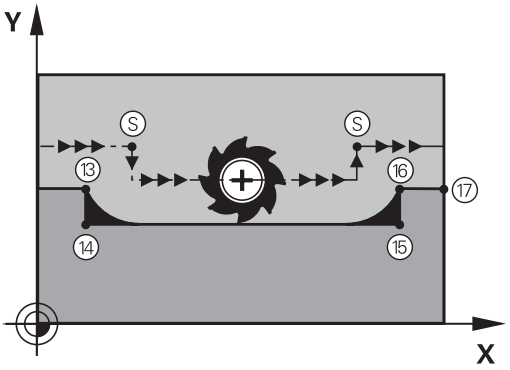


Forhold omkring M97

TNC`en fremskaffer et baneskæringspunkt for konturelementerne – som ved indvendige hjørner – og kører værktøjet over dette punkt.

De programmerer M97 i den blok, i hvilken det udvendige hjørnepunkt er fastlagt.

> Istedet for **M97** skal De anvende den væsentlig kraftigere funktion **M120 LA**se "Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Side 355!



Virkemåde

M97 virker kun i den programblok, i hvilken M97 er programmeret.

> Konturhjørner bliver med M97 kun ufuldstændigt bearbejdet. Eventuelt må De efterbearbejde konturhjørner med et mindre værktøj.

NC-blok eksempel

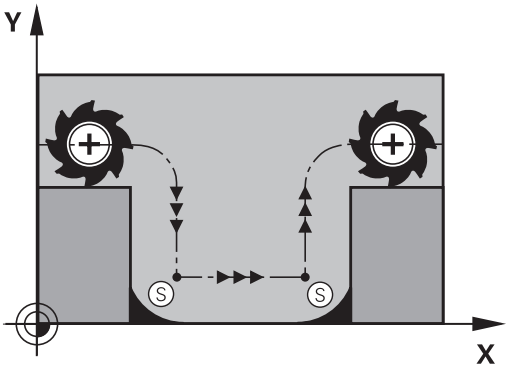
N50 G99 G01 ... R+20 *	Stor værktøjsradius
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Kør til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Bearbejd små konturtrin 13 og 14
N150 X+100 ... *	Kør til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Bearbejd små konturtrin 15 og 16
N170 G90 X ... Y ... *	Kør til konturpunkt 17

Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98

Standardforhold

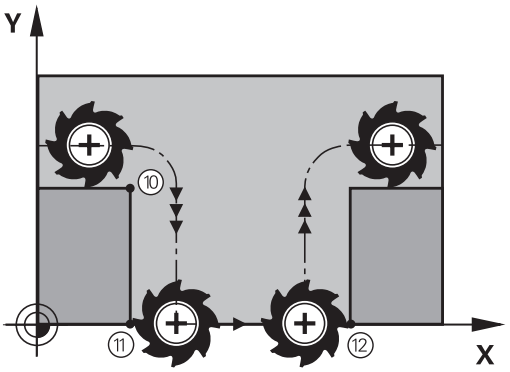
TNC'en fremskaffer ved indvendige hjørner skæringspunktet for fræsebanen og kører værktøjet fra dette punkt i den nye retning.

Hvis konturen på hjørnet er åben, så fører det til en ufuldstændig bearbejdning:



Forhold omkring M98

Med hjælpe-funktion M98 kører TNC´en værktøjet så langt, at alle konturpunkter faktisk bliver bearbejdet:



Virkemåde

M98 virker kun i de programblokke, i hvilke M98 er programmeret.

M98 er virksom ved blok-slut.

NC-blok eksempel

Kør efter hinanden til konturpunkterne 10, 11 og 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelse: M103

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet uafhængig af bevægelsesretningen med den sidst programmerede tilspænding.

Forhold med M103

TNC'en reducerer banetilspændingen, hvis værktøjet kører i negativ retning af værktøjsaksen. Tilspændingen ved kørsel i værktøjsaksen FZMAX bliver udregnet fra den sidst programmerede tilspænding FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

Indlæsning af M103

Når De i en positionering-blok indlæser M103, så udfører TNC`en dialogen videre og spørger efter faktoren F.

Virkemåde

M103 bliver virksom ved blok-start.
M103 ophæve: M103 uden faktor programmeres pány

> M103 virker også med aktivt transformeret bearbejdningsplan. Tilspændingsreduceringen virker så ved kørsel i negativ retning af den **transformerede** værktøjsakse.

NC-blok eksempel

Tilspænding ved indstikning andrager 20% af plantilspændingen.

...	Virkelige banetilspænding (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

Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136

Standardforhold

TNC´en kører værktøjet med den i programmet fastlagte tilspænding F i mm/min.

Forhold omkring M136

> I tomme-programmer er M136 i kombination med det nye indførte tilspændings-alternativ FU ikke tilladt.
>
> Med aktiv M136 må spindelen ikke være styring

Med M136 kører TNC´en værktøjet ikke i mm/min men med den i programmet fastlagte tilspænding F i millimeter/spindel-omdrejning. Hvis De ændrer omd.tallet med spindel-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen.

Virkemåde

M136 bliver virksom ved blok-start.

M136 ophæver De, idet De programmerer M137.

Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111

Standardforhold

TNC'en henfører den programmerede tilspændingshastighed til værktøjs-midtpunktsbanen.

Forhold ved cirkelbuer med M109

TNC'en holder ved indvendige og udvendige bearbejdninger tilspændingen for cirkelbuer konstant på værktøjs-skæret.

> **Pas på, fare for maskine og emne!**
>
> Ved meget små udvendige hjørner, forhøjer TNC`en tilspændingen evt. så meget, at værktøjet eller emnet kan blive beskadiget. Undgå **M109** ved små udvendige hjørner.

Forhold ved cirkelbuer med M110

TNC'en holder tilspændingen ved cirkelbuer konstant udelukkende ved en indvendig bearbejdning. Ved en udvendig bearbejdning af cirkelbuer virker ingen tilspændings-tilpasning.

> Når De definerer M109 hhv. M110 før kaldet af en bearbejdningscyklus med et nummer større end 200, virker tilspændings-tilpasningen også ved cirkelbuer indenfor denne bearbejdningscyklus. Ved enden eller efter en afbrydelse af en bearbejdningscyklus bliver udgangstilstanden igen fremstillet.

Virkemåde

M109 og M110 bliver virksomme ved blok-start. M109 og M110 tilbagestiller De med M111.

Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardforhold

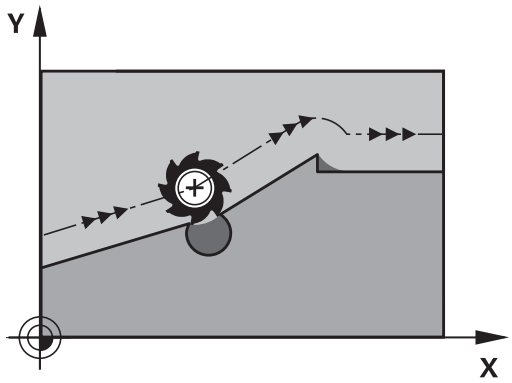
Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigering, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se "Bearbejdning af små konturtrin: M97", Side 351) forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskæringsmarkering og forskyder yderligere hjørnet.

Ved efterskæring beskadiger TNC'en under visse omstændigheder konturen.

Forhold omkring M120

TNC'en kontrollerer en radiuskorrigeret kontur for efterskæringer og overskæringer og beregner forud værktøjsbanen fra den aktuelle blok. Steder, hvor værktøjet ville beskadige konturen, forbliver ubearbejdet (i billedet vist mørkt). De kan også anvende M120, for at forsyne digitaliseringsdata eller data, som er blevet fremstillet af et externt programmerings-system, med værktøjs- radiuskorrektur. Herved kan afvigelser kompenseres for en teoretisk værktøjs-radius.

Antallet af blokke (maximal 99), son TNC´en forudberegner, fastlægger De med LA (eng. **L**ook **A**head: Se fremad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbarbejdningen.



Indlæsning

Hvis De indlæser M120 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen for denne blok videre og spørger om antallet af blokke LA den skal forudberegne.

Virkemåde

M120 skal stå i en NC-blok, der også indeholder radiuskorrekturen **G41** eller **G42**. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrekturen med **G40**
- M120 LA0 programmeres
- M120 uden LA programmeres
- med **%** kaldes et andet program
- med cyklus **G80** eller med PLANE-funktionen transformeres bearbejdningsplanet

M120 bliver virksom ved blok-start.

10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold

Begrænsninger

- Genindtræden i en kontur efter et externt/internt stop må De kun gennemføre med funktionen FREMLØB TIL BLOK N Før De starter blokfremløbet, skal De ophæve M120, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding
- Hvis De anvender banefunktionerne **G25** og **G24**, må blokkene før og efter **G25** hhv. **G24** kun indeholde koordinater fra bearbejdningsplanet
- Hvis De kører til konturen tangentialt, skal De bruge funktionen APPR LCT; blokken med APPR LCT må kun indeholde koordinater for bearbejdningsplanet.
- Hvis De frakører konturen tangentialt, skal De anvende funktionen DEP LCT; blokken med DEP LCT må kun indeholde koordinater for bearbejdningsplanet.
- Før anvendelsen af de efterfølgende angivne funktioner skal De ophæve M120 og radiuskorrekturen:
  - Cyklus **G60** tolerance
  - Cyklus **G80** bearbejdningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128

Overlejring med håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet i programafviklings-driftsarterne som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

Forhold med M118

Med M118 kan De under programafviklingen gennemføre manuelle korrekturer med håndhjulet. Hertil programmerer De M118 og indlæser en aksespecifik værdi i X, Y og Z i mm.

Funktionen håndhjulsoverlejring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset tilstand. For at kunne bruge M118 uden begrænsninger skal De fravælge DCM enten med softkey i menuen kollisionsovervågning (DCM), eller aktivere en kinematik uden kollisionkrop (CMOs)

Indlæsning

Hvis De indlæser M118 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de aksespecifikke værdier. Benyt de orangefarvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinat-indlæsning.

Virkemåde

Håndhjuls-positionering ophæver De, idet De pány programmerer M118 uden koordinat-indlæsning.

M118 bliver virksom ved blok-start.

NC-blok eksempel

Under programafviklingen skal kunne køres med håndhjulet i bearbejdningsplanet X/Y med ±1 mm og i drejeaksen B med ±5° fra den programmerede værdi:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 virker i et transformeret koordinatsystem, når De aktiverer transformationen af bearbejdningsplanet for manuel drift. Hvis bearbejdningsplanet transformering er inaktiv for den manuelle drift, virker det originale koordinatsystem.

M118 virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning!

Virtuel værktøjsakse VT

Maskinfabrikanten skal have tilpasset TNC ´en for denne funktion Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med den virtuelle værktøjsakse kan De på svinghoved-maskiner også kører, i retning af et skråstille emne, med håndhjul. For at kører i den virtuelle værktøjsakseretning, vælger De på deres håndhjul aksen VT, se "Kør med elektronisk håndhjul", Side 476. Med Håndhjul HR 5xx, kan de muligvis diekte vælge den virtuelle akse med den orange VI tast (se maskinhånsbogen).

I forbindelse med funktionen M118, kan De også udføre en håndhjuls-overlejring i den i øjeblikket aktive værktøjs-akseretning. Dertil skal De mindst i funktionen M118 definerer spindelaksen i den tilladte kørselsretning (f.eks. M118 Z5) og vælge på håndhjul akse VT.

Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet i driftsarterne PROGRAMLØB ENKELBLOK og PROGRAMLØB BLOKFØLGE som fastlagt i bearbejdnings-programmet.

Forhold omkring M140

Med M140 MB (move back) kan De køre væk fra konturen på en indlæsbar vej i retning af værktøjsaksen.

Indlæsning

Når De i en positionerings-blok indlæser M140, så fortsætter TNC´en dialogen og spørger efter vejen, som værktøjet skal køre væk fra konturen på. De indlæser den ønskede vej, som værktøjet skal køre væk fra konturen på eller de trykker softkey MB MAX, for at køre til kanten af kørselsområdet.

Yderligere er en tilspænding programmerbar, med hvilken værktøjet kører den indlæste vej. Hvis De ingen tilspænding indlæser, kører TNC´en den programmerede vej i ilgang.

Virkemåde

M140 virker kun i den programblok, i hvilken M140 er programmeret.

M140 bliver virksom ved blok-start.

NC-blok eksempel

Blok 250: Kør værktøjet 50 mm væk fra konturen

Blok 251: Kør værktøjet til kanten af kørselsområdet

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

M140 virker også når funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiv. Ved maskiner med drejehoved så kører TNC´en værktøjet i det transformerede system.

Med **M140 MB MAX** kan De kun frikøre i positiv retning .

Før **M140** defineres grundlæggende et værktøjs-kald med værktøjs-akse, ellers er kørselsretningen ikke defineret.

Pas på kollisionsfare!

Når De vil ændre, med hjælp af funktionen Håndhjuloverlejring **M118** , position ef en drejeakse og efterfølgende udfører med **M140** , ignorerer TNC´en tilbagetrækningens bevægelsen den overlejrede værdi.

Dermed kan maskiner med drejeakse i hovedet undgå uønskede bevægelser hhv. kollision.

10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold

Pas på kollisionsfare!

Ved **M140 MB MAX** og samtidig mulig kollisionsovervågning (Option#40 aktiv og kinematik med defineret kollisionskrop valgt) slutter tilbagetrækning af værktøj om nødvendigt på kanten af kørselsområdet, ellers lige før en truende kollision. En anerkendt kollision fører ved denne konstellation ikke til fejlmeddelelse, i stedet fortsætter TNC´en NC-programmet fra denne position. Derved kan uventede bevægelser hhv. kollisioner med emnet undgås.

Anvender De i forbindelse med kollisionsovervågning **M140** udelukkende med talværdier.

Kontroller i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK**, om den faktiske afstand for en kollisionsfri kørsel af NC-program er tilladt.

Når De benytter **M140 MB MAX** , skal De vælge kinematik uden defineret kollisionskrop. Vær opmærksom på, at en kinematik uden defineret kollisionskrop er kollisionsovervågning **ikke** muligt!

Undertrykke tastsystem-overvågning: M141

Standardforhold

TNC´en afgiver ved udbøjet taststift en fejlmelding, såsnart De vil køre en maskinakse .

Forhold omkring M141

TNC´en kører så også maskinakserne, når tastsystemet er udbøjet. Denne funktion er nødvendig, hvis De skriver en egen målecyklus i forbindelse med målecyklus 3, for igen at kunne frikøre tastsystemet efter udbøjningen med en positioneringsblok.

Pas på kollisionsfare!

Når De indsætter funktion M141, så skal De være opmærksom på, at De frikører tastsystemet i den rigtige retning.

M141 virker kun ved kørselsbevægelser med retlinie-blokke.

Virkemåde

M141 virker kun i den programblok, i hvilken M141 er programmeret.

M141 bliver virksom ved blok-start.

Slette grunddrejning: M143

Standardforhold

Grunddrejningen forbliver virksom sålænge, indtil den bliver tilbagestillet eller bliver overskrevet med en ny værdi.

Forhold omkring M143

TNC`en sletter en programmeret grunddrejning i NC-programmet.

Funktionen **M143** er ved et blokforløb ikke tilladt.

Virkemåde

M143 virker kun i den programblok, i hvilken M143 er programmeret.

M143 bliver virksom ved blok-start.

Løfter værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148

Standardforhold

TNC`en standser alle kørselsbevægelser ved et NC-stop. Værktøjet bliver stående afbrydelsespunktet.

Forhold ved M148

Funktionen M148 skal være frigivet af maskinfabrikanten. Maskinfabrikanten definerer i en maskin-parameter vejen, som TNC`en ved et **LIFTOFF** skal køre.

TNC´en kører værktøjet tilbage fra konturen med 2 mm i retning af værktøjs-aksen, hvis De i værktøjs-tabellen i kolonne **LIFTOFF** for det aktive værktøj har sat parameter **Y**se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 168.

LIFTOFF virker i følgende situationer:

- Ved et af Dem udløst NC-stop
- Ved et af softwaren udløst NC-stop, f.eks. hvis en fejl optræder i drivsystemet
- Ved en strømafbrydelse

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at ved gentilkørsel til konturen, især ved krumme flader, kan opstå konturbeskadigelser. Frikør værktøjet før gentilkørslen!

De definerer værdien, med hvilken værktøjet skal løftes op i maskin-parameter **CfgLiftOff**. Desuden kan De i maskin-parameter **CfgLiftOff** generelt sætte funktionen på inaktiv.

Virkemåde

M148 virker sålænge, indtil funktionen bliver deaktiveret med M149.

M148 bliver virksom ved blok-start, M149 ved blok-slut.

Hjørnerunding: M197

Standardforhold

TNC'en indføjer, ved aktiv radiuskorrektur på udvendige hjørner, en overgangscirkel. Dette kan fører til udjævning af kanter.

Forhold med M197

Med funktionen M197, Når De programmerer funktion M197 og afslutter med at taste ENT, åbner TNC´en et indlæsningsfelt **DL**. I **DL** definerer De længde, på hvilken TNC´en forlænger konturelementet. Med M197 reduceres hjørneradius, hjørnet glattes mindre og kørselsbevægelsen bliver trods dette stadig blødere udført.

Virkemåde

Funktionen virkel kun blokvis og virker kun ved udvendige hjørner.

NC-blok eksempel

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmering: Specialfunktioner

11.1 Oversigt specialfunktioner

TNC´en stiller for mange forskellige anvendelser følgende kraftfulde specialfunktioner til rådighed:

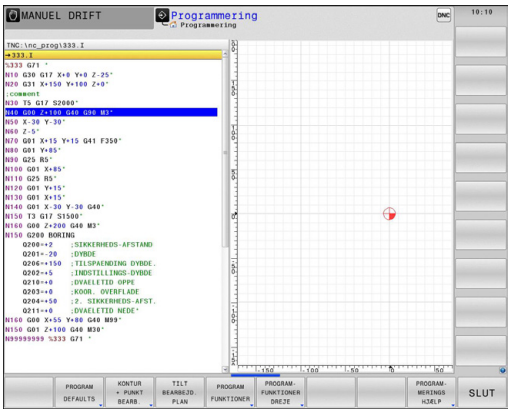
Funktion	Beskrivelse
Dynamisk kollisionsovervågning DCM med integreret spændejernsstyring (Option #40)	Side 369
Adaptiv tilspændingsregulering AFC (Option #45)	Side 376
Vibrationsdæmpning ACC (Option #145)	Side 388
Arbejde med tekstfiler	Side 391
Arbejde med frit definerbare tabeller	Side 395

Med tasten **SPEC FCT** og de relevante softkeys, har De adgang til de mest forskellige specialfunktioner i TNC´en. I de følgende tabeller får De en oversigt over, hvilke funktioner der er til rådighed.

Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Vælg specialfunktioner



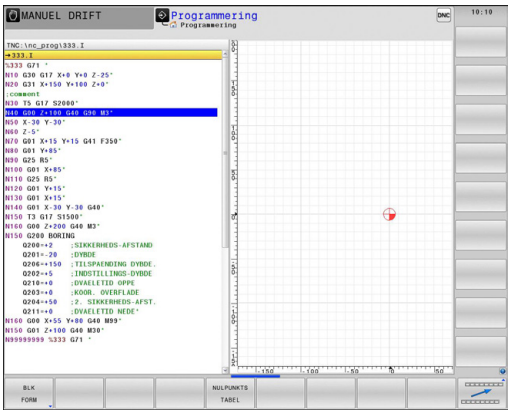
Softkey	Funktion	Beskrivelse
PROGRAM DEFAULTS	Definere programforlæg	Side 367
KONTUR + PUNKT BEARB.	Funktioner for kontur- og punktbearbejdninger	Side 367
TILT BEARBEJD. PLAN	Definere **PLANE**-funktion	Side 407
PROGRAM FUNKTIONER	Definere forskellige DIN/ISO-funktioner	Side 368
PROGRAM-FUNKTIONER DREJE	Definere drejefunktioner	Side 445
PROGRAM-MERINGS HJÆLP	Programmeringshjælp	Side 137

Efter at De har trykket tasten **SPEC FCT** , kan De med tasten **GOTO** åbne udvalgsvinduet **smartSelect** . TNC´en viser en strukturoversigt med alle til rådighed stående funktioner. I træstrukturen kan De hurtigt med cursoren eller musen navigere og vælge funktioner. I det højre vindue viser TNC´en onlinehjælpen for den pågældende funktion.

Menu programspecifikationer

PROGRAM DEFAULTS

▶ Vælg menu programforlæg

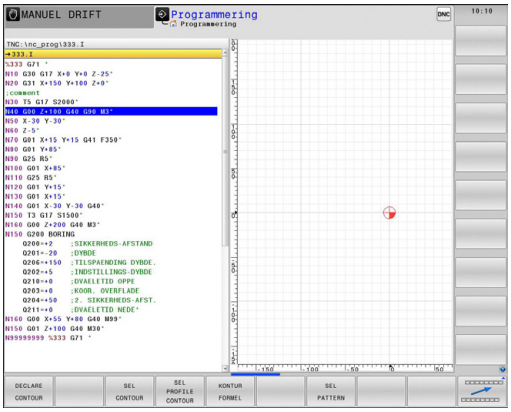


Softkey	Funktion	Beskrivelse
BLK FORM	Råemne definering	Side 102
NULPUNKTS TABEL	Vælg nulpunkt-tabel	Se bruger-håndbogen cykler

Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

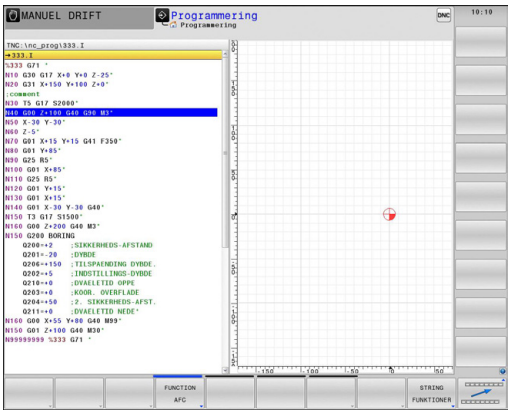


Softkey	Funktion	Beskrivelse
DECLARE CONTOUR	Anvise konturbeskrivelse	Se bruger-håndbogen cykler
SEL CONTOUR	Vælg konturdefinition	Se bruger-håndbogen cykler
KONTUR FORMEL	Definere kompleks konturformel	Se bruger-håndbogen cykler
SEL PATTERN	Vælg punkt-fil med bearbejdningspositioner	Se bruger-håndbogen cykler

Definere forskellige DIN/ISO-funktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg menu for definition af forskellige DIN/ISO-funktioner

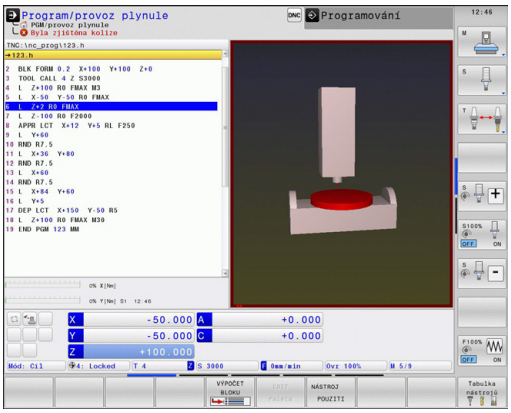


Softkey	Funktion	Beskrivelse
FUNCTION AFC	Adaptiv tilspændingsregulering AFC defineres	Side 376
STRING FUNKTIONER	Definere string-funktioner:	Side 322
FUNCTION FEED	Definer dvæletid	Side 400
FUNCTION DCM	Definer Dynamisk kollisionsovervågning DCM	Side 369
DIN/ISO	Definere DIN/ISO-funktioner	Side 390
INDFØJE KOMMENTAR	Indføj kommentarer	Side 138

11.2 Dynamisk kollisionsovervågning (Option #40)

Funktion

Den dynamiske kollisionsovervågning **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) skal af maskinfabrikanten være tilpasset til TNC´en og til maskinen. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Maskinfabrikanten kan definere vilkårlige objekter, som af TNC`en ved alle maskinbevægelser bliver overvåget. Kommer to kollisionsovervågede objekter ned under en bestemt afstand til hinanden, afgiver TNC`en en fejlmelding og stopper bevægelsen.

Det definerede kollisionslegeme kan TNC´en fremstille grafisk i en programafviklings-driftsart se "Grafisk fremstilling af kollisionskrop", Side 370.

TNC overvåger også det aktive værktøj for kollision, og sætter også disse overensstemmelse grafisk hermed. Her går TNC´en altid ud fra et cylindrisk værktøj, og tilgodeser udelukkende den i værktøjstabellen indlæste længde, radius og den tilhørende overmål. TNC overvåger også niveauer værktøj som defineret i værktøjs-tabellen.

Almindelige gyldige begrænsninger:

- DCM hjælper til at reducere kollisionsfaren. TNC kan dog ikke tilgodese alle konstellationer i driften
- Kollisioner mellem maskinkomponenter og værktøjet med emnet såvel mellem værktøj og emne bliver ikke opdaget af TNC´en.
- DCM kan kun beskytte maskinkomponenter mod kollision, som maskinfabrikanten har defineret rigtigt vedrørende mål og position.
- TNC´en kan kun overvåge værktøjer, for hvilke De i værktøjstabellen har defineret en **positive værktøjsradius** og en **positiv værktøjs-længde** .
- TNC´en tilgodeser værktøjsovermål **DL** og **DR** fra værktøjs-tabellen. Værktøjsovermål fra **TOOL CALL**-blokken bliver ikke tilgodeset.
- Ved bestemte værktøjer f.eks. ved målehoveder, kan den kollisionsforårsagende diameter være større end det med værktøjs-korrekturdata definerede mål.
- Ved start ef en tastesystem-Cyklus, overvåger TNC´en ikke mere tastestift-længden og tastekugle-diameteren, så De også kan taste indenfor kollisionskroppen.

Grafisk fremstilling af kollisionskrop

De aktiverer den grafiske fremstilling af kollisionskroppen som følger:

- Vælge vilkårlige maskindriftsarter

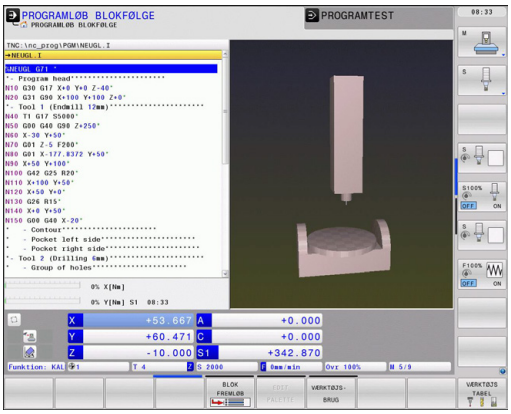
- Tryk på billedskærm-omskifter

POSITION + KINEMATIK

PROGRAM + KINEMATIK

KINEMATIK

- Vælg den ønskede billedeskærms opdeling



De kan tilpasse fremstillingen af kollisionsobjekt efter behov ved hjælp af Softkey.

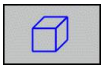
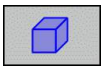
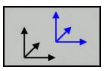
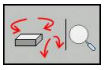
De ændre den grafiske fremstilling af kollisionskroppen som følger:

- Omskifte softkey-liste om nødvendigt

KINEMATIK

- Tryk softkey **KINEMATIK**
- Forandre den frafiske fremstilling af kollisionskroppen ved hjælp af efterfølgende funktion

Følgende funktioner står til rådighed:

Softkey	Funktion
	Omskiftning mellem trådmodel og volumenbillede
	Omskiftning mellem skygge billede og transparent billede
	Indblænding/udblænding af koordinatsystemet, der opstår ved transformeringer i kinematikbeskrivelsen
	Funktioner for drejning, forskydning og zoom

De kan også ændre fremstillingen af kollisionsobjekt med musen.

Følgende funktioner står til rådighed:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. Hvis De samtidig trykker Shift-tasten, kan De kun forskyde modellen horisontalt eller vertikalt.
- For at forskyde den fremstillede model: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen. Hvis De samtidig trykker Shift-tasten, kan De kun forskyde modellen horisontalt eller vertikalt.
- For at forstørre et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en område
- For at forstørre hhv. formindske et vilkårligt område hurtigere: Drej musehjulet fremad eller begud.
- For at sætte tilbage til standardvisning: Tryk Shift-tasten og dobbeltklik samtidig med højre musetast. Hvis De kun dobbeltklikker højre musetast, bibeholdes rotationsvinklen.

Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter

I driftsarterne **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL** stopper TNC´en en bevægelse, når to kollisionsovervågede objekter kommer under en afstand på 2 mm til hinanden. I dette tilfælde viser TNC`en en fejlmelding, i hvilken begge de kollisionsforårsagende legemer er nævnt.

Kort før en kollisionsadvarsel sænker TNC´en tilspændingen dynamisk, derved sikres det, at aksen stopper rettidig før en kollision.

Hvis De har valgt billedskærm-opdelingen således, at til venstre positioner og til højre kollisionslegemet, så farver TNC`en yderligere de kolliderende kollisions-legemer med rødt.

Efter visning af kollisionsadvarslen er en maskinbevægelse med retningstaste eller håndhjul kun mulig, når bevægelsen forstørrer afstanden til kollisionslegemet.

Bevægelser der formindsker afstanden eller lader lig med, er ikke tilladt, sålænge kollisionsovervågningen er aktiv.

For at deaktiverer kollisionsovervågning se "Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning", Side 374.

Vær opmærksom på de almindelig gyldige begrænsninger, se "Funktion", Side 369

Kollisionsovervågning i programafviklings-driftsart

I driftsarterne **MANUAL POSITIONERING**, **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE** stopper TNC´en programafvikling før blokken, i hvilken de to kollisionsovervågede objekter kommer under en afstand på 5 mm til hinanden. I dette tilfælde viser TNC`en en fejlmelding, i hvilken begge de kollisionsforårsagende legemer er nævnt.

Hvis De har valgt billedskærm-opdelingen således, at kollisionslegemet er til højre, så farver TNC`en yderligere de kolliderende kollisions-legemer med rødt.

TNC´en overvåger bevægelserne blokvis. TNC`en afbryder programafvikling med en kollisionsadvarsel i den blok, der ville forårsage en kollision.

Pas på kollisionsfare!

Ved **M140 MB MAX** og samtidig mulig kollisionsovervågning (Option#40 aktiv og kinematik med defineret kollisionskrop valgt) slutter tilbagetrækning af værktøj om nødvendigt på kanten af kørselsområdet, ellers lige før en truende kollision. En anerkendt kollision fører ved denne konstellation ikke til fejlmeddelelse, i stedet fortsætter TNC´en NC-programmet fra denne position. Derved kan uventede bevægelser hhv. kollisioner med emnet undgås.

Anvender De i forbindelse med kollisionsovervågning **M140** udelukkende med talværdier.

Kontroller i driftsart **PROGRAMLØB ENKELBLOK**, om den faktiske afstand for en kollisionsfri kørsel af NC-program er tilladt.

Når De benytter **M140 MB MAX** , skal De vælge kinematik uden defineret kollisionskrop. Vær opmærksom på, at en kinematik uden defineret kollisionskrop er kollisionsovervågning **ikke** muligt!

Begrænsninger ved programafvikling:

- Ved gevindboring med udligningspatron tilgodeses kollisionsovervågningen kun grundindstilling af udligningspatronen.
- Funktionen håndhjulsoverlejring **M118** er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset programafvikling.
- TNC´en kan ikke gennemfører en kollisionsovervågning, når funktioner eller Cyklus kræver kobling mellem flere akser, som f.eks. ved ekstenterdrejning.
- TNC´en kan ikke gennemfører en kollisionsovervågning, når mindste en akse er i slæbedrift eller ikke er kørt i reference.

Vær opmærksom på de almindelig gyldige begrænsninger, se "Funktion", Side 369

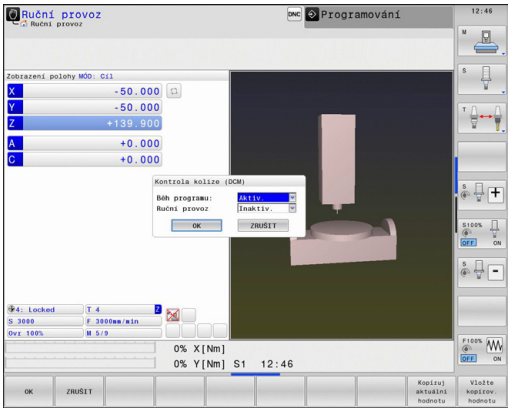
Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning

Nogle gange er det nødvendigt af midlertidig at deaktiverer kollisionsovervågning:

- når afstanden mellem to kollisionsovervågne objekter skal mindskes
- for at forhindre stop ved programafvikling

> **Pas på kollisionsfare!**
> Når De deaktiverer kollisionsovervågningen, giver TNC´en ingen fejlmeddellese før en kollision.
>
> Derudover forhindre TNC´en ved inaktiv kollisionsovervågning igen kollisionsårsagende bevægelser!

Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning permanent manuelt



- Vælg driftsart **MANUEL DRIFT** eller **EL.HÅNDHJUL**

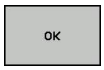
- Evt. omskifte softkey-liste

- Trul Softkey **KOLLISION**

- Vælg driftsart, for hvilken som tilpasningen skal finde sted:
  - **Programafvikling**: **MANUAL POSITIONERING**, **PROGRAMLØB ENKELBLOK** og **PROGRAMLØB BLOKFØLGE**
  - **Manuel drift**: **MANUEL DRIFT** og **EL.HÅNDHJUL**

- Tryk Tasten **GO TO**

- Vælg tilstand, for hvilken den valgte driftsart skal gælde:
  - **Inaktiv**: Kollisionsovervågning deaktiver
  - **Aktiv**: Kollisionsovervågning aktiver



- Tryk Softkey **OK**

Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning midlertidig programstyret

- Åben NC-Program i driftsart **Programmering**
- Placer curser på den ønskede position, f.eks. før Cyklus 800, for at muliggøre eksenterdrejning

SPEC FCT

- Tryk tasten **SPEC FCT**

PROGRAM FUNKTIONER

- Tryk softkey **PROGRAM FUNKTIONER**

▷

- Omskifte softkey-liste

FUNCTION DCM

- Tryk Softkey **FUNKTION DCM**

FUNCTION DCM ON

FUNCTION DCM OFF

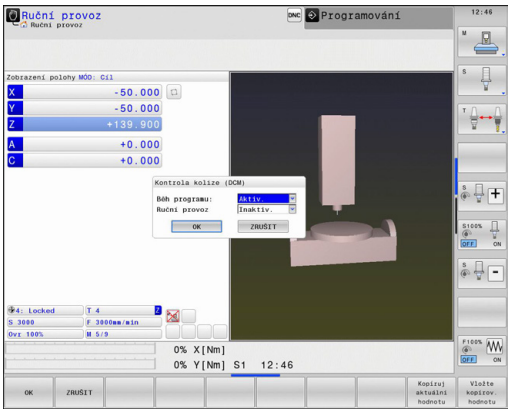
- Vælg tilstand med den tilhørende med softkey:
  - **FUNKTION DCM ON**: kollisionsovervågning aktiver
  - **FUNCTION DCM OFF**: Kollisionsovervågning dekativer

> Indstillingen, som De udfører med hjælp af funktionen **FUNKTION DCM** , virker udelukkende i aktiv NC-program.
>
> Efter afslutning af programafvikling eller efter valg af nyt program virker igen indstillingen, som de har valgt for **Programafvikling** og **Manuel drift** med hjælp af Softkeys **KOLLISION** : se "Aktiver og deaktiver kollisionsovervågning permanent manuelt", Side 374

Symboler

I status-vinduet vises symbolet for kollisionsovervågningens tilstand:

Symbol	Funktion
	Kollisionsovervågning aktiv
	Kollisionsovervågning er ikke til rådighed
	Kollisionsovervågning er ikke aktiv



11.3 Adaptiv Tilspændingsregulering AFC (Option #45)

Anvendelse

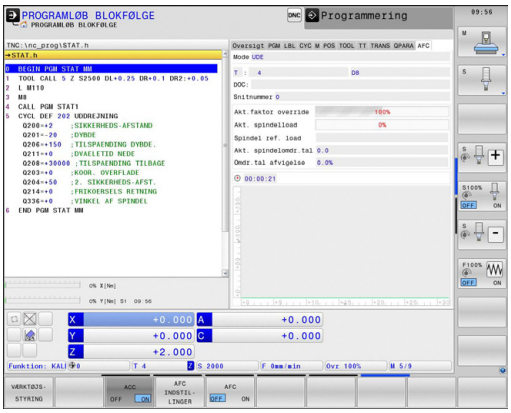
Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Især kan maskinfabrikanten også have fastlagt, om TNC`en skal anvende spindelbelastningen eller en vilkårlig anden værdi som indgangsstørrelse for tilspændingsreguleringen.

For værktøjer under 5 mm diameter er den adaptive tilspændingsregulering ikke praktisk. Grænsediameteren kan også være større, hvis nominelbelastningen af spindeler er meget høj.

Ved bearbejdninger, ved hvilke tilspænding og spindelomdrejningstal skal passe til hinanden (f.eks. ved gevindboring), må De ikke arbejde med adaptiv tilspændingsregulering.



Med den adaptive tilspændingsregulering regulerer TNC´en afhængig af den aktuelle spindelbelastning banetilspændingen automatisk ved afvikling af programmet. Den til alle bearbejdningsafsnit tilhørende spindelbelastning skal fremskaffes i en indlæringsafsnit og bliver af TNC´en gemt i en til bearbejdnings-programmet tilhørende fil. Ved start af det pågældende bearbejdningsafsnit, der følger normalt ved indkoblingen af spindelen, styrer TNC´en så tilspændingen således, at den befinder sig indenfor den af Dem definerbare grænse.

På denne måde undgås negative virkninger på værktøj, emne og maskine, som kan opstå med ændrende snitbetingelser. Snitbetingelser ændrer sig specielt med:

- Værktøjsslid
- Svingende snitdybder, der optræder forøget ved støbedele
- Hærdesvingninger, som opstår ved materialeindslutning

Brugen af den adaptive tilspændingsregulering AFC tilbyder følgende fordele:

- Optimering af bearbejdningstiden

  Med regulering af tilspændinger forsøger TNC´en, de tidligere lærte maksimale spindelbelastning at overholde den totale bearbejdningstid. Den totale bearbejdningstid bliver med tilspændingsforhøjelse i bearbejdningszonen forkortes med mindre materialefjernelse
- Værktøjsovervågning

  Overskrider spindelbelastningen den indlærte maksimalværdi, reducerer TNC´en tilspændingen så meget, indtil reference-spindelbelastningen igen er nået. Bliver ved bearbejdning den maksimale spindelbelastning overskredet og hermed samtidig den af Dem definerede mindstetilspænding underskredet, gennemfører TNC´en en udkoblingsreaktion. Herved lader følgeskader efter fræserbrud eller fræserslitage sig forhindre.
- Skåne maskinmekanikken

  Ved rettidig tilspændingsreducering hhv. ved en tilsvarende udkoblingsreaktion lader overbelastningsskader undgå på maskinen

Definere AFC-grundindstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være gemt i rod-biblioteket **TNC:\table**, fastlægger De reguleringsindstillingerne, med hvilke TNC´en skal gennemføre tilspændingsreguleringen.

Dataerne i denne tabel fremstiller standardværdier, som ved indlæringssnit i en for det pågældende bearbejdnings-program tilhørende afhængige fil bliver kopieret og tjener som grundlag for reguleringen. Følgende data skal definere i denne tabel:

Kolonne	Funktion
NR	Løbende linienummer i tabellen (har ellers ingen yderligere funktion)
AFC	Navnet på styringsindstilling. Dette navn skal De indføre i kolonne **AFC** i værktøjs-tabellen. Den fastlægger samordningen af styringsparameteren til værktøjet
FMIN	Tilspændingen, med hvilken TNC`en skal udføre en overbelastningsreaktion. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Indlæseområde: 50 til 100%
FMAX	Maksimale tilspænding i materialet, til hvilken TNC`en automatisk må forhøje. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FIDL	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet ikke skærer (tilspænding i luft) Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FENT	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet kører ind- eller ud af materialet. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Maximal indlæseværdi 100%
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning skal udføre: ■ **M**: Afvikling af en af maskinfabrikanten defineret makros ■ **S**: Straks udføre et NC-Stop ■ **F**: Udføre NC-Stop, når værktøjet er frikørt ■ **E**: Vis kun en fejlmelding på billedskærmen ■ **-**: Ikke udføre en overbelastningsreaktion Overbelastningsreaktion udfører TNC´en, når med aktiv regulering den maksimale spindelbelastning overskrides med mere end 1 sekund og derved samtidig den af Dem definerede mindste-tilspænding bliver underskredet Indlæs den ønskede funktion med ASCII-tastaturet

Kolonne	Funktion
POUT	Spindelbelastning ved hvilken TNC`en skal erkende et emne-udtræden. Indlæs værdien procentuelt henført til den lærte referencebelastning. Anbefalet værdi: 8%
SENS	Følsomhed (aggresivitet) ved regulering Værdier mellem 50 og 200 kan indlæses. 50 svarer til en træg, 200 til en aggresiv regulering. En aggresiv styring reagerer hurtig og med høje værdiændringer, hælder dog mod oversvingninger. Anbefalede værdi: 100
PLC	Værdien, som TNC`en til at begynde et bearbejdningsafsnit skal overføre til PLC`en. Funktionen fastlægger maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen

De kan i tabellen **AFC.TAB** definere vilkårlig mange reguleringsindstillinger (linier).

Hvis i biblioteket **TNC:\table** ingen tabel AFC.TAB er tilstede, så anvender TNC´en en intern fast defineret reguleringsindstilling for læresnittet. Det anbefales dog imidlertid grundlæggende at arbejde med tabellen AFC.TAB.

De går frem som følger, for at anlægge filen AFC.TAB (kun nødvendig, når filen endnu ikke er tilstede):

- Vælg driftsart **programmering**
- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Vælg bibliotek **TNC:**
- Åbne ny fil **AFC.TAB**, bekræft med tasten **ENT**: TNC`en indblænder en liste med tabel-formater
- Vælg tabelformat **AFC.TAB** og bekræft med tasten **ENT** : TNC ´en anlægger tabellen med styringsindstilling **Standard**

Gennemføre læreskridt

TNC´en stiller flere Cykler til rådighed, med hvilke De kan starte og slutte et læreskridt.

- **FUNKTION AFC CTRL**: Funktion AFC CTRL starter reguleringsdrift fra det sted som denne blok bliver afviklet (også selvom indlæringsfasen endnu ikke er afsluttet)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC ´en starter en skæresekvens med aktive AFC. Skiftning fra skæreindlæring i reguleringsdrift følger, så snart referencekraften fra indlæringsfasen kan overføres eller den forudindstillet TIME, DIST eller LOAD er opfyldt. Med TIME definerer De den maksimale tid af indlæringsfasen i sekunder. DIST definerer den maksimale strækning for indlæringsskridtet. Med LOAD kan De direkte angive en reference belastning.
- **FUNKTION AFC CUT END**: Funktion AFC CUT END afslutter AFC-reguleringen

Retningslinjerne TIME, DIST og LOAD virker modal. De tilbagestilles kan med indlæsning 0

AFC programmering

For at starte og afslutte programmeringen af indlæringen i AFC-funktionen, går De frem som følger:

- I driftsart**Programmering** Vælg Tasten SPEC FCT
- Vælg softkey **PROGRAM FUNKTIONEN**
- Vælh Softkey **FUNKTION AFC**
- Vælg funktion

I et indlæringsskridt, kopierer TNC´en første for hver bearbejdningsafsnit defineret i tabellen AFC.TAB grundlæggende indstillinger i filen **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** Dette svare til navnet på NC-programmet, som du har udført læring sektion. Yderligere registrerer TNC´en den under læresnittet optrædende maksimale spindelbelastning og gemmer denne værdi ligeledes i tabellen.
Hver linje i filen **<name>.I.AFC.DEP** svare et bearbejdningsafsnit, som De starter med **FUNCTION AFC CUT BEGIN** og afslutter med **FUNCTION AFC CUT END** . Alle data i filen **<name>.I.AFC.DEP** kan De editere, såfremt De vil foretage flere optimeringer. Når De har gennemført optimeringer i sammenligning med dem i tabellen AFC.TAB indførte værdier, skriver TNC´en et ***** før reguleringsindstillingen i spalten AFC. Ved siden af dataerne fra tabellen AFC.TAB se "Definere AFC-grundindstillinger", Side 378, gemmer TNC´en endnu følgende yderligere informationer i filen **<name>.I.AFC.DEP**:

Kolonne	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført (kan ikke editeres)
IDX	Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført (kan ikke editeres)
N	Skelnen ved værktøjs-kald ■ **0**: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-nummer ■ **1**: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-navn
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC fremskaffer værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
ST	Status for bearbejdningsafsnittet: ■ **L**: Ved næste afvikling følger for dette bearbejdningsafsnit et læresnit, allerede indførte værdier i denne linie bliver overskrevet af TNC´en ■ **C**: Læresnittet blev vellykket gennemført. Ved næste afvikling kan ske en automatisk tilspændingsregulering
AFC	Navnet på reguleringsindstilling

Før De gennemfører et læresnit, vær opmærksom på følgende forudsætninger:

- Om nødvendigt tilpasses reguleringsindstillingen i tabellen AFC.TAB
- Indfør den ønskede reguleringsindstilling for alle værktøjer i kolonne **AFC** i værktøjs-tabellen TOOL.T
- Vælg programmet som De vil indlære
- Aktivere funktionen AFC pr. softkey se "AFC aktivere/deaktivere", Side 384

11.3 Adaptiv Tilspændingsregulering AFC (Option #45)

De kan til et værktøj indlære vilkårligt mange bearbejdningsskridt. Hertil stiller maskinfabrikanten enten en funktion til rådighed eller integrerer denne mulighed i funktionerne til indkobling af spindlen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

De kan til et værktøj indlære vilkårligt mange bearbejdningsskridt. Hertil stiller maskinfabrikanten enten en funktion til rådighed eller integrerer denne mulighed i funktionerne til indkobling af spindlen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Når De gennemfører et læresnit, viser TNC`en i et overblændingsvindue de til i dag fremskaffede spindel-referencebelastning

De kan til enhver tid tilbagestille referencebelastningen, idet De trykker softkey **PREF RESET**. TNC`en starter så lærefasen påny.

Hvis De gennemfører et læresnit, sætter TNC´en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

De kan under læresnittet med tilspændings-override ændre vilkårligt bearbejdningstilspændingen og dermed influere på den fremskaffede referencebelastning.

De skal ikke køre det fuldstændige bearbejdningssnit i læremodus. Når De ikke mere ændrer væsentligt snitbetingelserne, så kan De straks skifte til modus regulere Herfor trykker De softkey **AFSLUTTE LÆRING**, status ændrer sig så fra **L** til **C**.

De kan gentage et læresnit om nødvendigt vilkårligt ofte. Herfor sætter De status **ST** manuelt igen på **L**. En gentagelse af læresnittet kan være nødvendigt, hvis den programmerede tilspænding var programmeret meget for højt og De under bearbejdningsskridtet måtte dreje tilspændings-override meget tilbage.

TNC´en skifter status fra lære (**L**) til regulering (**C**) så kun, når den fremskaffede referencebelastning er større 2%. Ved mindre værdier er en adaptiv tilspændingsregulering ikke mulig.

De går frem som følger, for at vælge og evt. at editere filen **<name>.I.AFC.DEP** :

- Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**
- Omskift softkeyliste
- Vælg tabellen AFC-indstillinger
- Om nødvendigt gennemfør optimeringer

> Vær opmærksom på at filen **<name>.I.AFC.DEP** er spærret for editering, så længe De afvikler NC-programmet **<name>.I** .
>
> TNC`en sætter editeringsspærren først tilbage, når en af de følgende funktioner blev afviklet:
>
> - **M02**
> - **M30**
> - **N99999999**

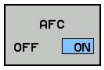
De kan også ændre fil **<name>.I.AFC.DEP** i driftsart **Programmering** . Om nødvendigt, kan De der også slette et bearbejdningsafsnit (komplet linie)

> For at kunne editere filen **<name>.I.AFC.DEP** , skal De evt. indstille fil-styring således, at alle Fil-typer bliver vist (Softkey **VÆLG TYPE**) Se også: "Filer", Side 112

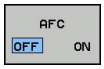
AFC aktivere/deaktivere

- Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**

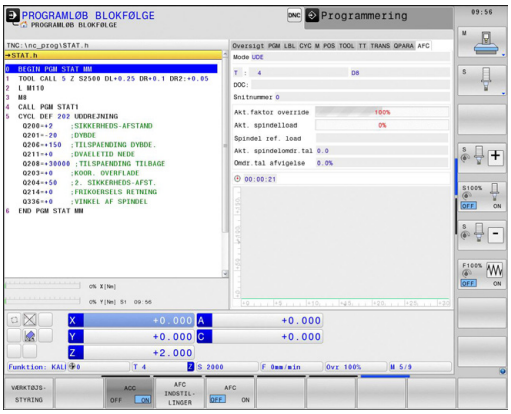
- Omskift softkeyliste



- Aktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på **IND** , TNC´en viser i positions-displayet AFC-symbolet, se "Statusvisning", Side 76



- Deaktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på **UDE**



Den adaptive tilspændingsregulering forbliver aktiv så længe, indtil De igen pr. softkey deaktiverer den. TNC`en gemmer stillingen af softkeyen også efter en strømafbrydelse.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, sætter TNC´en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering** , overtager TNC´en funktionen for tilspændings-overrides:

- Hvis De forhøjer tilspændings-override, har det ingen indflydelse på reguleringen.
- Hvis De reducerer tilspændings-override med mere end **10%** henført til den maksimale stilling, så udkobler TNC´en den adaptive tilspændingsregulering. I dette felt indblænder TNC´en et vindue med tilsvarende henvisningstekst

I NC-blokke, i hvilke **G00** er programmeret, er den adaptive tilspændingsregulering **ikke aktiv**.

Blokforløb med aktiv tilspændingsregulering er tilladt, TNC´en tilgodeser snitnummeret på indgangsstedet.

TNC´en viser i det yderligere status-display forskellige informationer, når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv, se "Yderlig Status-visning", Side 77. Yderligere viser TNC´en i positions-displayet symbolet

Protokolfil

Under et læreskridt, gemmer TNC´en for hver bearbejdningsskridt forskellige informationer i Filen **<name>.I.AFC2.DEP** . **<name>** Dette svare til navnet på NC-programmet, som du har udført læring sektion. Ved regulering aktualiserer TNC`en dataerne og gennemfører forskellige udnyttelser. Følgende data er gemt i denne tabel:

Kolonne	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
IDX	Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
SNOM	Soll-omdrejningstal for spindelen [omdr./min]
SDIF	Maksimale forskel på spindelomdrejningstal i % af Soll-omdrejningstallet
LTIME	Bearbejdningstid for læresnittet
CTIME	Bearbejdningstid for reguleringssnittet
TDIFF	Tidsforskel mellem bearbejdningstiden ved læring og regulering i %
PMAX	Maksimale optrædende spindelbelastning under bearbejdning. TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
FMIN	Mindste optrædende tilspændingsfaktor TNC ´en viser værdien procentuelt, henført til den programmerede tilspænding
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning har udført: ■ **M**: En af maskinfabrikanten defineret makro blev afviklet ■ **S**: Direkte NC-Stop blev udført ■ **F**: NC-Stop blev udført, efter at værktøjet blev frikørt ■ **E**: Der blev vist en fejlmelding på billedskærmen ■ **-**: Der blev ingen overbelasningsreaktion udført
BLOCK	Bloknummeret, på hvilket bearbejningsafsnittet begynder

TNC´en fremskaffer den totale bearbejningstid for alle læresnit (**LTIME**), alle reguleringssnit (**CTIME**) og den totale tidsforskel (**TDIFF**) og indfører disse data efter nøgleordet **TOTAL** i den sidste linie af protokolfilen.

TNC´en kan så kun fremskaffe tidsforskellen (**TDIFF**), når De gennemfører læresnittet komplet. Ellers forbliver kolonnen tom.

De går frem som følger, for at vælge filen **<name>.I.AFC2.DEP** :

- Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**
- Omskift softkeyliste
- AFC INDSTIL- LINGER — Vælg tabellen AFC-indstillinger
- TABEL EVALU- ERING — Vise protokol-fil

Overvåge værktøjsbrud/værktøjsslitage

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med funktionen brud-/slitageovervågning lader en snithenført værktøjsbrudopdagelse sig realisere ved aktiv AFC.

Med af maskinfabrikanten definerbare funktioner kan De definere den procentuelle værdi for slitage- eller brudopdagelse henført til den nominelle belastning.

Ved en over- eller underskridelse af den definerede grænse-spindelbelastning udfører TNC`en et NC-stop.

Overvåge spindelbelastning

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med funktionen spindelbelastnings-overvågning lader belastningen af spindlen sig overvåge på enkel vis, for eksempelvis at opdage overbelastning med hensyn til spindelbelastningen.

Funktionen er uafhængig af AFC, altså ikke snithenført og ikke afhængig af læreskridt. Med en af maskinfabrikanten definierbar funktion skal kun den procentuelle værdi for grænsespindelbelastningen defineres med hensyn til den nominelle belastning.

Ved en over- eller underskridelse af den definerede grænse-spindelbelastning udfører TNC`en et NC-stop.

11.4 Aktiv Vibrations Dæmpning ACC (Option #145)

Anvendelse

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Ved skrub-bearbejdning (kraftfræsning) opstår der stor fræsebelastning. Afhængig af omdrejninerne på værktøjet, såvel som den tilstedeværende resonanze for værktøjsmaskinen og spånvolumen (skærekraft ved fræsning), kan der opstå vibrationer. Denne vibration er en stor belastning for maskinen. På emneoverfladen fører denne vibration til uønskede mærker. Også værktøjet slides på en uhensigtsmæssig måde ved denne vibration. I ekstreme tilfælde kan det fører til værktøjsbrud.

For at reducerer disse vibrationer på en maskien, tilbyder HEIDENHAIN nu en virkningsfuld reguleringsfunktion med **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). Ved storspånet grovbearbejdning, virker denne regulerings funktion specielt godt. Det er muligt med væstentlig bedre spånbearbejdning med ACC. Afhængig af maskintype, kan man samtidig øve spånvolumen med op til 25% eller mere. Samtidig reducerer De belastningen af maskinen og øger værktøjets levetid.

Vær opmærksom på, at ACC er specielt udviklet til bearbejdning med storspåner og er specielt i dette område meget velegnet. Om ACC også er en fordel ved normal spånbearbejdning, må De forsøge Dem frem med.

Når De anvender funktionen ACC, skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, for det brugte værktøj, indgive antal af værktøjsskær **CUT** .

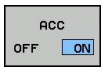
AFC aktivere/deaktivere

For at aktiverer ACC, skal dernæst det brugte værktøj i værktøjs-tabellen TOOL.T i kolonne **ACC** på **Y** sættes (Taste ENT=Y, Taste NO ENT=N).

ACC for maskin-drift aktivere/deaktivere:

- Vælg driftsart **Programafvikling Blokfølge**, **Programafvikling enkelt blok** eller **Positioner med håndindgivelse**

- Omskift softkeyliste



- Aktivere ACC: Stil softkey på **IND** , TNC´en viser i positions-displayet ACC-symbolet se "Statusvisning", Side 76

- Deaktivere ACC: Stil softkey på **UDE**

Når funktionen ACC er aktiv, viser TNC´en i positions-displayet symbolet ACC .

11.5 Definere DIN/ISO-funktioner

Oversigt

Hvis et USB-tastatur er tilsluttet, kan De også indlæse DIN/ISO-funktioner direkte med USB-tastaturet.

For fremstillingen af DIN/ISO-programmer stiller TNC´en softkeys med følgende funktioner til rådighed:

Funktion	Softkey
Vælg DIN/ISO-funktioner	DIN/ISO
Tilspænding	F
Værktøjs-bevægelser, cykler og program-funktioner	G
X-koordinat for cirkelmidtpunkt/pol	I
Y-koordinat for cirkelmidtpunkt/pol	J
Label-kald for underprogram og programdel-gentagelse	L
Hjælpe-funktion	M
Bloknummer	N
Værktøjs-kald	T
Polarkoordinat-vinkel	H
Z-koordinat for cirkelmidtpunkt/Pol	K
Polarkoordinat-radius	R
Spindelomdrejningstal	S

11.6 Tekst Fil fremstilles

Anvendelse

På TNC'en kan De fremstille og revidere tekster med en tekst-editor. Typiske anvendelser:

- Fastholde erfaringsværdier
- Dokumentere arbejdsforløb
- Fremstille formelsamlinger

Tekst-filer er filer af typen .A (ASCII). Hvis De skal bearbejde andre filer, skal disse først konverteres til type .A.

Åben og forlad en Tekst-Fil

- Vælg driftsart **programmering**
- Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** .
- Vise filer af typn .A: Tryk efter hinanden softkey **VÆLG TYPE** og softkey **VIS** .A
- Vælg fil og åben med softkey **VÆLG** eller tasten **ENT** eller åbne en ny fil: Indlæs et nyt navn, bekræft med tasten **ENT**

Hvis De vil forlade tekst-editoren så kalder De fil-styringen og vælger en fil af en anden type, som f.eks. et bearbejdnings-program.

Softkey	Cursor-bevægelser
NÆSTE ORD →	Flyt cursor et ord til højre
SIDSTE ORD ←	Flyt cursor et ord til venstre
SIDE ↓	Flyt cursor til den næste billedskærmside
SIDE ↑	Flyt cursor til den forrige billedskærmside
BEGYND ↑	Flyt cursor til fil-start
SLUT ↓	Flyt cursor til fil-enden

Tekst editering

Over den første linie i tekst-editoren befinder sig en informations-bjælke, i hvilken fil-navnet, opholdsstedet og linieinformationer bliver vist

Fil: Navnet på tekst-fil

Linie: Aktuel linieposition for cursoren

Kolonne: Aktuel spalteposition for cursoren

Teksten bliver indføjet på stedet, hvor cursor lige nu befinder sig. Med pil-tasterne flytter De cursoren til et hvert ønskeligt sted i tekst-filen.

Linien, i hvilken cursoren befinder sig, bliver fremhævet med farve. Med taste return eller **ENT** kan De ombryde linjer.

slet karakterer, ord og linier og indføje dem igen

Med tekst-editoren kan De slette hele ord eller linier og så på andre steder igen indføje dem.

- Flyt cursoren til ordet eller linien , som skal slettes og indføjes et andet sted
- Tryk softkey **SLET BLOK** hhv. **SLETTE LINIE** trykkes: Teksten bliver fjernet og gemt midlertidigt
- Flyt cursoren til positionen, hvor teksten skal indføjes og tryk softkey **INDFØJE LINIE/ORD**

Softkey	Funktion
SLET LINIE	Slet linie og gem den midlertidigt
SLET ORD	Slet ord og gem det midlertidigt
SLET TEGN	Slet karakterer og gemme dem midlertidigt
INDSÆT LINIE / ORD	Indføjelse af linier eller ord igen efter sletning

Bearbejdning af tekstblokke

De kan kopiere tekstblokke af enhver størrelse, slette dem og indføje dem på et andet sted. I hvert tilfælde markerer De først den ønskede tekstblok:

- Markering af tekstblok: Flyt cursoren til den karakter, hvor tekst-markeringen skal begynde

VÆLG BLOK

- Tryk softkey **MARKERE BLOK**
- Flyt cursoren til den karakter, hvor tekstmarkeringen skal slutte. Hvis De flytter cursoren med pil-tasten direkte opad og nedad, bliver de mellemliggende tekstlinier fuldstændigt markeret - den markerede tekst bliver fremhævet med farve.

Efter at De har markeret den ønskede tekstblok, bearbejder De teksten med følgende softkeys:

Softkey	Funktion
BLOK UD-SKÆRE	Den markerede blok slettes og gemmes midlertidigt
INDSÆT BLOK	Den markerede blok gemmes midlertidigt, uden at slettes (kopiering)

Hvis De vil indføje den midlertidigt gemte blok et andet sted, udfører De følgende skridt:

- Flyt cursoren til den position, hvor De vil indføje den midlertidigt gemte tekstblok

INDSÆT BLOK

- Tryk softkey **INDFØJE BLOK**: Teksten bliver indføjet

Sålænge teksten befinder sig i den midlertidige hukommelse, kan De indføje den så ofte det ønskes.

Overførsel af markeret blok i en anden fil

- Markér tekstblokken som allerede beskrevet

TILFØJ TIL FIL

- Tryk softkey **VEDHÆNG TIL FIL**. TNC´en viser dialogen **Mål-fil =**
- Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en vedhænger den markerede tekstblok på målfilen. Hvis der ikke eksisterer en målfil med det indlæste navn, så skriver TNC´en den markerede tekst i en ny fil

Indføjelse af andre filer på cursor-positionen

- Flyt cursoren til det sted i teksten, hvor De skal indføje en anden tekstfil

LÆS FIL

- Tryk softkey **INDFØJE FRA FIL**. TNC´en viser dialogen **Fil-navn =**
- Indlæs sti og navn på filen, som De vil indføje

find tekstdele

Tekst-editorens søgefunktion finder ord eller tegnkæder i teksten. TNC´en stiller to muligheder til rådighed.

Finde aktuel tekst

Søgefunktionen skal finde et ord, som svarer til ordet i hvilket cursoren befinder sig lige nu:

- Flyt cursor til det ønskede ord
- Vælg søgefunktion: Tryk softkey **SØG**.
- Tryk softkey **SØG AKTUELT ORD**
- Forlade søgefunktion: Tryk softkey **SLUT**

Find vilkårlig tekst

- Vælg søgefunktion: Tryk softkey **SØG**. TNC´en viser dialogen **Søg tekst:**
- Indlæs den søgte tekst
- Søge tekst: Tryk softkey **SØGE**
- Forlade søgefunktion tryk softkey **SLUT**

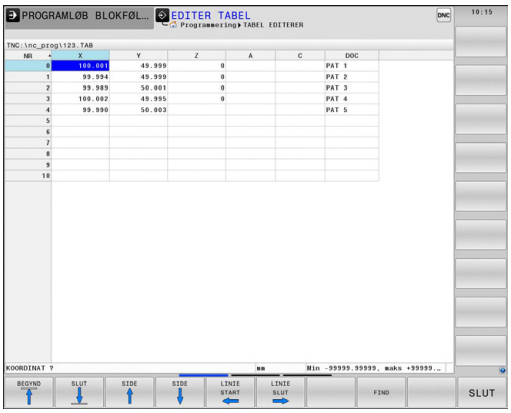
11.7 Frit definerbare tabeller

Grundlaget

I frit definierbare tabeller, kan De vilkårlige informationer ud fra NC-programmet gemme og læse. Herfor står Q-parameter-funktionerne **D26**til **D28** til rådighed.

Formatet frit definerbare tabeller, altså de indeholdte spalter og deres egenskaber, kan De ændre med struktur-editoren. Herved kan De fremstille tabeller, der eksakt er tilpasset til Deres anvendelse.

Herudover kan De skifte mellem et tabel-billede (standard indstilling) og et formular-billede.



Anlægge frit definerbare tabeller

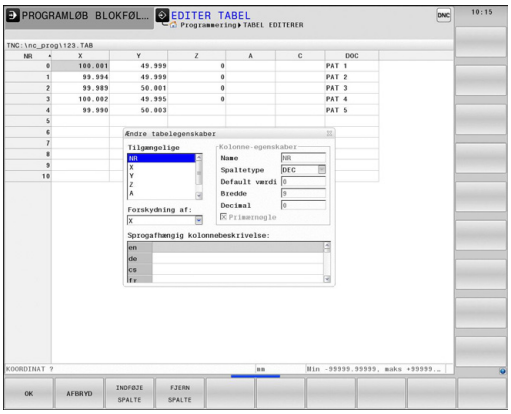
- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Indlæs vilkårlige filnavne med endelsen TAB, bekræft med tasten **ENT**: TNC´en viser et overblændingsvindue med fast bagved lagte tabelformater
- Med piletasten vælges tabelformatet f.eks. **EXAMPLE.TAB** , bekræft med tasten **ENT** : TNC´en åbner en ny tabel i den for-defineret format.
- For at tilpasse tabellen til Deres behov, skal De ændre tabelformatet se "Ændre tabelformat", Side 396

Deres maskinproducent kan udvikle en Tabel-skabelon og lægge ind i TNC´en Når De vil oprette en ny Tabel, åbner TNC´en et overblendingsvindue, som viser alle de tilgængelige Tabel-skabeloner.

De kan også selv definerer egne Tabel-skabeloner. Hertil fremstiller De en ny tabel, ændre tabelformat og gemmer denne tabel i biblioteket **TNC:\system \proto**. Når De har optetter en ny Tabel, er din skabelon er også tilgængelig i udvælgelsen vinduet for Tabel-skabeloner.

Ændre tabelformat

- De trykker softkey **EDITERE FORMAT** (Softkey-liste omskift): TNC´en åbner editor-formular, i hvilket tabelstrukturen er fremstillet. De udtager betydningen af strukturkommandoen (toplinieindføring) fra sidestående tabel.



Strukturkommando	Betydning
Tilgængelige kolonner:	En liste over alle kolonner i tabellen
Forskydning af:	I den **Tilrådige kolonne** markerede indlæsning indsættes før kolonnen
Navn	Kolonnenavn: bliver vist i overskriften
Kolonnetype	**TEKST**: Tekstindgivelse **SIGN**: Fortegn + eller - **BIN**: Binærtal **DEC**: Decimal, positiv, hele tal (grundtal) **HEX**: Hexadicimaltal **INT**: Hele tal **LENGHT**: LÆNGDE (bliver omregnet i tomme-programmer) **FEED**: Tilspænding (mm/min eller 0.1 tomme/min) **IFEED**: Tilspænding (mm/min eller tomme/min) **FLOAT**: Flydende decimaltal **BOOL**: Sanhedsværdi **INDEX**: Index **TSTAMP**: Fast defineret format for Nulpunkt og Tid
Default værdi	Værdi, som dette feltet i denne kolonne er initialiseret med
Bredde	Bredde af kolonne (antal tegn)
Primærnøgle	Første Tabel-kolonne
Sprogafhængig kolonnebeskrivelse	Sprogafhængig dialog

De kan navigerer rundt i formular med en tilsluttet mus eller med TNC-tastatur Navigation med TNC-tastatur:

- Tryk på navigationstasten, for springe rundt i indlæsningsfelterne. Indeni et indlæsningsfelt kan De navigerer med pil-tasterne. Rulle-menu kan åbnes med tasten **GOTO**.

I en Tabel som allerede indholder linier, kan De ikke i Tabelegenskaber ændre **Navn** og **Kolonnetype**. Først når De sletter alle linier, kan De ændre disse egenskaber. Hvis nødvendigt, skal du først oprette en sikkerhedskopi af Tabellen.

I et felt fra kolonnetype **TSTAMP** kan De nulstille en ugyldig værdi, når De trykker tasten **CE** og efterfølgende tasten **ENT** .

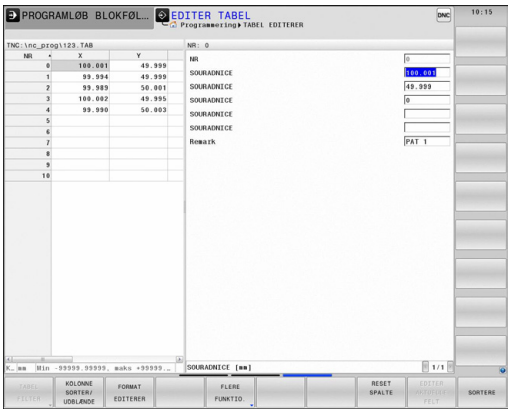
Afslut struktur-editor

- De trykker softkey **OK**. TNC´en lukker Editor-Formular og gemmer ændringerne. Ved at trykke Softkey **AFBRYD** slettes alle ændringer.

skiftes mellem tabel- og formularvisning

Alle tabeller med filendelsen **.TAB** kan De lade vise enten i listebilledet eller i formularbillede.

- Tryk tasten for indstilling af billedeskærmsopløsning. Vælg den relevante softtast for Listen eller Formularvisning (Formularvisning: med eller uden tekst)



I formularbilledet oplister TNC`en i den venstre billedskærmhalvdel linienummeret med indholdet for første kolonne.

I den højre billedskærmshalvdel kan De ændre dataerne.

- Tryk på tasten **ENT** eller pilstasten for at skifte til næste indlæsnings felt.
- For at ændre en anden linie, taster De den grønne navigationstast (mappesymbol). Derved skifter Curser i det venstre vindue og De kan med piltasten vælge den ønskede linie. Med den grønne navigationstast, skifter De igen i indlæsningsvinduet.

D26: TAPOPEN -Åbne frit definerbar Tabel

Med funktionen **D26** åbner De en vilkårlig frit definerbar tabel, for at beskrive denne tabel med **D27** , hhv. at læse fra denne tabel med **D28** .

I et NC program kan der altid kun være en tabel åben. En ny blok med **D26** lukker automatisk den sidst åbnede tabel.

Tabellen der skal åbnes skal have efternavnet .TAB.

Eksempel: Åbne tabellen TAB1.TAB, som er gemt i biblioteket TNC:\DIR1

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27: TAPWRITE - Beskriv en frit definerbare Tabel

Med funktionen **D27** beskriver De tabellen, som De forud har åbnet med **D26**

De kan definere flere kolonnenavne i en **D27**-blok, dvs. beskrive. Spaltenavnet skal stå mellem anførselstegn og og være adskilt med et komma. Værdien, som TNC´en skal skrive i den vilkårlige kolonne, definerer De i Q-parametre.

Vær opmærksom på, at funktionen **D27** standard mæssigt også skriver i betjeningsart Program-test , værdien i den aktuelt åbne tabel. Med funktionen **D18 ID992 NR16** kan De spørge, i hvilken betjeningsart programmet skal udføres i. Hvis funktionen **D27** kun skal udføres i **Programafvikling-enkeltblok** og **Programafvikling Blokfølge**, kan De med en springkommando overspringe det vedrørende programafsnit Side 295.

De kan kun beskrive numeriske tabelfelter.

Hvis De vil beskrive flere spalter i en blok, skal De lagre de værdier der skal skrives i efter hinanden følgende Q-parameter-numre.

Eksempel

I linie 5 i den momentant åbnede tabel beskrives spalte radius, dybde og D. Værdierne, som skal skrives i tabellen, skal være lagret i Q-parametrene Q5, Q6 og Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7.5
N56 D27 P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D27: TAPWRITE - Læs frit definerbare Tabel

Med funktionen **D28** læser De fra tabellen, som De forud har åbnet med **D26** .

De kan definere flere kolonnenavne i en **D28**-blok, dvs. læse. Spaltenavnet skal stå mellem anførselstegn og og være adskilt med et komma. Q-parameter-nummeret, i hvilken TNC skal skrive den første læsende værdi, definerer De i en **D28**-blok.

De kan kun læse numeriske tabel felter.

Hvis De vil læse flere spalter i en blok, skal De lagre de værdier der skal skrives i efter hinanden følgende Q-parameter-numre.

Eksempel

I linie 6 i den momentant åbnede tabel læse værdierne i spalten radius, dybde og D. Gemme den første værdi i Q-parameter Q10 (anden værdi i Q11, tredie værdi i Q12).

```
N56 D28 Q10 = 6/“RADIUS,TIEFE,D“
```

11.8 Dvæletid FUNKTION FEED DVÆLE

Programmer dvæletid

Anvendelse

Forholdene for denne funktion er maskinafhængig.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med funktionen **FUNKTION FEED DVÆLE** programmerer De en gentagende dvæletid i sekunder, f.eks. for at tvinge et spånbrud i en drejecyklus . De programmerer **FUNKTION FEED DVÆLE** umiddelbar før bearbejdningen, hvor de vil udfører et spånbrud.

Den definerede dvæletid i **FUNKTION FEED DVÆLE** virker ikke ved bevægelser i ilgang og tastebevægelser.

Skader på emne!
De anvender ikke **FUNKTION FEED DVÆLE** for at færdiggøre gevind.

Fremgangsmåde

Ved definitionen går De frem som følger:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

FUNCTION FEED
- Vælg Softkey **FUNKTION FEED**

FEED DWELL
- Vælg Softkey **FEED DVÆLE**
- Definer Interval tid dvæle D-TIME
- Definer Interval bearbejdning F-TIME

NC-blok

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Tilbagefør dvæletid

Sæt dvæletiden umiddelbar tilbage efter den med spånbrud udførte bearbejdning.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbagestiller De gentagende dvæletider.

Ved definitionen går De frem som følger:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

FUNCTION FEED

- Vælg Softkey **FUNKTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Vælg Softkey **RESET FEED DVÆLE**

De kan også tilbagesætte dvæletiden med indlæsning D-TIME 0.

TNC´en automatisk tilbagestille funktionen **FUNCTION FEED DWELL** ved en programafslutning.

NC-blok

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

12

Programmerin: Flerakse bearbejdning

12.1 Funktioner for fleraksebearbejdning

I dette kapitel er sammenfattet TNC-funktionerne, som hænger sammen med fleraksebearbejdning:

TNC-funktion	Beskrivelse	Side
PLANE	Definere bearbejdning i det transformerede bearbejdningsplan	405
M116	Tilspænding for drejeakser	428
PLANE/M128	Dykfræsning	427
M126	Køre drejeakser vejoptimeret	429
M94	Reducere displayværdi af drejeakser	430
M128	Forhold TNC´en fastlægger ved positionering af drejeakser	431
M138	Valg af svingakse	434
M144	Omregne maskinkinematik	435

12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (Option #8)

Indledning

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

PLANE-funktionen kan De kun anvende i fuldt omfang på maskiner, som råder over mindst to drejeakser (bord og/eller hoved). Undtagelse: Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også anvende, når der på Deres maskine kun er en ekelt drejeakse til rådighed hhv. er aktiv.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) står en kraftfuld funktion til Deres rådighed, med hvilken De på forskellige måder kan definere transformerede bearbejdningsplaner.

Parameter-definitionen af **PLANE**-funktioner er inddelt i to dele:

- Den geometriske definition af planet, som for alle til rådighed værende **PLANE**-funktioner er forskellige
- Positioneringsforholdende for **PLAN**-funktionen, som uafhængig af plandefinitionen kan ses og for alle **PLAN**-funktioner er identiske se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421

Pas på kollisionsfare!

Hvis De i svingede system arbejder med Cyklus **28 SPEJLING** , være opmærksom på følgende:

De programmerer først svingbevægelsen og definerer derefter Cyklus **28 SPEJLING**!

Spejl en rundakse med **28** spejl kun bevægelsen af aksen, ikke den i PLANE-funktinen definerede vinkel! Derved ændre aksens position.

Programmer som de har fremstillet på en iTNC 530 eller ældre TNC`er, er ikke kompatible.

Funktionen overfør Akt.-position er ikke mulig med aktivt transformeret bearbejdningsplan.

Når De anvender **PLANE**-funktion med aktiv **M120** , så ophæver TNC´en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen **M120** .

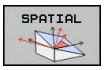
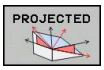
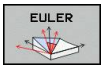
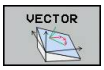
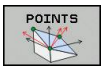
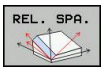
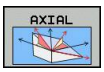
PLANE-funktioner tilbagestilles grundlæggende altid med **PLANE RESET**. Indlæsningen af 0 i alle **PLANE**-parametre tilbagestiller funktionen ikke fuldstændigt.

Hvis De med funktionen **M138** begrænser antallet af drejeakser, kan de dermed begrænse drejemulighederne på Deres maskine .

TNC´en understøtter kun svingningen af bearbejdningsplanet med spindelaksen Z.

Oversigt

Alle de i TNC´en til rådighed værende **PLAN**-funktioner beskriver de ønskede bearbejdningsplaner uafhængig af drejeakserne, der faktisk er til rådighed på Deres maskine. Følgende muligheder står til rådighed:

Softkey	Funktion	Nødvendige parametre	Side
	**SPATIAL**	Tre rumvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**	409
	**PROJECTED**	To projektionsvinkler **PROPR** og **PROMIN** såvel som en rotationsvinkel **ROT**	411
	**EULER**	Tre eulervinkler præcession(**EULPR**), nutation (**EULNU**) og rotation (**EULROT**),	412
	**VECTOR**	Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse	414
	**POINTS**	Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan	416
	**RELATIV**	Enkelt, inkremental virkende rumvinkel	418
	**AXIAL**	Indtil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler **A**, **B**, **C**	419
	RESET	Tilbagestille PLANE-funktion	408

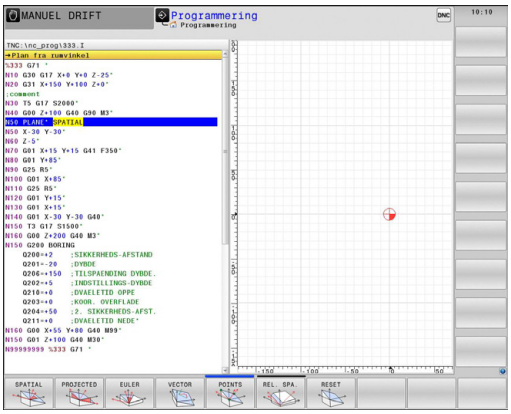
Definere PLANE-funktion

SPEC FCT

- Vis softkey-funktionsmenu med specialfunktioner

TILT BEARBEJD. PLAN

- Vælg **PLANE**-funktion: Tryk softkey **TRANSFORMERE BEARB.-PLAN**: TNC´en viser i softkey-liste de til rådighed stående definitionsmuligheder



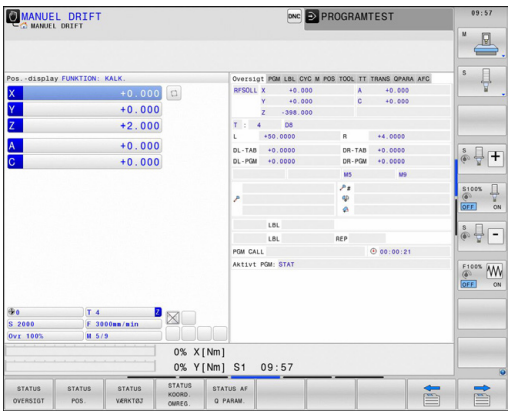
Vælg funktion

- Vælg den ønskede funktion pr. softkey: TNC´en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

Positionsvisning

Så snart en vilkårlige **PLANE**-funktion er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display den beregnede rumvinkel (se billedet). Grundlæggende regner TNC´en internt – uafhængig af den anvendte **PLANE**-funktion – altid tilbage til rumvinklen.

I funktion restvej (**RESTV**) viser TNC´en ved indsvingning (funktion **MOVE** eller **TURN**) i drejeaksen vejen til den definerede (hhv. beregnede) slutposition for drejeaksen.



Tilbagestil PLAN-Funktion

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

SPECIELLE TNC FUNKT.

- Vælg TNC specialfunktioner: Tryk softkey **SPECIELLE TNC FUNKT.**

TILT BEARBEJD. PLAN

- Vælg PLANE-funktion: Tryk softkey **TRANSFORMERE BEARB.-PLAN**: TNC´en viser i softkey-listen de til rådighed stående definitionsmuligheder

RESET

- Vælg funktion for tilbagestilling: Hermed er **PLANE**-funktionen tilbagestillet internt, på den aktuelle akseposition ændrer sig herved ikke

MOVE

- Fastlæg, om TNC´en skal køre svingaksen automatisk til grundstillingen (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**), se "Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig)", Side 421

END

- Afslutte indlæsning: Tryk tasten END

NC-blok

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

Funktionen **PLANE RESET** sætter den aktive **PLANE**-funktion – eller en aktiv cyklus **G80** – fuldstændig tilbage (vinkel = 0 funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

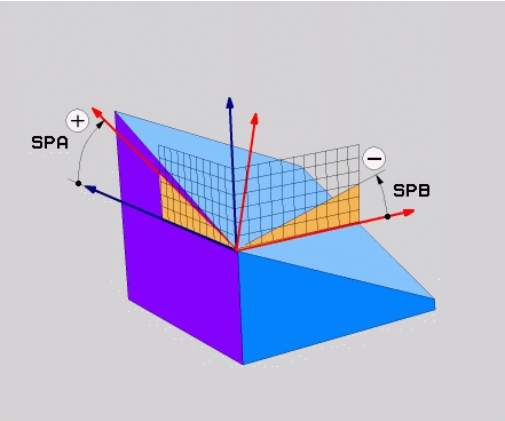
Svingningen i driftsarten **MANUEL DRIFT** deaktiverer De med 2ROT-Menu.

Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN SPATIAL

Anvendelse

Rumvinklen definerer et bearbejdningsplan ved op til tre drejninger om et koordinatsystem, til hvilket formål to perspektiver eksisterer der altid fører til det samme resultat.

- **Drejning om det maskinfaste koordinatsystem:** Rækkefølgen af drejningen udføres først om maskinakse C, så om maskinakse B, og så om maskinakse A.
- **Drejning om det drejede koordinatsystem:** Rækkefølgen af drejningen udføres først om maskinakse C, så om maskinakse B, og så om maskinakse A. Dette synspunkt er normalt let at forstå, da rotation af koordinatsystemet ved en faststående drejeakse kan rekonstrueres.



Pas på før programmeringen

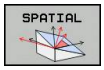
De skal altid definere alle tre rumvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også hvis en af vinklerne er 0.

Funktionsvis svarer det til Cyklus **G80**, forudsat indlæsningen i Cyklus **G80** er sat maskinsiden på rumvinkelindlæsning.

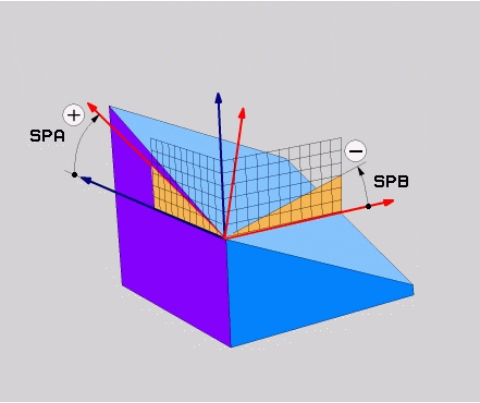
PLANE SPATIAL er ikke tilladt, når Cyklus 8 **SPEJLING** er aktiv.

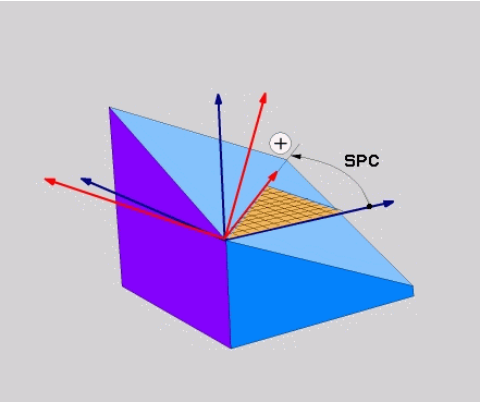
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

Indlæseparameter



- **Rumvinkel A?**: Drejevinkel **SPA** om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Rumvinkel B?**: Drejevinkel **SPB** om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Rumvinkel C?**: Drejevinkel **SPC** om den maskinfaste akse Z (se billedet i midten til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421





Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
SPATIAL	Eng. **spatial** = rumlig
SPA	**sp**atial **A**: Drejning om X-aksen
SPB	**sp**atial **A**: Drejning om Y-aksen
SPC	**sp**atial **A**: Drejning om Z-aksen

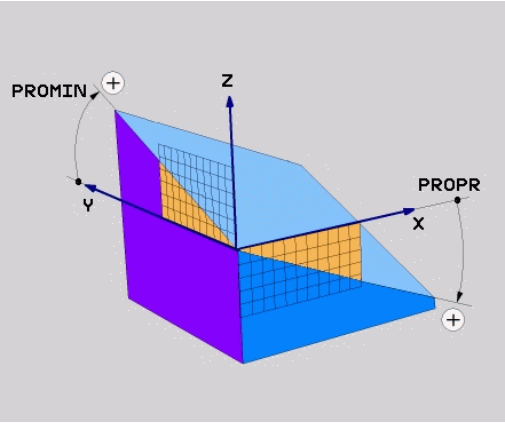
NC-blok

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN PROJECTED

Anvendelse

Projektionsvinklen definerer et bearbejdningsplan med angivelsen af to vinkler, som De med projektion af 1. koordinat-plan (Z/X med værktøjsakse Z) og det 2. koordinatplan (Y/Z med værktøjsakse Z) i hvilket bearbejdningsplanet som skal defineres kan fremskaffes.

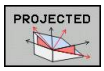


Pas på før programmeringen

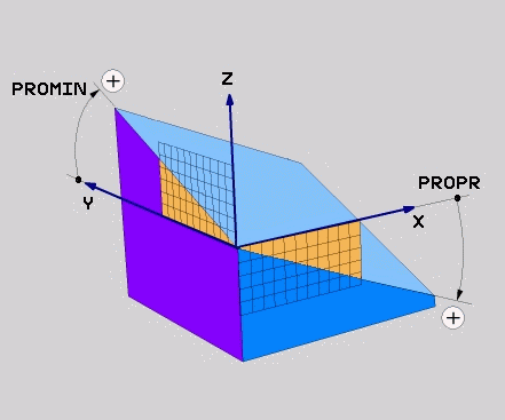
Projektionsvinklen kan De så kun anvende, hvis vinkeldefinitionen henfører sig til en retvinklet kasse. Ellers opstår forvridninger på emnet.

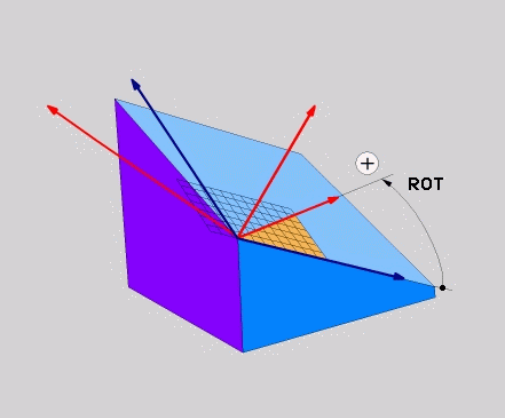
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

Indlæseparameter



- **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?**: Projicerede vinkel for det transformerede bearbejdningsplan i det 1. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (Z/X med værktøjsakse Z, se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -89.9999° til +89.9999°. 0°-aksen er hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (X med værktøjsakse Z, positiv retning se billedet øverst til højre)
- **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?**: Projicerede vinkel i det 2. koordinatplan i det maskinfaste koordinatsystem (Y/Z med værktøjsakse Z, se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -89.9999° til +89.9999°. 0°-aksen er sideaksen for det aktive bearbejdningsplan (Y med værktøjsakse Z)
- **ROT-vinkel af svingn. Plan?**: Drejning af det svingede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer ændringen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af hovedaksen for bearbejdningsplanet (X med værktøjs-akse Z, Z med værktøjs-akse Y, se billedet i midten til højre). Indlæseområde fra -360° til +360°
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421





NC-blok

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

Anvendte forkortelser:

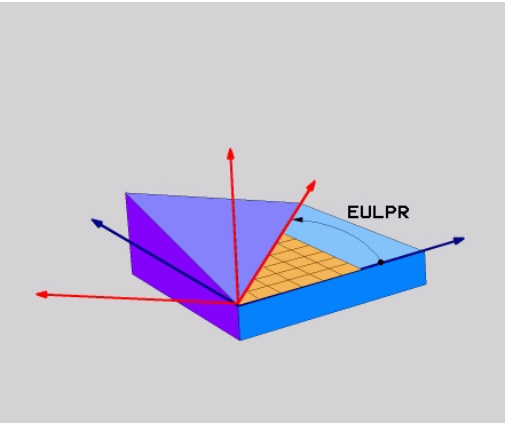
PROJECTED	Eng. projected = projiceret
PROPR	princip plan: Hovedplan
PROMIN	minor plan: Sideplan
PROMIN	Eng. rotation: Rotation

Definer bearbejdningsplanet via Eulervinkel: PLAN EULER

Anvendelse

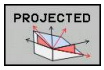
En eulervinkel definerer et bearbejdningsplan med indtil tre **drejninger om det altid transformerede koordinatsystem**. De tre eulervinkler blev defineret af schweiziske matematiker Euler. Overført til maskin-koordinatsystemet kommer følgende betydninger:

Præcessionsvinkel **EULPR**	Drejning af koordinatsystemet om Z-aksen
Nutationsvinkel **EULNU**	Drejning af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
Rotationsvinkel **EULROT**	Drejning af det transformerede bearbejdningsplan om den transformerede Z-akse

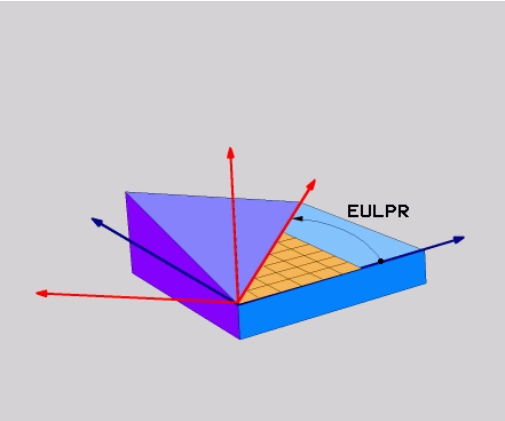


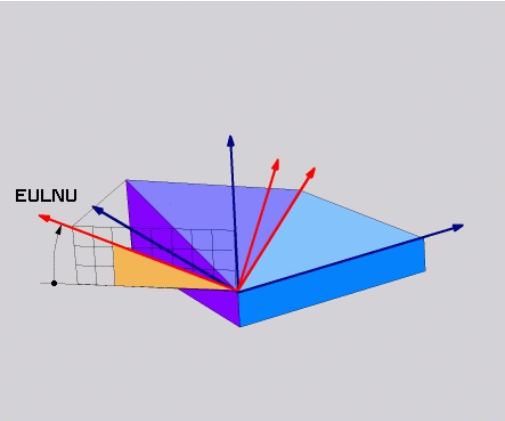
Pas på før programmeringen
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

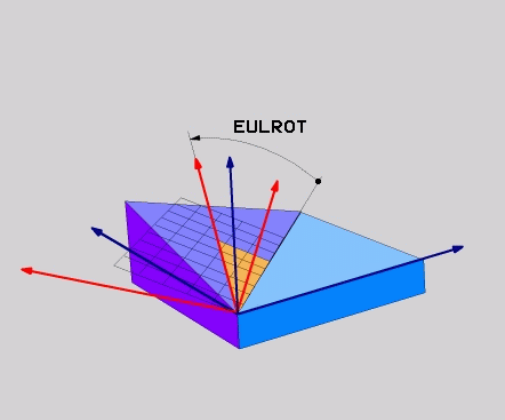
Indlæseparameter



- **Drejev. Hoved-koordinatplan?**: Drejevinkel **EULPR** om Z-aksen (se billedet øverst til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel værktøjs-akse?**: Svingvinkel **EULNUT** for koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse (se billedet til højre i midten). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 180.0000°
  - 0°-aksen er Z-aksen
- **ROT-vinkel af svingn. Plan?**: Drejning **EULROT** af det svingede koordinatsystem om den svingede Z-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan (se billedet nederst til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 360.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421







NC-blok

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Anvendte forkortelser

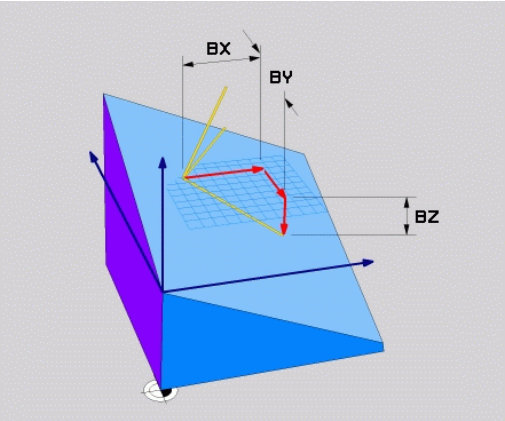
Forkortelse	Betydning
EULER	Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel
EULPR	**Pr**æcessions-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om Z-aksen
EULNU	**Nu**tationsvinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
EULROT	**Rot**ations-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af det transformerede bearbejdningsplan om den svingede Z-akse

Definer bearbejdningsplan via to vektorer: PLAN VECTOR

Anvendelse

Definitionen af et bearbejdningsplan med **to vektorer** kan De så anvende, hvis Deres CAD-system kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det transformerede bearbejdningsplan. En normeret indlæsning er ikke nødvendig. TNC`en beregner normeringen internt, så De kan indlæse værdier mellem -9.999999 og +9.999999.

Den for definitionen af bearbejdningsplanet nødvendige basisvektor er defineret med komponenterne **BX**, **BY** og **BZ** (se billedet øverst til højre). Normalvektorer er defineret med komponenterne **NX**, **NY** og **NZ**.



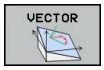
Pas på før programmeringen

Basisvektoren definerer retningen af hovedaksen i det transformerede bearbejdningsplan, normalvektoren skal stå vinkelret på det transformerede bearbjdningsplan og bestemmer hermed dets orientering.

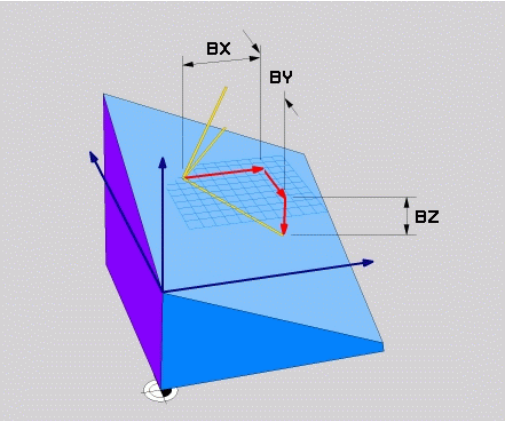
TNC´en beregner internt fra de af Dem til enhver tid indlæste værdier normerede vektorer.

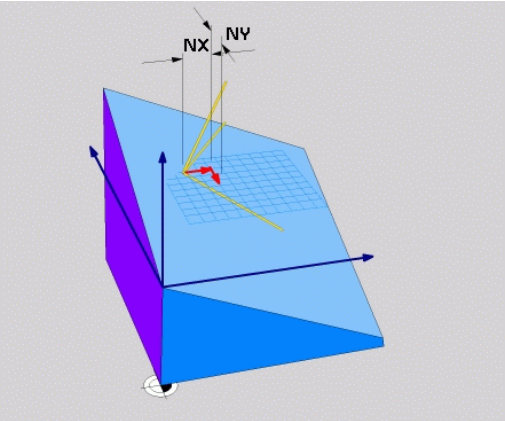
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

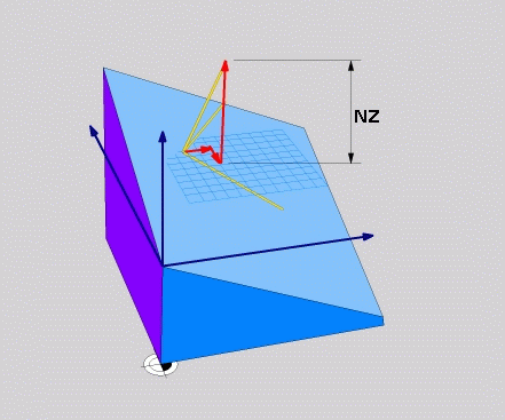
Indlæseparameter



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** for normalenvektoren N (se billedet i midten til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponenten **NY** for normalenvektoren N (se billedet i midten til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** for normalenvektoren N (se billedet nederst til højre). Indlæseområde: -9.9999999 til +9.9999999
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421







NC-blok

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

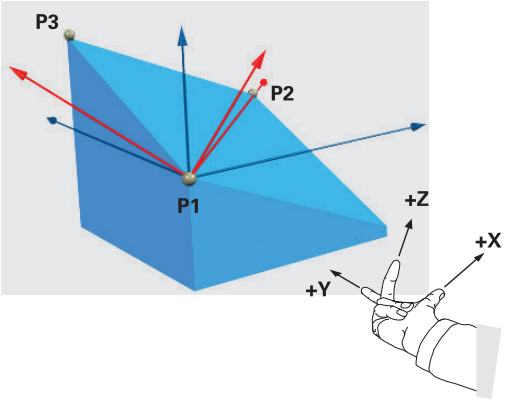
Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
VECTOR	Englisch vector = Vektor
BX, BY, BZ	**B**asisvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter
NX, NY, NZ	**N**ormalvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter

Definer bearbejdningsplanet via tre punkter: PLAN POINT

Anvendelse

Et bearbejdningsplan lader sig entydigt definere med angivelsen af **tre vilkårlige punkter P1 til P3 i dette plan**. Denne mulighed er realiseret i funktionen **PLANE POINTS**.



Pas på før programmeringen

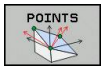
Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 fastlægger retningen af den svingede hovedakse (X ved værktøjsakse Z).

Retningen af den svingede værktøjsakse bestemmer De med stedet for det 3. punkt henført til forbindelseslinien mellem punkt 1 og punkt 2. Ved hjælp af højre-hånds-regelen (Tommelfinger = X-akse, pegefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se billedet øverst til højre), gælder: Tommelfinger (X-akse) peger fra punkt 1 til punkt 2, pegefinger (Y-akse) peger parallelt med den svingede Y-akse i retning punkt 3. Så peger langfingeren i retning af den svingede værktøjs-akse.

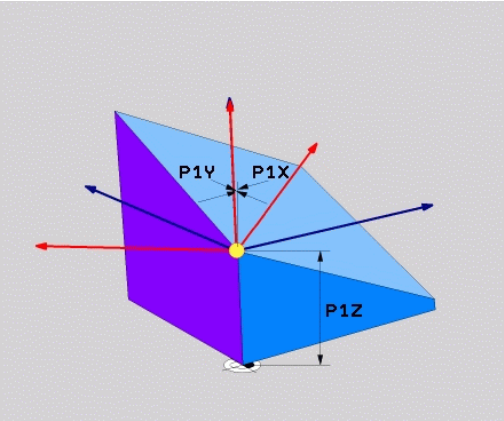
De tre punkter definerer nedbøjningen af planet. Stedet for det aktive nulpunkt bliver ikke ændret af TNC´en.

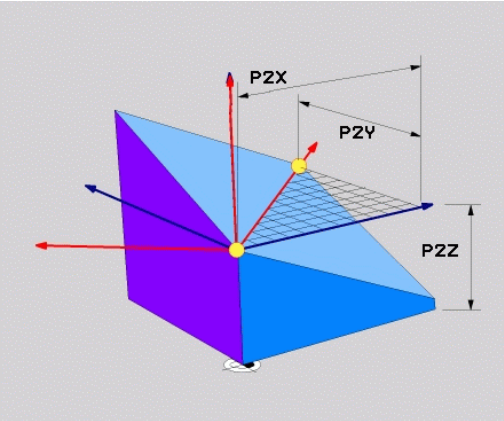
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

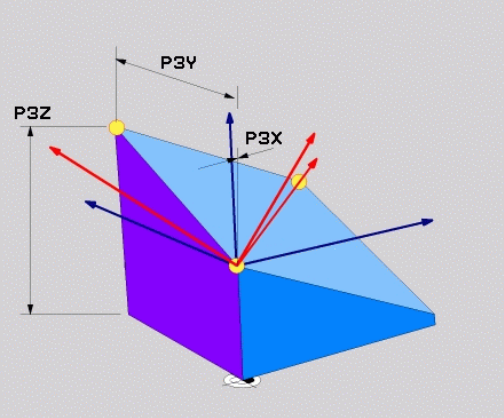
Indlæseparameter



- **X-koordinat 1. planpunktpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Y-koordinat 1. planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Z-koordinat 1. planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **X-koordinat 2. planpunkt?**: X-koordinat **P2X** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Y-koordinat 2. planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Z-koordinat 2. planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **X-koordinat 3. planpunkt?**: X-koordinat **P3X** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Y-koordinat 3. planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Z-koordinat 3. planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421







NC-blok

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

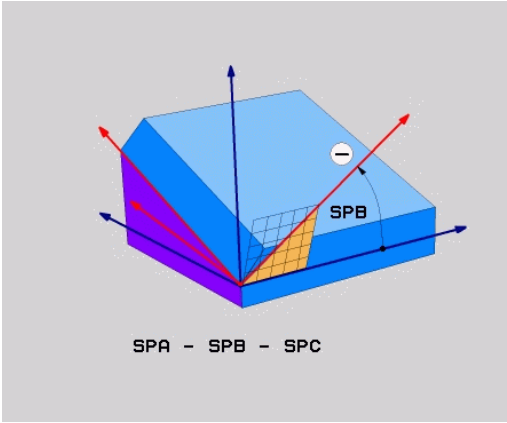
Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definer bearbejdningsplanet via en enkelt inkremental rumvinkel: PLAN RELATIV

Anvendelse

Den inkrementale rumvinkel anvender De så, når et allerede aktivt transformeret bearbejdningsplan skal svinges med **en yderligere drejning**. Eksempel anbringe en 45° fase på et transformeret plan.



Pas på før programmeringen

Den definerede vinkel virker altid henført til det aktive bearbejdningsplan, helt lig med hvilken funktion De har aktiveret denne.

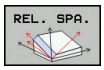
De kan vilkårligt mange **PLAN RELATIVE**-funktioner programmere efter hinanden.

Vil De tilbage igen til bearbejdningsplanet, som var aktiv før **PLANE RELATIVE** funktionen, så definerer De **PLANE RELATIVE** med den samme vinkel, dog med det modsatte fortegn.

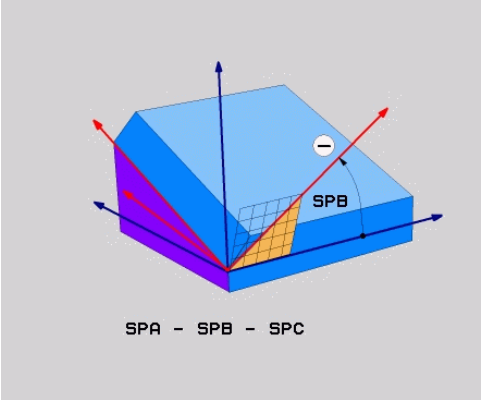
Når De anvender **PLAN RELATIVE** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan simpelt hen om den i **PLAN**-funktionen definerede rumvinkel.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

Indlæseparameter



- **Inkremental vinkel?**: Rumvinklen, med hvilken det aktive bearbejdningsplan skal transformeree videre (se billedet øverst til højre). Vælg aksen om hvilken der skal transformeres pr. softkey Indlæseområde: -359.9999° til +359.9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421



Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
RELATIV	Engelsk **relative** = henført til

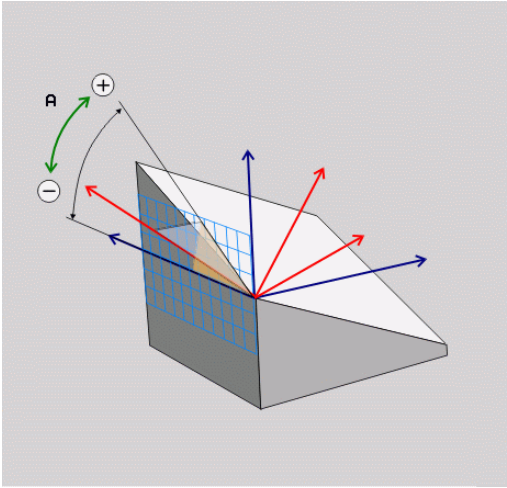
NC-blok

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Definer bearbejdningsplanet via Aksevinkel: PLAN AXIAL

Anvendelse

Funktionen **PLANE AXIAL** definerer såvel stedet for bearbejdningsplanet som også Soll-koordinaterne til drejeaksen. Specielt ved maskiner med retvinklet kinematik og med kinematik i hvilken kun én drejeakse er aktiv, lader denne funktion sig let benytte.



Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også benytte, når De kun har én drejeakse aktiv på Deres maskine.

Funktionen **PLANE RELATIV** kan De anvende efter **PLANE AXIAL**, hvis Deres maskine tillader rumvinkeldefinitioner. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Pas på før programmeringen

Indlæs kun en aksevinkel, der virkelig er til rådighed på Deres maskine, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.

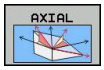
Med **PLANE AXIAL** definerede drejeakse-koordinater er modalt virksomme. Multidefinitioner opbygges altså på hinanden, inkrementale indlæsninger er tilladt.

For tilbagestilling af funktionen **PLANE AXIAL** anvendes funktionen **PLANE RESET**. Tilbagestilling ved indlæsning af 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

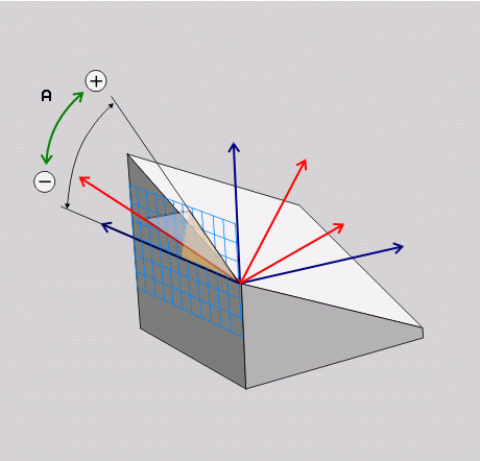
Funktionenen **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har i forbindelse med **PLANE AXIAL** ingen funktion.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421.

Indlæseparameter



- **Aksevinkel A?**: Aksevinklen, **til hvilken** A-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** A-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinklen, **til hvilken** b-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** B-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinklen, **til hvilken** C-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** C-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 421



NC-blok

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Anvendte forkortelser

Forkortelse	Betydning
AXIAL	Engelsk **axial** = akseformet

Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion

Oversigt

Uafhængig af, hvilken PLANE-funktion De anvender for at definere det transformerede bearbejdningsplan, står følgende funktion for positioneringsforhold altid til rådighed:

- Automatisk indsvingning
- Udvalg af alternative svingmuligheder (ikke ved **PLANE AXIAL**)
- Udvalg af alternative svingmuligheder (ikke ved **PLAN AXIAL**)

!

Pas på kollisionsfare!

Hvis De i svingede system arbejder med Cyklus **28 SPEJLING** , være opmærksom på følgende:

De programmerer først svingbevægelsen og definerer derefter Cyklus **28 SPEJLING**!

Spejl en rundakse med **28** spejl kun bevægelsen af aksen, ikke den i PLANE-funktinen definerede vinkel! Derved ændre aksens position.

Programmer som de har fremstillet på en iTNC 530 eller ældre TNC`er, er ikke kompatible.

Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig)

Efter at De har indlæst alle parametre for plandefinition, skal De fastlægge, hvorledes drejeaksen skal indsvinges på de beregnede akseværdier:

MOVE

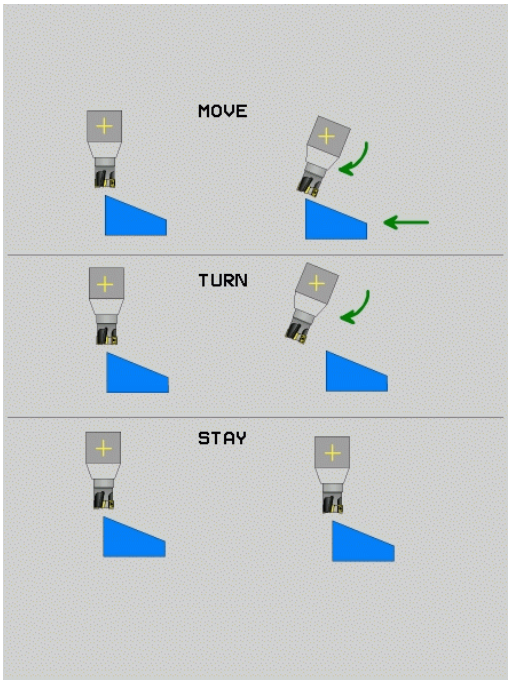
- PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved relativpositionen mellem emne og værktøj ikke ændres. TNC´en udfører en udligningsbevægelse i liniæraksen

TURN

- PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved kun drejeaksen bliver positioneret. TNC´en udfører **ingen** udligningsbevægelse i -liniæraksen

STAY

- De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok



Når De har valgt optionen **MOVE** (**PLAN**-funktion skal automatisk indsvinges med udligningsbevægelse), er endnu de to efterfølgende erklærede parametre **afstand drejepunkt fra VRK-spids** og **tilspænding? F=** at definere.

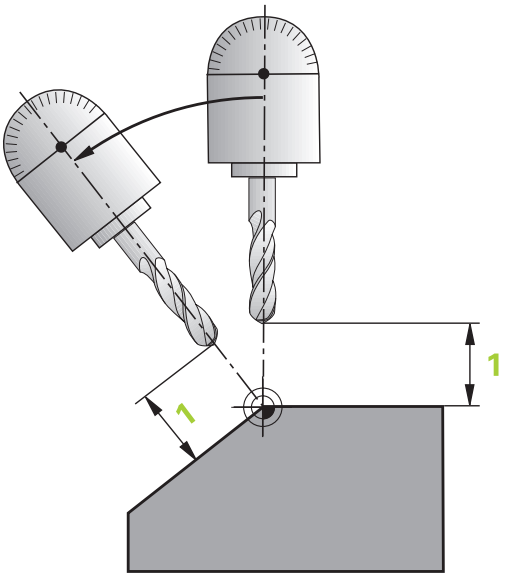
Når De har valgt option **TURN** (**PLAN**-funktion skal indsvinges automatisk uden udligningsbevægelse), er endnu den efterfølgende erklærede parameter **tilspænding? F=** at definere.

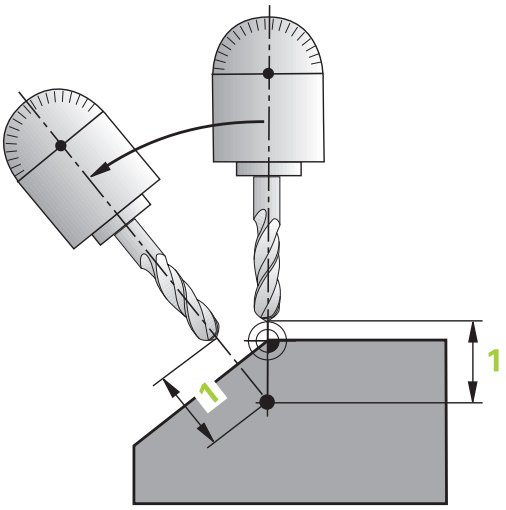
> Når De anvender **PLANE**-funktionen i forbindelse med **STAY** , så skal De indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok efter **PLANE**-funktionen.

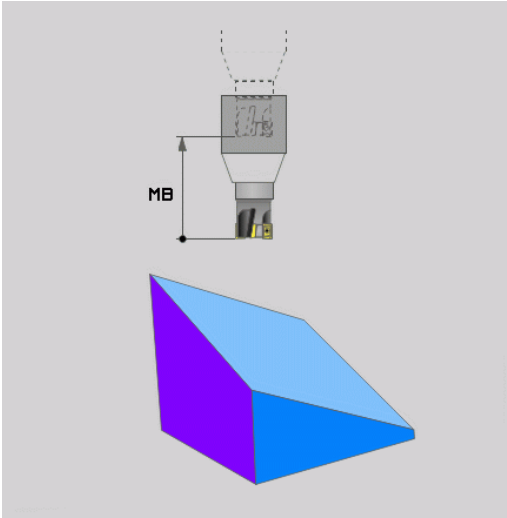
- **Afstand drejepunkt fra VRK-spids** (inkremental): TNC´en indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameter **AFST** overfører De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.

> **Pas på!**
> - Når værktøjet før indsvingningen står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet også efter indsvingningen relativ set på den samme position (se billedet i midten til højre, 1 = AFST)
> - Når værktøjet før indsvingningen ikke står på den angivne afstand til emnet, så står værktøjet efter indsvingningen relativt set forskudt til den oprindelige position (se billedet nederst til højre, 1 = AFST)

- **Tilspænding? F=**: Banehastighed, med hvilken værktøjet skal indsvinge med
- **Udkørselslængde i WZ-Akse?**: Udkørselsvej **MB**,virker inkrementalt fra den aktuelle værktøjs-position i den aktive værktøjs-akseretning), som TNC´en tilkører **før indsvingningsforløbet** . **MB MAX** kører værktøjet indtil kort før software-endekontakten







Indsvinge drejeaksen i en separat blok

Hvis De vil indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok (option **STAY** er valgt), går De frem som følger:

> **!** **Pas på kollisionsfare!**
> Værktøjet forpositioneres således, at der ved indsvingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern).
> Programmerer De mellem PLANE-funktionen og positioneringen ingen spejling af rundaksen, ellers positionerer styringen til den spejlede værdi, PLANE-funktionen beregner dog uden spejling.

- Vælg en vilkårlig **PLANE**-funkion, definér automatisk indsvingning med **STAY**. Ved afviklingen beregner TNC´en positionsværdierne for de drejeakser der er tilstede på Deres maskine og gemmer disse i systemparametrene Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse)
- Definere positioneringsblok med de af TNC´en beregnede vinkelværdier

NC-blokeksempel: Maskine med C-rundbord og A-svingbord indsvinge på en rumvinkel B+45°.

...	
N10 G00 Z+250 G40	Positionér til sikker højde
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definere og aktivere PLANE-funktion
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Drejeaksen positioneres med de af TNC´en beregnede værdier
...	Definere bearbejdning i det transformerede plan

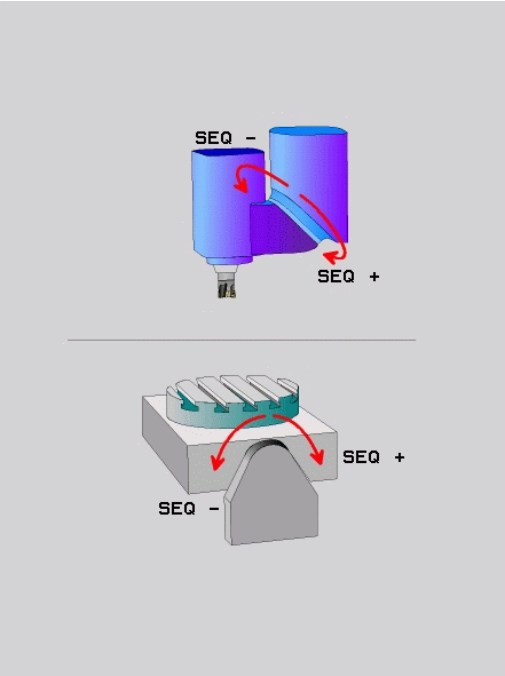
Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/– (indlæsning optional)

Fra det af Dem definerede sted for bearbejdningsplanet skal TNC´en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder.

Med kontakten **SEQ** indstiller De, hvilken løsningsmulighed TNC´en skal anvende:

- **SEQ+** positionerer masteraksen således, at den indtager en positiv vinkel. Masteraksen er den 1. drejeakse gående ud fra værktøjet eller den sidste drejeakse gående ud fra bordet (afhængig af maskinkonfigurationen, se også billedet øverst til højre)
- **SEQ-** positionerer masteraksem således, at den indtager en negativ vinkel

Ligger den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i kørselsområdet for maskinen, afgiver TNC´en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.



> **!** Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIS** har kontakten **SEQ** ingen funktion.

Hvis De ikke definerer **SEQ**, fremskaffer TNC´en løsningen som følger:

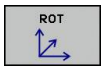
1. TNC´en prøver til at begynde med, om begge løsningsmuligheder ligger i kørselsområdet for drejeaksen
2. Er dette tilfældet, vælger TNC´en løsningen, som kan nås på den korteste vej
3. Ligger kun en løsning i kørselsområdet, så bruger TNC´en denne løsning
4. Ligger ingen løsning i kørselsområdet, så afgiver TNC´en fejlmeldingen **Vinkel ikke tilladt**

Eksempel på en maskine med C-rundbord og A-svingbord.
Programmerede funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

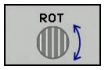
Endekontakt	Startposition	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	ikke progrm.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	ikke progrm.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ikke progrm.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Fejlmelding
Ingen	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Valg af transformationsart (indlæsning optional)

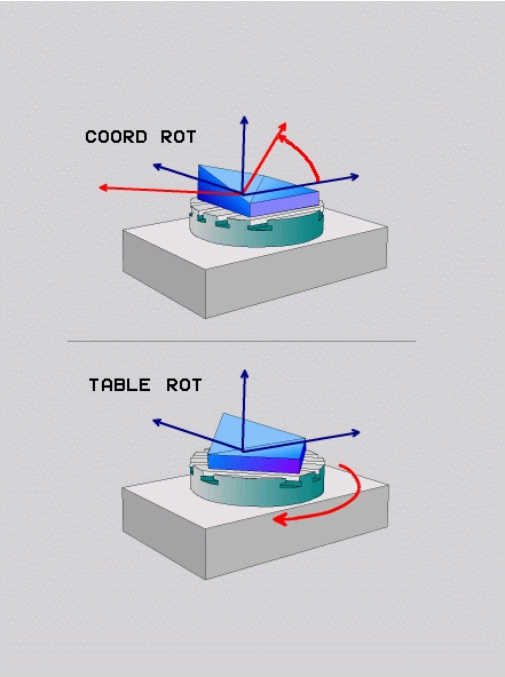
For svingvinkel, som kun drejer værktøjsaksen om koordinatsystemet, står en funktion til rådighed, med hvilken De kan fastlægge arten af svingningen:



- **COORD ROT** fastlægger, at PLAN-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svingvinkel. Kompensationen sker beregningsmæssigt, en rundakse bliver ikke bevæget



- **TABLE ROT** fastlægger, at PLAN-funktionen for rundaksen skal positionere til den definerede svingvinkel. Kompensationen sker med en emne-drejning



! Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIAL** har funktionen **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funktion.

COORD ROT er kun aktiv, når svingningen udelukkende følger om en værktøjsakse f.eks. **SPC+45** ved værktøjsakse **Z**. Så snart en anden svingakse kræves realiseret, er automatisk **TABLE ROT** aktiv.

Hvis De anvender funktionen **TABLE ROT** i forbindelse med en grunddrejning og svingvinkel 0, så svinger TNC´en bordet til den i grunddrejningen definerede vinkel.

Sving bearbejdningsplan uden drejeakse

Denne funktion skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinproducenten skal den eksakte vinkel, f.eks. et påbygget vinkelhoved, tilgodese i kinematikbeskrivelsen.

De kan også tilpasse den programmerede bearbejdningsplan uden drejeakse vinkelret på værktøjet f.eks. tilpasse bearbejdningsplanet for den påbyggede vinkelhoved.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** og positionsforholdet **STAY** kan De svinge bearbejdningsplanet af den af maskinproducenten indgivne vinkel.

Eksempel med påbygget vinkelhoved med fast værktøjsretning Y:

NC-Syntax

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

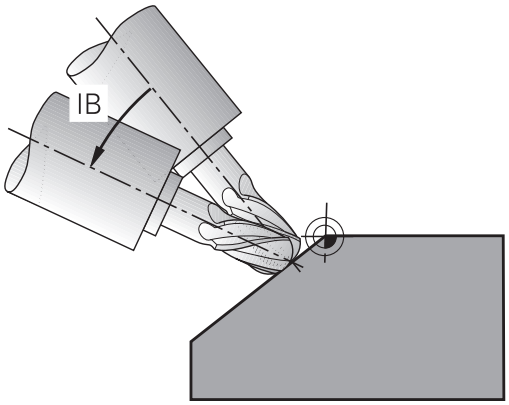
Svingvinklen skal passe præcis til værktøjsvinkel, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.

12.3 Dykfræsning i det svingede plan (Option #9)

Funktion

I forbindelse med de nye **PLANE**-funktioner og **M128** kan De i et transformeret bearbejdningsplan **dykfræse**. Herfor står to definitionsmuligheder til rådighed:

- Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse



> Dykfræsning i det transformerede plan fungerer kun med radiusfræsere.

Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse

- Værktøj frikøres
- Definere vilkårlig PLANE-funktion, vær opmærksom på positioneringsforhold
- Aktivere M128
- Med en retlinie-blok køres den ønskede dykvinkel i den tilhørende akse inkrementalt

NC-blok eksempel

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Positionér til sikker højde
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definere og aktivere PLANE-funktion
N14 M128 *	Aktivere M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Indstille dykvinkel
...	Definere bearbejdning i det transformerede plan

12.4 Yderlig-funktion for drejeakser

Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Option #8)

Standardforhold

TNC`en fortolker den programmerede tilspænding ved en drejeakse i grad/min (i mm-programmer og også i tomme-programmer). Banetilspændingen er altså afhængig af afstanden af værktøjs-midtpunktet til drejeakse-centrum.

Jo større denne afstand bliver, desto større bliver banetilspændingen.

Tilspænding i mm/min ved rundakser m. M116

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematikbeskrivelsen.

M116 virker kun ved rund- og drejeborde. Ved svinghoveder kan M116 ikke anvendes. Skulle Deres maskine være udrustet med et bord/hoved-kombination, ignorerer TNC`en svinghoved-drejeaksen.

M116 virker også med aktivt transformeret bearbejdningsplan og i kombination med M128, når De med funktionen **M138** har udvalgt drejeaksen se "Valg af svingakse: M138", Side 434. **M116** virker så kun på de ikke med **M138** udvalgte drejeakser.

TNC`en fortolker den programmerede tilspænding ved en drejeakse i mm/min (hhv. 1/10 tomme/mm). Hermed beregner TNC`en altid ved blok-start tilspændingen for denne blok. Tilspændingen for en drejeakse ændrer sig ikke, medens blokken bliver afviklet, også når værktøjet bevæger sig mod drejeaksens centrum.

Virkemåde

M116 virker i bearbejdningsplanet. Med M117 tilbagestiller De M116; Ved program-enden bliver M116 altid tilbagestillet.

M126 bliver virksom ved blok-start.

Kør vejoptimering drejeakse: M126

Standardforhold

Forholdene for TNC´en ved positionering af drejeaksen er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Standardforholdene for TNC´en ved positionering af drejeakser, hvis visning af værdier er reduceret til under 360°, er afhængig af maskin-parameter **shortestDistance** (300401). Der er det fastlagt, om TNC´en forskellen Soll-position - Akt.-position, eller om TNC´en grundlæggende altid (også uden M126) skal køre den korteste vej til den programmerede position. Eksempler:

Akt.-position	Soll-position	Kørselsvej
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Forhold omkring M126

Med M126 kører TNC'en en drejeakse den korteste vej, hvis visning er reduceret til værdier under 360°. Eksempler:

Akt.-position	Soll-position	Kørselsvej
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Virkemåde

M126 bliver virksom ved blok-start.

M126 tilbagestiller De med M127; ved program-slut bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.

Reducer visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet fra den aktuelle vinkelværdi til den programmerede vinkelværdi.

Eksempel:

Aktuelle vinkelværdi:	538°
Programmeret vinkelværdi:	180°
Virkelige kørselsvej:	-358°

Forhold med M94

TNC'en reducerer ved blokstart den aktuelle vinkelværdi til en værdi under 360° og kører i tilslutning hertil til den programmerede værdi. Er flere rundakser aktive, reducerer M94 visningen af alle rundakser. Alternativt kan De efter M94 indlæse en rundakse. TNC'en reducerer så kun visningen af denne akse.

NC-blok eksempel

Reducer displayværdier i alle aktive rundakser:

```
N50 M94 *
```

Reducér kun displayværdier for C-aksen:

```
N50 M94 C *
```

Visning af alle aktive rundakser reduceres og i tilslutning hertil køres C-aksen til den programmerede værdi:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Virkemåde

M94 virker kun i den programblok, i hvilken M94 er programmeret.

M94 bliver virksom ved blok-start.

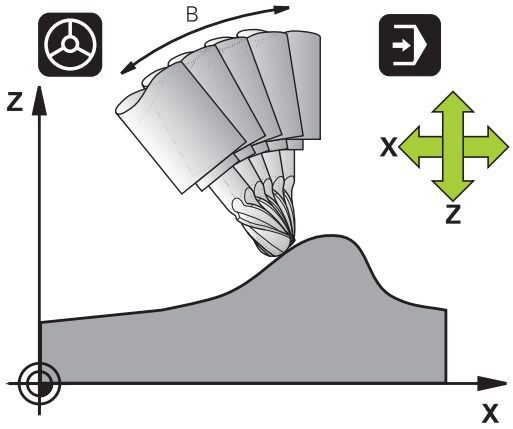
Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Option #9)

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og i en køres i en positioneringsblok.

Forhold med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematikbeskrivelsen.



Ændrer positionen sig i programmet for en styret svingakse, så forbliver under transformationen positionen for værktøjsspidsen uforandret overfor emnet.

Pas på, fare for emnet!

Ved svingakser med Hirth-fortanding: Stillingen af svingaksen må kun ændres, efter at De har frikørt værktøjet. Ellers kan under udkørslen af fortandingen ske skader på konturen.

Efter **M128** kan De indlæse endnu en tilspænding, med hvilken TNC´en udfører udjævningsbevægelsen i liniæraksen.

Anvend **M128** i forbindelse med **M118**, når De under programafviklingen vil ændre stillingen af svinfaksen med håndhjulet. Overlejring af en håndhjuls-position opstår ved aktiv **M128**, afhængig af indstillingen i 3D-ROT-Menu af driftsart **Manuel driftsart**, i aktive koordinatsystem, eller i maskinfaste koordinatsystem.

Før positionieringen med **M91** eller **M92** og før et **T**-blok**: TILBAGESTIL** M128.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med **M128** kun anvende en radiusfræser.

Værktøjs-længden skal henføre sig til kuglecentrum af radiusfræseren.

Når **M128** er aktiv, viser TNC´en i status-displayet symbolet TCPM.

M128 ved rundborde

Hvis De med aktiv **M128** programmerer en rundbords-bevægelse, så drejer TNC´en koordinat-system tilsvarende med. Drejer De f.eks. C-aksem med 90° (ved positionering eller ved nulpunkt-forskydning) og programmerer i tilslutning hertil en bevægelse i X-aksen, så udfører TNC´en bevægelsen i maskinakse Y.

Også de fastlagte henføringspunkt, der omplacerer sig ved rundbords-bevægelsen, transformerer TNC´en.

M128 ved tredimensional værktøjs-korrektur

Hvis De med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrektur /**G41**/**G42** gennemfører en tredimensionel værktøjs-korrektur, positionerer TNC´en ved bestemte maskingeometrier automatisk drejeaksen (peripheral-milling,se "Tredimensionalt værktøjs-korrektur (Option #9)").

Virkemåde

M128 bliver virksom ved blok-start, **M129** ved blok-ende. **M128** virker også i de manuelle driftsarter og bliver aktiv efter et driftsart skift. Tilspændingen for udjævningsbevægelsen forbliver virksom så længe, indtil De programmerer en ny eller tilbagestiller **M128** med **M129**.

M128 stiller De tilbage med **M129**. Hvis De i en programafviklings-drftsart vælger et nyt program, stiller TNC´en under alle omstændigheder **M128** tilbage.

NC-blok eksempel

Gennemfør en udjævningsbevægelse med en tilsp. på 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Dykfræsning med ikke styret drejeakse

Hvis De på Deres maskine ikke har styrede drejeakser (såkaldte tællerakser), så kan De i forbindelse med M128 også med disse akser gennemføre ansatte bearbejdninger

1 Bring drejeaksen manuelt i den ønskede position. M128 må derved ikke være aktiv
2 Aktiver M128; TNC`en læser Akt.-værdien for alle forhåndeværende drejeakser, beregner her ud fra den nye position for værktøjs-midtpunktet og aktualiserer positions-visningen
3 Den nødvendige udjævningsbevægelse udfører TNC´en med den næste positioneringsblok
4 Gennemføre bearbejdning
5 Ved program-enden tilbagestilles M128 med M129 og drejeaksen bringes igen i udgangsstilling

Gå frem som følger:

Så længe M128 er aktiv, overvåger TNC`en Akt.-positionen for den ikke styrede drejeakse. Afviger Akt.-positionen fra en af maskinfabrikanten definerbar værdi af Soll-positionen, afgiver TNC`en en fejlmelding og afbryder programafviklingen.

Valg af svingakse: M138

Standardforhold

TNC´en tilgodeser ved funktionerne M128 og transformering af bearbejdningsplan drejeaksen, som er fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parametrene.

Forhold omkring M138

TNC´en ved de ovennævnte funktioner kun hensyn til svingaksen, som De har defineret med M138.

Hvis De med funktionen **M138** begrænser antallet af drejeakser, kan de dermed begrænse drejemulighederne på Deres maskine .

Virkemåde

M138 bliver virksom ved blok-start.

M138 tilbagestiller De, idet De pány programmerer M138 uden angivelse af svingaksen.

NC-blok eksempel

For ovennævnte funktioner tages kun hensyn til svingakse C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./SOLL-positioner ved blokenden: M144 (Option #9)

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og i en køres i en positioneringsblok.

Forhold omkring M144

TNC`en tilgodeser en ændring af maskin-kinematik i positionsdisplayet, som kan opstå f.eks. ved indveksling af en forsatsspindel. Ændrer positionen sig for en styret svingakse, så bliver under transformations-forløbet også positionen af værktøjsspidsen overfor emnet ændret. Den opstående forskydning bliver omregnet i positionsdisplayet.

Positioneringer med M91/M92 er tilladt med aktiv M144.

Positionsvisningen i driftsarterne programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok ændrer sig først, efter at drejeaksen har nået sin slutposition.

Virkemåde

M144 bliver virksom ved blok-start. M144 virker ikke i forbindelse med M128 eller bearbejdningsplan transformation.

M144 ophæver De, idet De programmerer M145.

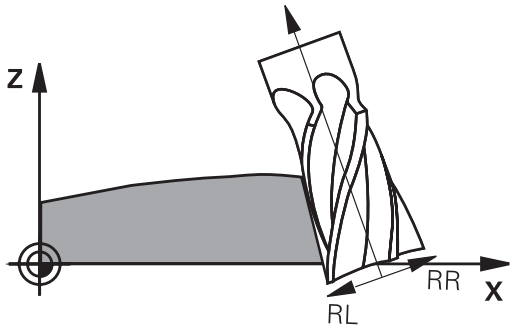
Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematikbeskrivelsen.

Maskinfabrikanten fastlægger virkemåden i automatik-driftsarterne og manuelle driftsarter. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

12.5 Perferi fræsning: 3D-radiuskorrektur med TCPM og radius-korrektur (G41/G42)

Anvendelse

Ved Peripheral Milling forskyder TNC´en værktøjet vinkelret på bevægelsesretningen og vinkelret på værktøjsretningen med summen af delta-værdierne **DR** (værktøjs-tabellen og **T**-blok). Korrekturretningen fastlægger De med radiuskorrekturen **G41/G42** (se billedet øverst til højre, bevægelsesretning Y+).



For at TNC´en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** se "Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Option #9)", Side 431 og herefter værktøjs-radiuskorrekturen. TNC´en positionerer så maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den med drejeakse-koordinaterne forudgivne værktøjs-orientering med den aktive korrektur.

Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definierbar. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en kan ikke ved alle maskiner automatisk positionere drejeaksen.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Pas på, at TNC´en gennemfører en korrektur med de definerede **delta-værdier**. En i værktøjs-tabellen defineret værktøjs-radius R har ingen indflydelse på korrekturen.

Pas på kollisionsfare!

Ved maskiner, hvis drejeakser kun tillader et begrænset kørselsområde, kan ved automatisk positionering optræde bevægelser, som eksempelvis kræver en 180°- drejning af bordet. Pas på kollisionsfare for hovedet med emne eller opspændingsanordning.

Værktøjs-orienteringen kan De definere i en G01-blok som beskrevet efterfølgende.

Eksempel: Definition af værktøjs-orientering med M128 og koordinaterne til drejeaksen

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Forpositionering
N20 M128 *	Aktivere M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktivere radius-korrektur
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Starte drejeakse (værktøjs-orientering)

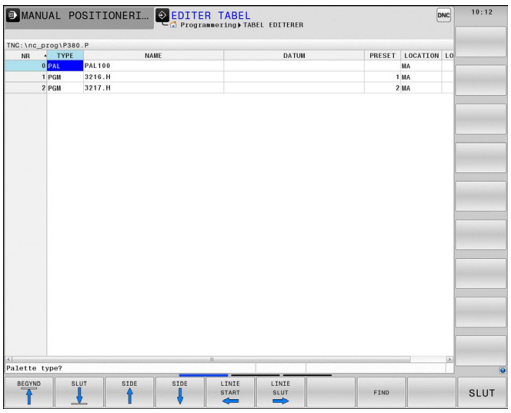
13

Programmering: Palette-styring

13.1 Palette-styring

Anvendelse

Palette-styringen er en maskinafhængig funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Palette-tabeller (**.P**) bliver anvendt i bearbejdnings-centre med palette-veksler: Palette-tabellen kalder for de forskellige paletter de tilhørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger og nulpunkt-tabeller.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføringspunkter efter hinanden.

Når De fremstiller eller styrer palette-tabeller, skal filnavnet altid begynde med et bogstav.

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- **TYPE** (Indgivelse tvingende nødvendigt): Kendetegnende Palette eller NC-Program (vælg med tasten **ENT**)
- **NAVN** (indførsel er tvingende nødvendigt): Palette-, f.eks. program-navn. Palette-navne fastlægger maskinfabrikanten (Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog). Program-navne skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for programmet
- **PRESET** (valgfri indgivelse): Preset-nummer fra preset-tabellen. Det her definerede preset-nummer bliver fortolket af TNC´en som emne-henføringspunkt.
- **DATUM** (indføjelse valgfri): Navnet på nulpunkt-tabellen. Nulpunkt-tabellen skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for nulpunkt-tabellen. Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen aktiverer De i NC-programmet med cyklus 7 **NULPUNKT-FORSKYDNING**
- **LOCATION** (Indgivelse er tvingende nødvendigt): Indgivelsen „**MA**“ kendetegner, at det er en Palette f.eks. opspænding på maskinen og kan blive afviklet. TNC´en afvikler kun paletten hhv. opspændingen som er kendetegnet med „**MA**“. Tryk tasten ENT for at indføre „**MA**“. Med tasten NO ENT kan De fjerne indførslen.
- **LOCK** (Indtastning valgfri): Afslut behandling af en pallette linje. Ved tryk på tasten ENT bliver afviklingen med indførslen „*****“ kendetegnet som spærret. Med tasten NO ENT kan De ophæve spærringen igen. De kan spærre afviklingen af enkelte programmer, opspændinger eller hele paletter. Ikke spærrede linjer (f.eks. PGM) i en spærret palette bliver ligeledes ikke afviklet.

Softkey	Editerings-funktion
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Vælg forrige tabel-side
SIDE	Vælg næste tabel-side
INDSÆT LINIE	Indføj linie efter tabel-slut
SLET LINIE	Slet linie ved tabel-ende
TILFØJ N LINIER	Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen
KOPIER VÆRDI	Kopiér feltet med lys baggrund
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføj det kopierede felt
LINIE START	Vælg linie-start
LINIE SLUT	Vælg linie-ende
KOPIER VÆRDI	Kopiere den aktuelle værdi
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføje den aktuelle værdi
EDITER AKTUELLE FELT	Editere det aktuelle felt
SORTERE	Sortere efter kolonneindhold
FLERE FUNKTIO.	Yderlig Funktioner f.eks. gemmes

13.1 Palette-styring

Vælg Palette-Tabel

- Vælge i driftsart program-indlagring/editere eller programafvikling fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Vise filer af typen .P: Tryk softkeys **VÆLG TYPE** og **VIS ALLE**
- Vælg palette-tabel med pil-taster eller navn for indlæsning af en ny tabel
- Bekræft valget med tasten **ENT**

Forlade palette-fil

- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Valg af en anden fil-type: Tryk softkey **VÆLG TYPE** og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. **VIS .I**
- Vælg den ønskede fil

Afvikle Palette-Data

Pr. maskin-parameter er fastlagt, om palette-tabellen skal afvikles blokvis eller kontinuert .

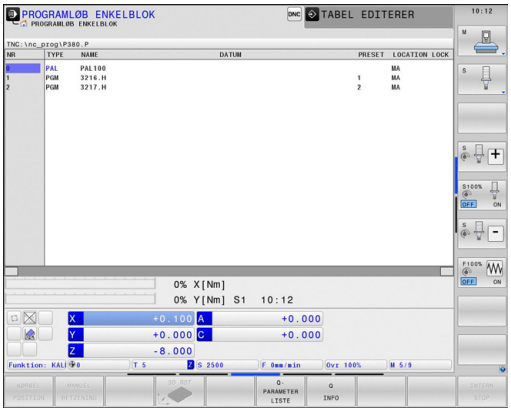
De kan skifte mellem tabelvisning og formularvisning med tasten for billedskærm-opdeling .

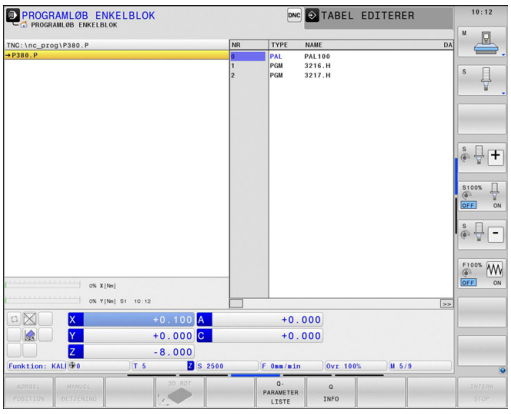
- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**
- Vis filer af typen .P : Tryk softkeys **VÆLG TYPE** og **VIS .P**
- Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft med tasten **ENT**
- Afvikle palette-tabeller: Tryk tasten NC-start

Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller

Hvis De vil se program-indholdet og indholdet af palette-tabellen samtidigt, så vælger De billedskærm-opdeling **PROGRAM + PALETTE**. Under afviklingen viser TNC´en så på venstre billedskærmside programmet og på højre billedskærmside paletten. For at kunne se program-indholdet for afviklingen går De frem som følger:

- Valg af palette-tabel
- Med piltasten vælges det program, som De vil kontrollere
- Tryk softkey **ÅBNE PROGRAM**: TNC´en viser det valgte program på billedskærmen. Med piltasterne kan De nu blade i programmet
- Tilbage til palete-Tabel: Tryk påny Softkey **ÅBEN PROGRAM**



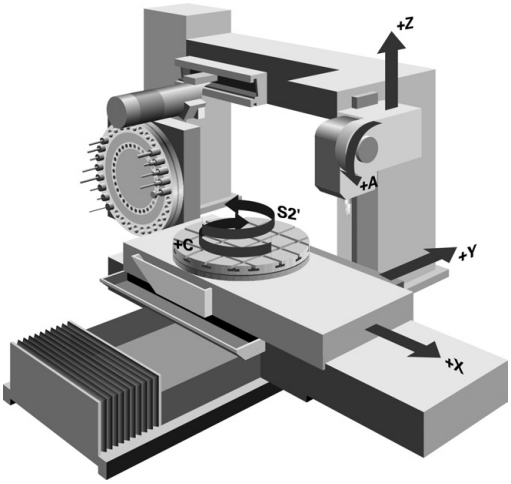


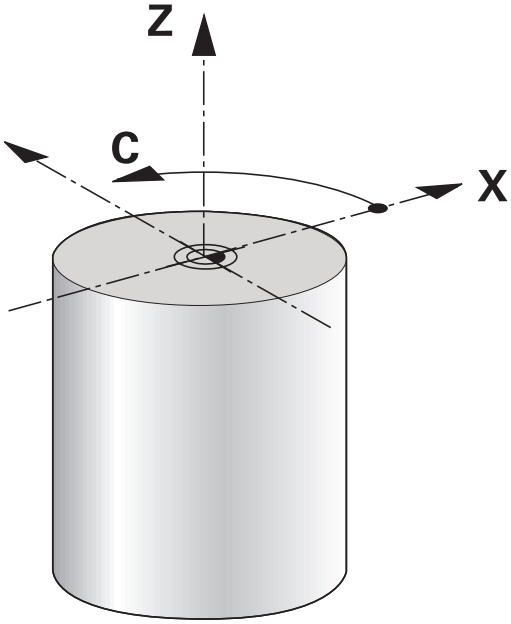
14

Programmering: Drejebear-bejdninger

14.1 Drejebearbejdning på fræsemaskiner (Option #50)

Introduktion





På særlige fræsemaskintyper er det muligt, at udfører både fræsning- og drejning-bearbejdning. Herved er det muligt, at gennemføre en komplet bearbejdning af et emne med samme omspænding på en maskine, selv når det er nødvendigt med komplekse fræse- og drejebearbejdninger.

Drejebearbejdningen er et afspåningsforløb ved hvilket emnet drejer og herved udfører snitbevægelsen. Et fast opspændt værktøj udfører fremryk- og tilspændingsbevægelser. Drejebearbejdningen bliver, afhængig af bearbejdningsretningen og opgave, underdelt i forskellige fremstillingsmåder f.eks. Langsdrejning, plandrejning, stikdrejning eller gevinddrejning.

> TNC´en tilbyder Dem til de forskellige fremstillingsforløb altid flere cykler: se Brugerhåndbog Cykler, kapitel „Drejning“.

På TNC´en kan De ganske enkelt indenfor et NC-program skifte mellem fræsedrift og drejedrift. Under drejedriften tjener drejebordet som drejespindel og fræsespindlen med værktøjet står fast. Herved kan man lave rotationssymmetriske konturer. Henføringspunktet (preset) skal herfor befinde sig i centrum af drejespindlen.

Ved styringen af drejeværktøjer bliver andre geometriske beskrivelser tilgodeset, som ved fræse- eller boreværktøjer. Eksempelvis er en definition af skærradius´en nødvendig, for at kunne udføre en skærradiuskorrektur. TNC´en har derfor en speciel værktøjsforvaltning til drejeværktøjse "Værktøjsdata", Side 455.

For bearbejdningen står forskellige cykler til rådighed. Disse kan De også anvendes med yderligere tilsluttede svingakser: se "Skrå drejebearbejdning", Side 468

Anordningen af akserne er ved drejning fastlagt således, at X-koordinaten beskriver diameteren af emnet og Z-koordinaten længdepositionen.

Programmeringen sker altså altid i XZ-koordinatplanet. Hvilke maskinakser der bliver brugt til de egentlige bevægelser, er afhængig af den pågældende maskin-kinematik og bliver fastlagt af maskinfabrikanten. Således er NC-programmer med drejefunktioner i stor udstrækning udskiftelige og uafhængig af maskintypen.

14.2 Basisfunktion (Option #50)

Skift mellem fræsedrift / drejedrift

Omstilling af Maskin-Kinematik er en maskinafhængig funktion.

Maskinen skal af maskinfabrikanten være tilpasset til drejebearbejdning og omskiftningen af bearbejdningsfunktionen. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For at skifte mellem fræse- og drejebearbejdninger, skal De skifte til den pågældende funktion.

For omskiftning af bearbejdningsfunktionen bruger De NC-funktionerne **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL**.

I statusdisplayet viser TNC`en et symbol, når drejefunktionen er aktiv

Symbol	Bearbejdningsfunktion
	Drejefunktion aktiv: **FUNCTION MODE TURN**
Ingen symbol	Fræsefunktion aktiv: **FUNCTION MODE MILL**

Ved omskiftning af bearbejdningsfunktionen afvikler TNC´en en makro, som de maskinspecifikke indstillinger foretager for den pågældende bearbejdningsfunktion. Med NC-funktionen **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** kan De definerer en Maskin-Kinematik, som maskinproducenten kan definerer og arkiverer i Makro.

I drejefunktion skal preset ligge i centrum for drejespindlen.

Stedet for værktøjsskæret skal være oprettet på centrum for drejespindlen. De positionerer Y-koordinaten i drejedrift til midten af drejespindlen.

Kontrollér orienteringen af værktøjsspindlen. For udvendig bearbejdning skal værktøjsskæret skal være oprettet på centrum for drejespindlen. Ved indvendig bearbejdning skal værktøjet være oprettet modsat på centrum for drejespindlen.

Kontrollér, om drejeretningen for drejespindlen for det indvekslede værktøj er rigtig.

Når De bearbejder kraftige emner med høje omdr.tal, optræder store fysiske kræfter. Vær sikker på, at emnet er sikkert opspændt, for at undgå skader på maskinen og ulykker!

I drejefunktionen bliver i positionsdisplayet for X-aksen vist diameter-værdier. TNC´en viser så et diameter-symbol i positionsvisningen.

I drejedrift virker spindel-potentiometeret for drejespindlen (drejebord).

De kan ikke omskifte bearbejdningsfunktionen, når transformering af bearbejdningsplanet eller TCPM er aktiv.

I bearbejdningsfunktion dreje er, indtil cyklus nulpunkt-forskydning, ingen koordinat-omregninger tilladt.

For definition af drejefunktionen kan De også anvende funktionen smartSelect se "Oversigt specialfunktioner", Side 366.

Indlæse bearbejdningsfunktion:

SPEC FCT
- Vis softkey-funktionmenu med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTION DREJE**

GRUND-FUNKTIONER
- Vælg **GRUNDFUNKTIONER**

FUNCTION MODE
- Vælg **FUNCTION MODE**

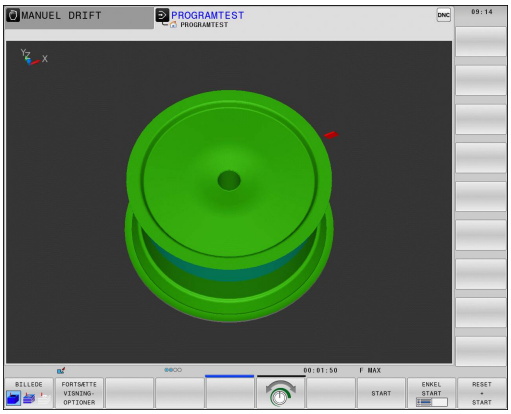
TURN
- Vælg funktion for bearbejdningsfunktion dreje eller fræse
- Vælg Kinematik, som skal være aktiv ved omskiftning (maskinafhængig funktion). Hvis De ikke vil definerer en kinematik, bekræft med tasten NO ENT

NC-Syntax

```
11 FUNKTION MODE TURN "AC_TABLE" ; AKTIVER
   DREJEHÅNDBETJENT
12 FUNKTION MODE MILL "B_HEAD" ; AKTIVERE FRÆSEDRIFT
```

Grafisk fremstilling af dreje-bearbejdningen

Dreje-bearbejdning kan De i driftsart **Program-Test** simulerer. Forudsætningen herfor er en for dreje-bearbejdningen egnet råemne-definition og Option #20.



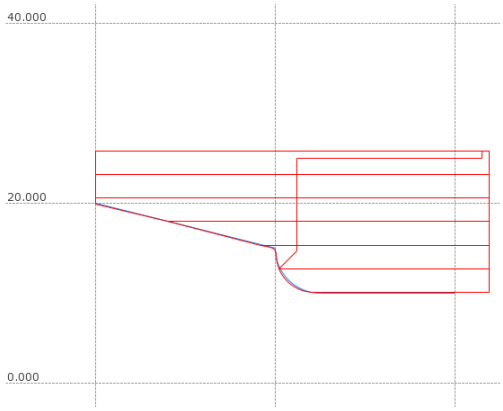
Den viste bearbejdningstid af programmer med Fræse-/drejebearbejdning i simulering, svarer ikke til den virkelige beabejdningstid.

Grafisk fremstilling i driftsart programmering

Dreje-bearbejdning kan De også, med linjegrafik i driftsart **Programmering** grafisk simulerer. Fremstillingen af kørselsbevægelsen i drejefunktion i driftsart **Programmering** skifter De visning med hjælp af Softkeys, se "Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program", Side 148).

Standard anordningen af akserne er ved drejning fastlagt således, at X-koordinaten beskriver diameteren af emnet og Z-koordinaten længdepositionen.

Også når drejebearbejdningen finder sted i et todimensionalt plan (X- og Z-koordinater), skal De på de firkantede råemne programmere Y-værdierne ved definitionen af råemnet.

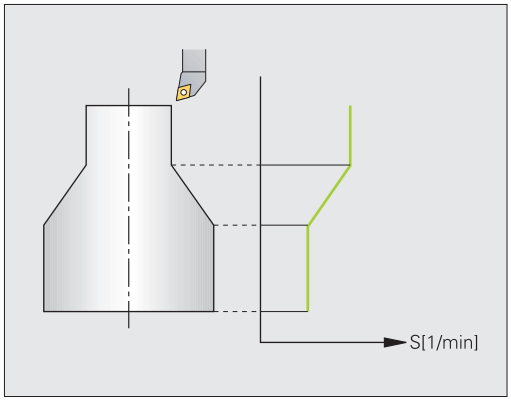


NC-Syntax

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Råemne-definition for grafisk simulering af bearbejdningen
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Værktøjskald
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Værktøj frikøres i spindelaksen med ilgang
N50 FUNCTION MODE TURN *	Aktivere drejefunktion

Programmer hastighed

Når De arbejder med konstant snithastighed, begrænser det valgte geartrin det mulige omdr.talområde. Om og hvilke geartrin der er mulige, er afhængig af Deres maskine



De kan ved drejning arbejde såvel med konstant omdr.tal, som også med konstant skærehastighed.

Når De arbejder med konstant snithastighed **VCONST:ON**, ændrer TNC´en omdr.tallet afhængig af afstand af værktøjsskæret til midten af drejespindlen. Ved positioneringer i retning af drejecentrum forhøjer TNC`en bordomdr.tallet, ved bevægelser ud fra drejecentrum reduceres disse.

Ved bearbejdninger med konstant omdr.tal **VCONST:OFF** er omdr.tallet uafhængig af værktøjs-positionen.

For definition af omdr.tallet anvender De funktionen **FUNCTION TURNDATA SPIN**. TNC´en stiller følgende indlæsningselementer til rådighed:

- VCONST: Konstant skærehastighed ud/ind (nødvendig)
- VC: Skærehastighed (optional)
- S. Nominel hastighed når det ikke er aktiveret konstant skærehastighed (option)
- S MAX: Maksimal hastighed ved konstant skærehastighed (option), tilbagesættes med S MAX 0
- gearområde: Geartrin for drejespindlen (optional)

Definering af omdrejningstallet:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTION DREJE**

FUNCTION TURNDATA
- Vælg **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA SPIN
- Vælg **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON
- Vælg funktion for omdr.talindlæsning **VCONST:**

Cyklus G800 begrænser ved eksenterdrejning det maksimale omdr. tal. Sådan nulstiller De programmeringen **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

NC-Syntax

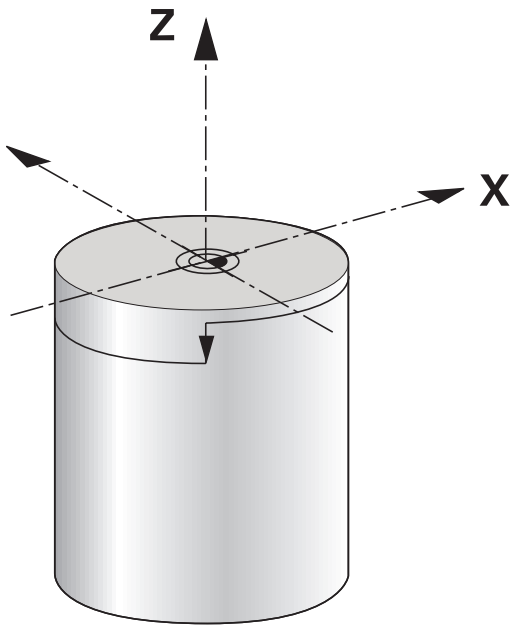
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100GEARRANGE:2	Definering af en konstant snithastighed i geartrin 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definition af et konstant omdr.tal
...	

Tilspændingshastighed

Ved drejning bliver tilspændinger ofte angivet i mm pr. omdrejning. Så bevæger TNC´en værktøjet ved hver spindelomdrejning med en defineret værdi. Herved er den resulterende banetilspænding afhængig af omdr.tallet for drejespindlen. Ved høje omdr.tal forhøjer TNC´en tilspændingen, ved lave omdr.tal reducerer den disse. Således kan De ved bearbejdning med den samme snitdybde med konstant afspåningskraft opnå en konstant spåntykkelse.

Standardmæssigt fortolker TNC´en den programmerede tilspænding i millimeter pr. minut (mm/min). Hvis De skal definere tilspændingen i millimeter pr. omdrejning (mm/omdr.), skal De programmere **M136**. TNC´en fortolker så alle efterfølgende tilspændingsindlæsninger i mm/omdr., indtil **M136** igen bliver ophævet.

M136 virker modalt ved blokstart og kan igen blive ophævet med **M137**.



NC-Syntax

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Bevægelse i ilgang
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Bevægelse med en tilspænding på 200 mm/min:
N40 M136 *	Tilspænding i millimeter pr.omdrejning
N50 G01 X+154 F0.2 *	Bevægelse med en tilspænding på 0.2 mm/omdr.
...	

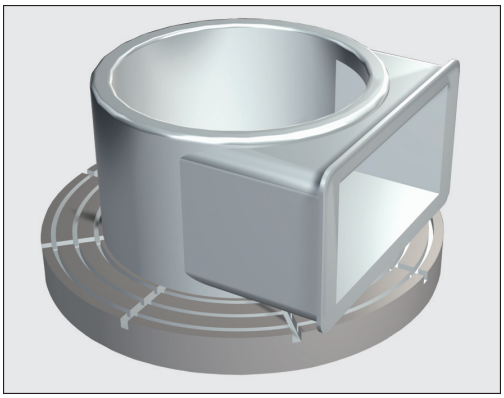
14.3 Ubalance funktion (Option #50)

Ubalance i drejedriften

Generel information

Maskinen skal af maskinfabrikanten være tilpasset til drejebearbejdning og omskiftningen af bearbejdningsfunktionen. Omskiftningsfunktionen er ikke for alle maskiner nødvendigt Disse funktioner er ikke nødvendigvis tilrådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

De her beskrevne omstillingsfunktioner, er grundfunktioner som skal fremstilles og tilpasses af maskinproducenten. Derfor kan disse virkninger og omfang af funktionerne afvige fra beskrivelsen. Maskinproducnten kan også lave andre omstillingsfunktioner. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Ved drejebearbejdning befinder værktøjet sig i en fast position, mens drejebordet og det opspændte emne foretager drejebevægelsen. Afhængig af emnestørrelse, er det store masser som bringes i roterende bevægelse. Ved rotation af emnet, bliver der frembragt en udadgående centrefugalkraft.

Centrifugalkraften er i vid udstrækning afhængig af hastighed, masse og balance af et emne. En ubalance skabes, når et legeme, hvis masse er ikke fordeles rotationssymmetrisk, bringes i roterende bevægelse. Er emnemassen i en drejebevægelse, opstår der en udadgående centrifugalkrafter. Når den roterende masse fordeles jævnt, ophæves centrifugalkrafterne.

Ubalancen bliver væsentligt påvirket af formen af arbejdsemnet (f.eks. usymmetrisk pumpehus) og fastspændingsindretningen. Fordi disse betingelser ofte ikke kan ændres, bør du kompensere for en eksisterende ubalance ved at sætte afbalanceringsklodser. TNC´en understøtter Dem med Cyklus **UBALANCE MÅLE**. Cyklus bestemmer den fremherskende balance, og beregner masse og positionen af en nødvendig kontravægt.

Ved rotation af arbejdsemnet, opstår centrifugalkræfter, der kan producere ubalancerede vibrationer (resonans vibration). Som et resultat heraf påvirkes bearbejdningen negativt, og reduceret levetid af værktøjet. Store centrifugalkræfter kan beskadige maskinen eller trykke emnet ud af opspændingsværktøjet.

Kontroller efter opspænding af et nyt emne, ubalancen Hvis det er nødvendigt, kompensere for ubalance med afbalanceringsklodser.

Ved vækbearbejdning af materiale under bearbejdning, vil massefordeling ændre sig på arbejdsemnet. Dette kan påvirke emnet til at komme i ubalance. Kontroller ubalancen mellem bearbejdningsskridtene.

Tag hensyn til emnes masse og ubalance ved valg af hastighed. Anvend ikke høje omdrejningstal ved tunge eller ubalancerede emner.

Ubalanceovervågning ved funktionen ubalancemonitor.

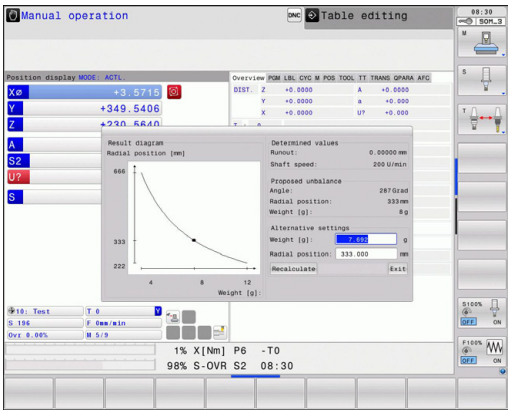
Funktionen Ubalancemonitor overvåger ubalance af emnet under bearbejdning. Når ubalancen overskrider en af maskinproducenten maksimale indgivetværdi, giver TNC´en en fejlmelding og går i nødstop. Derudover kan De i Maschinen-Parameter **limitUnbalanceUsr** yderligere indgive en værdi for ubalancegrænsen. Bliver denne grænse overskredet, afgiver TNC´en en fejlmelding. Bordrotationen bliver ikke standset af dette. TNC´en aktiverer automatisk Ubalancemonitor ved skift til drejefunktion. Ubalancemonitor forbliver aktiv indtil De igen omstiller til fræsning.

Cyklus Mål ubalance

For at drejeoperationer køre så problemfrit og sikkert som muligt, bør du tjekke ubalance af det opspændte emne og kompensere med en kontravægt. TNC´en stiller hermed Cyklus **UBALANCE MÅLE** tilgængelig.

Cyklus **UBALANCE MÅLE** overfører emnets ubalance og og beregnede masse og placering af en kontravægt.

Udjævn ubalance:



- Omstil Softkey-funktionsmenu til manuel drift

- Softkey **MANUELLE CYKLER** vælges

- Softkey **DREJE** vælges

- Softkey **UBALANCE MÅLE** vælges
- Indgiv omdringstal for fastsættelse af ubalance
- Tast NC-Start: Cyklus´en starter drejebordet med lav hastighed og forhøjer hastigheden trinsvis indtil det indgivede omdrejningstal er opnået. TNC'en åbner et vindue, hvor den beregnede masse og radiale position af balancen vægt vises.

Hvis du ønsker at bruge en anden radial position eller en anden masse for kontravægten, kan du overskrive en af de to værdier og genberegne anden værdi.

Kontroller efter opspænding af en nyt balancevægt, ubalancen ved en ny måling.

I nogle tilfælde kan det være nødvendigt, at du har to eller flere afbalanceringsklodser skal placere forskelligt, for at kompensere for en ubalance.

14.4 Værktøj i dreje-driftsart (Option #50)

Værktøjskald

Kaldet af drejeværktøjer sker som ved fræsedrift, med funktionen **T**. De definerer i **T**-blok udelukkende værktøjs-nummeret eller værktøjs-navnet.

De kan kalde og indveksle drejeværktøjer såvel i fræsedrift, som også i drejedrift.

Værktøjsvalg i pop-up vindue

Når De åbner pop-up vindue til Værktøjsvalg, markerer TNC´en alle forhåndenværende værktøjer i værktøjsmagasinet grønt.

Styringen viser for neden værktøjsnummer og værktøjsnavn også kolonne **ZL** og **XL** fra drejeværktøjs-tabel.

NC-Syntax

N40 FUNCTION MODE TURN	Vælg driftart Drejning:
N50 T301	Værktøjskald

Værktøjs-korrektur i programmet

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan De yderligere definere korrektur-værdier for det aktive værktøj. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan De indlæse delta-værdier for værktøjs-længden i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL** . Korrektur-værdierne virker additivt på korrektur-værdierne fra drejeværktøjs-tabellen.

FUNCTION TURNDATA CORR virker altid for det aktive værktøj. Med et fornyet værktøjs-kald **T** deaktiverer De igen korrekturen. Når De forlader programmet (f.eks. PGM MGT), nulstiller TNC´en korrektur-værdierne automatisk.

Med indlæsning af funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan De via Softkey fastlægge virkemåden af værktøjs-korrektur:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Værktøjs-korrektur virker i værktøjs-koordinatsystem
- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Værktøjs-korrektur virker i emne-koordinatsystem

Værktøjs-korrekturen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker altid i værktøjs-koordinatsystemet, også under en igangværende bearbejdning.

Definering af værktøjs-korrekturen:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTION DREJE**

FUNCTION TURNDATA
- Vælg **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA CORR
- Vælg **TURNDATA CORR**

NC-Syntax

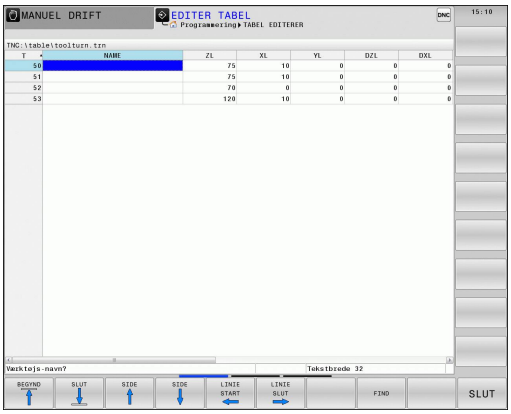
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Værktøjsdata

I drejeværktøjs-tabellen **TOOLTURN.TRN** definerer De drejespecifikke værktøjs-data.

Det i kolonne **T** deponerede værktøjsnummer henviser til nummeret på drejeværktøjet i TOOL.T. Geometriværdier som f.eks. **L** og **R** fra TOOL.T er ved drejeværktøj ikke virksom.

Yderligere skal De kendetegne drejeværktøjer i værktøjstabellen TOOL.T som drejeværktøjer. Herfor vælger De i kolonne TYP værktøjstypen **TURN** for værktøjet det drejer sig om. Hvis De for et værktøj behøver flere geometriske data, kan De til værktøjet anlægge yderligere indikerede værktøjer.



Værktøjs-nummeret i TOOLTURN.TRN skal stemme overens med værktøjs-nummeret på drejeværktøjet i TOOL.T. Hvis De vil indføje eller kopiere en ny linie, kan De indlæse det pågældende nummer.

TNC´en viser nedenunder tabel-vinduet dialogtekst, enhedsangivelse og indlæseområde for det pågældende indlæsefelt.

Værktøjs-tabeller, som De vil arkivere eller vil indsætte for program-test, giver De et vilkårligt andet fil-navn med endelsen .TRN .

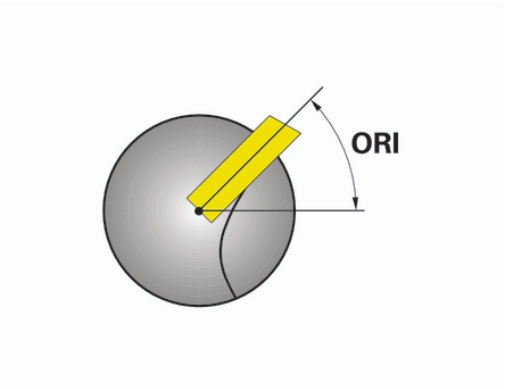
Værktøjsdata i drejeværktøjs-tabellen

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
T	Værktøjs-nummer: Skal stemme overens med værktøjs-nummeret for drejeværktøjet i TOOL.T	-
NAVN	Værktøjs-navn: TNC´en accepterer automatisk værktøjs-navn, når De i værktøjs-tabellen vælger drejeværktøjs-tabellen	**32 tegn, kun store bogstaver, ingen mellemrum**
ZL	Korrekturværdi for værktøjs-længden 1 (Z-retning)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Korrekturværdi for værktøjs-længden 2 (X-retning)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Korrekturværdi for værktøjs-længden 3 (Y-retning)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Deltaværdi værktøjs-længde 1 (Z-retning), virker additivt til ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Deltaværdi værktøjs-længde 2 (X-retning), virker additivt til XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Deltaværdi værktøjs-længde 3 (Y-retning), virker additivt til YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Skærradius: TNC´en tilgodeser skærradius i drejeckler og udfører en skærradiuskorrektur, når konturen med radiuskorrektur **RL** hhv. **RR** blev programmeret	**-99999,9999...+99999,9999**
TO	Værktøjsorientering: Retning af værktøjsskæret	**1...9**
ORI	Orienteringsvinkel for spindlen: Vinkel på fræsespindel for opretning af drejeværktøjet på bearbejdningsstedet	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Indstillingsvinkel for skrubbeværktøjer og sletfræseværktøjer	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Spidsvinkel for skrubbeværktøjer og sletfræseværktøjer	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Skærelængde af afstikstål	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Bredde stikværktøj	**0,0000...+99999,9999**
TYPE	Typen af drejeværktøjet: Skrubbeværktøj **ROUGH**, sletfræseværktøj **FINISH**, gevindværktøj **THREAD**, indstiksværktøj **RECESS**, paddehatværktøj **BUTTON**, stikværktøj **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Med orienteringsvinklen af spindlen **ORI** bestemmer De vinkelindstillingen af fræsespindel for drejeværktøj. Orienterer De værktøjsskæret afhængig af værktøjsorienteringen **TO** ud fra drejebord-centrum eller i den modsatrettet retning.

Værktøjet skal være opspændt i den rigtige stilling og opmålt.

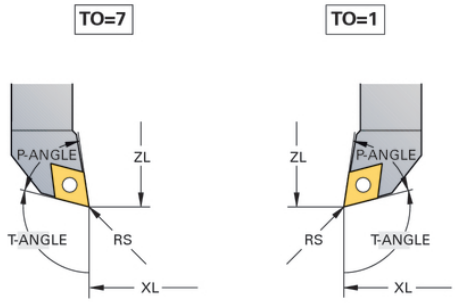
Kontroller værktøjs-orienteringen efter definition af et værktøj



Værktøjsdata for skæreværktøj

Krævede og valgfrie værktøjsdata til skærende værktøj

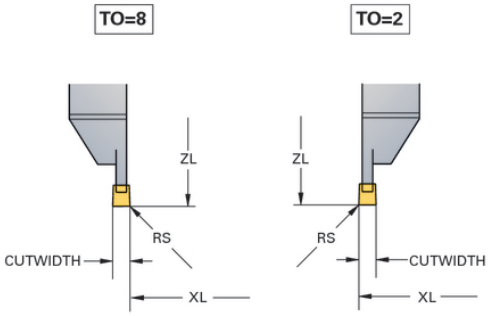
Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
ZL	Værktøjs-længde1	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 2	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 3	Optional
DZL	Slitagekorrektur **ZL**	Optional
DXL	Slitagekorrektur **XL**	Optional
DYL	Slitagekorrektur **YL**	Optional
RS	Skærradius	Nødvendig
TO	Værktøjsorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel:	Nødvendig
T-ANGLE	Indstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spidsvinkel	Nødvendig
TYPE	Værktøjstype	Nødvendig



Værktøjsdata for stikværktøj

Krævede og valgfrie værktøjsdata til stikværktøj

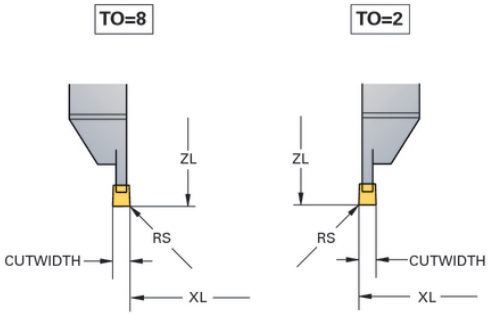
Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
ZL	Værktøjs-længde1	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 2	Nødvendig
YL	Værktøjs-længde 3	Optional
DZL	Slitagekorrektur **ZL**	Optional
DXL	Slitagekorrektur **XL**	Optional
DYL	Slitagekorrektur **YL**	Optional
RS	Skærradius	Nødvendig
TO	Værktøjsorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel:	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredde stikværktøj	Nødvendig
TYPE	Værktøjstype	Nødvendig



Værktøjsdata for stikdrejeværktøj

Krævede og valgfrie værktøjsdata til stikdrejeværktøj

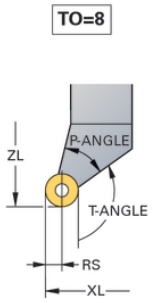
Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
ZL	Værktøjs-længde1	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 2	Nødvendig
YL	Værktøjs-længde 3	Optional
DZL	Slitagekorrektur **ZL**	Optional
DXL	Slitagekorrektur **XL**	Optional
DYL	Slitagekorrektur **YL**	Optional
RS	Skærradius	Nødvendig
TO	Værktøjsorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel:	Nødvendig
CUTLENGTH	Skærelængde af afstikstål	Nødvendig
CUTWIDTH	Bredde stikværktøj	Nødvendig
TYPE	Værktøjstype	Nødvendig



Værktøjsdata for padehatteværktøj

Krævede og valgfrie værktøjsdata til padehatteværktøj

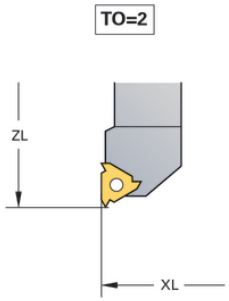
Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
ZL	Værktøjs-længde1	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 2	Nødvendig
YL	Værktøjs-længde 3	Optional
DZL	Slitagekorrektur **ZL**	Optional
DXL	Slitagekorrektur **XL**	Optional
DYL	Slitagekorrektur **YL**	Optional
RS	Skærradius	Nødvendig
TO	Værktøjsorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel:	Nødvendig
T-ANGLE	Indstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spidsvinkel	Nødvendig
TYPE	Værktøjstype	Nødvendig

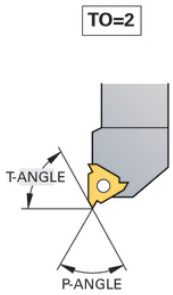


Værktøjsdata for gevindværktøj

Krævede og valgfrie værktøjsdata til gevindværktøj

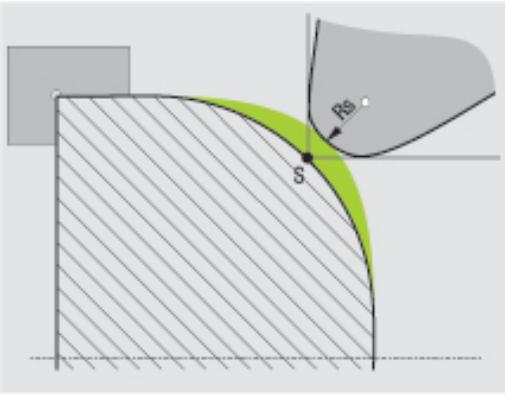
Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
ZL	Værktøjs-længde1	Nødvendig
XL	Værktøjs-længde 2	Nødvendig
YL	Værktøjs-længde 3	Optional
DZL	Slitagekorrektur **ZL**	Optional
DXL	Slitagekorrektur **XL**	Optional
DYL	Slitagekorrektur **YL**	Optional
TO	Værktøjsorientering	Nødvendig
ORI	Orienteringsvinkel:	Nødvendig
T-ANGLE	Indstillingsvinkel	Nødvendig
P-ANGLE	Spidsvinkel	Nødvendig
TYPE	Værktøjstype	Nødvendig





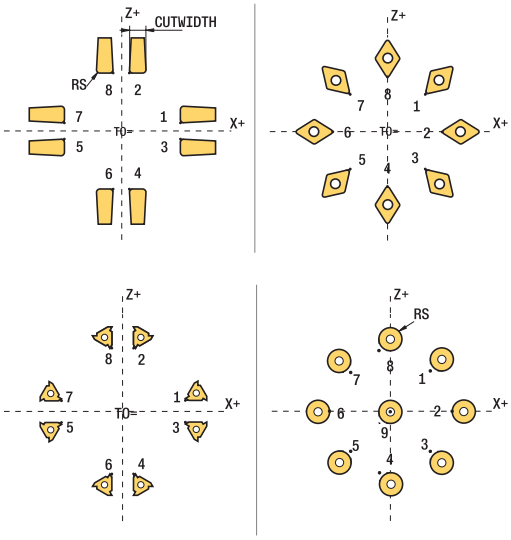
Skæreradiuskorrektur SRK

Drejeværktøjer har på værktøjsspidsen en skærradius (**RS**). Herved fremkommer ved bearbejdningen af kegler, faser og radier forvridninger på konturen, der henfører sig til programmerede kørselsveje grundlæggende på den teoretiske skærspids S (se billedet øverst til højre). SRK fohindrer de herved optrædende afvigelser.



I drejecykler udfører TNC automatisk en skærradiuskorrektur. I enkelte kørselsblokke og indenfor programmerede konturer aktiverer De SRK med **G41** bzw. **G42**.

I drejecykler kontrollerer TNC´en skærgeometrien ved hjælp af spidsvinklen **P-ANGLE** og indstillingsvinklen **T-ANGLE**. Konturelementr i cyklus´er bearbejder TNC´en kun såvidte dette er muligt med det pågældende værktøj. TNC´en afgiver en advarsel, når restmateriale bliver stående.



> Ved neutrale skærplaceringer (**TO=2;4;6;8**) er retningen af radiuskorrekturen ikke entydig. I disse tilfælde er SRK kun mulig indenfor cykler.
>
> TNC´en kan udføre en skærradiuskorrektur også under en igangværende bearbejdning. Herved gælder følgende begrænsning: Hvis De den igangværende bearbejdning aktiverer med M128 er skærradiuskorrekturen uden cyklus, altså i kørselsblokke med **G41/G42**, ikke mulig. Når De aktiverer den igangværende bearbejdning med **M144**, gælder denne indskrænkning ikke.

14.5 Programfunktionen Drejning (Option #50)

Indstikninger og fristik

Nogle cykler bearbejder konturer, som De har beskrevet i et underprogram. Disse konturer programmerer De med klartekst-banefunktioner eller FK-funktioner. For beskrivelsen af drejekonturer står yderligere specielle kontur-elementer til rådighed. Således kan De programmere frigange og indstikninger som komplette kontur-elementer med en enkelt NC-blok.

> Indstikninger og frigange henfører sig altid til et forud defineret lineært konturelement.
>
> De bør kun anvende Ind- og fri-stikelement GRV og UDC i Kontur-Underprogram, som kan kaldes i en drejecyklus (se Bruger-Håndbog Cyklen, Dreje).

For definitionen af frigange og indstikninger står forskellige indlæsemuligheder til rådighed for Dem. Mange af disse indlæsninger skal De foretage (pligtindlæsninger), andre kan De også udelade (optionale indlæsninger). Pligtindlæsningerne er i hjælpebillederne kendetegnet som sådanne. I nogle elementer kan De vælge mellem to forskellige definitionsmuligheder. TNC´en tilbyder så softkey´en med de relevante valgmuligheder..

Programmere indstikninger og frigange:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE

- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTION DREJE**

INDSTIK/ FRIGANG

- Vælg**INDSTIK/ FRIGANG**

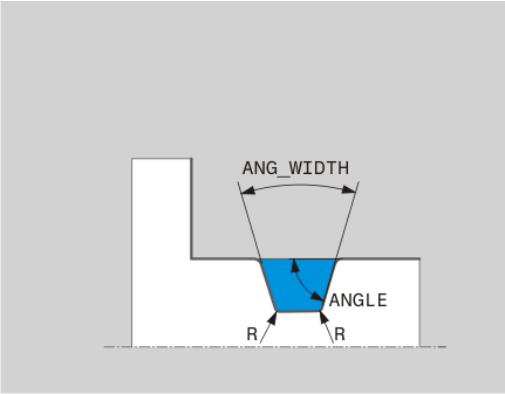
GRV

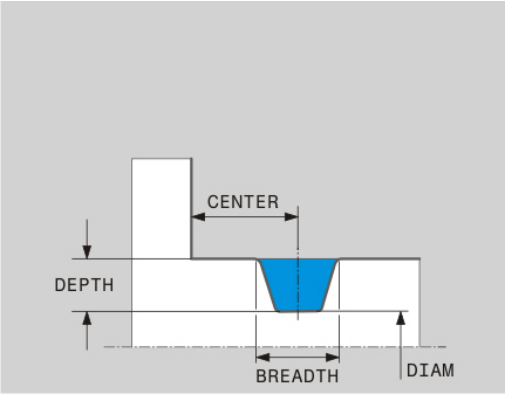
- Vælg **GRV** (indstik) eller **UDC** (frigang)

Programmere indstikninger

Indstikninger er fordybninger på runde komponenter og bruges mest til optagelse af låseringe og tætninger eller bliver brugt som smørenoter. De kan programmere indstikninger på omkredsen eller på endefladen af drejedelen. Herfor står to separate kontur-elementer til rådighed:

- **GRV RADIAL**: Indstikning på omkredsen af drejedelen
- **GRV AKSIAL**: Indstikning på endefladen af drejedelen





Indlæse-elementer i indstikning GRV

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
CENTER	Midtpunktet for indstikningen	Pligt
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Optional
DEPTH / DIAM	Indstiks-dybde (pas på fortegnet !) / diameter indstikningsbund	Pligt
BREDE	Indstiks-bredde	Pligt
ANGLE / ANG_WIDTH	Flankevinkel / åbningsvinkel for begge flanker	Optional
RND / CHF	Runding / fase startpunkt nær hjørne af konturen	Optional
FAR_RND / FAR_CHF	Runding / fase startpunkt fjerne hjørne af konturen	Optional

Fortegnet for indstiks-dybden bestemmer bearbejdningsstedet (indv.-/udvendig bearbejdning) for indstikningen.

Fortegn for indstiks-dybden ved udvendig bearbejdninger:

- De bruger et negativt fortegn, når kontur-elementet forløber i negativ retning af Z-koordinaten
- De bruger et positivt fortegn, når kontur-elementet forløber i positiv retning af Z-koordinaten

Fortegn for indstiks-dybden ved indvendige bearbejdninger:

- De bruger et positivt fortegn, når kontur-elementet forløber i negativ retning af Z-koordinaten
- De bruger et negativt fortegn, når kontur-elementet forløber i positiv retning af Z-koordinaten

Radial indstikning: Dybde=5, bredde=10, Pos.= Z-15

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
N60 G01 X+60
```

Programmere frigange

Frigange bliver mest benyttet, for at muligøre koncis påmontering af modstykker. Hertil kan frigange hjælpe til at reducere kervvirkningen på hjørner. Ofte bliver gevind og pasninger forsynet med en frigang. For definition af de forskellige frigange står forskellige kontur-elementer til rådighed:

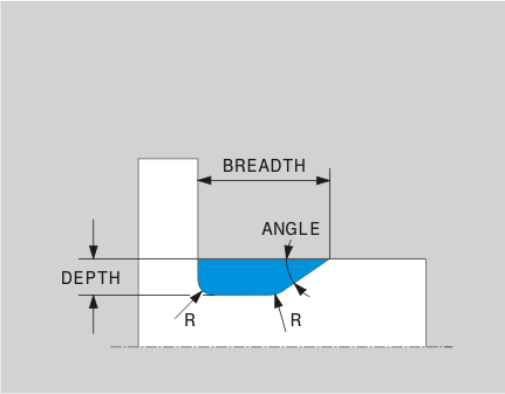
- **UDC TYPE_E**: Frigang for cylindriske flader der skal viderebearbejdes iflg. DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Fristik for plan- og cylindriske flader der skal viderebearbejdes iflg. DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Frigang for stærkt afrundet overgang iflg. DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Frigang i planflader og cylindriske flader
- **UDC TYPE_U**: Frigang i cylindriske flader
- **UDC THREAD**: Gevind-frigang iflg. DIN 76

TNC`en fortolker altid frigange som formelementer i længderetning. I planretning er ingen frigange mulig.

Frigang DIN 509 UDC TYPE _E

Indlæse-elementer i frigang DIN 509 UDC TYPE_E

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Optional
DYBDE	Frigang-dybde	Optional
BREDE	Frigang-bredde	Optional
VINKEL	Frigangsvinkel	Optional



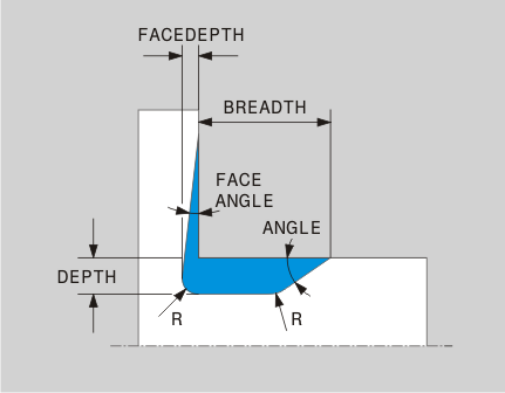
Radial indstikning: Dybde=5, bredde=10, Pos.= Z-15

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
N60 G01 X+60
```

Frigang DIN 509 UDC TYPE _F

Indlæse-elementer i frigang DIN 509 UDC TYPE_F

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Optional
DYBDE	Frigang-dybde	Optional
BREDE	Frigang-bredde	Optional
ANGLE	Frigangsvinkel	Optional
FACEDEPTH	Dybde af planfladen	Optional
FACEANGLE	Konturvinkel til planfladen	Optional



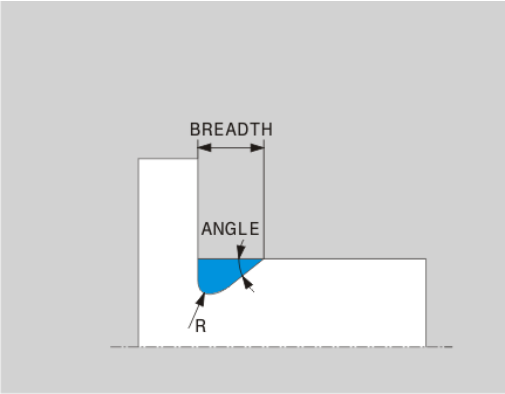
Frigang form F: Dybde = 2, bredde = 15, dybde planflade = 1

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
N60 L X+60
```

Frigang DIN 509 UDC TYPE _H

Indlæse-elementer i frigang DIN 509 UDC TYPE_EH

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Pligt
BREDE	Frigang-bredde	Pligt
ANGLE	Frigangsvinkel	Pligt



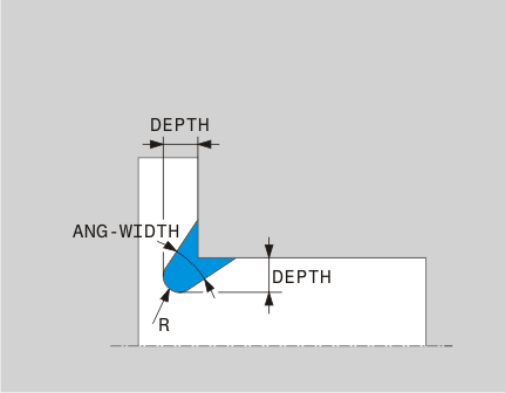
Frigang form F: Dybde = 2, bredde = 15, dybde planflade = 1

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 L X+60
```

Frigang UDC TYPE_K

Indlæse-elementer i frigang UDC TYPE_K

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Pligt
DYBDE	Frigang-dybde (akseparallel)	Pligt
ROT	Vinkel til længdeakse (default: 45°)	Optional
ANG_WIDTH	Åbningsvinkel for frigangen	Pligt



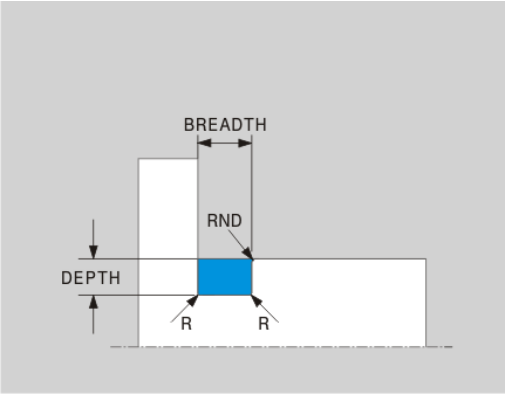
Frigang form F: Dybde = 2, bredde = 15, dybde planflade = 1

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
N60 L X+60
```

Frigang UDC TYPE_U

Indlæse-elementer i frigang UDC TYPE_U

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Pligt
DYBDE	Frigang-dybde	Pligt
BREDE	Frigang-bredde	Pligt
RND / CHF	Runding / fase til udvendigt hjørne	Pligt



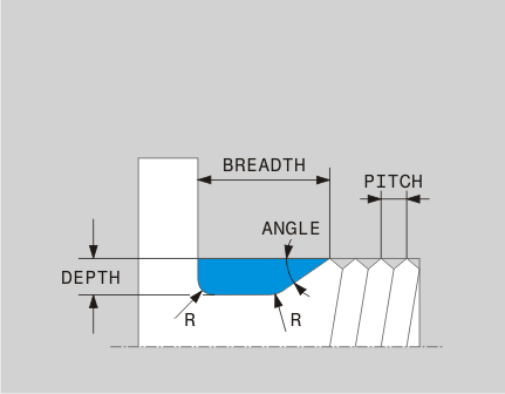
Frigang form U: Dybde = 3, bredde = 8

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
N60 L X+60
```

Frigang UDC THREAD

Indlæse-elementer i frigang DIN 76 UDC THREAD

Indlæse-element	Anvendelse	Indlæsning
PITCH	Gevindstigning	Optional
R	Hjørneradius i begge indvendige hjørner	Optional
DYBDE	Frigang-dybde	Optional
BREDE	Frigang-bredde	Optional
ANGLE	Frigangsvinkel	Optional



Frigang form U: Dybde = 3, bredde = 8

```
N30 G01 X+40 Y+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PITCH2
N60 L X+60
```

Råemnesporing TURNDATA BLANK

Med funktionen **TURNDATA BLANK** har De muligheden fro at arbejde med Råemnesporing. Styringen kender den beskrevne kontur og bearbejder kun rest-materialet.

Med **TURNDATA BLANK** kalder De en konturbeskrivelse, som TNC ´en bruger som sporing.

Funktionen TURNDATA BLANK definerer De som følger:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTIONER DREJE**

FUNCTION TURNDATA
- Vælg **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA BLANK
- Vælg**TURNDATA BLANK**
- Vælg med softkey´en det ønskede konturkald

De har følgende muligheder for at kalde konturbeskrivelsen :

Softkey	Kald
BLANK <FILE>	Konturbeskrivelse i et eksternt program Kald via filnavn
BLANK <FILE>=QS	Konturbeskrivelse i et eksternt program Kald via Stringparameter
BLANK LBL NR	Konturbeskrivelsen i et underprogram. Kald via Labelnummer
BLANK LBL NAME	Konturbeskrivelsen i et underprogram. Kald via Labelnavn
BLANK LBL QS	Konturbeskrivelsen i et underprogram. Kald via Stringparameter

Udkobling af råemnesporing

De udkobler råemnesporing som følger:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTIONER DREJE**

FUNCTION TURNDATA
- Vælg **FUNCTION TUNRNDATA**

TURNDATA BLANK
- Vælg**TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Vælg**BLANK OFF**

Skrå drejebearbejdning

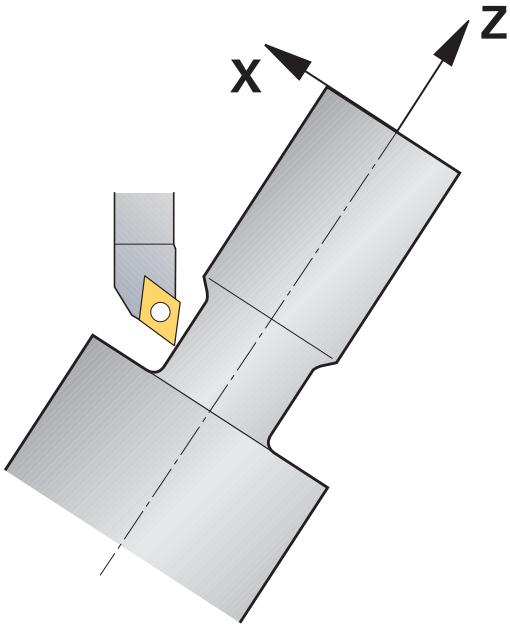
Delvis kan det være nødvendigt, at De skal bringe svingaksen i en bestemt stilling, for at kunne udføre en bearbejdning. Det er f.eks. nødvendigt, når De kun kan bearbejde konturelementer i en bestemt stilling på grund af værktøjs-geometrien.

Ved indstillingen af en svingakse opstår en forskydning fra værktøj til værktøj. Funktionen **M144** tilgodeser stillingen af indstillede akser og kompenserer denne forskydning. Herfor opretter funktionen **M144** Z-retningen for emne-koordinatsystemet i retning af midteraksen for emnet. Hvis en skrå akse er et svingbord, står emnet altså på skrå, udfører TNC´en kørselsbevægelser i et drejet emne-koordinatsystem. Når den skrå akse er et svinghoved (værktøjet står på skrå), bliver emne-koordinatsystemet ikke drejet.

Efter starten svingaksen skal De evt. påny forpositionere værktøjet i Y-koordinaten og orientere stedet for skæret med cyklus800.

Alternativt til funktion **M144** kan De også anvende funktionen **M128**. Virkningen er identisk, der gælder dog følgende begrænsning: TNC´en kan udføre en skærradiuskorrektur også under en skråstillet bearbejdning. Hvis De den igangværende bearbejdning aktiverer med M128 er skærradiuskorrekturen uden cyklus, altså i kørselsblokke med **G41**/**G42**, ikke mulig. Når De aktiverer den igangværende bearbejdning med **M144**, gælder denne indskrænkning ikke.

Når De udfører drejecykler med **M144**, ændrer vinklen sig for værktøjet overfor konturen. TNC´en tilgodeser disse forandringer automatisk og overvåger så også bearbejdningen i skråstillet tilstand.



De kan kun anvende stikcyklus og gevindcyklus i en arbejdsproces ved en vinkelret indgangsvinkel (+90°, -90°).

Værktøjs-korrekturen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker altid i værktøjs-koordinatsystemet, også under en igangværende bearbejdning.

...	
12 M144	Aktivere skråstille bearbejdning
N20 G00 A-25 G40	Positionere svingakse
N30 800 TILPASSE DREJESYSTEM	Oprette emne-koordinatsystem og værktøj
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL	
Q530=+2 ;FORESPURGTE BEARB.	
Q530=-25 ;FREMRYKVINKEL	
Q532=750 ;TILSPAENDING	
Q533=+1 ;FORETRUKNE	
Q535=3 ;EKSENTERDREJNING	
Q536=0 ;EKSENTERD. UDEN STOP	
N40 G00 X+165 Y+0 G40	Værktøj forpositioneres
N50 G00 Z+2 G40	Værktøj på startposition
...	Bearbejdning med skråstillet akse

15

Manuel drift og opretning

15.1 Indkobl, Udkoble

Indkobling

Indkoblingen og kørsel til referencepunkterne er maskinafhængige funktioner.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Tænd for forsyningsspændingen til TNC og maskine. Herefter viser TNC´en følgende dialog an:

SYSTEM STARTUP

- TNC´en bliver startet

NETUDFALD

CE

- TNC-melding, at der var en strømafbrydelse - slet meldingen

OVERSÆTTE PLC-PROGRAM

- TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

STYRERSPÆNDING TIL RELÆ MANGLER

I

- Indkoble styrespænding. TNC´en kontrollerer NØD-STOP funktionen

MANUEL DRIFT
OVERKØR REFERENCEPUNKT

- Overkør referencepunkter i en forudgiven rækkefølge: For hver akse trykkes extern START-taste, eller

X+ Y+

- Overkør referencepunkter i vilkårlig række-følge: For hver akse trykkes og holdes den externe retningstaste, indtil reference-punktet er overkørt

Hvis Deres maskine er udrustet med absolutte målesystemer, bortfalder overkørslen af referencemærker. TNC`en er så straks efter indkobling af styrespændingen funktionsklar.

TNC'en er nu funktionsklar og befinder sig i driftsarten **Nanuel drift**

Referencepunkterne skal De kun overkøre, hvis De vil køre med maskin-akserne. Hvis De kun vil editere eller teste programmer, så vælger De efter indkoblingen af styrespændingen straks driftsarten **Programmering** eller **Program-Test**.

Referencepunkterne kan De så overkøre senere. Tryk herfor i driftsart **Manuel drift** Softkey **REF.-PKT. TILKØR**.

Overkørsel af referencepunkter med transformeret bearbejdningsplan

Pas på kollisionsfare!

Vær opmærksom på, at de i menuen indførte vinkelværdier stemmer overens med den virkelige vinkel i svingaksen.

De skal deaktivere funktionen "transformere bearbejdningsplan“ før overkørslen af referencepunktet. Vær opmærksom på, at at ingen kollision kan ske. Kør evt. værktøjet fri forud.

TNC´en aktiverer automatisk det transformerede bearbejdningsplan, hvis denne funktion var aktiv ved udkoblingen af styringen. Så kører TNC`en akserne ved tryk på en akseretningstaste, i det svingede koordinatsystem. De positionerer værktøjet således, at der ved senere overkørsel af referencepunktet ingen kollision kan ske. For overkørsel af referencepunkterne skal De deaktivere funktionen "transformere bearbejdningsplan“ se "Aktivering af manuel transformation", Side 531.

Hvis De bruger denne funktion, så skal De ved ikke absolutte måleudstyr bekræfte positionen for drejeaksen, som TNC`en viser i et overblændingsvindue. Den viste position svarer til den sidste, før udkoblingen af den aktive position af drejeaksen.

Såfremt en af begge forud aktive funktioner er aktiv, har **NC-START**-tasten ingen funktion. TNC´en afgiver en tilsvarende fejlmelding.

Udkoble

Udkoblingen er en maskinafhængig funktion.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For at undgå datatab ved udkobling, skal De afslutte TNC´ens driftssystem målrettet:

- Vælg driftsart **manuel drift**

- Vælg funktion for at slukke,

- Bekræft med softkey **SLUK**
- Når TNC´en i et overblændings-vindue viser teksten **Nu kan De slukke** , må De afbryde forsyningsspændingen til TNC`en

Pas på, tab af data mulig!
Vilkårlig udkobling af TNC´en kan føre til tab af data!
Når De trykker Softkeys **START IGEN** starter styringen pány. Også udkobling under nystarten kan føre til tab af data!

15.2 Kør maskinaksen

Anvisning

Kørsel med de externe retningstaster er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Kør akse med ekstern retningstast

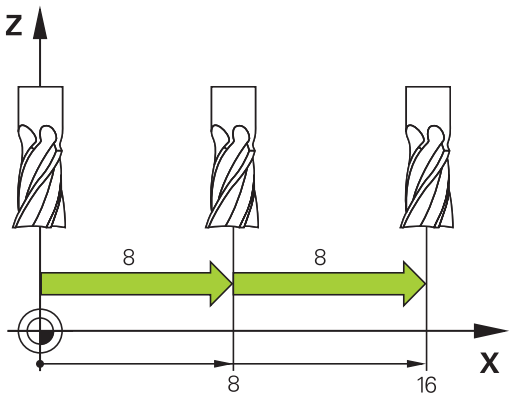
- Vælg driftsart **manuel drift**
- Tryk og hold den eksterne retningstaste, sålænge aksen skal køres, eller
- Køre aksen kontinuerlig: Hold den eksterne retningstaste trykket og tryk den eksterne START-taste kort
- Standse: Tryk den eksterne STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt, styringen viser da banetilspændingen. Tilspændingen, med hvilken akserne køres, ændrer De med softkey **F**, se "Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", Side 486.

Når en maskine er aktiv i kørsel, viser styrinen symbolet STIB (Styringf i drift).

Positioner skridtvis

Ved skridtvis positionering kører TNC´en en maskinakse med et skridtmål fastlagt af Dem.



- Vælg driftsart **Manuel drift** eller **El. Håndhjul**
- Omskifte softkey-liste
- Vælg skridtvis positionering: Sæt softkey **SKRIDTMÅL** på INDE

FREMRYKNING =

- Indlæs fremrykning i mm, bekræft med tasten **ENT**
- Tryk externe retningstaste: Positionér så ofte det ønskes.

Den maximalt indlæsbare værdi for en fremrykning andrager 10 mm.

Kør med elektronisk håndhjul

TNC´en understøtter kørslen med følgende nye elektroniske håndhjul:

- HR 520: Tilslutningskompatibelt håndhjul for HR 420 med display, dataoverførsel pr. kabel
- HR 550 FS: Håndhjul med display, trådløs dataoverførsel

Herudover understøtter TNC´en fortsat kabelhåndhjulene HR 410 (uden display) og HR 420 (med display).

Pas på, fare for maskine og håndhjul!

Alle forbindelsesstik for håndhjulet må kun fjernes af autoriseret service-personale, også når det er muligt uden brug af værktøj!

Grundlæggende må maskinen kun indkobles med isatte håndhjul!

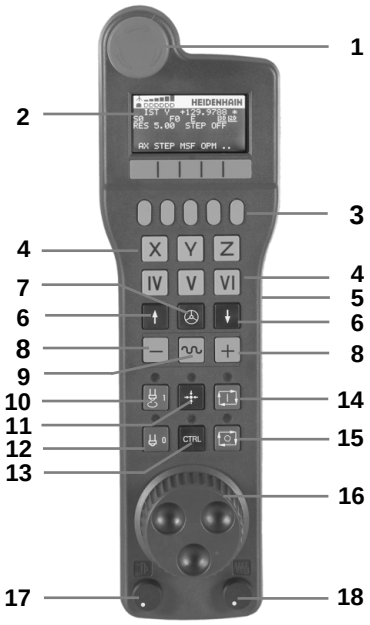
Hvis De vil køre Deres maskine uden tilsluttede håndhjul, så tages kablet ud af maskinen og det åbne stik sikkres med en hætte!

Maskinfabrikanten kan stille yderligere funktioner for håndhjulene HR 5xx til rådighed. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Et håndhjul HR5 er anbefalelsesværdig, når De vil anvende funktionen håndhjulsoverlejring i den virtuelle akse "Virtuel værktøjsakse VT".

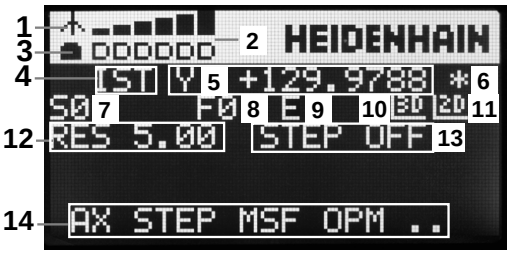
De bærbare håndhjul HR 5xx er udstyret med et display, på hvilket TNC´en viser forskellige informationer. Herudover kan De med håndhjuls-softkey udføre vigtige indretnings-funktioner, f.eks. fastlægge henf.punkter eller indlæse og afvikle M-funktioner.

Såsnart De har aktiveret håndhjulet med håndhjuls-aktiveringstasten, er ingen betjening mere mulig med betjeningspulten. TNC`en viser denne tilstand på TNC-billedskærmen med overblændingsvindue.



1 NØDSTOP-taste
2 Håndhjuls-display for status-visning og valg af funktioner, yderligere informationer hertil: ""
3 Softkeys
4 Aksevalgstaster, kan af maskinfabrikanten tilsvarende aksekonfigurationen blive ombyttet
5 Dødmandstaster
6 Piltaster for definition af håndhjuls-følsomhed
7 Håndhjuls-aktiveringstaste
8 Retningstaste, i hvilken TNC´en kører den valgte akse
9 Ilgangsoverlejring for retningstaste
10 Indkobling af spindel (maskinafhængig funktion, tasten kan ombyttes af maskinfabrikanten)
11 Tasten "generere NC-blok" (maskinafhængig funktion, taste kan udskiftes af maskinfabrikanten)
12 Udkoble spindel (maskinafhængig funktion, tasten kan udskiftes af maskinfabrikanten)
13 CTRL-taste for specialfunktioner (maskinafhængig funktion, taste kan udskiftes af maskinfabrikanten)
14 NC-start (maskinafhængig funktion, tasten kan udskiftes af maskinfabrikanten)
15 NC-stop (maskinafhængig funktion, tasten kan udskiftes af maskinfabrikanten)
16 Håndhjul
17 Spindelomdr.tal-potentiometer.
18 Tilspændings-potentiometer.
19 Kabeltilslutning, bortfalder ved det trådløse håndhjul HR 550 FS

Håndhjuls-display



1 **Kun ved trødløs håndhjul HR 550 FS** Viser, om håndhjulet ligger i Docking-Station eller om trådløs drift er aktiv
2 **Kun ved håndhjul HR 550 FS**: Viser feltstyrken, 6 bjælker = maksimal feltstyrke
3 **Kun ved håndhjul HR 550 FS**: Viser feltstyrken, 6 bjælker = maksimal ladestyrke Under opladningsforløbet løber en bjælke fra venstre mod højre
4 **IST**: Arten af positionsvisningen
5 **Y+129.9788**: Positionen for den valgte akse
6 *****: STIB (Styring i drift); programafvikling er startet eller aksen er i bevægelse
7 **S0**: Aktuelle spindelomdr.tal
8 **F0**: Aktuelle tilspænding, med hvilken den valgte akse momentant bliver kørt
9 **E**: Fejlmelding står på
10 **3D**: Funktion transformere bearbejdningsplan er aktiv
11 **2D**: Funktion grunddrejning er aktiv
12 **RES 5.0**: Aktive håndhjuls-opløsning. Vejen i mm/omdr. (°/omdrejning ved drejeakser), som den valgte akse kører ved en omdrejning af håndhjulet
13 **STEP ON** hhv. **OFF**: Skridtvis positionering aktiv hhv. inaktiv. Med aktiv funktion viser TNC´en yderligere de aktive kørselsskridt
14 Softkey-liste: Valg af forskellige funktioner, beskrivelse i de efterfølgende afsnit

Specielle forhold ved det trådløse håndhjul HR 550 FS

En trådløs forbindelse har på grund af mange mulige støjpåvirkninger ikke den samme disponibelhed som en ledningsforbundet forbindelse Før De bruger det trådløse håndhjul skal det kontrolleres, om der består forstyrrelser mit andre, i omegnen af maskinen, trådløse enheder. Denne kontrol med hensyn til eksisterende radiofrekvenser, hhv -kanaler, anbefales for alle industrielle radiosystemer.

Når De ikke anvender HR 550, sættes den altid i den dertil forudsete håndhjuls-holder. Hermed sikrer De dem, at med kontaktlisten på bagsiden af det trådløse håndhjul et konstant brugsklart håndhjuls-batteri med en ladestyring og en direkte kontaktforbindelse til NØD-STOP kredsløbet.

Det trådløse håndhjul reagerer i fejltilfælde (radioafbrydelse, dårlig modtagekvalitet, en defekt håndhjuls-komponent) altid med en NØD-STOP-reaktion.

Vær opmærksom på anvisningerne for konfigurationen af det trådløse håndhjul HR 550 FS se "Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS", Side 597

Pas på, fare for bruger og maskine!

Af sikkerhedsårsager skal De udkoble det trådløse håndhjul og håndhjulsholderen senest efter en driftstid på 120 timer, for at TNC´en ved genindkobling kan udføre en funktionstest !

Hvis De i Deres værksted har flere maskiner med trådløse håndhjul, skal De markere de sammenhørende håndhjul og håndhjulsholdere således, at disse éntydigt kan genkendes som sammenhørende (f.eks. med påklæbede farvebånd eller nummerering). Markeringer skal være anbragt på det trådløse håndhjul og på håndhjulsholderen éntydigt synligt for brugeren !

Kontrollér før hver anvendelse, om det rigtige trådløse håndhjul for Deres maskine er aktiv!

15.2 Kør maskinaksen

Det trådløse håndhjul HR 550 FS er udstyret med genopladeligt batteri. Batteriet bliver opladet, så snart De har sat håndhjulet i håndhjuls-holderen (se billedet).

De kan bruge HR 550 FS med batteriet op til 8 timer, før De skal oplade det igen. Det anbefales dog grundlæggende at sætte håndhjulet i håndhjuls-holderen, når De ikke bruger det.

Så snart håndhjulet er i håndhjuls-holderen, kobler det internt om til kabeldrift. Herved kan De også anvende håndhjulet, når det er fuldstændigt afladet. Funktionaliteten er hermed identisk med trådløs drift.

Hvis håndhjulet fuldstændig afladet, varer det ca. 3 timer, før det i håndhjuls-holderen igen er fuldt opladet.

De skal rengøre kontakterne **1** i håndhjuls-holderen og håndhjulet regelmæssigt, for at sikre dets funktion.

Overførselsområdet for den trådløse strækning er stort afpasset. Skulle det alligevel forekomme, at De – f.eks. ved meget store maskiner – er kommet til kanten af overførselsstrækningen, advares De af HR550FS rettidigt med en sikker vibrationsalarm. I dette tilfælde skal De igen formindske afstanden til håndhjuls-holderen, i hvilken modtageren er integreret.

Pas på, fare for maskine og emne!

Når overførselsområdet ikke mere tillader en drift fri for afbrydelser, udløser TNC`en automatisk et NØD-STOP. Dette kan også ske under bearbejdningen. Afstanden til håndhjuls-holderen skal holdes så lille som muligt og håndhjulet lægges i håndhjuls-holderen, når De ikke bruger det!

Hvis TNC`en har udløst et NØD-STOP, skal De pånу aktivere håndhjulet. Gå frem som følger:

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Videreskift softkey-liste

INDSTILLE ELEKTR. HANDHJUL

- Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL**
- Med kontakten **Start håndhjul** aktiveres det trådløse håndhjul igen
- Gem konfigureringen og forlad konfigurationsmenuen: Tryk knappen **SLUT**

For idriftsættels og konfigurering af håndhjulet står i driftsart MOD en tilsvarende funktion til rådighed se "Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS", Side 597.

Vælg aksen der skal køres

Hovedakserne X, Y og Z, såvel som tre yderligere, af maskinfabrikanten definerbare akser, kan De direkte aktivere med aksevalgstasten. Også den virtuelle akse VT kan maskinfabrikanten lægge direkte på en af de frie aksetaster. Ligger den virtuelle akse VT ikke på en aksevalgstaste, går De frem som følger:

- Tryk håndhjuls-softkey F1 (**AX**): TNC´en viser på håndhjuls-displayet alle aktive akser. Den momentant aktive akse blinker
- Vælg den ønskede akse med håndhjuls-softkeys F1 (**->**) eller F2 (**<-**) og bekræft med håndhjuls-softkey F3 (**OK**)

Indstille håndhjuls-følsomheden

Håndhjuls-følsomheden fastlægger, hvilken strækning en akse skal køre pr. håndhjuls-omdrejning. De definerbare følsomheder er fast indstillet og valgbare med Håndhjuls-piltasten direkte (kun når skridtmålet ikke er aktivt).

Indstillelige følsomheder: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/omdr. hhv. Grader/omdr.]

15.2 Kør maskinaksen

Kørsel med akser

- Aktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR 5xx: De kan endnu betjene TNC´en med HR 5xx, TNC´en viser et overblændingsvindue med anvisnings tekst på TNC-billedskærmen
- Vælg evt. med softkey OPM den ønskede driftsart
- Evt. Hold dødmandstasterne nedtrykket
- På håndhjulet vælges aksen De vil køre. Vælg evt. hjælpe-akser med softkeys
- Køre den aktiv akse i retning +, eller
- Køre den aktive akse i retning -
- Deaktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR 5xx: De kan nu igen betjene TNC´en med betjeningsfeltet

Potentiometer-indstillinger

Efter at De har aktiveret håndhjulet, er som hidtil potentiometeret på maskin-betjeningsfeltet aktiv. Hvis De vil bruge potentiometeret på håndhjulet, går De frem som følger:

- Tryk tasten **CTRL** og håndhjulet på HR 5xx, TNC´en viser i håndhjuls-displayet softkey-menuen for valg af potentiometer
- Tryk softkey **HW**, for at skifte håndhjuls-potentiometeret til aktiv

Såsnart De har aktiveret håndhjuls-potentiometeret, skal De før fravalget af håndhjulet igen aktivere potentiometeret på maskin-betjeningsfeltet. Gå frem som følger:

- Tryk tasten **CTRL** og håndhjulet på HR 5xx, TNC´en viser i håndhjuls-displayet softkey-menuen for valg af potentiometer
- Tryk softkey **KBD**, for at skifte potentiometeret på maskin-betjeningsfeltet til aktiv

Skridtvis positionering

Ved skridtvis positionering kører TNC´en den mpmentant aktive håndhjulsakse med et skridtmål fastlagt af Dem:

- Tryk håndhjuls-softkey F2 (**STEP**)
- Aktivere skridtvis positionering: Tryk håndhjuls-softkey 3 (**ON**)
- Vælg det ønskede skridtmål ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder de pågældende taster drykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet ved et tierskiftaltid med faktoren 10 Ved yderligere tryk på tasten **CTRL** forhøjes tælleskridtet til 1. Mindstmulige skridtmål er 0.0001 mm, størstemulige skridtmål er 10 mm
- Overfør det valgte skridtmål med softkey 4 (**OK**)
- Med håndhjuls-tasten + hhv. - den aktive håndhjuls-akse køres i den tilsvarende retning

Indlæsning af hjælpe-funktioner M

- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- Tryk håndhjuls-softkey F1 (**M**)
- Vælg det ønskede M-funktionsnummer ved tryk på tasten F1 eller F2
- Udføre hjælpe-funktion M med tasten NC-start

Indlæs spindelomdr.tal S

- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- Tryk håndhjuls-softkey F2 (**S**)
- Vælg det ønskede omdr.tal ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder de pågældende taster drykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet ved et tierskiftaltid med faktoren 10 Ved yderligere tryk på tasten **CTRL** forhøjes tælleskridtet til 1000.
- Aktiver omdr.tallet S med tasten NC-start

Indlæs tilspænding F

- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**F**)
- Vælg den ønskede tilspænding ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder de pågældende taster drykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet ved et tierskiftaltid med faktoren 10 Ved yderligere tryk på tasten **CTRL** forhøjes tælleskridtet til 1000.
- Overfør den nye tilspænding F med håndhjuls-softkey F3 (**OK**)

Fastlægge henføringspunkt

- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- Tryk håndhjuls-softkey F4 (**PRS**)
- Evt. vælg aksen, i hvilken henføringspunktet skal fastlægges
- Nulling af akse med håndhjuls-softkey F3 (**OK**), eller indstil med håndhjul-softkeys F1 og F2 den ønskede værdi og så overfør med håndhjuls-softkey F3 (**OK**). Ved yderligere tryk på tasten **CTRL** forhøjes tælleskridtet til 10.

Skifte driftsarter

Med håndhjuls-softkey F4 (**OPM**) kan De fra håndhjulet skifte driftsart, såvidt den aktuelle tilstand af styringen tillader en omskiftning.

- Tryk håndhjuks-softkey F4 (**OPM**)
- Vælg med håndhjuls-softkeys den ønskede driftsart
  - MAN: Manuel Betjening
    MDI: Positioner med håndhjul
    SGL: Programafvikling enkelt blok
    RUN: Programafvikling blokfølge

Generere en komplet kørselsblok

Maskinfabrikanten kan belægge håndhjulstasten "generere NC-blok“ med en vilkårlig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

- Vælg driftsart **positionering med manuel indlæsning**
- Vælg evt. med piltasten på TNC-tastaturet NC-blokken, efter hvilken De vil indføje den nye kørsels-blok
- Aktivere håndhjul
- Tryk håndhjuls-tasten "generere NC-blok": TNC`en indføjer en komplet kørsels-blok, der indeholder alle med MOD-funktionen valgte aksepositioner

Funktioner i programafviklings-driftsarter

I programafviklings-driftsarten kan De udføre følgende funktioner:

- NC-start (håndhjuls-taste NC-start)
- NC-stop (håndhjuls-taste NC-stop)
- Hvis De har trykket NC-stop: Internt stop (håndhjuls-softkey **MOP** og så **STOP**)
- Hvis De har trykket NC-stop: Køre akserne manuelt (håndhjuls-softkey **MOP** og så **MAN**)
- Gentilkørsel til kontur, efter at aksen under en program-afbrydelse blev kørt manuelt (Håndhjuls-softkeys **MOP** og så **REPO**). Betjeningen sker pr. håndhjuls-softkeys, som med billedskærms-softkeys se "Gentilkørsel til konturen", Side 566
- Ind-/udkobling af funktionen transformere bearbejdningsplan (håndhjuls-softkeys **MOP** og så **3D**)

15.3 Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M

Anvendelse

I driftsarterne **Manuel drift** og **El. Håndhjul** indlæser De spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionerne er beskrevet i Side 346 beskrivelse.

Maskinfabrikanten fastlægger, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte og hvilken funktion de har.

Indlæsning af værdier

Spindelomdr.tal S, hjælpefunktion M

S

- Vælg indlæsning af spindelomdr.tal : Softkey S

SPINDELOMDR.TAL S=

- **1000** (Spindelomdrejning) Indlæs og overfør med den eksterne START-taste

Spindelomdrejningen med det indlæste omdrejningstal S starter De med en hjælpefunktion M. En hjælpefunktion M indlæser De på samme måde.

Tilspænding F

Indlæs en tilspænding og bekræfter De med tasten **ENT**.

For tilspænding F gælder:

- Hvis F=0 indlæses, så virker den mindste tilspænding fra maskin-parameter **manualFeed**
- Overskrider den indlæste tilspændingden den i maskin-parameter **maxFeed** definerede værdi, så virker den i maskin-parameter indførte værdi
- F bliver også efter en strømafbrydelse bibeholdt
- TNC´en viser banetilspændingen

Spindelomdr- og tilspænding ændre

Med override-drejeknapperne for spindelomdrejningstal S og tilspænding F lader de indstillede værdier sig ændre fra 0% til 150%.

Override-drejeknappen for spindelomdr.tallet virker kun ved maskiner med trinløst spindeldrev.

Aktivere tilspændingsbegrænsning

Tilspændingsbegrænsningen er maskinafhængig.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en begrænser ved at sætte softkey F LIMITERET på IND den maksimalt tilladte hastighed af aksen, på den af maskinfabrikanten fastlagte, sikre begrænsede hastighed.

- Vælg driftsart **manuel drift**

- Skift til sidste softkey-liste

- Ind- eller udkobling af tilspændingslimit

15.4 Options sikkerhedskonsept (Funktional Safety FS)

Generelt

Maskinfabrikanten tilpasser HEIDENHAIN-sikkerhedskonceptet på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Alle brugere af en værktøjsmaskine er udsat for farer. Beskyttelsesindretninger kan ganske vist forhindre adgangen til farlige steder,på den anden side skal brugeren også kunne arbejde uden beskyttelsesindretninger (f.eks. med åbnede beskyttelsesdøre) på maskinen. For at minimere disse farer, er der i de sidste år udarbejdet forskellige retningslinier og forskrifter.

HEIDENHAIN-sikkerhedskonceptet, der er blevet integreret i TNC-styringerne, svarer til **Performance-Level d** svarende til EN 13849-1 og SIL 2 ifølge IEC61508, tilbyder sikkerhedshenførte driftsarter svarende til EN 12417 og garanterer en vidtrækkende personbeskyttelse.

Grundlaget for HEIDENHAIN-sikkerhedskonceptet er den tokanalede processorstruktur, der består af hovedcomputeren MC (main computing unit) og én eller flere drevstyringsmoduler CC (control computing unit). Alle overvågningsmekanismer bliver anlagt redundant i styringssystemerne. Sikkerhedsrelevante systemdata ligger under en gensidig cyklisk datasammenligning. Sikkerhedsrelevante fejl fører altid med definerede stop-reaktioner til en sikker standsning af alle drev.

Med sikkerhedshenførte ind- og udgange (udført tokanalet), som i alle driftsarter har indflydelse på processen, udløser TNC´en bestemte sikkerhedsfunktione og når til sikre driftstilstande.

I dette kapitel finder De forklaringer på funktionerne, som med en TNC med funktionel sikkerhed yderligere står til rådighed.

Forklaringer til begreber

Sikkerhedshenførte driftsarter

Betegnelse	Kort beskrivelse
SOM_1	Safe operating mode 1: Automatikdrift, produktionsdrift
SOM_2	Safe operating mode 2: Indretningsdrift
SOM_3	Safe operating mode 3: Manuelle indgreb, kun for kvalificeret bruger
SOM_4	Safe operating mode 4: Udvidet manuelle indgreb, processovervågning

Sikkerhedsfunktioner

Betegnelse	Kort beskrivelse
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: Sikker standsning af drev af forskellige arter.
STO	Safe torque off: Energiforsyning til motor er afbrudt. Tilbyder beskyttelse mod uventet start af drevene
SOS	Safe operating Stop: Sikker driftsstop. Tilbyder beskyttelse mod uventet start af drevene
SLS	Safety-limited-speed: Sikker begrænset hastighed. Forhindrer, at drevene med åbnet beskyttelsesdør overskrider forudgivne hastighedsgrænseværdier

Kontroller akseposition

Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten på TNC`en. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Efter indkoblingen tester TNC´en, om positionen af en akse stemmer overens med positionen direkte efter udkoblingen. Opstår der en afvigelse, vil denne akse i positionsvisningen vises rød. Aksen, som er kendetegnet ved rød, kan De ikke mere køre med med åbnet dør.

I sådanne tilfælde skal De for den pågældende akse køre til en testposition. Gå frem som følger:

- Vælg driftsart **manuel drift**
- Udfør start med NC-Start, for at køre akserne i den anviste rækkefølge
- Efter at testpositionen er nået, efterspørger TNC´en, om testpositionen er rigtigt tilkørt: Bekræft med softkey OK hvis TNC´en har tilkørt testpositionen rigtigt, bekræft med softkey NEJ hvis TNC´en har tilkørt testpositionen forkert
- Hvis De har bekræftet med softkey OK, så skal De påny med accept tasten på maskinbetjeningsfeltet bekræfte rigtigheden af testpositionen
- Gentag de tidligere beskrevne forløb for alle akser, som De vil køre til testpositionen

Pas på kollisionsfare!

Testpositionerne tilkøres så efter hinanden, så ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet! Evt. Akserne forpositioneres tilsvarende manuelt!

Hvor testpositionen befinder sig, fastlægger maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Aktivere tilspændingsbegrænsning

TNC´en limiterer ved at sætte softkey F LIMITERET på IND den maksimalt tilladte hastighed af aksen på den fastlagte, sikre begrænsede hastighed.

- Vælg driftsart **manuel drift**

- Skift til sidste softkey-liste

- Ind- eller udkobling af tilspændingslimit

Yderlig statusvisning

Ved en styring med funktionel sikkerhed FS indeholder det generelle status-display yderligere informationer med hensyn til den aktuelle status af sikkerhedsfunktionerne. Disse informationer viser TNC´en i form af driftstilstande til status-display´ene **T**, **S** og **F**.

Statusdisplay	Kort beskrivelse
STO	Energiforsyningen til spindel eller til et tilspændingsdrev er afbrudt
SLS	Safety-limited-speed: En sikker reduceret hastighed er aktiv
SOS	Safe operating Stop: Sikker driftsstop er aktiv
STO	Safe torque off: Energiforsyning til motor er afbrudt.

Den aktive sikkerhedshenførte driftsart viser TNC´en med et icon i toplinien til højre ved siden af driftsartenteksten.

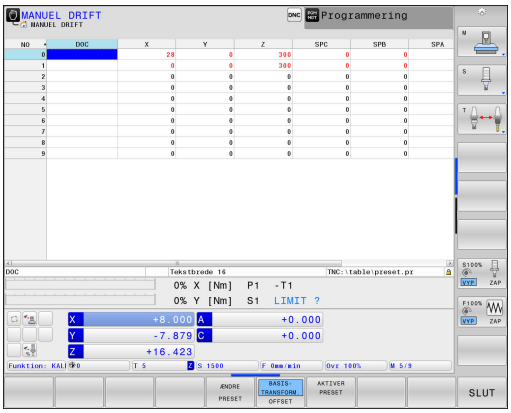
Ikon	Sikkerhedshenførte driftsarter
	Driftsart **SOM_1** aktiv
	Driftsart **SOM_2** aktiv
	Driftsart **SOM_3** aktiv
	Driftsart **SOM_4** aktiv

15.5 Henføringsp.-forvaltning med Preset-Tabel

Anvisning

Preset-tabellen skal De ubetinget anvende, når

- Deres maskine er udrustet med drejeakser (rundbord eller svinghoved) og De arbejder med funktionen transformere bearbejdningsplan
- Deres maskine er udrustet med et system for skift af hoved
- De har tidligere arbejdet med en ældre TNC-styring med REF-henført nulpunkt-tabel
- De vil bearbejde flere ens emner, som er opspændt med forskellige skråflader



Preset-tabellen må indeholde vilkårligt mange linier (henf.punkter). For at optimere filstørrelsen og forarbejdnings-hastigheden, skal De kun anvende så mange linier, som De også behøver for Deres henføringspunkt-styring.

Nye linier kan De af sikkerhedsgrunde kun indføje ved enden af preset-tabellen.

Gemme henføringspunkter i preset-tabellen

Preset-tabellen har navnet **PRESET.PR** og er gemt i biblioteket **TNC:\table**. **PRESET.PR** er i driftsart **Manuel drift** og **El. Håndhjul** kan kun editeres, når Softkey **PRESET ÄNDERN** er trykket. De kan åbne en Preset-Tabel **PRESET.PR** i driftsart **Programmering** , dog ikke editerer.

Kopiering af preset-tabellen til et andet bibliotek (for datasikring) er tilladt. Linier, som er skrivebeskyttet, er grundlæggende også skrivebeskyttet i den kopierede tabel, og kan altså ikke ændres af Dem.

Grundlæggende ændrer De i den kopierede tabel ikke antallet af linier! Dette kunne føre til problemer, når De igen vil aktivere tabellen.

For at aktivere den i et andet bibliotek kopieret preset-tabel, skal De denne igen tilbagekopiere i biblioteket **TNC:**table\.

De har flere muligheder, for at gemme henf.punkter/ grunddrejninger i preset-tabellen:

- Med tast-cyklerne i driftsart **Manuel drift** hhv. **El. håndhjul**
- Med tast-cyklerne 400 til 402 og 410 til 419 i automatik-drift (se bruger-håndbogen cykler, kapitel 14 og 15)
- Manuel indføring (se efterfølgende beskrivelse)

Grunddrejninger fra preset-tabellen drejer koordinatsystemet med den preset, der står i den samme linie som grunddrejningen.

Pas på ved fastlæggelse af henf.punktet, at positionen af svingaksen stemmer overens med de tilsvarende værdier for 3D ROT-menuen. Heraf følger:

- Ved inaktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af være drejeaksen = 0° (evt.nulling af drejeaksen)
- Ved aktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af drejeaksen og den indførte vinkel stemme overens i 3D ROT-menuen

PLANE RESET nulstiller det aktive 3D-ROT **ikke** .

Linien 0 i preset-tabellen er grundlæggende skrivebeskyttet. TNC`en gemmer i linien 0 altid henføringspunktet, som De sidst har sat manuelt med aksetasterne eller pr. softkey. Er det manuelt fastlagte henføringspunkt aktivt, viser TNC´en i status-displayet teksten **PR MAN(0)**

Gemme henføringspunkter manuelt i preset-tabellen

For at kunne gemme henføringspunkter i preset-tabellen, går De frem som følger:

- Vælg driftsart **manuel drift**
- Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet, eller positionér et måleur tilsvarende
- Lade preset-tabellen vise: TNC`en åbner preset-tabellen og sætter curseren på den aktive tabellinie
- Vælge funktionen for preset-indlæsning: TNC`en viser i softkey-listen de disponible indlæsemuligheder. Beskrivelse af indlæsemulighederne: Se efterfølgende tabel
- Vælg linien i preset-tabellen, som De vil ændre (linienummeret svarer til preset-nummeret)
- Vælg evt. spalte (akse) i preset-tabellen, som De vil ændre
- Vælg pr. softkey en af de disponible indlæsemuligheder (se efterfølgende tabel)

Softkey	Funktion
	Akt.-værdi positionen for værktøjet (måleuret) overtages direkte som nyt henføringspunkt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står
INDLÆS NY PRESET	Akt.-værdi positionen for værktøjet (måleuret) anvises en vilkårlig værdi: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet
KORRIGER PRESET	Et i tabellen allerede gemt henføringspunkt forskydes inkrementalt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede korrekturværdi fortegnsrigtig i overblændingsvinduet Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm

Softkey	Funktion
EDITER AKTUELLE FELT	Indlæse et nyt henføringspunkt direkte uden omregning af kinematikken (aksespecifikt). Anvend så kun denne funktion, hvis Deres maskine er udrustet med et rundbord og De med direkte indlæsning af 0 vil lægge henføringspunktet i midten af rundbordet. Funktionen gemmer kun værdient i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Vælg billedet BASISTRANSFORMATION/ AKSEOFFSET. I standardbilledet BASISTRANSFORMATION bliver spalterne X, Y og Z vist. Maskinafhængig bliver yderligere spalterne SPA, SPB og SPC vist. Her gemmer TNC´en grunddrejningen (med værktøjsaksen Z anvender TNC´en spalten SPC). I billedet OFFSET bliver offset-værdier vist for preset.
GEM PRESET	Skrive det i øjeblikket aktive henføringspunkt i en valgbar tabel-linie: Funktionen gemmer henføringspunktet i alle akser og aktiverer så den pågældende tabellinie automatisk Med aktiv tomme-visning: Indlæs værdien i tommer, TNC`en regner internt værdien om til mm

Editere preset-tabel

Softkey	Editerings-funktion i tabelfunktion
BEGYND	Vælg tabel-start
SLUT	Vælg tabel-slut
SIDE	Vælg forrige tabel-side
SIDE	Vælg næste tabel-side
ÆNDRE PRESET	Vælg funktionen for preset-indlæsning:
BASIS-TRANSFORM. OFFSET	Vis udvalg basistransformation/akseoffset
AKTIVER PRESET	Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen
TILFØJ N LINIER	Tilføje antallet af linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2.softkey-liste)
KOPIER VÆRDI	Kopiere feltet med lys baggrund (2.softkey-liste)
OVERFØR KOPIERET VÆRDI	Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)
RESET LINIE	Tilbagestille den aktuelt valgte linie: TNC´en indfører i alle spalter - en (2.softkey-liste)
INDSÆT LINIE	Indføje enkelte linier ved tabellen-enden (2.softkey-liste)
SLET LINIE	Slette enkelte linier ved tabel-enden (2.softkey-liste)

Henf. punkt for overskrevet beskyttelse

Linjen 0 i preset-tabellen er grundlæggende skrivebeskyttet. I linje 0 gemmer TNC´en sidste manuelle satte henføringspunkt.

De kan beskytte yderligere linjer i Preset-Tabellen med hjælp af kolonne **LÅST** mod overskrivning. De skrivebeskyttede linjer er i Preset-Tabellen fremhævet med farve.

!

Pas på, tab af data mulig!

De kan ikke mere nulstille de med password skrivebeskyttede linjer, hvis de har glemt password.

Noter password, når De har beskyttet linjer med password.

Brug fortrinsvis den enkle beskyttelse med Softkey **SPÆRRING / SPÆRRE**.

De går frem som følger, når De vil beskytte et henføringspunkt mog overskrivning:

ÆNDRE PRESET

- Tryk softkey **ÆNDRE PRESET**

→

- Vælg kolonne **LÅST**

EDITER AKTUELLE FELT

- Tryk softkey **EDITER AKTUELLE FELT**

Beskyt henf. punkt uden password:

SPÆRRING / SPÆRRE

- Tryk softkey **SPÆRRING / SPÆRRE** : TNC´en skriver en **L** i kolonne SPÆR.

Beskyt henf. punkt med password:

SPÆRRING / SPÆRRE PASSWORD

- Tryk softkey **SPÆRRING / SPÆRRE PASSWORD**
- Indlæs password værdi i pop-up vinduet

OK

- Bekræft med softkey **OK** eller Tasten **ENT** : TNC´en skriver en **###** i kolonne SPÆR.

Ophæve skrivebeskyttelse

For igen at kunne bearbejde en af Dem skrivebeskyttet linje går De frem som følger:

- Tryk softkey **ÆNDRE PRESET**

- Vælg kolonne **LÅST**

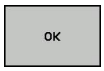
- Tryk softkey **EDITER AKTUELLE FELT**

Beskyt henf. punkt uden password:

- Tryk Softkey **SPÆRRING / SPÆRRE** : TNC´en ophæver skrivebeskyttelsen.

Beskyt henf. punkt med password:

- Tryk softkey **SPÆRRING / SPÆRRE PASSWORD**
- Indlæs password værdi i pop-up vinduet



- Bekræft med softkey **OK** eller Tasten **ENT** : TNC´en ophæver skrivebeskyttelsen.

Aktivere henføringspunkt

Aktivere henf.punkt fra preset-tabellen i driftsart manuel

Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, nulstiller TNC`en en aktiv nulpunkt-forskydning, spejling, drejning og dim.faktor.

En koordinatomregning som De har programmeret med Cyklus G80, svingede af bearbejdningsplan eller PLANE-funktionen, forbliver derimod aktiv.

- Vælg driftsart **manuel drift**
- Lade en preset-tabel vise:
- Vælg henføringspunkt-nummeret, som De vil aktiviere, eller
- med tasten GOTO vælge henf.punkt-nummeret, som De vil aktivere, bekræft med tasten ENT
- Aktivere henføringspunkt
- Bekræft aktiveringen af henføringspunktet. TNC`en fastsætter displayet og - hvis defineret - grunddrejningen
- Forlade preset-tabel

Aktivere henf.punkt fra Preset-tabel i et NC-program

For at aktivere henf.punkt fra Preset-tabellen under programafviklingen, bruger De Cyklus G247. I Cyklus G247 definerer De udelukkende nummeret på henføringspunktet som De vil aktivere (se bruger-håndbogen Cyklus, Cyklus 247 HENF.PUNKT-FASTLÆGGELSE).

15.6 Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem

Anvisning

Sæt henføringsp. med 3D-Tastesystem: se "Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem", Side 520.

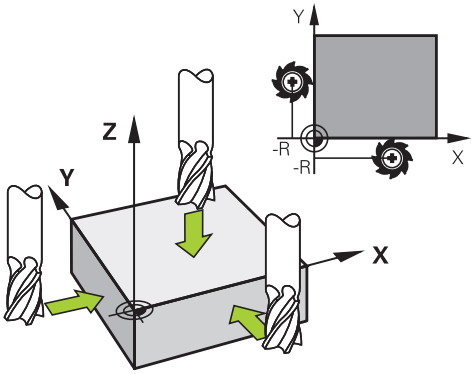
Ved henføringspunkt-fastlæggelse bliver TNC'ens display sat på koordinaterne til en kendt emne-position.

Forberedelse

- Emnet opspændes og oprettes
- Nulværktøj med kendt radius indveksles
- Vær sikker på, at TNC´en viser Akt.-positionen

Fastlæg henføringspunkt med skaftfræser

Beskyttelsesforanstaltninger
Hvis emne-overfladen ikke må berøres, lægges på emnet et stykke blik med kendt tykkelse d. For henføringspunktet indlæser De så en værdi der er d større.



- Vælg driftsart **manuel drift**

X+ Y+ Z–

- Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet

Z

- Vælg akse

HENFØRINGSP. SÆTTES Z=

0 ENT

- Nulværktøj, spindelakse: Sæt displayet på en kendt emne-position (f.eks. 0) eller indlæs tykkelsen d af blikket. I bearbejdningsplanet: Tag hensyn til værktøjs-radius

Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

Hvis De i fremrykningsaksen anvender et forindstillet værktøj, så sætter De displayet for fremrykaksen på længden L for værktøjet hhv. på summen Z=L+d.

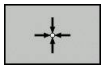
Det med aksetasterne fastlagte henføringspunkt gemmer TNC`en automatisk i linien 0 i preset-tabellen.

Brug Tastefunktion med mekanisk taster eller måleur

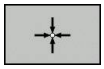
Har De på Deres maskine ingen elektronisk 3D-tastsystem til rådighed, så kan De bruge alle tidligere beskrevne manuelle tast-funktioner (undtagelse: Kalibreringsfunktioner) også med mekaniske tastere eller også med en simpel berøring, se Side 502.

I stedet for et elektronisk signal, som automatisk bliver genereret af et 3D-tastsystem under tast-funktionen, udløser De kontaktsignalet for overførsel af **tast-positionen** manuelt med en taster. Gå frem som følger:

- Vælg pr. softkey vilkårlige tastfunktioner
- Kør den mekaniske taster til den første position, som skal overtages af TNC`en



- Overtage en position: Tryk softkey Akt.-positions-overtagelse, TNC`en gemmer den aktuelle position
- Køre mekanisk taster til den næste position, som skal overtages af TNC`en



- Overtage en position: Tryk softkey Akt.-positions-overtagelse, TNC`en gemmer den aktuelle position
- Køre til evt. yderligere positioner og overføre som tidligere beskrevet
- **Henføringspunkt**: I menuvinduet indlæses koordinaterne til det nye henføringspunkt, overtag med softkey **FASTLÆG HENF.P.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507)
- Afslutte tastfunktion: Tryk tasten **END**

15.7 Anvend 3D-Tastesystem

Oversigt

I driftsart **Manuel drift** står følgende tastsystem-cykler til rådighed:

> HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

> TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Softkey	Funktion	Side
TS KALIBR.	Kalibrere 3D-tastsystem	508
TASTNING PL	Overfør 3D-grunddrejning via tastning af plan	518
TASTNING ROT	Fremskaffe en grunddrejning med en retlinie	516
TASTNING POS	Henføringspunkt-fastlæggelse i en valgbar akse	520
TASTNING P	Fastlæg hjørne som henf.punkt	521
TASTNING CC	Fastlæg cirkelmidtpunkt som henføringspunkt	522
TASTNING CL	Fastlæg midteraksen som henføringspunkt	524
TASTSYSTEM TABEL	Styring af tastsystemdata	Se bruger-håndbogen cykler

De kan anvende alle manuelle TasteCykluser, fra Cyklus Taste hjørne og Cyklus Taste plan, kan også anvendes i drejedrift. Vær opmærksom på, at i drejedrift er alle måleværdier i X-koordinat beregnet og vist som diametermål.

For at anvende tastesystemet i drejedrift, skal tastesystemet seperat kalibreres i drejedrift.
Da grundstillingen af drejespindel kan afvige i fræse- og drejedrift, skal tastesystemet kalibreres uden midterforskydning. Hertil kan De yderlig for tastesystemet indgive værktøjs-data, f.eks. som indiceret værktøj.

Yderligere informationer om tastsystem-tabeller finder De i bruger-håndbogen cyklusprogrammering.

Funktoner i Tastsystem-cykler

I den manuelle Tastesystem- Cyklus vises Softkeys, hvor de kan vælge tasteretningen eller tasterutine. Hvilke Softkeys der vises, er afhængig af de forskellige Cykluser:

Softkey	Funktion
X+	Vælg tastretning
	Overtage aktuelle værdier
	Tast boringen (indvendig) automatisk
	Tast Tappen (udvendig) automatisk
	Vælg akseparallel tasteretning ved automatisk tastning ved boring hhv. Tap

Automatisk tasterutine Boring og tap

> **!** Når De vil anvende en funktion til automatisk tastning af cirkel, positionerer TNC´en automatisk tastesystemer i den ønskede tasteposition Vær opmærksom på, at positionen kan tilkøres kollisionsfrit.

Hvis de anvender en tasterutine, for automatisk tastning af en boring eller tap, åbner TNC´en en formular med tilhørende indgivelsesfelter.

Indtastningsfelter i formularen Mål Tap og Mål boring

Indlæsefelt	Funktion
Tapdiameter?eller **Borings diameter?**	Diameter af tasteelementet (Option ved boring)
Sikkerhedsafstand?	Afstand til taste element i planet
Sikker højde inkr.?	Positionering af taster i spindelakseretning (udgående fra den aktuelle position)
Startvinkel?	Vinkel for den første tastning ((0° = positiv retning af hovedakse, d.v.s. ved Spindelakse Z i X+). Alle efterfølgende tastevinkler hidrører fra antallet af tastepunkter.
Antal tastepunkter?	Antallet af tastninger (3 - 8)
Åbningsvinkel?	Tast helcirkel (360°) eller delcirkel (åbningsvinkel<360°)

Positioner tastesystemet cirke i midten af boringen (indvendig) f.eks. i nærheden af det første tastepunkt ved tap (udvendig) og vælg Softkey for den første tasteretning. Når de starter tastesystem-Cyklus med ekstren START-tast, udfører TNC´en automatisk alle forpositioneringer og tasteindstillinger.

TNC´en positionerer tastesystemet til det enkelte tastepunkt og tager hensyn til sikkerhedsafstand. Hvis De har defineret en sikkerhedshøjde, positionerer TNC´en tastesystemet først spindelaksen i sikkerhedshøjden.

For tilkørsel til positionen anvender TNC´en den i Tastesystem-Tabellen definerede tilspænding **FMAX**. Den egentlige tastning bliver udført med den definerede tastetilspænding**F**.

Før De starter den automatiske tasteroutine, skal De forpositionerer tastesystemer i nærheden af det første tastepunkt Forskyd tastesystemet med ca. sikkerhedsafstanden (værdi fra tastesystem-tabellen + værdi fra indlæsningen) modsatrettet tasteretningen.

Ved indvendig måling med stor diameter, kan TNC´en også på en cirkelbane, forpositionerer med tilspændingen FMAX. Hertil indfører De i indlæseformularen en sikkerhedsafstand for forpositionering og huldiameteren. Positioner tastesystemet i boringen med ca. sikkerhedsafstanden ud til vægen. Vær opmærksom på startvinklen ved forpositioneringen på den første tastning (ved 0° taster TNC´en i positiv hovedakseretning).

Vælg tastsystem-cyklus

- Vælg driftsart **Manuel drift** eller **El. Håndhjul**

- Vælg tastfunktioner: Tryk softkey **TAST-FUNKTIONER**. TNC´en viser yderligere softkeys: Se oversigtstabellen

- Vælg tastesystem-Cyklus: Tryk f.eks. Softkey **TAST POS** TNC´en viser på billedskærmen menuen der svarer hertil

Når De vælger en manuel tastefunktion, åbner TNC´en en formular, hvori alle de relevante informationer vises. Indholdet af formularen er afhængig af de forskellige funktioner.

I nogle felter kan De også indgive værdier. Anvend piltasterne for at veksle mellem indlæsningsfelterne. De kan kun positionerer piltasten i felter som kan editeres. Felter som ikke kan editeres, er gråtonet.

Protokollering af måleværdier fra tastsystem-cykler

TNC'en skal være forberedt for disse funktioner af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Efter at TNC´en har udført en vilkårlig tastsystem-cyklus, viser TNC´en softkey **SKRIV PROTOKOL TIL FIL**. Når De bekræfter denne softkey, noterer TNC'en de aktuelle værdier for den aktive tastcyklus.

Når De gemmer måleresultater, anlægger TNC´en tekst-filen i TCHPRMAN.TXT. Hvis De i maskin-parameter **fn16DefaultPath** ikke har angivet en sti, lagrer TNC´en filen TCHPRMAN.TXT og TCHPRMAN.html i hoved-biblioteket **TNC:** .

Hvis De trykker softkey **SKRIV PROTOKOL I FIL**, må filen TCHPRMAN.TXT i driftsart **programmer** ikke være valgt. Ellers afgiver TNC'en en fejlmelding.

TNC´en skriver måleværdierne i filen TCHPRMAN.TXT eller TCHPRMAN.html. Hvis De udfører flere tastsystem-cykler efter hinanden og vil gemme disse måleværdier, skal De sikre indholdet af filen TCHPRMAN.TXT mellem tastsystem-cyklerne, idet De kopierer eller omdøber dem.

Format og indhold i filen TCHPRMAN.TXT fastlægger maskinfabrikanten.

Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel

De anvender denne funktion, når De vil gemme måleværdierne i emne koordinatsystemet. Når De vil gemme måleværdier i det maskinfaste koordinatsystem (REF-koordinater), bruger De softkey´en **INDFØR PRESET TABEL,**se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507.

Med softkey **INDFØR NULPUNKT TABEL** kan TNC´en, efter at en vilkårlig tastcyklus er blevet udført, skrive måleværdier i en nulpunkt-tabel:

- Gennemføre vilkårlige tastfunktioner
- Indfør de ønskede koordinater for henføringspunktet i det tilbudte indlæsefelt (afhængig af den udførte tastsystem-cyklus)
- Indlæs nulpunkt-nummeret i indlæsefeltet **Nummer i tabel =**
- Tryk softkey **INDFØR NULPUNKT TABEL**, TNC´en gemmer nulpunktet under det indlæste nummer i den angivne nulpunkt-tabel

Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel

De anvender denne funktion, når De vil gemme måleværdier i det maskinfaste koordinatsystem (REF-koordinater). Når De vil gemme måleværdier i emne-koordinatsystemet, bruger De softkey **INDFØR NULPUNKT TABEL,**se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507.

Med softkey **INDFØR NULPUNKT TABEL** kan TNC´en, efter at en vilkårlig tastcyklus er blevet udført, skrive måleværdierne i preset-tabellen: Måleværdierne bliver så gemt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-koordinater) . Preset-tabellen har navnet PRESET.PR og er gemt i biblioteket TNC:\table\.

- Gennemføre vilkårlige tastfunktioner
- Indfør de ønskede koordinater for henføringspunktet i det tilbudte indlæsefelt (afhængig af den udførte tastsystem-cyklus)
- Indlæs preset-nummeret i indlæsefeltet **Nummer i tabel:**
- Tryk softkey **INDFØR NULPUNKT TABEL**, TNC´en gemmer nulpunktet under det indlæste nummer i preset-tabellen

15.8 3D-Tastesystem kalibrer

Introduktion

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastsystem, skal De kalibrere tastsystemet, ellers kan TNC´en ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.

Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

Når De efter kalibrering taster Softkey knappen **OK** , bliver den kalibrerede værdi overført for det aktive tastesystem. De aktualiserede værktøjsdata bliver omgående virksomme, et fornyet værktøjskald er ikke nødvendigt

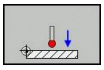
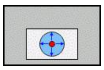
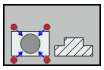
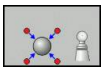
Ved kalibrering bestemmes TNC'en den aktive længde af tastestiften og den aktive radius for tastekuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en tap med kendt højde og kendt indvendig. radius på maskinbordet.

TNC´en udfører via kalibrerings-Cyklus en længde- og radius-kalibrering:

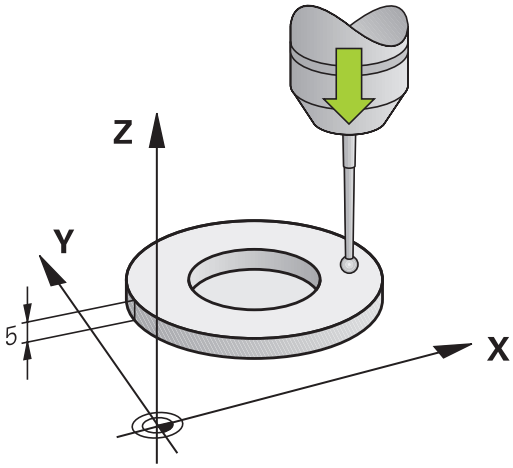
- Vælg Softkey**TASTEFUNKTION**.

- Kalibrerings-Cyklus viser: Tryk **TS KALIBR**
- Vælg kalibreringscyklus

TNC´ens Kalibrerings-Cyklus

Softkey	Funktion	Side
	Længde kalibrering	509
	Radius og midtforskydning overføres med en kalibreringsring	Side 511
	Radius og forskydning overføres med en Tap og overføre kalibreringsdorn	Side 512
	Radius og midtforskydning overføres med en kalibreringskugle	Side 513

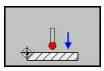
Kalibrering af den aktive længde



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Den virksomme længde af tastsystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet I regelen lægger maskinfabrikanten værktøjs-henføringspunktet på spindelaksen.

- Fastlæg henføringspunktet i spindel-aksen således, at det gælder for maskinbordet: Z=0.



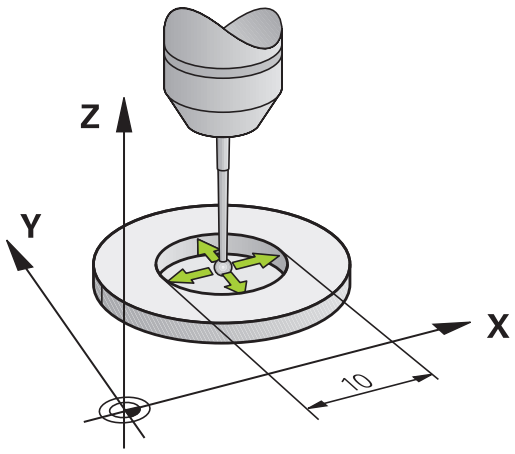
- Vælg kalibrerings-funktion for tastesystem-længen: Softkey **KAL.** Tryk**L** . TNC´en viser aktuelle kalibreringsdata.
- Henføring for længde: Indlæs højden af indstillingsringen i menuvindue
- Kør tastsystemet tæt over overfladen af indstillingsringen
- Om nødvendigt ændres kørselsretning med softkey eller piltaste
- Tast overflade: Tryk extern START-taste
- Kontroller resultat
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **AFBRYD** for at afslutte kalibreringsfunktionen. TNC´en skriver måleværdierne udelukkende i filen TCHPRMAN.html

Kalibrer aktiv radius og udjævn tastsystem-centerforskydningen

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

De kan kun overfører midtforskydning med et dertil egnet tastesystem.

Hvis De skal udfører en udvendig-kalibrering, skal De forpositionerer tastesystemet over kalibreringskuglen eller kalibreringsdornen. Vær opmærksom på, at taste-positionen kan tilkøres kollisionsfrit.



Ved kalibrering med tastkugle-radius, gennemfører TNC ´en tasterutinen automatisk. I første forløb overfører TNC ´en midten af kalibreringsring hhv Tap (grovmåling) og og positionerer tastesystemet i centrum. Til slut bliver den egentlige kalibreringsroutine (fin-måling) af tastekugle.radius overført. Hvis det er muligt at der er et vendespring med tastesystemet, bliver der ved det videre forløg overført et middelforskydning.

Egenskaberne om hvordan Deres Tastesystem kan orinteres, er fordefineret ved HEIDENHAIN-TASTESYSTEM. Andre tastesystemer kan være konfigureret fra maskinproducenten.

Tastsystem-aksen falder normalt ikke helt sammen med spindelaksen. Kalibrerings-funktionen registrerer forskydningen mellem tastesystem-aksen og spindelaksen og udjævner den regnemæssigt vendespringet (drejning på 180°).

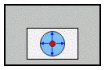
Afhængig heraf, hvordan Deres tastesystem er orienteret, afvikles kalibrerings-routinen forskelligt:

- Ingen orintering muligt og Orientering kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og en fin-måling og overfører den virksomme tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire taste-routiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. Infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Taste-routine: se „Orientering i to retninger muligt"

Kalibrering med en kalibreringsring

Ved manuel kalibrering med en kalibreringsring går De frem som følger:

- Positioner tastekuglen i **Manuel drift** i indstillingsringens hul



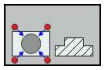
- Vælg Kalibrer-funktioner: Softkey **KAL.** Tryk**R** . TNC´en viser aktuelle kalibreringsdata.
- Indlæs diameteren for Indstillingsringen
- Indlæs startvinkel
- Indgiv antal af statepunkter
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. 3D-tastsystemet taster i en automatisk tasteroutine alle krevede punkter og omregner den aktive tastkugle-radius Når et vendespringmåling er muligt, beregner TNC´en midtforskydningen.
- Kontroller resultat
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **SLUT** for at afslutte kalibreringsfunktionen TNC´en skriver måleværdierne udelukkende i filen TCHPRMAN.html

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Kalibrer med en Tap eller kalibreringsdorn

Ved manuel kalibrering med en kalibreringsdorn hhv. Tap går De frem som følger:

- Positioner tastekuglen i **MANUEL DRIFT** midt over kalibreringsdorn



- Vælg Kalibrer-funktioner: Softkey **KAL.** Tryk**R**
- Indlæs diameteren for tappen
- Indgiv sikkerhedsafstand
- Indlæs startvinkel
- Indgiv antal af statepunkter
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. 3D-tastsystemet taster i en automatisk tasteroutine alle krevede punkter og omregner den aktive tastkugle-radius Når et vendespringmåling er muligt, beregner TNC´en midtforskydningen.
- Kontroller resultat
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **SLUT** for at afslutte kalibreringsfunktionen TNC´en skriver måleværdierne i filen TCHPRMAN.html

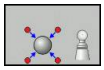
For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Kalibrering med en kalibreringskugle

Ved manuel kalibrering med en kalibreringskugle går De frem som følger:

- Positioner tastekuglen i driftsarten **Manuel drift** midt over kalibreringskuglen



- Vælg Kalibrer-funktioner: Softkey **KAL.** Tryk**R**
- Indlæs diameteren for kuglen
- Indgiv sikkerhedsafstand
- Indlæs startvinkel
- Indgiv antal af statepunkter
- Evt. vælge mål længde
- Indlæs evt. reference for længde
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. 3D-tastsystemet taster i en automatisk tasteroutine alle krevede punkter og omregner den aktive tastkugle-radius Når et vendespringmåling er muligt, beregner TNC´en midtforskydningen.
- Kontroller resultat
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **SLUT** for at afslutte kalibreringsfunktionen TNC´en skriver måleværdierne i filen TCHPRMAN.html

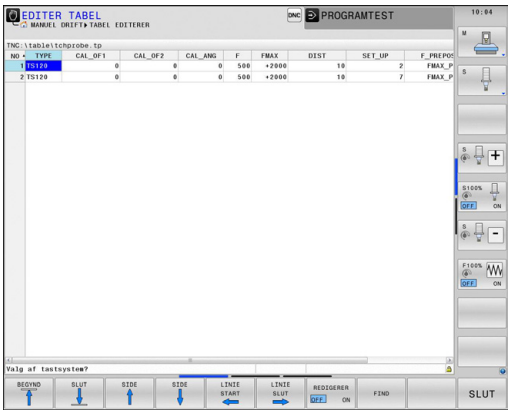
For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Visning af kalibreringsværdier

TNC`en gemmer den aktive længde og aktive radius for tastsystemet i værktøjstabellen. Tastsystem-centerforskydningen gemmer TNC´en i tastsystem-tabellen, i spalten **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey´en **TASTESYSTEM-TABEL**.

Ved kalibrering fremstiller TNC´en automatisk protokolfilen TCHPRMAN.html, hvor kalibrerings værdierne gemmes.



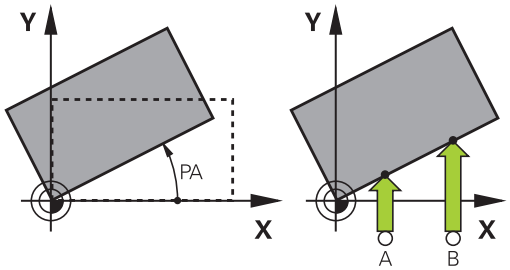
Vær opmærksom på, at De har det rigtige værktøjs-nummer aktiv, når De anvender tastsystemet, uafhængig af, om De vil afvikle en tastesystem-cyklus i automatik-drift eller i **Manuel drift**

Yderligere informationer om tastsystem-tabeller finder De i bruger-håndbogen cyklusprogrammering.

15.9 Kompenser slidtage med 3D-tastesystem

Introduktion

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.



Et skævt opspændt emne kompenserer TNC'en for ved en regnemæssig "grunddrejning".

Hertil sætter TNC´en drejevinklen på den vinkel, som en emneflade skal indeslutte med vinkelhenføringsaksen for bearbejdningsplanet. Se billedet til højre.

TNC´en oversætter den målte vinkel som en rotation i emnekoordinatsystem i værktøjsretningen og gemmer værdierne i kolonne SPA, SPB og SPC i Preset-tabellen.

For at overfører grunddrejning, skal de taste to punkter på en skråflade på emnet. Rækkefølgen De taster disse punkter har indflydelse på den beregnede vinkel. Den overførte vinkel fra den første til anden tastepunkt. De kan også overfører grunddrejningen ved boringer eller Tappe.

Tastretningen for måling af emne-skråfladen vælges altid vinkelret på vinkelhenføringsaksen.

For at grunddrejningen bliver rigtigt udregnet i program- afviklingen, skal De i første kørselsblok programmere begge koordinater for bearbejdningsplanet.

En gunddrejning kan De også anvende i kombination med PLANE-funktionen, De skal i dette tilfælde først aktivere grunddrejningen og s PLANE-funktionen.

De kan også aktiverer grunddrejningen uden at taste emnet. Indgiv her en værdi i Grunddejningsmenu og tryk på Softkey **SÆT GRUNDDREJNING**.

Overfør grunddrejning

- Vælge tastfunktion: Tryk softkey **TAST ROT**
- Positionér tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt.
- Vælg tasteretning eller tasterutine med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positionér tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt.
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. TNC´en fremskaffer grunddrejningen og viser vinklen efter dialogen **Drejevinkel**
- Aktivere grunddrejning: Tryk softkey **FASTLÆG GRUNDDREJNING**
- Afslutte tastefunktion: Tryk softkey SLUT.

TNC´en gemmer tastningen i filen TCHPRMAN.html

Gemme en grunddrejning i preset-tabellen

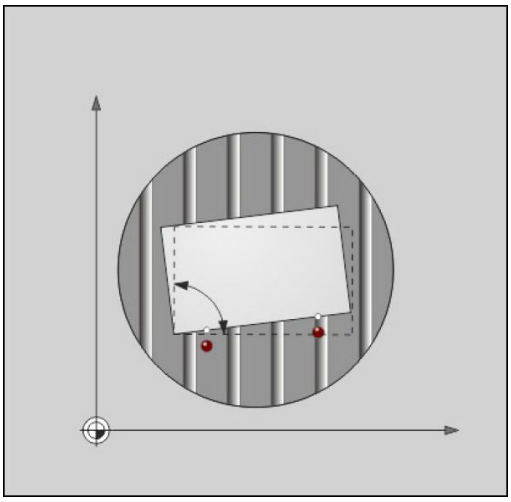
- Efter tast-forløbet indlæses preset-nummeret i indlæsefeltet **Nummer i tabel:**, i hvilket TNC´en skal gemme den aktive grunddrejning
- Softkey **GRUNDDR. IN PRESETTAB.**tryk, for at gemme grunddrejningen i preset-tabellen

Skråt liggende emne, kompensering med en borddrejning

- For at overfører udlignen skråfladen ved en positionering af drejebordet, taster de after for-tastning Softkey **DREHTISCH AUSRICHTEN**

> **!** Før borddrejningen, positionerer De alle akserne sådan at der ikke kan opstå kollision. TNC´en giver før borddrejningen en yderlig advarsel.

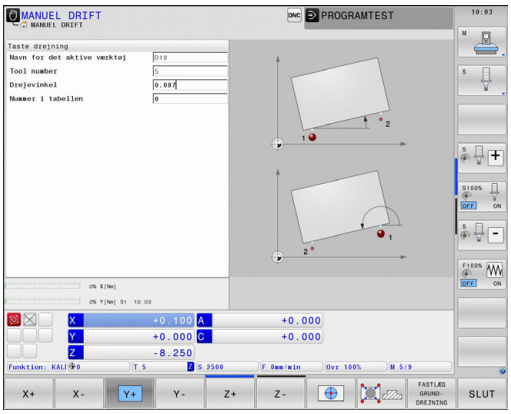
- I tilfældet af at De skal sætte et henføringspunkt i drejebord-aksen, taster De Softkey **SÆT BORDDREJNING**.
- De kan også gemme drejebordets skråflade i en linie i Preset-Tabellen. De indgiv her et linienummer og taster Softkey **BORDDR. IN PRESETTAB.** TNC´en gemmer vinklen i drejebordets Offset-kolonne f.eks. i kolonne C_OFFS ved en C-akse. De skal måske sætte visninge i Preset-Tabellen med Softkey **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**, for at denne kolonne vises.



Vise grunddrejning

Når De vælger funktion **TASTE ROT**, viser TNC´en den aktive vinkel af grunddrejningen i dialog **Drejevinkel**. TNC'en viser også drejevinklen i den efter-følgende statusvisning (**STATUS POS.**).

I status-visningen bliver et symbol for grunddrejningen indblændet, når TNC'en kører maskin-aksen svarende til grunddrejningen.



Ophævelse af grunddrejning

- Vælge tastfunktion: Tryk softkey **TAST ROT**
- Indlæs drejevinkel „0“, overfør med softkey **FASTLÆG GRUNDDREJNING**
- Afslut tastfunktion: Tryk tasten softkey

Overfør 3D-Grunddrejning

Ved tastning af 3 positioner kan skråfladen på en vilkårlig flade fastlægges. Med funktionen **Tast plan** fastlægger De skråplanet og gemmer det som 3D-Grunddrejning i Preset-Tabellen.

Vær opmærksom på valg af tastepunkter

Rækkefølgen og position af tastepunkter bestemmer derved, hvordan TNC´en beregner orienteringen af planet.

Med de første to målepunkter bestemmer De tilpasningen af hovedaksen. Definerer det andet punkt i positiv retning af ønskede hovedakse. Position af det tredje punkt bestemmer retningen af sideaksen og værktøjs-aksen. Definer det tredje i positiv Y-akse af det ønskede ønskede emne-koordinatsystem.

- 1. Punkt: ligger på hovedaksen
- 2. Punkt: ligger på hovedaksen, i positiv retning fra det første punkt
- 3. Punkt: liger på sideaksen, i positiv retning af det ønskede emne-koordinatsystem

Med optionen indlæsning af henføringsvinkel er positionen, definerer De den nominel-akseretning af det tastede plan.

- Vælg tastefunktion: Tryk softkey **TAST PI** , TNC´en viser den aktuelle grunddrejning.
- Positionér tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt.
- Vælg tasteretning eller tasterutine med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positionér tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt.
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positionér tastesystemet i nærheden af det tredje tastepunkt
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. TNC´en overfører 3D-Grunddrejningen og viser værdien for SPA, SPB og SPC, henførende til det aktive emne-koordinatsystem
- Indgiv om nødvendigt henføringsvinkel

Aktiver 3D-Grunddredrejning

- Tryk Softkey **FASTLÆG GRUNDDREJNING**

Gem 3D-grunddrejning i Preset-Tabellen

- Softkey **GRUNDDR.** Tryk**GRUNDDR. I PRESETTAB.**

- Afslut tastefunktion: Tryk softkey **SLUT**

TNC´en gemmer 3D-Grunddrejningen i kolonne SPA, SPB og SPC i Preset-Tabellen.

Udfør 3D-Grunddrejning

Hvis maskinen har to rotationsakser, og det tastede 3D-Grunddrejning er aktiv, kan De udfører 3D-grunddrejningen af drejeaksen med Softkey **TILPAS DREJEAKSE** . Derved bliver bearbejdningsplanet drejet for alle maskin-driftsarter som er aktive.

Efter tilpasning af planet kan De tilpasse hovedaksen med funktionen **Tast rot** .

Vis 3D-Grunddrejning

I status-visningen bliver et symbol for grunddrejningen indblændet, når i aktive henføringspunkt er gemt en 3D-Grunddrejning. TNC´en kører maskinaksen i forhold til 3D-Grunddrejningen.

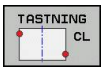
Ophæv 3D-Grunddrejning

- Vælg tastefunktion: Tryk softkey **TASTE PL**
- Indgiv ved alle vinkler 0
- Tryk Softkey **FASTLÆG GRUNDDREJNING**
- Afslut tastefunktion: Tryk softkey **SLUT**

15.10 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem

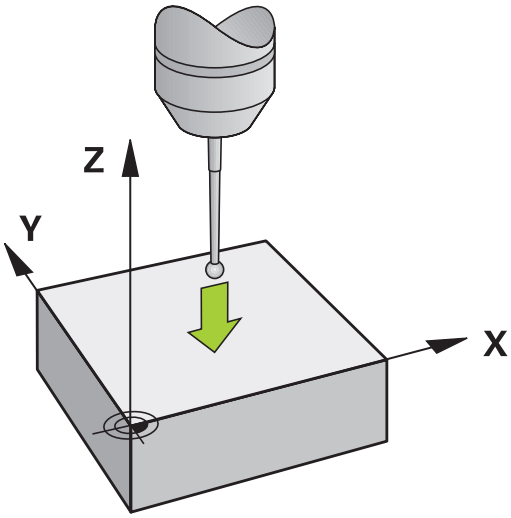
Oversigt

Funktionerne for henføringspunkt-fastlæggelse på et oprettet emne bliver valgt med følgende softkeys:

Softkey	Funktion	Side
	Henføringspunkt-fastlæggelse i en vilkårlig akse med	520
	Fastlæg hjørne som henf.punkt	521
	Fastlæg cirkelmidtpunkt som henføringspunkt	522
	Midterakse som henføringspunkt Fastlæg midteraksen som henføringspunkt	524

Fastlæg henføringspunkt i en vilkårlig akse.

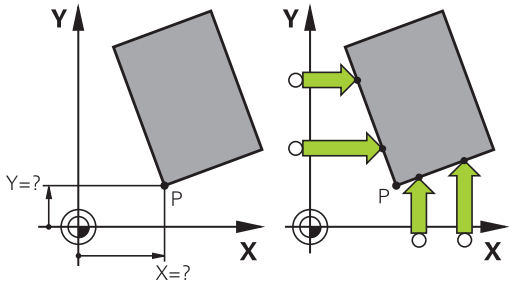
- Vælg tastfunktio: Tryk softkey **TAST POS**
- Positioner tastsystemet i nærheden af tastpunktet
- Vælg tasteretning og samtidig akse, hvori henføringspunktet skal fastlægges, f.eks. tast Z i retning Z-: Vælg med softkey.
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- **Henføringspunkt**: Indlæs Nominel-koordinater, overfør med softkey **FASTLÆG HENF.PKT.**,se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507
- Afslut tast-funktion: Tryk softkey **END**



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Hjørne som henføringspunkt

- Vælg tastfunktion: Tryk softkey **TAST P**
- Positioner tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt på den første emne-kant
- Vælg tastretning: Vælg med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positioner tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt på den samme kant
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positioner tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt på den anden emne-kant
- Vælg tastretning: Vælg med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Positioner tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt på den samme kant
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- **Henføringspunkt**: Indlæs begge koordinater til henføringspunktet i menuvinduet, overfør med softkey **FASTLÆG HENF.PKT.** , eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507)
- Afslutte tast-funktion: Tryk taste SLUT



HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

De kan overfører skæringspunktet af to linier også via boring eller tap, sætte som henføringspunkt. Per linie bør kun med to af samme tastefunktioner (f.eks to boringer) tastes.

TasteCyklusen „Hjørne som henføringspunkt" overfører vinklen og skæringspunktet mellem to linier. Udover at sætte henføringspunk, kan De også med Cyklusen aktiverer en grunddrejning. Hertil giver TNC´en to Softkey, med hvilken De kan bestemme, hvilken linie De vil anvende hertil. Med Softkey **ROT 1** kan De aktiverer vinklen af den første linie som grunddrejning, med Softkey **ROT 2** vinklen af den anden linie.

Hvis De vil aktiverer en grunddrejning i en Cyklus, skal De altid først udfører dette før De sætter et henføringspunkt. Efter De har sat et henføringspunkt, i en Nulpunkt- eller Preset-Tabel, bliver Softkeys **ROT 1** og **ROT 2** ikke mere vist.

Cirkelcentrum som henføringspunkt

Midtpunkter af huller, cirkulære lommer, helcylindre, tappe, cirkelformede øer osv. kan De fastlægge som henføringspunkter.

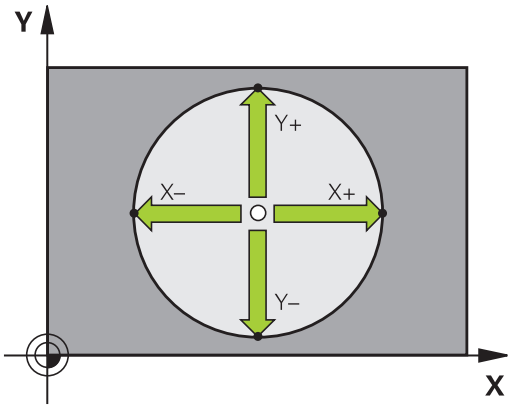
Indvendig cirkel:

TNC'en taster cirklens indervæg i alle fire koordinat-akse-retninger.

Ved afbrudte cirkler (cirkelbuer) kan De vælge tastretningen vilkårligt.

- Positionér tastkuglen cirka i midten af cirklen

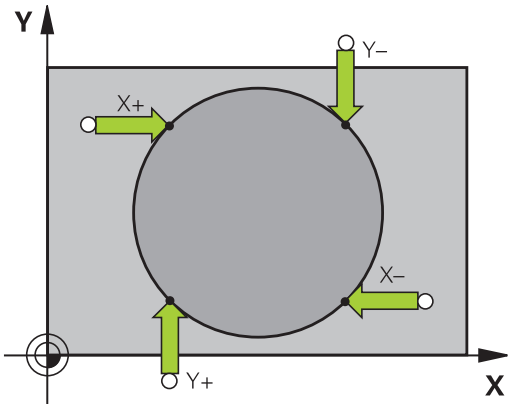
- Vælg tastfunktion: Vælg softkey **TASTE CC**
- Vælg tasteretning eller Softkey for automatisk tasterutine
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. Tastesystemet taster cirkel-indervægen i den valgte retning. Hvis De ikke har valgt automatisk tasterutine, skal De gentage denne funktion. Efter den tredje tastning, kan De beregne midtpunktet (det anbefales fire tastepunkter).
- Afslut tastningen i udførselsvinduet skiftes: Tast Softkey **RESULTAT**
- **Henføringspunkt**: I menuvinduet indlæses begge koordinater cirkelcentrum, overtag med softkey **FASTLÆG HENF.P.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507)
- Afslutte tastfunktion: Tryk softkey **END**



TNC´en kan beregne ydre- eller indrecirklen allerede med tre tastninger, f.eks. ved del-cirkel. De opnår større nøjagtighed, hvis De vælger fire tastepunkter på cirklen. Når muligt, skal De altid for-positionerer tastesystemet så tæt på midten som muligt.

Udvendig cirkel:

- Positioner tastkuglen i nærheden af det første tastpunkt udvendig på kredsen
- Vælg tasteretning eller Softkey for automatisk tasterutine
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. Hvis De ikke har valgt automatisk tasterutine, skal De gentage denne funktion. Efter den tredje tastning, kan De beregne midtpunktet (det anbefales fire tastepunkter).
- Afslut tastningen i udførselsvinduet skiftes: Tast Softkey **RESULTAT**
- **Henføringspunkt**: Indlæs koordinater til henføringspunktet, overfør med softkey **FASTLÆG HENF.P.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507)
- Afslut tast-funktion: Tryk softkey **END**



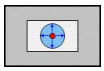
Efter tastningen viser TNC'en de aktuelle koordinater til cirklens midtpunkt og cirkelradius PR.

Fastlæg henføringspunkt med flere boringer/rund tappe

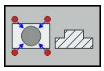
På den anden Softkey-liste er en Softkey, med hvilken De kan sætte henføringspunkter via anordningen flere Boringer eller cirkeltappe. De kan sætte skæringspunktet fra to eller flere elementer som henføringspunt.

Vælg tastefunktionen for skæringspunkt mellem Boringer/cirkeltappe:

- Vælg tastfunktion: Vælg softkey **TASTE CC**



- Boringer skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey



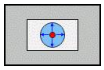
- Cirkeltappe skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey

For-positioner tastesystemet cirka i midten af boringen hhv. i nærheden af første tastepunkt på cirkeltappen. Efter at De har trykket NC-Start-tasten, taster TNC'en automatisk cirkelpunkterne.

Efterfølgende kører De tastsystemet til næste hul og taster dette på samme måde. TNC'en gentager dette forløb, indtil alle boringerne er tastet for henføringspunkt-bestemmelse.

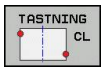
15.10 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem

Sæt henføringspunkt i skæringspunktet af flere boringer:

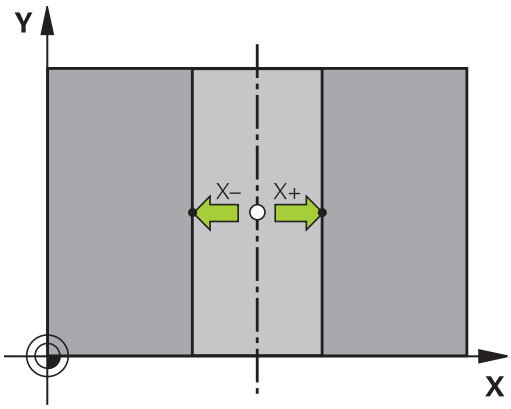


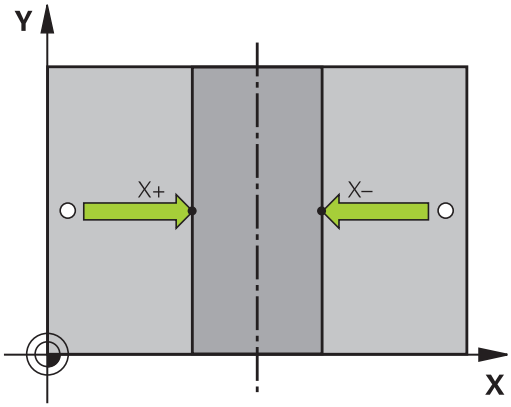
- Forpositionér tastsystemet cirka i midten af boringen.
- Boringer skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. Tastesystemet taster cirklen automatisk
- Gentag forløbet for de øvrige elementer
- Afslut tastningen i udførselsvinduet skiftes: Tast Softkey **RESULTAT**
- **Henføringspunkt**: I menuvinduet indlæses begge koordinater cirkelcentrum, overtag med softkey **FASTLÆG HENF.P.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507)
- Afslutte tastfunktion: Tryk softkey **END**

Midterakse som henføringspunkt



- Vælg tastefunktion: Tryk softkey **TASTE CL**
- Positionér tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt.
- Vælg tastretning med softkey
- Tastning: Tryk NC-Start-tasten
- Positionér tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt.
- Tastning: Tryk NC-Start-tasten
- **Henføringspunkt**: Indlæs koordinaterne til henføringspunktet i menuvinduet, overfør med softkey **FASTLÆG HENF.P.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 507, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 507.
- Afslutte taste-funktion: Tryk tasten **END**





Efter den anden tastning er overført, kan De i evalueringsmenu´en ændre retningen af midterakse. Via Softkey kan De vælge om henføringspunkt hhv. nulpunkt i hoved-, under- eller værktøjsakse skal sættes. Dette kan f.eks, være en fordel, når De vil gemmen den overførte position i hoved- og underakse.

Opmåle emner med 3D-tastsystem

De kan også anvende tastesystemet i driftsarterne **Manuel drift** og **El. Håndhjul**, for at gennemføre enkle målinger på emnet. For mere komplekse måleopgaver står talrige programmérbare tast-cykler til rådighed (se Bruger-håndbog cykler, kapitel 16, kontrollere emner automatisk). Med 3D-tastsystemet bestemmer De:

- Positions-koordinater og ud fra disse
- mål og vinkler på emnet

Bestemmelse af koordinater til en position på et oprettet emne

- Vælg tastfunktio: Tryk softkey **TAST POS**
- Positioner tastsystemet i nærheden af tastpunktet
- Vælg tastretning og samtidig akse, til hvilke koordinaterne skal henføre sig: Vælg tilhørende softkey.
- Start tastforløb: Tryk extern START-taste

TNC´en viser koordinaterne til tastpunktet som henføringspunkt.

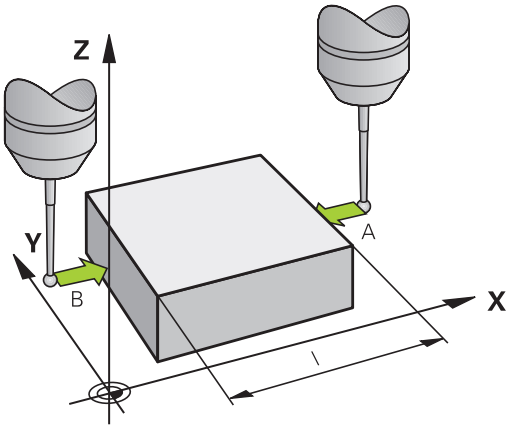
Bestemmelse af koordinaterne til et hjørnepunkt i bearbejdningsplanet

Bestemme koordinater til hjørnepunktet: se "Hjørne som henføringspunkt ", Side 521. TNC'en viser koordinaterne til det tastede hjørne som henføringspunkt .

15.10 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem

Bestemmelse af emnemål

- Vælg tastfunktio: Tryk softkey **TAST POS**
- Positionér tastsystemet i nærheden af det første tastpunkt A
- Vælg tastretning med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- Notér den viste værdi for henføringspunktet (kun, hvis tidligere fastlagt henføringspunkt forbliver virksomt)
- Henføringspunkt: Indlæs "0".
- Afbryde dialog: Tryk tasten **END**
- Vælg tastfunktion pány: Tryk softkey **TAST POS**
- Positionér tastsystemet i nærheden af det andet tastpunkt B
- Vælg tastretning med softkey: Samme akse, dog modsatte retning af den ved første tastning.
- Tastning: Tryk extern START-taste.



I displayet henføringspunkt står afstanden mellem begge punkter på koordinataksen.

Sæt positionsvisningen på værdier for længdemåling igen

- Vælg tastfunktio: Tryk softkey **TAST POS**
- Tast første tastpunkt pány
- Sæt henføringspunkt på den noterede værdi
- Afbryde dialog: Tryk tasten **END**

Vinkel måling

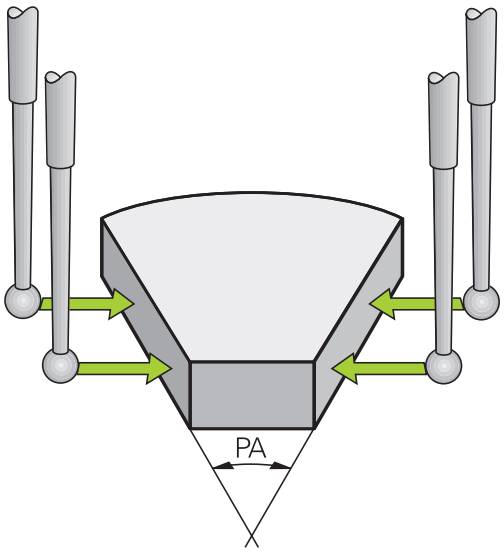
Med et 3D-tastsystem kan De bestemme en vinkel i bearbejdnings-planet. Det der bliver målt er

- vinklen mellem vinkelhenføringsaksen og en emne-kant eller
- vinklen mellem to kanter

Den målte vinkel bliver vist som en værdi på maximal 90° .

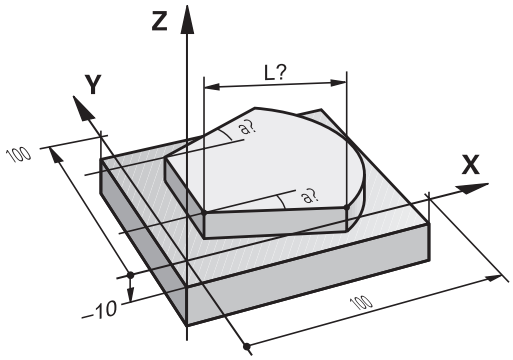
Bestemmelse af vinklen mellem vinkelhenføringsakse og en emne-kant

- Vælge tastfunktion: Tryk softkey **TAST ROT**
- Drejevinkel: Notér den viste drejevinkel, hvis De senere skal fremstille den gennemførte grunddrejning
- Gennemføre grunddrejning med den side som skal sammenlignes se "Kompenser slidtage med 3D-tastesystem ", Side 515
- Med softkey **TASTE ROT** at lade vise vinklen mellem vinkelhenføringsakse og emnekant som drejevinkel.
- Ophævelse af grunddrejning eller genfremstille den oprindelige grunddrejning:
- Sæt drejevinkel på den noterede værdi.



Bestemmelse af vinkel mellem to emne-kanter

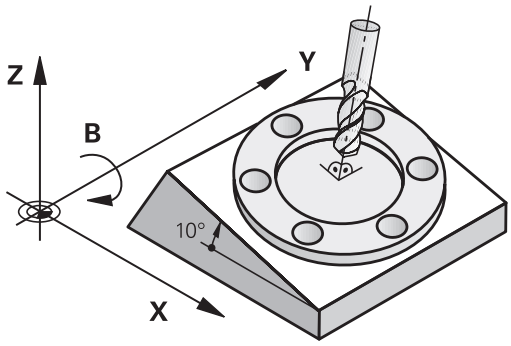
- Vælge tastfunktion: Tryk softkey **TAST ROT**
- Drejevinkel: Noter den viste drejevinkel, hvis de senere skal fremstille den gennemførte grunddrejning igen.
- Gennemføre grunddrejning for den første side se "Kompenser slidtage med 3D-tastesystem ", Side 515
- Tast den anden side ligesom ved en grunddrejning, drejevinkel må ikke sættes på 0 !
- Med softkey **TASTE ROT** kan De få vist vinklen PA mellem emne-kanter som drejningsvinkel.
- Ophæv grunddrejningen eller indlæs oprindelig grunddrejning: Indlæs den noterede drejevinkel



15.11 Drejning af bearbejdningsplan (Option #8)

Anvendelse, arbejdsmåde

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel bliver tolket af TNC´en som koordinater til drejeaksen eller som vinkelkomponent til en skråt plan. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



TNC´en understøtter transformationen af bearbejdningsplaner på værktøjsmaskiner med svinghoveder såvel som rundborde. Typiske anvendelser er f.eks. skrå boringer eller skråt liggende konturer i rummet. Bearbejdningsplanet bliver herved altid drejet om det aktive nulpunkt. Som sædvanligt, bliver bearbejdningen programmeret i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), dog udført i planet, som er transformeret i forhold til hovedplanet.

For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformering med softkey **3D ROT** i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, se "Aktivering af manuel transformation", Side 531
- Styret svingning, Cyklus **G80** i bearbejdnings-programmet (se Bruger-håndbog Cykler, cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN)
- Styret svingning, **PLAN**-funktion i bearbejdnings-program se "PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (Option #8)", Side 405

TNC-funktionen for "Transformering af bearbejdningsplan" er koordinat-transformationer. Herved står bearbejdnings-planet altid vinkelret på retningen af værktøjsaksen.

Grundlæggende skelner TNC`en ved transformering af bearbejdningsplanet mellem to maskintyper:

- **Maskine med rundbord**
  - De skal bringe emnet i ønskede bearbejdnings position ved tilsvarende positionering af svingbordet, f.eks. med en G01-Blok
  - Stedet for den transformerede værktøjsakse ændrer sig i forhold til det maskinfaste koordinatsystem **ikke**. Når De drejer Deres bord – altså emnet – f.eks. med 90° , drejer koordinatsystemet sig **ikke** med. Hvis De i driftsart manuel drift trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retningen Z+.
  - TNC`en tilgodeser ved beregningen af det transformerede koordinatsystem kun mekanisk betingede forskydninger af det pågældende rundbords - såkaldte "translatoriske" andele.
- **Maskine med svinghoved**
  - De skal bringe emnet i ønskede bearbejdnings position ved tilsvarende positionering af svinghovedet, f.eks. med en G01-Blok
  - Positionen for den svingede (transformerede) værktøjsakse ændrer sig i forhold til det maskinfaste koordinatsystem: Drejer De svinghovedet på Deres maskine – altså værktøjet – f.eks. i B-aksen med +90°, drejer koordinatsystem med. Hvis De i driftsart manuel drift trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retning X+ i det maskinfaste koordinatsystem
  - TNC´en tager hensyn ved beregningen af det transformerede koordinatsystem til mekanisk betingede forskydninger af svinghovedet ("translatoriske" andele) og forskydninger, som opstår ved drejning af værktøjet (3D værktøjs-længdekorrektur)

⇨ TNC´en understøtter kun svingningen af bearbejdningsplanet med spindelaksen G17.

Kørsel til referencepunkter med transformerede akser

TNC´en aktiverer automatisk det transformerede bearbejdningsplan, hvis denne funktion var aktiv ved udkoblingen af styringen. Så kører TNC`en akserne ved tryk på en akseretningstaste, i det transformerede koordinatsystem. De positionerer værktøjet således, at der ved senere overkørsel af referencepunktet ingen kollision kan ske. For overkørsel af referencepunkterne skal De deaktivere funktionen "transformere bearbejdningsplan“ , se "Aktivering af manuel transformation", Side 531.

!

Pas på kollisionsfare!

Vær opmærksom på, at funktionen "transformere bearbejdningsplan" er aktiv i driftsart manuel drift og de i menuen indførte vinkelværdier stemmer overens med de faktiske vinkler til svingaksen.

De skal deaktivere funktionen "transformere bearbejdningsplan“ før overkørslen af referencepunktet. Vær opmærksom på, at at ingen kollision kan ske. Kør evt. værktøjet fri forud.

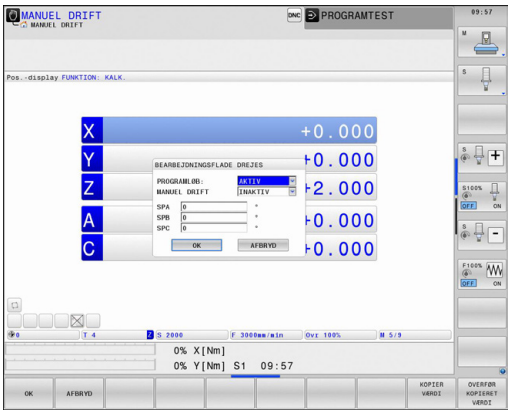
Positionsvisning i et transformeret system

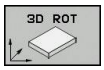
De i status-feltet viste positioner (**NOM** og **AKT**) henfører sig til det transformerede koordinatsystem.

Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan

- Funktionen "overtage Akt.-Position“ er ikke tilladt, når funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiveret
- PLC-positioneringer (fastlagt af maskinfabrikanten) er ikke tilladt.

Aktivering af manuel transformation





- Vælg manuel transformering: Tryk softkey **3D ROT**

- Positionér det lyse felt pr. piltaste til menupunkt **Manuel drift**

- Aktivere manuel svingning: Tryk softkey **AKTIV**

- Positioner det lyse felt pr. piltaste til den ønskede drejeakse

- Indlæs drejevinkel

- Afslut indlæsning: Tryk tasten END

Når funktionen svingende bearbejdningsplan er aktiv og TNC´en kører maskinakserne tilsvarende de svingende akser, indblænder status-displayet symbolet .

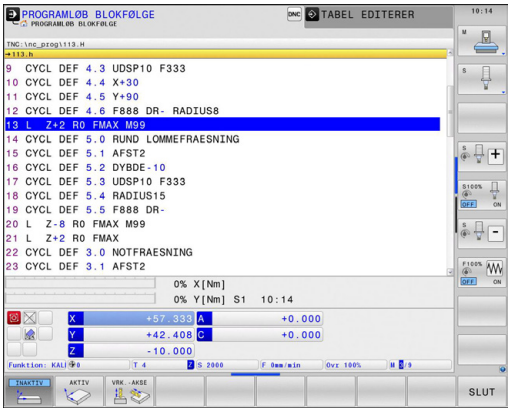
Hvis De sætter funktionen transformere bearbejdningsplan for driftsart programafvikling på aktiv, gælder den i menuen indførte svingvinkel fra og med den første blok i bearbejdnings-programmet der skal afvikles. Anvender De i bearbejdnings-programmet cyklus **G80** eller **PLANE**-funktionen, er de der definerede vinkelværdier virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

Aktivering af manuel svingning

For deaktivering sætter De i menuen **svingning af bearbejdningsplan** de ønskede driftsarter på inaktiv.

En programmeret **PLAN RESET** nulstiller kun i programafvikling, ikke i manuel drift.

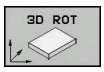
Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning



Denne funktion skal frigives af maskinfabrikanten
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med denne funktion kan De i driftsarterne manuel og El. håndhjul køre værktøjet pr. eksterne retningstaster eller med håndhjulet i den retning, i hvilken værktøjsaksen momentant peger. Brug denne funktion, når

- De under en program-afbrydelse i et 5-akse-program vil vil frikøre værktøjet i værktøjs-akseretningen
- De med håndhjulet eller de eksterne retningstaster i manuel drift vil gennemføre en bearbejdning med det isatte værktøj



▶ Vælg manuel svingning: Tryk softkey 3D ROT

▶ Positionér det lyse felt pr. piltaste til menupunkt **Manuel drift**

▶ Aktivere den aktive værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning: Tryk softkey VRKT-AKSE

▶ Afslut indlæsning: Tryk tasten END

For deaktivering sætter De i menuen transformere bearbejdningsplan menupunktet **Manuel drift** på inaktiv.

Når funktionen **kørsel i værktøjsakse-retning** er aktiv, indblænder status-statusdisplayet symbolet

Denne funktion står så også til rådighed, når De afbryder programafviklingen og vil køre akserne manuelt.

Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system

Efter at De har positioneretdrejeaksen, fastlægger De henføringspunktet som ved et utransformeret system. Forholdene omkring TNC´en ved henføringspunkt-fastlæggelse er herved afhængig af indstillingen maskin-parameteren **CfgPresetSettings/ chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On**TNC`en tester med aktivt svingede bearbejdningsplan, om ved fastlæggelsen af henf.punktet i akserne X, Y og Z stemmer overens med de aktuelle koordinater for drejeaksen med den af Dem definerede svingvinkel (3D-ROT-menu). Er funktionen transformere bearbejdningsplan inaktiv, så kontrollerer TNC´en, om drejeaksen står på 0° (Akt.-position). Stemmer positionerne ikke overens, afgiver TNC´en en fejlmelding.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC´en tester ikke, om de aktuelle koordinater for drejeaksen (Akt.-positionen) stemmer overens med den af Dem definerede svingvinkel.

! **Pas på kollisionsfare!**
Henføringspunktet fastlægges grundlæggende altid i alle tre hovedakser.

16

Positionering med manuel indlæsning

16.1 Simpel programmering af emne og afvikling

For enkle bearbejdninger eller ved forpositionering af værktøjet er driftsart **Positioner med Håndindgivelse** velegnet. Her kan De indlæse et kort program i HEIDENHAIN-klartext-format eller i DIN/ISO og direkte lade det udføre. Også cyklerne i TNC'en lader sig kalde. Programmet bliver gemt i filen $MDI . I driftsart **Positioner med Håndindgivelse** er det muligt at aktivere de yderligere status-display.

Anvend positionering med manuel indlæsning

Begrænsning

Følgende funktioner står i driftsart **Positioner med håndhjul** ikke til rådighed:

- Den fri kontur-programmering FK
- Programdel-gentagelser
- Underprogram-teknik
- Banekorrektur RL og RR
- Programmergrafik
- Program-kald **%**
- Programafviklings-grafikken

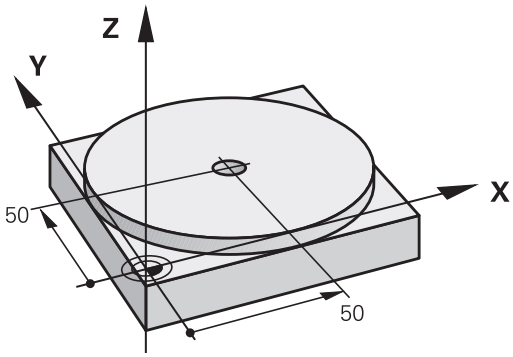
- Vælg driftsart **Positionering med Håndindgivelse**. Filen $MDI programmeres vilkårligt

- Start programafvikling: Extern START-taste

Eksempel 1

Et enkelt emne skal forsynes med en 20 mm dyb boring.
Efter opspænding af emnet, opretning og henføringsgspunkt-fastlæggelse lader boringen sig med få programlinier programmere og udføre.

Først bliver værktøjet forpositioneret med retlinie-blokke over emnet og positioneret på en sikkerhedsafstand på 5 mm over borestedet. Herefter bliver boringen udført med cyklus **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Værktøjs kald: Værktøjsakse Z,
		Spindelomdr.tal 2000 omdr./min.
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Værktøj frikøres (ilgang)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Værkt. positioneres i ilgang over borestedet, spindel ind
N40 G01 Z+2 F2000 *		Værktøj positioneres 2 mm over boring
N50 G200 BORING *		Cyklus G200 boring defineres
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFSTAND**	Sikkerhedsafstand af værkt. over boring
Q201=-20	**;DYBDE**	Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning)
Q206=250	**;TILSPAENDING DYBDE.**	Boretilspænding
Q202=10	**;INDSTILLINGS-DYBDE**	Dybden af den pågældende fremrykning før udkørsel
Q210=0	**;DVAELETID OPPE**	Dvæletid oppe ved afspåning i sekunder
Q203=+0	**;KOOR. OVERFLADE**	Koordinater til emne overkante
Q204=50	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**	Positionen efter cklus, henført til Q203
Q211=0.5	**;DVAELETID NEDE**	Dvæletid på bunden af boringen i sekunder
Q395=0	**;HENF. DYBDE**	Dybde henfører sig til værktøjsspids eller den cylindriske del af værktøjet
N60 G79 *		Cyklus G200 kald af dybdeboring
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Værktøj frikøres
N9999999 %$MDI G71 *		Program-slut

Ligelinje-Funktion: se "Ligelinje i Ilgang G00 ligelinje med tilspænding G01 F", Side 217

Cyklus boring:Se Brugerhåndbog Cyklus, Cyklus 200 BORING.

Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord

- Gennemføre grunddrejning med 3D-tastesystem., "Kompenser slidtage med 3D-tastesystem "
- Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen

- Vælg driftsart: **Positionering med manuel indlæsning**

- Vælg rundbordsakse, notér drejevinkel og indlæs tilspænding f.eks. **G01 C+2.561 F50**

- Afslut indlæsning

- Tryk extern START-taste: Skråfladen bliver fjernet ved drejning af rundbordet

Sikre eller slette programmer fra $MDI

Filen $MDI bliver normalt anvendt til korte og midlertidigt nødvendige programmer. Skal et program trods det gemmes, går De frem som følger:

- Vælg driftsart **programmering**
- Kald fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT** .
- Marker fil **$MDI**
- Kopiering af fil: Vælg Softkey **KOPIER**

MÅL-FIL =

- De Indlæser et navn, under hvilket det aktuelle indhold af filen $MDI skal gemmes, f.eks. **BORING**.
- Vælg softkey **OK**
- Forlade fil-styring: Softkey **SLUT**

Yderligere informationer: se "Kopier enkelte Filer", Side 119.

17

Program-test og programafvikling

17.1 Grafiken

Anvendelse

I driftsarter **Programafvikling enkelt blok** og **Programafvikling Blokfølge** og driftsart **Program-Test** simulerer TNC´en en bearbejdning grafisk.

TNC´en tilbyder følgende visning:

- Set ovenfra
- Fremstilling i 3 planer
- 3D-fremstilling

> I driftsarten **Programm-Test** står nu en 3D-linjegrafik til rådighed.

TNC-grafikken svarer til fremstillingen af et emne, som bliver bearbejdet med et cylinderformet værktøj.

Ved aktiv værktøjs-tabel tilgodeser TNC´en yderlig indføringen i kolonne LCUTS,T-ANGLE og R2.

Ved **Grafik-Indstilling** Modeltype 3D ser De i drejedrift også drejeværktøjets skæreplatter fra **toolturn.trn**.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

- det aktuelle program indeholder ikke en gyldig råemne-definition.
- der ikke er valgt et program
- ved råemne definition med hjælp fra et underprogram BLK-FORM-Blok er endnu ikke færdigbearbejdet

> Programmer med fem-akset eller transformeret bearbejdning, kan forringe hastigheden af simuleringen. Med MOD-Menu **Grafik-Indstilling** kan De forringe **Modelkvalitet** og dermed øge hastigheden på simuleringen.

Hastighed af Indstil Programm-Test

Den sidste indstilede hastighed forbliver indtil en aktiv strømafbrydelse. Efter indkobling af styringen er hastigheden sat til FMAX.

Efter at De har startet et program, viser TNC`en følgende softkeys, med hvilke De kan indstille simulerings-hastigheden:

Softkey	Funktioner
	Teste program med hastigheden, med hvilken der også bliver bearbejdet (programmerede tilspændinger bliver tilgodeset)
	Forhøje simulationshastigheden skridtvis
	Formindske simulationshastigheden skridtvis
	Teste et program med maksimalt mulig hastighed (grundindstilling)

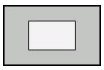
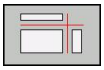
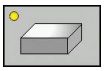
De kan også indstille simulerings-hastigheden, før De starter et program:

- Vælg funktionen for indstilling af simuleringshastighed

- Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. forhøje simulationshastigheden skridtvis

Oversigt: Visning

I driftsarter **Programafvikling enkelt blok** og **Programafvikling Blokfølge** og driftsart **Program-Test** viser TNC´en følgende Softkeys:

Softkey	Billede
	Set ovenfra
	Fremstilling i 3 planer
	3D-fremstilling

Betydningen af softkeys er afhængig af den aktuelle betjeningssituation.

Driftsarten **Program-Test** tilbder yderlig følgende visning:

Softkey	Billede
	Volumen visning
	Volumen visning og værktøjsvej
	Værktøjsvej

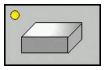
Begrænsninger under en programafvikling

Resultatet af simuleringen kan være fejlbehæftet, hvis TNC`ens regner er belastet med komplicerede bearbejdningsopgaver.

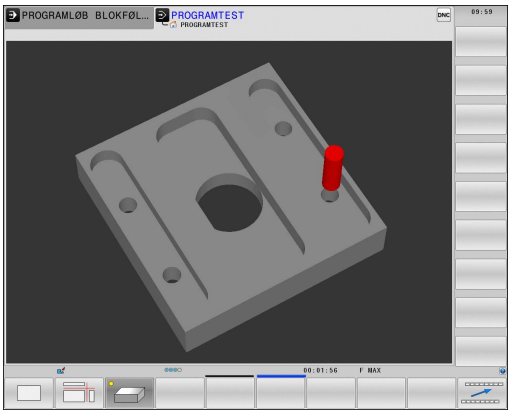
3D-fremstilling

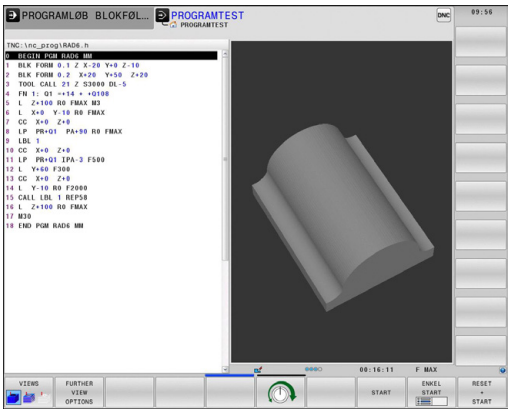
Vælg 3D-fremstilling:

Med den højopløselige 3D-fremstilling kan De fremstille overfladen, af emnet der skal bearbejdes, detaljeret. TNC`en genererer med en simuleret lyskilde realistiske forhold med lys og skygger.

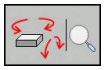


- Tryk softkey 3D-fremstilling





Drej, forstør, formindske og forskyd 3D-fremstilling



- Vælg funktionen for drejning og forstørrelse/formindskelse: TNC´en viser følgende softkeys

Softkeys	Funktion
	Fremstilling i 5°-skridt lodret drejning
	Fremstilling i 5°-skridt horisontal vippning
	Forstørre fremstilling skridtvis.
	Formindske fremstilling skridtvis.
	Nulsæt fremstilling af oprindelig størrelse og vinkel

- Viderekoble softkeyliste

Softkeys	Funktion
	Fremstilling forskydes op og ned
	Fremstilling forskydes til venstre og højre
	Nulsæt fremstilling af oprindelig position og vinkel

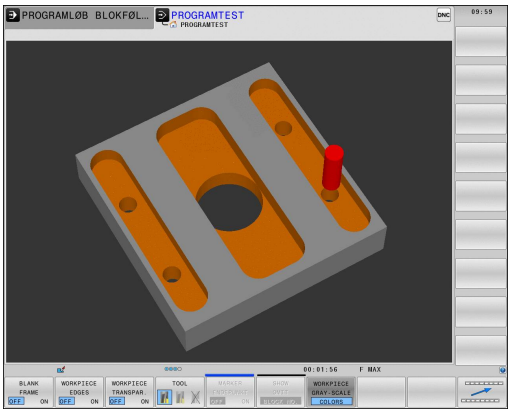
De kan også ændre grafikfremstillingen med musen. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. Hvis De samtidig trykker Shift-tasten, kan De kun forskyde modellen horisontalt eller vertikalt.
- For at forskyde den fremstillede model: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul trykket og flyt musen. Hvis De samtidig trykker Shift-tasten, kan De kun forskyde modellen horisontalt eller vertikalt.
- For at forstørre et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en område
- For at forstørre hhv. formindske et vilkårligt område hurtigere: Drej musehjulet fremad eller begud.
- For at sætte tilbage til standardvisning: Tryk Shift-tasten og dobbeltklik samtidig med højre musetast. Hvis De kun dobbeltklikker højre musetast, bibeholdes rotationsvinklen.

3D-fremstilling i driftsarten program-test

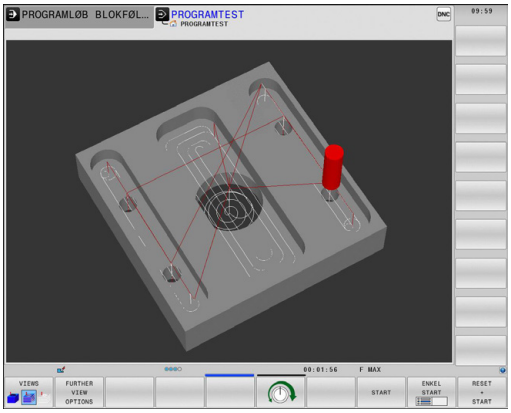
Driftsarten **Program-Test** tilbyder yderlig følgende visning:

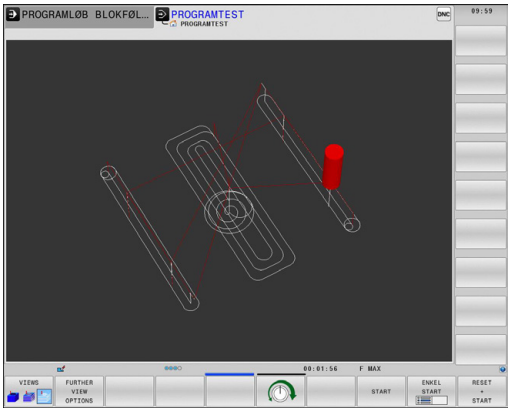
Softkeys	Funktion
BILLEDE	Volumen visning
BILLEDE	Volumen visning og værktøjsvej
BILLEDE	Værktøjsvej



Driftsarten **Program-Test** tilbyder yderlig følgende visning:

Softkeys	Funktion
RAEMNE-RAMMER OFF ON	Indblænde rå-emne ramme
EMNE-KANT OFF ON	Understreg emnekanten
EMNE TRANSP. OFF ON	Vis emnet transparent
MARKER ENDEPUNKT OFF ON	Vis endepunkt af værktøjsvej
Blok-NUMMER OFF ON	Vis bloknummer af værktøjsvej
EMNE GRATONER FARVE	Vis emnet i farver





Vær opmærksom på, at omfanget af funktionen er afhængig af den indstillede modelkvalitet. Modelkvaliteten vælger De i MOD-Funktion **Grafik-Indstillinger**.

Med visningen af værktøjsvejen kan De fremstille de programmerede kørselsveje fra TNC`en tredimensionalt. For hurtigt at kunne se detaljer, står den kraftfulde zoom-funktion til rådighed.

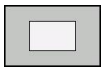
I særdeleshed eksternt fremstillede programmer kan De med visning af værktøjsvej kontrollerer uregelmæssigheder allerede før bearbejdningen, for at undgå uønskede bearbejdningsmærker på emnet. Sådanne bearbejdningsmærker optræder eksempelvis, hvis punkter fra postprocessoren bliver afgivet forkert.

TNC´en viser kørslesbevægelsen i ilgang med rødt.

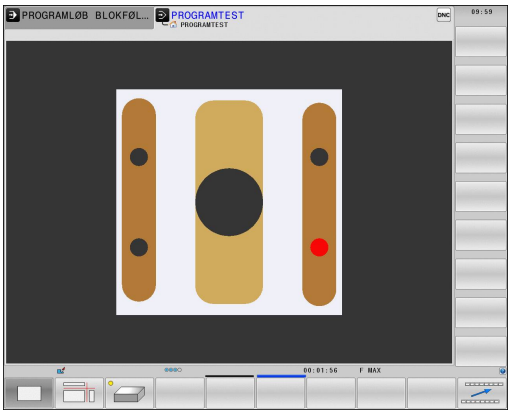
Set fra oven

Top view vælges i driftsart **Program-Test** :

- Tryk Softkey **FORTSÆTTE VISNINGOPTIONER**

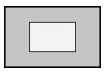


- Tryk softkey Topbillede



Top view vælges i driftsart **Programafvikling enkelt blok** og **Programafvikling Blokfølge** :

- Tryk Softkey **GRAPHICS**



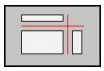
- Tryk softkey Topbillede

Fremstilling i 3 planer

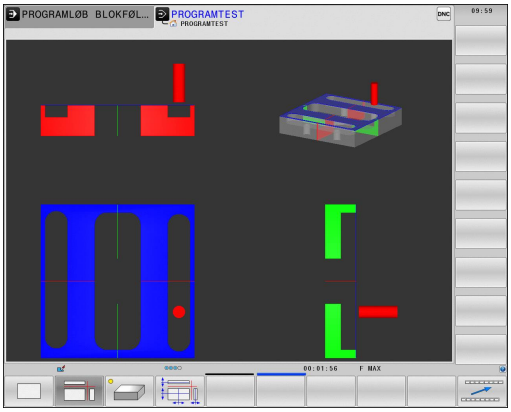
Fremstillingen viser tre snitbilleder og en 3D-Model, ligesom en teknisk tegning.

Fremstilling i 3 planer vælges i driftsart **Program-Test** :

- Tryk Softkey **FORTSÆTTE VISNINGOPTIONER**

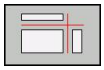


- Tryk Softkey Fremstilling i 3 planer



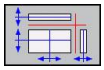
Fremstilling i 3 planer vælges i driftsart **Programafvikling enkelt blok** og **Programafvikling Blokfølge** :

- Tryk Softkey **FORTSÆTTE VISNINGOPTIONER**

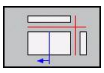
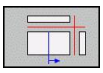
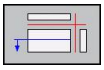
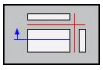
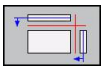
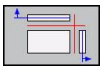


- Tryk Softkey Fremstilling i 3 planer

Forskyde snitflader:



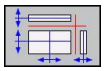
▶ Vælg funktionen for forskydning af snitplanet: TNC ´en viser følgende softkeys

Softkeys	Funktion
 	Forskyd det lodrette snitplan til højre eller venstre
 	Forskyde det lodrette snitplan fremad eller tilbage
 	Forskyd det vandrette snitplan opad eller nedad

Positionen af snitplanet kan ses i 3D-Modellen under forskydningen.

Grundindstillingen af snitplanet er valgt således, at den ligger i bearbejdningsplanet i midten af rå-emnet og i værktøjs-aksen på rå-emne-overkanten.

Drej snitplan i grundstilling:



▶ Vælg funktion for nulstilling af snitplan

Gentage en grafisk simulering

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Derfor kan De igen nulstille grafikken af råemnet.

Softkey	Funktion
RESET BLK FORM	Vis ubearbejdet råemne

Vis værktøj

Uafhængig af driftsart kan De vise værktøjet under simulation.

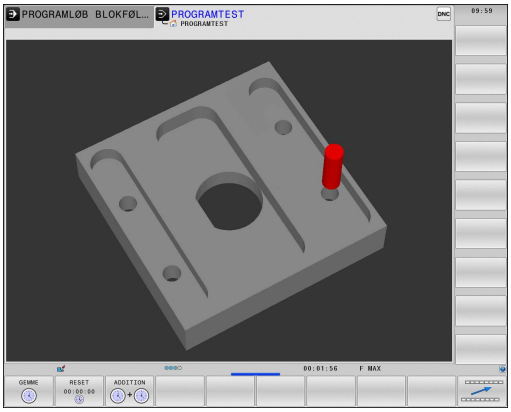
Softkey	Funktion
VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND	**Programafvikling blokfølge** / **Programafvikling Enkeltblok**
VÆRKTØJ	**Program-test**

Bestemme bearbejdningstid

Bearbejdningstid i driftsart Program-Test

Styringen beregner tiden af værktøjsbevægelse og viser dette som bearbejdningstid i programtest. Styringen tilgodeser derved tilspændingsbevægelser og dvæletid.

Den af TNC'en fremskaffede tid egner sig kun betinget til kalkulationen af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. til værktøjs-skift).



> Den viste bearbejdningstid af programmer med Fræse-/drejebearbejdning i simulering, svarer ikke til den virkelige beabejdningstid.

Bearbejdningstid i maskin-driftsart

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.

Valg af stopur-funktion

- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for stopur-funktionen vises

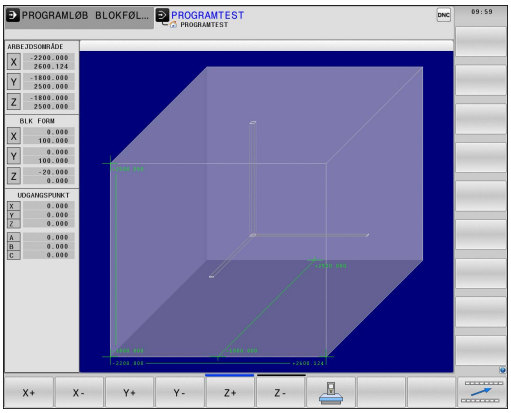
- Valg af stopur-funktioner

- Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. gem viste tid

Softkey	Stopur-funktioner
	Indlagring af den viste tid
	Visning af summen af den indlagrede og den viste tid
	Sletning af den viste tid

17.2 Fremstille råemne i arbejdsrummet

Anvendelse



I driftsart **Program-Test** kan De grafisk kontrollere placeringen af råemner hhv. henføringspunkter i maskinens arbejdsrum og aktivere arbejdsrum-overvågning i driftsarten **Program-Test** : Herfor trykker De softkey **RÅEMNE I ARBEJDSPLAN**. Med Softkey **SW-ENDEK. OVERVÅG.** (anden softkey-liste) kan de funktionen aktivere hhv. deaktivere.

En yderligere transparent kasse fremstiller råemnet, hvis størrelse er opført i tabellen **BLK FORM**. Størrelsen overtager TNC´en fra råemne-definitionen for det valgte program. Råemne-kassen definerer indlæse-koordinatsystemet, hvis nulpunkt ligger indenfor kørselsområde-kassen.

Hvor råemnet befinder sig indenfor arbejdsrummet er normalt uvigtigt for program-testen. Hvis De imidlertid aktiverer arbejdsrum-overvågningen, skal De forskyde råemnet "grafisk" således, at råemnet ligger indenfor arbejdsrummet. Hertil benytter De de i tabellen opførte softkeys.

Herudover kan De aktivere det aktuelle henføringspunkt for driftsarten **Program-Test** (se efterfølgende tabel).

Softkeys		Funktion
X +	X –	Forskyde råemnet i positiv/negativ X-retning
Y +	Y –	Forskyde råemnet i positiv/negativ Y-retning
Z +	Z –	Forskyde råemnet i positiv/negativ Z-retning
		Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt
SW-endek. overvåg.		Ind- hhv. udkoble overvågningsfunktionen

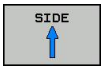
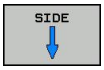
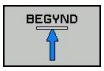
Vær opmærksom på , at ved **BLK FORM CYLINDER** bliver der også fremstillet en kasse som råemne i arbejdsrummet.

Ved anvendelse af **BLK FORM RATATION** bliver ingen råemne fremstillet i arbejdsrummet.

17.3 Funktion til programvisning

Oversigt

I driftsart **Programafvikling Enkeltblok** og **Programafvikling Blokfølge** viser TNC´en softkeys, med hvilke De sidevis kan lade bearbejdningsprogrammet vise:

Softkey	Funktioner
	Blade en billedskærm-side tilbage i programmet
	Blade en billedskærm side frem i programmet
	Vælg program-begyndelse
	Vælg program-afslutning

17.4 Program-test

Anvendelse

I driftsart **Program-Test** simulerer De afviklingen af programmer og programdele, for at reducere programmeringsfejl i programafviklingen. TNC´en hjælper Dem ved at finde

- Geometriske uforeneligheder
- Fejlagtige angivelser
- Spring der ikke kan udføres
- Beskadigelser af arbejdsrummet

Yderligere kan De udnytte følgende funktioner:

- Program-test blokvis
- Testafbrydelse ved vilkårlig blok
- Overspringe blokke
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Fremskaffelse af bearbejdningstid
- Yderlig statusvisning

17.4 Program-test

Pas på kollisionsfare!

TNC`en kan ved den grafiske simulering ikke simulere alle virkelige kørselsbevægelser udført af maskinen, f.eks.

- Kørselsbevægelser ved værktøjsveksel, som maskinfabrikanten har defineret i en værktøjsveksel-makro eller med PLC`en
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har defineret i en M-funktions-makro
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har udført over PLC`en

HEIDENHAIN anbefaler derfor at indkøre hvert program med tilsvarende forsigtighed, også når program-testen ikke har ført til fejlmelding og til ingen synlige beskadigelser af emnet.

TNC´en starter en program-test efter et værktøjs-kald grundlæggende altid på følgende position:

- I bearbejdningsplanet i midten af det definerede **BLK FORM**
- I værktøjsaksen 1 mm ovenover det i **BLK FORM** definerede **MAX**-punkt

TNC´en starter, ved rotationssymetrisk råemne, program-test efter et værktøjs-kald altid på følgende position:

- I bearbejdningsplanet på positionen X=0, Y=0
- I Værktøjsakse 1 mm over det definerede råemne

For også ved afvikling at have et entydigt forhold, skal De efter en værktøjsveksel grundlæggende køre til en position, fra hvilken TNC`en kan positionere bearbejdningen kollisionsfrit.

Maskinfabrikanten kan også for driftsart **Program-Test** definere en værktøjs-vekselmakro, der simulerer forholdene på maskinen eksakt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Udfør Program-test

Med et aktivt central værktøjs-lager skal De for en program-test have aktiveret en værktøjs-tabel (Status S). Udvælg herfor i driftsart **Program-Test** med fil-styring den ønskede værktøjs-tabel.

For derjeværktøj kan De vælge i en drejeværktøjs-Tabel med fil-endelsen .trn, de som er kompatible med den valgte værktøjstabel. Det vil sige, at drejeværktøjet i begge valgte tabeller skal stemme overens.

De kan for en program-test vælge en tilfældig Preset-Tabel (Status S)

Den i linje 0 midlertidig indlæste Preset-Tabel står efter **RESET + START** det i øjeblikket aktive henføringspunkt automatisk fra **Preset.pr** (Forarbejdning). Linje 0 er valgt i starten af et program så længe De ikke har defineret et andet henføringspunkt i NC-programnet. Alle henføringspunkter i linje > 0 læser styringen fra det valgte Preset_tabel i program-test.

Med funktionen **RÅEMNE I ARB.-RUM** aktiverer De for program-testen en arbejdsrum-overvågning, se "Fremstille råemne i arbejdsrummet ", Side 551.

- Vælg driftsart **Program-Test**

- Vis Fil-styring med tasten **PGM MGT** vis og vælg filen, som De skal teste

TNC'en viser følgende softkeys:

Softkey	Funktioner
RESET + START	Nulstille råemne og teste det totale program
START	Test hele programmet
ENKEL START	Test hver program-blok enkeltvis
STOP	Standse program-test (en softkey vises kun, hvis De har startet program-testen)

De kan til enhver tid program-testen - også indenfor bearbejdnings-cykler - afbryde og fortsætte igen. For at kunne fortsætte testen igen, må De ikke gennemføre følgende aktioner:

- Med piltasten eller tasten **GOTO** vælge en anden blok
- Gennemføre ændringer i programmet
- Vælge et nyt program

17.5 Programafvikling

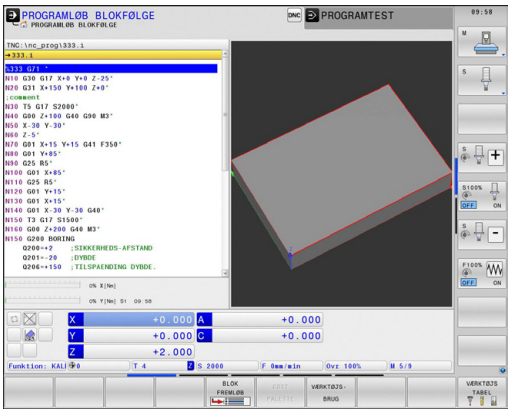
Anvendelse

I driftsart **Programafvikling Blokfølge** udfører TNC'en et bearbejdnings-program kontinuerligt indtil program-slut eller indtil en afbrydelse.

I driftsarten **Programafvikling Enkeltblok** udfører TNC´en hver blok efter tryk på den eksterne **START**-taste. Ved punktmønstercyklus og **G79 PAT** stopper styringen efter hvert punkt.

Følgende TNC-funktioner kan De i driftsart **Programafvikling enkelt blok** og **Programafvikling Blokfølge** benytte:

- Afbryde en programafvikling
- Programafvikling fra en bestemt blok
- Overspringe blokke
- Editere værktøjs-tabel TOOL.T
- Kontrollere og ændre Q-parametre
- Overlejre håndhjuls-positionering
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Yderlig statusvisning



Udføre et bearbejdnings-program

Forberedelse

1 Opspænding af emne på maskinbordet
2 Fastlægge henføringspunkt
3 Vælg nødvendige Tabeller og Palette-Filer (Status M)
4 Vælg bearbejdnings-program (Status M)

Tilspænding og spindelomdrejningstal kan De ændre med Override-drejeknappen.

Med softkey **FMAX** kan De reducere tilspændings-hastigheden, når De vil tilkøre NC-programet. Reduceringen gælder for alle ilgangs- og tilspændingsbevægelser. Den af Dem indlæste værdi er efter ud-/indkobling af maskinen ikke mere aktiv. For at genfremstille den altid fastlagte maksimale tilspændings-hastighed efter indkoblingen, skal De pány indlæse den tilsvarende talværdi.

Forholdene for denne funktion er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Programafvikling blokfølge

- Starte bearbejdnings-programmet med ekstern **START**-taste

Programafvikling enkeltblok

- Starte hver blok i bearbejdnings-programmet med den eksterne **START**-taste enkelt start

Afbryd bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Ekstern **STOP**-taste
- Skift til driftsart**Programafvikling Enkeltblok**

Registrerer TNC'en under en programafvikling en fejl, så afbryder den automatisk bearbejdningen.

Programmerede afbrydelser

Afbrydelser kan De direkte fastlægge i bearbejdnings-programmet. TNC'en afbryder programafviklingen, så snart bearbejdnings-programmet har udført den blok, der indeholder en af følgende indlæsninger:

- **G38** (med og uden hjælpefunktion)
- Hjælpefunktion **M0**, **M2** oder **M30**
- Hjælpefunktion **M6** (bliver fastlagt af maskin-fabrikanten)

Afbrydelse med ekstern STOP-taste

- Tryk den eksterne **STOP**-taste: Blokken, som TNC´en afvikler på tidspunktet for tastetrykket, bliver ikke udført komplet; i status-displayet blinker NC-stop-symbolet (se tabellen)
- Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så nulstilles TNC´en med softkey **INTERNT STOP**: NC-stop-symbolet i status-displayet slukker. Programmet skal i dette tilfælde påny startes fra program-start

Symbol	Betydning
	Programmet er standset

Afbrydelse af bearbejdning ved skift til driftsart Programafvikling Enkeltblok

Medens et bearbejdnings-program bliver afviklet i driftsart **Programafvikling Blokfølge**, vælg **Programafvikling Enkeltblok** TNC'en afbryder bearbejdningen, efter at have udført det aktuelle bearbejdningstrin.

Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse

De kan køre med maskinakserne under en afbrydelse som i driftsart **Manuel drift**.

Pas på kollisionsfare!

Hvis De med et transformeret bearbejdningsplan afbryder programafviklingen, kan De med softkey **3D ROT** skifte koordinatsystemet mellem transformeret/utransformeret og omskifte den aktive værktøjsakse-retning.

Funktionen af akseretningstasterne, på håndhjulet og viderekørselslogikken bliver da tilsvarende udnyttet af TNC'en. Pas på ved frikørsel, at det rigtige koordinatsystem er aktivt, og vinkelværdien for drejeaksen er indført i 3D-ROT-menuen.

Anvendelseseksempel: Frikørsel af spindelen efter værktøjsbrud

- Afbryde en bearbejdning
- Frigiv extern retningstaste: Tryk softkey **MANUEL KØRSEL**
- Kør maskinakserne med extern retningstaster

Ved nogle maskiner skal De efter softkey´en **MANUEL KØRSEL** trykke den eksterne **START**-taste for frigivelse af de eksterne retningstaster. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Forsæt en programafvikling efter en afbrydelse

> Hvis De afbryder et program med INTERNT STOP, skal De starte programmet med funktionen **FREMLØB TIL BLOK N** eller med GOTO „0“.
>
> Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdnigscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC´en så påny køre.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdel-gentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen **FREMLØB TIL BLOK N** igen køre til afbrydelsesstedet.

TNC'en gemmer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktive koordinat-omregninger (f.eks. Nulpunkts-forskydning, Drejning, Spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter

> Vær opmærksom på, at de gemte data forbliver aktive, indtil De nulstiller dem (f.eks. idet De vælger et nyt program).

De gemte data bliver brugt til gentilkørslen til konturen efter manuel kørsel af maskinakserne under en afbrydelse (softkey **KØR TIL POSITION**).

Fortsættelse af programafvikling med START-taste

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den eksterne **START**-taste, hvis De har standset programmet på følgende måde:

- Trykket extern **STOP**-tasten
- Programmeret afbrydelse

Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved sletbare fejlmelding:

- Ret fejlårsagen
- Sletning af fejlmelding på billedskærmen: Tryk tasten **CE**
- Genstart el. fortsæt programafvikling på det sted, hvor afbrydelsen skete

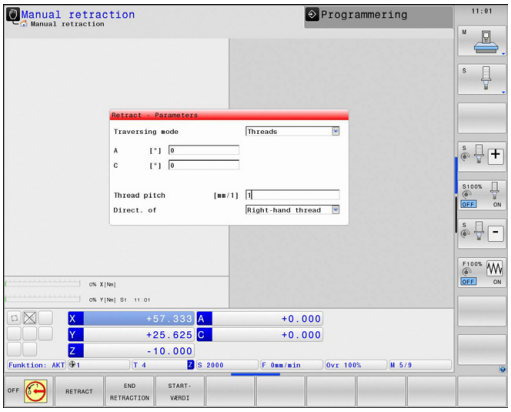
Ved ikke sletbare fejlmelding

- Hold tasten **END** trykket i to sekunder, TNC´en udfører en varmstart
- Ret fejlårsagen
- Nystart

Ved gentagen optræden af fejlen noter venligst fejlmeldingen og kontakt TP TEKNIK A/S.

Frikøre efter strømudfald

Driftsart ´**Frikør** skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Med driftsart **Frikør** kan De efter et strømudfald frikører værktøj.

Ved driftsart**Frikør** er følgende stadier valgbare:

- Strøm-afbrydelse
- Styrespænding til relæ mangler
- Overkør referencepunkter

Driftsarten **Frikøre** tilbydes De følgende førselsmodi:

Funktion	Funktion
Maskinakser	Bevæg alle akser i oprindelig koordinatsystem
Transformeret System	Bevæg alle akser i aktive koordinatsystem Virksom parameter: Position af svingakse
WZ-akse	Bevæg værktøjsakse i aktive koordinatsystem
Gevind	Bevæg værktøjsakse i aktive koordinatsystem med kompenseret spindel Virksom parameter: Gevindstigning og drejeretning

Kørselsfunktionen **Transformeret system** er kun til disposition, når det Transformeret bearbejdningsplan (Option #8) er frigivet på deres TNC.

TNC´en vælger automatisk kørselsmodus og de dertil hørende parameter. I tilfælde af at kørselsfunktionen eller parameter ikke forud er valg korrekt, kan de manuelt ændre disse.

17.5 Programafvikling

Pas på kollisionsfare!

For ikke referencekørte akser, tager TNC´en de sidst gemte akseværdier. Disse svarer i almindelighed ikke til de eksakt faktiske akse positioner!

Dette kan bl.a. have den virkning, at TNC´en kører værktøjet i værktøjsretning ikke eksakt langs den faktiske værktøjsretning. Er værktøjet stadig i kontakt med emnet, kan dette forårsage spændinger eller skader på emne og værktøj. Spændinger eller skader på emne og værktøj kan også optræde ved ukontrolleret spinding eller opbremsning af aksen forårsaget efter strømudfald. Bevæg akserne forsigtigt, hvis værktøjet stadigvæk er i kontakt men emnet. Sæt Tilspænding-Override til den lavest mulige værdi. Hvis der er tilsluttet et håndhjul, sætter De en lille tilspændingsfaktor.

For ikke referencekørte akser, er kørselsområde overvågning ikke tilgængelig. Overvåg aksen mens De bevæger den. Kør ikke til kørselsområde grænsen.

Eksempel

Mens en gevindskærecyklus bliver udført i det transformerede bearbejdningsplan , faldt strømmen ud. De skal frikører gevindbor:

- Indkoble spændingsforsyningen for TNC og maskine: TNC`en starter driftssystemet. Dette forløb kan vare nogle minutter. Herefter viser TNC`en i toplinien på billedskærmen dialogen strømafbrydelse

- Aktiver driftsart **Frikør** : Tryk Softkey **FRIKØR** TNC'en viser meldingen **Frikøre valgt**

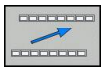
- Kvitter strøm-afbrydelse: Tryk tasten **CE** TNC´en oversætter PLC-programmet

- Indkobling af styrespænding: TNC´en kontrollerer funktionen Nød-stop. Hvis mindst én akse ikke er kørt i reference, skal De sammenligne og bekræfte overensstemmelsen mellem den viste positionsværdi og den faktiske akseværdi, evt. følgende dialog.

- Kontroller forvalgte kørselsfunktion: vælg evt. **GEVIND**
- Kontroller for valgte kørselsmodul: evt. indgiv gevindstigningen
- Kontroller forvalgte drejeretning: vælg evt. drejeretning af gevind
  Højregevind: Spindlen drejer medurs ved kørsel ind i emne, kører modurs ved udkørsel
  Venstregevind: Spindlen drejer modurs ved kørsel ind i emne, medurs ved udkørsel

- Aktiver Frikøre : Tryk Softkey **FRIKØR**

- Frikøre: værktøjet med den eksterne aksetast eller frikøre med det elektroniske håndhjul
  Aksetast Z+: Frikør fra emne
  Aksetast Z-: kør ind i emne



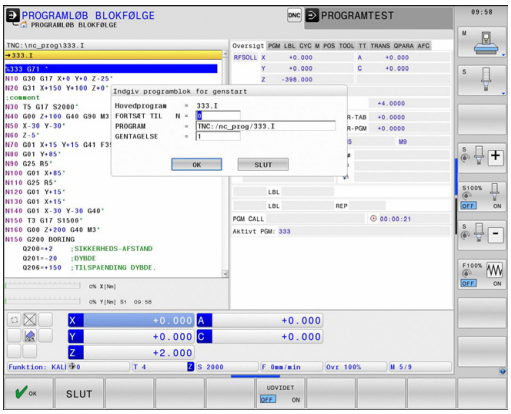
- Forlad Frikørsel: vend tilbage til oprindelig Softkeyplan

- Afslut driftsart **Frikøre** : Tryk Softkey **FRIKØRE** TNC`en kontrollerer om driftsart**Frikøre**kan afsluttes, evt. dialog følger.

- Besvar sikkerhedsspørgsmål: Hvis værktøjet ikke blev frikørt korrekt, tryk Softkey **NEJ**. Hvis værktøjet blev frikørt korrekt, tryk Softkey **JA**. TNC'en viser meldingen **Frikøre valgt**
- Maskin initialisering: evt. overkører referencepunkter
- Frembring ønskede maskintilstand: evt. nulstil transformerede bearbejdningsplan

Indtræd tilfældig i program (Blokafvikling)

Funktionen **FREMLØB TIL BLOK N** skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Med funktionen **FREMLØB TIL BLOK N** (blokfremløb) kan De afvikle et bearbejdnings-program fra en frit valgbar blok N. Emne-bearbejdningen indtil denne blok bliver tilgodeset regnemæssigt af TNC`en. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

Hvis De har afbrudt et program med et **INTERNT STOP**, så tilbyder TNC´en automatisk blokken N for indgang, i hvilken De har afbrudt programmet.

Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palette-filer skal være valgt i en driftsart **Programafvikling Enkeltblok** og **Programafvikling Blokfølge** (Status M).

Indeholder programmet indtil slutningen af blokfremløbet en programmeret afbrydelse, bliver blokfremløbet afbrudt der. For at fortsætte blokfremløbet, trykkes den eksterne **START**-taste.

Efter et blokfremløb bliver værktøjet med funktionen **KØR TIL POSITION** kørt til den fremskaffede position.

Værktøjs-længdekorrekturen bliver først med værktøjs-kaldet og en efterfølgende positioneringsblok virksom. Dette gælder også, hvis De kun har ændret værktøjslængden.

Alle tastsystemcykler bliver oversprunget ved et blokforløb af TNC`en. Resultatparametre, som bliver beskrevet af disse cykler, indeholder så eventuelt ingen værdier.

De må ikke anvende blokforløbet, hvis De efter en værktøjsveksel i bearbejdnings-programmet:

- Starter programmet i en FK-sekvens
- har aktiveret Stretch-filter
- Brug af palette-bearbejdning
- start programmet med gevinfcyklus (Cyklus G84, G85, G206, G207 og G209) eller den efterfølgende programblok
- anvend Tastesystem-Cyklus G55 før Program-start

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for fremløbet: Indlæs **GOTO** "0".

- Vælg blokfremløb: Tryk softkey **BLOKFREMLØB**
- **Fremløb til N**: Nummeret N for blokken indlæses, der hvor fremløbet skal ende
- **Program**: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken N står
- **Gentagelser**: Indlæs antal gentagelser, som skal tilgodeses i blok-fremløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse eller i et flere gange kaldt underprogram.
- Start blokforløb: Tryk eksterne **START**-taste
- Tilkøre kontur (se følgende afsnit)

Indgang med tasten GOTO

Ved indgang med tasten **GOTO** bloknummer, udfører hverken TNC´en eller PLC´en nogen funktioner, der garanterer en sikker indgang.

Når De går ind i et underprogram med tasten GOTO:

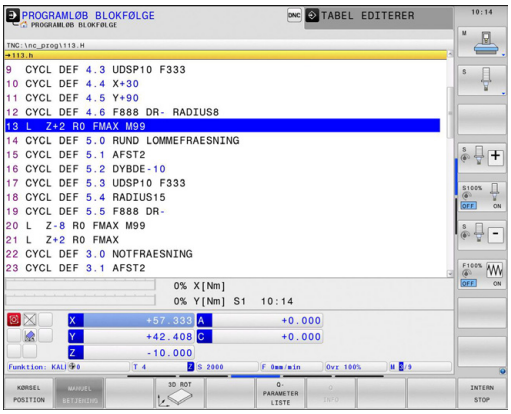
- overskriver TNC´en underprogram-enden (**G98 L0**)
- tilbagestiller TNC`en funktionen M126 (kør drejeakse vejoptimeret)

I sådanne tilfælde går De grundlæggende ind mrf funktionen blokfremløb!

Gentilkørsel til konturen

Med funktionen **KØR TIL POSITION** kører TNC´en værktøjet i følgende situationer til emne-konturen:

- Gentilkørsel efter kørsel med maskinakserne under en afbrydelse, der blev udført uden **INTERNT STOP**
- Gentilkørsel efter et forløb med **FREMLØB TIL BLOK N**, f.eks. efter en afbrydelse med **INTERNT STOP**
- Hvis positionen for en akse har ændret sig efter åbningen af styrekredsen under en program-afbrydelse (maskinafhængig)



- ▶ Vælg gentilkørsel til konturen: Vælg softkey **KØR TIL POSITION**
- ▶ Evt. genfremstil maskinstatus
- ▶ Kørsel med akserne i rækkefølgen, som TNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk extern START-taste eller
- ▶ Køre akser i vilkårlig rækkefølge: Tryk softkeys **KØR TIL X**, **KØR TIL Z** osv. og aktiveres altid med den eksterne **START**-taste
- ▶ Fortsæte bearbejdning: Tryk den eksterne **START**-taste

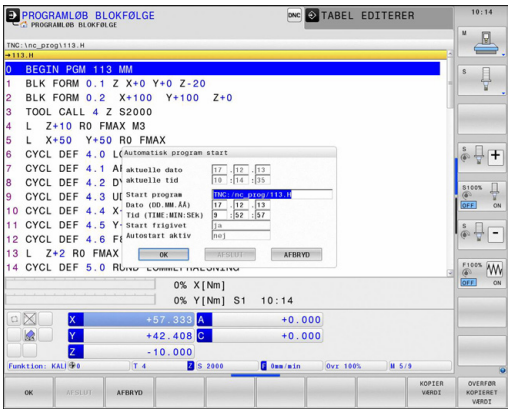
17.6 Automatisk programstart

Anvendelse

For at kunne gennemføre en automatisk programstart, skal TNC´en af maskinfabrikanten være forberedt til det. Vær opmærksom på maskinhåndbogen. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Pas på, fare for brugeren!

Funktionen autostart må ikke anvendes på maskiner, som ikke har et lukket arbejdsrum.



Med softkey **AUTOSTART** (se billedet øverst til højre), kan De i en programafviklings-driftsart til et indlæsbart tidspunkt starte det i den pågældende driftsart aktive program:

- Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)
- **Tiden (Timer:Min:Sek):** Klokkeslættettil hvilket programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Dato, på hvilken programmet skal startes
- For at aktivere starten: Tryk softkey **OK**

17.7 Overspringe blokke

Anvendelse

Blokke, som De har kendetegnet ved programmeringen med et "/"-tegn, kan De lade overspringe ved en program-test eller programafvikling:

- Program-blokke med "/"-tegn udføres eller testes ikke: Stil softkey på **IND**

- Udføre eller teste program-blokke med „/"-tegn: Stil softkey på **UD**

Denne funktion virker ikke for **G99**-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

Indføj „/"-tegn

- Vælg i driftsart **programmering** blokken, ved hvilken udblændetegnet skal indføjes

- Vælg Softkey **INDFØJ**

Slet "/"-tegnet

- Vælg i driftsart **programmering** blokken, ved hvilken udblændetegnet skal slettes

- Vælg Softkey **FJERN**

17.8 Valgfrit programafviklings-stop

Anvendelse

Forholdene for denne funktion er maskinafhængig.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en afbryder valgfrit programafviklingen ved blokke i hvilke M1 er programmeret. Hvis De anvender M1 i driftsart programafvikling, så udkobler TNC´en ikke spindel og kølemiddel.

- Ikke afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M1: Stil softkey på **UD**

- Afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M1: Stil softkey på **IND**

18

MOD-funktioner

18.1 MOD-Funktion

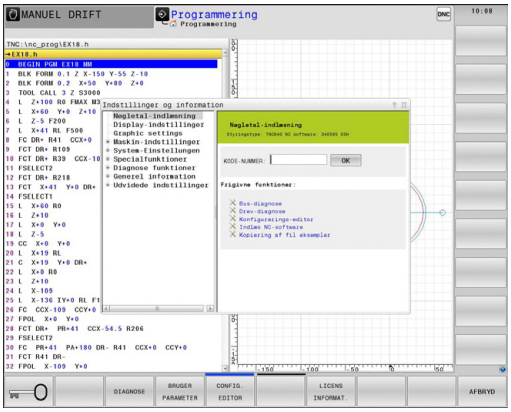
Med MOD-funktionerne kan De vælge yderligere displays og indlæsemuligheder. Tilmed kan De indlæse nøgletallene for at få frigivet adgangen til beskyttede områder.

Vælg MOD-Funktionen

Åbne overblændingsvindue med MOD-funktionerne:

MOD

- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD** TNC ´en åbner et pop-up vindue i hvilket de MOD funktioner der er tilrådighed bliver vist.



Ændring af indstillinger

I MOD-funktionerne er det udover betjeningen med musen, også muligt at navigere med tastaturet:

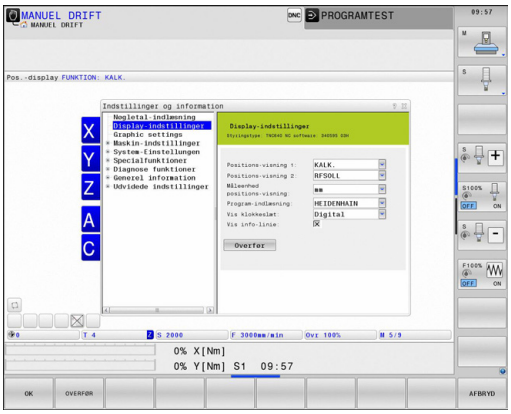
- Med Tab-tasten fra indlæseområdet i højre vindue, at skifte til valget af MOD-funktioner i venstre vindue
- Vælg MOD-funktion
- Med Tab-tasten eller tasten ENT skiftes til indlæsefeltet
- Indlæs alt efter funktions værdi og bekræft med **OK** eller træffe et valg og bekræfte med **overføre**

> Hvis flere indstillingsmuligheder står til rådighed, kan De ved tryk på tasten **GOTO** indblænde et vindue, i hvilket alle indstillingsmuligheder er synlige på én gang. Med tasten vælger **ENT** vælger De indstillingen Hvis De ikke vil ændre en indstilling, lukker De vinduet med tasten **END**.

Forlad MOD-Funktionen

- Afslutte MOD-funktion: Tryk softkey **SLUT** eller tasten **END**

Oversigt MOD-Funktioner



Uafhængig af den valgte driftsart står følgende funktioner til rådighed:

Nøgletal-indlæsning

- Password

Display-indstillinger

- Positionerings-tællere
- Måleenhed (mm/tomme) for positions-visning
- Program-indlæsning for MDI
- Vis klokkeslæt
- Vis info-linie

Grafik-Indstillinger

- Modeltype
- Model kvalitet

Maskin-indstillinger

- Kinematik
- Kørselsgrænse
- Værktøjs-indsatsfil
- Externt adgang

System-indstilling

- Indstille systemtid
- Definere netværks-forbindelse
- Netværk: IP konfiguration

Diagnose funktioner

- Bus-diagnose
- Drive diagnose
- HeROS-information

Generel information

- Software-udgave
- FCL-information
- Licens-information
- Maskintider

18.2 Grafik-Indstilling

Med MOD-funktionen **Grafik.indstilling** kan De vælge modeltype og modulkvalitet .

Vælg Grafik-fremstilling:

- Vælg med MOD-menu gruppen **Grafik-indstilling**
- Vælg modeltype
- Vælg modelkvalitet
- De trykker softkey **OVERFØR**
- De trykker softkey **OK**.

For Grafik-Indstilling af TNC´en har De følgende simulationsparameter:

Modeltype

Viste symbol	Vælg	Egenskaber	Anvendelse
	3D	meget detaljeret, tid- og hukommelse forbrug	Fræsebearbejdning med bagskær, Fræse-Dreje-bearbejdning
	2.5D	Hurtig	Fræsebearbejdning uden bagskær,
	ingen model	meget hurtigt	Linjegrafik

Model kvalitet

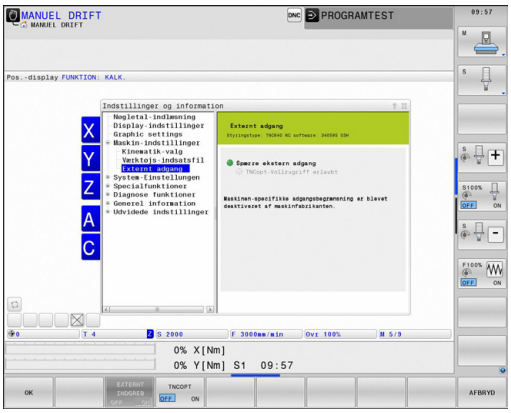
Viste symbol	Vælg	Egenskaber
	meget høj	høj datahastighed, nøjagtig illustration af værktøjsgeometri, Visning af blokslutpunkt og bloknummer muligt,
	høj	høj datahastighed, nøjagtig illustration af værktøjsgeometri
	middel	middel datahastighed, tilnærmelse af værktøjsgeometri
	lav	lav datahastighed, lille tilnærmelse af værktøjsgeometri

18.3 Maskinindstilling

Ekstern adgang

Maskinproducenten kan konfigurerer de eksterne adgangsmuligheder. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Maskinafhængig funktion: Med softkey **TNCOPT** kan de tillade eller spærre adgangen til en ekstren diagnose- eller indkørings-software.



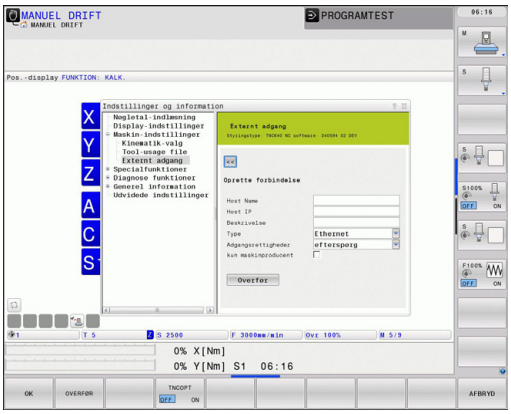
Med MOD-funktionen **Ekstern adganf** kan De frigive eller spærre adgangen til TNC´en. Hvis De har spærret for den eksterne adgang, er det ikke mere muligt at forbinde TNC´en, og sende data, via netværk eller via det serielle interface f.eks. med dataoverførselssoftware TNCremo.

Spærre ekstern adgang:

- Vælg med MOD-menu gruppen **Maskin-indstilling**
- Vælg Menu **Ekstern adgang**
- Sæt softkey **EXTERNT INDGREB INDE/UDE** på ude
- De trykker softkey **OK**.

Computerspecifik adgangskontrol

Når maskinproducenten har indført styringsspecifik adgangskontrol, (Maskin-parameter (Maskinparameter **CfgAccessCtrl**), De kan tillade adgang til op til 32 af dem delte forbindelser. Vælg **Tilføj ny** for at oprette en ny forbindelse. TNC´en åbner så et indtastningsfelt, hvor de kan indgive forbindelsesdata.



Adgangsindstillinger	
Host Name	Ekstern PC´s Host-navn
Host IP	DEn eksterne PC´s netværksadresse
Beskrivelse	Yderlig information (Tekst vises i oversigten listen)
Type:	
Ethernet	Netværks-forbindelser
Com 1	Serielt interface 1
Com 2	Serielt interface 2
Adgangsrettigheder:	
Efterspørg	Ved ekstren adgang, åbner TNC´en en dialogtekst
Afvise	Ingen netværksadgang tilladt
Tillader	Netværksadgang uden tilbagemelding tilladt
Kun maskinproducent	Forbindelse er kun muligt ved indgivelse af et password (maskinprocucent)

Når De tildeler adgangsrettighed til en forbindelse **Spørg** , og der følger en adgang fra denne adresse, åbner TNC´en et overblendingsvindue. I dette overblendingsvindue skal De tillade eller afvise den eksterne adgang:

Externt adgang	Beregtigelse
Ja	Tillad én gang
Altid	Tidsbegrænset tilladelse
Aldrig	Afvis tidsbegrænsning
Nej	Nægt én gang

I oversigtslisten vises den aktive forbindelse med et grønt symbol.

Forbindelse uden adgangsrettighed bliver i oversigtslisten vist med gråt.

Indgiv kørselsgrænse

Funktionen **Kørselsgrænse** skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med MOD-Funktionen **Kørselsgrænse** kan De begrænse den reelt brugbare kørselsstrækning indenfor den maksimale kørselsområde. De kan dermed definerer indenfor hver akse en beskyttelseszone, for f.eks. at beskyttet et delingsapparat mod kollision.

Indgiv Kørselsgrænse:

- Vælg med MOD-menu gruppen **Maskin-indstilling**
- De vælger Menu **Kørselsgrænse**
- Indgiv værdi i den ønskede akse som REF-Værdi eller overfør den aktuelle position med Sofkey **OVERFØR-AKT.-POSITION**
- De trykker softkey **OVERFØR**
- De trykker softkey **OK**.

Beskyttelseszonen er automatisk aktiv, så snart De har sat en Limit i en akse. Indstillingen forbliver i styringen, også efter en genstart

Beskyttelseszonen kan De kun udkoble, hvis De sletter alle værdier eller trykker **ABFRYD MARKERING**

Værktøjs-indsatsfil

Funktionen værktøjs-brugstest skal være frigivet af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med MOD-funktion **Værktøjs-indsatsfil** vælger De, om TNC'en skal genererer en Værktøjs-indsatsfil én gang, altid eller aldrig.

Generere værktøjs-indsatsfil:

- Vælg med MOD-menu gruppen **Maskin-indstilling**
- De vælger Menu **Værktøjs-indsatsfil**
- De vælger den ønskede indstilling for driftsarten **Programafvikling blokfølge/ENKELTBLOK** og **Program-Test**
- De trykker softkey **OVERFØR**
- De trykker softkey **OK**.

Vælg Kinematik

Funktionen **Vælg-Kinematik** skal være frigivet og tilpasset af maskinproducenten.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Denne funktion kan De anvende for at teste programmer, hvis kinematik ikke stemmer overens med den aktive maskinkinematik. Hvis Deres maskinproducent har lagt forskellige kinematikker på deres maskine og frigivet valgmuligheden, kan De med MOD-funktionen aktiverer disse kinematikker. Hvis De vælger en kinematik for program-test, forbliver maskinkinematikken uforandret.

Pas på kollisionsfare!

Hvis De omskifter kinematikken for maskindrift, udfører TNC´en alle efterfølgende kørselsbevægelser med den ændredede kinematik.

Pas på, når De skal kontrollerer emnet, at de har valgt den rigtige kinematik i program-test.

18.4 System-indstilling

Indstille systemtid

Med MOD-funktionen **Sæt Systemtid** kan De indstille tidszonen, dato og system-klokkeslæt manuelt eller med hjælp af en NTP-Server-Synkronisation.

Indstille systemtid manuelt:

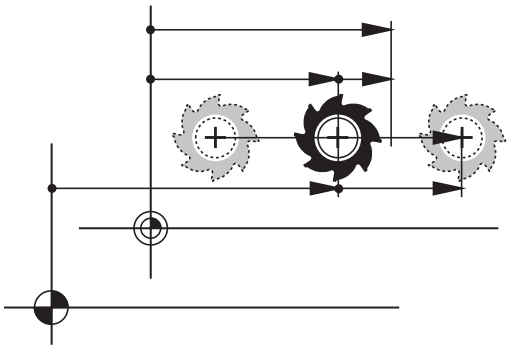
- Vælg med MOD-menu gruppen **System-indstilling**
- Tryk softkey **DATO/TID INDSTILLING**.
- Vælg Deres tidszone i område **Tidszone**
- De trykker softkey **LOKAL7NTP**, for at vælge indlæsning **Indstil tid manuelt**
- Ændre efter behov dato og tid
- De trykker softkey **OK**.

Sæt systemtid med hjælp fra en NTP-Server:

- Vælg med MOD-menu gruppen **System-indstilling**
- Tryk softkey **DATO/TID INDSTILLING**.
- Vælg Deres tidszone i område **Tidszone**
- De trykker softkey **LOKAL/NTP**, for at vælge indlæse tid ved synkronisering via en NTP-Server
- Indlæs Hostnavn eller URL på en NTP-Server
- De trykker softkey **TILFØJ**.
- De trykker softkey **OK**.

18.5 Vælg positionsvisning

Anvendelse



For driftsarten **Manuel drift** og driftsarten **Programafvikling Blokfølge** og **Programafvikling Enkelt blok** kan De kontrollerer de viste koordinater:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- Udgangsposition
- Mål-position af værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt

For positions-visningen på TNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Vise
Soll-Position; den af TNC'en aktuelle forudgivne værdi	SOLL
Akt.-position; den øjeblikkelige værktøjs-position	AKT.
Reference-position; Akt.-position henført til maskin-nulpunktet	REFIST
Reference-position; Soll-position henført til maskin-nulpunktet	REFSOLL
Slæbefejl; forskellen mellem Soll og Akt.-position	SLÆBF
Restvej til den programmerede position i indlæse-systemet; Forskellen mellem Akt.- og mål-position	ISTV.
Restvej til den programmerede position iht. maskin-nulpunkt; Forskellen mellem Akt.- og mål-position	REFV.
Kørselsveje, som blev udført med funktionen håndhjuls-overlejring (M118)	M118

Med MOD-funktion **positions-visning 1** vælger De positions-visning i status-displayet.

Med MOD-funktionen **positions-visning 2** vælger De positions-visning i det yderligere status-display.

18.6 Vælg Målesystem

Anvendelse

Med denne MOD-funktion fastlægger De, om TNC'en skal vise koordinaterne i mm eller tommer.

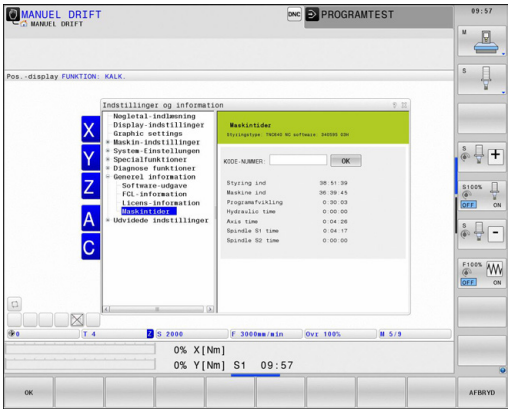
- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) vises med 3 cifre efter kommaet.
- Tomme system: f.eks. X = 0,6216 (mm) vises med 4 cifre efter kommaet.

Hvis De har Tomme-visning aktiv, viser TNC´en også tilspændingen i tomme/min. I et tomme-program skal De indlæse tilspændingen med en faktor 10 større.

18.7 Vis driftstider

Anvendelse

Med MOD-funktion **MASKINTID** kan De få vist forskellige driftstider:



Driftstid	Betydning
Styring inde	Styringens driftstid siden idriftssættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden idriftsættelsen
Programafvik.	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen

Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

18.8 Software-Nummer

Anvendelse

Følgende software-numre bliver efter valg af MOD-funktion "Software udgave" vist på TNC-billedskærmen:

- **Styringstype**: Betegnelse af styringen (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: Nummeret på NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **NCK**: Nummeret på NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **PLC**: Nummeret eller navnet på PLC-softwaren (bliver styret af maskinfabrikanten)

I MOD-funktionen „FCL-information“ viser TNC´en følgende informationer:

- **Udviklingsstand (FCL=Feature Content Level):** af styringens installeret udviklingsstand, se "Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)", Side 11

18.9 Indgiv Password

Anvendelse

TNC´en kræver for følgende funktioner et Password:

Funktion	Password
Vælg bruger-parametre	123
Konfigurering af ethernet-kort	NET123
Frigive special-funktioner ved Q-parameter-programmering	555343

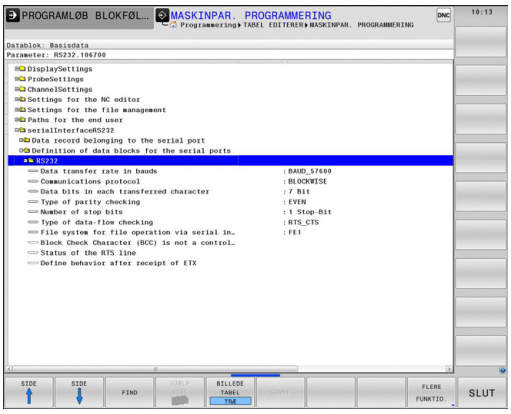
18.10 Opsæt datainterface

Serielle interface på TNC 640

TNC 640 bruger automatisk overførselsprotokollen LSV2 for den serielle dataoverførsel. LSV2-protokollen er fast forudgivet og kan med undtagelse af indstillingen af Baud-Rate (maskinparameter **baudRateLsv2**), ikke ændres. De kan også fastlægge en anden overførselsart (interface). De efterfølgende beskrevne indstillingsmuligheder er så kun virksomme for det altid nydefinerede interface.

Anvendelse

For at oprette af et datainterface vælger De fil-styring (PGM MGT) og trykker tasten MOD. De trykker fornyet tasten MOD og indlæser nøgletallet 123. TNC´en viser bruger-parameteren **GfgSerialInterface**, i hvilken De kan indlæse følgende indstillinger:



Indrette RS-232-interface

De åbner mappen RS232. TNC'en viser følgende indstillingsmuligheder:

Indstilling af BAUD-RATE (baudRate)

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) kan vælges mellem 110 og 115.200 Baud.

Indstilling af protokol (protocol)

Dataoverførselsprotokollen styrer data-flowet ved en seriel overførsel (kan sammenlignes med MP5030 i TNC 530).

Indstillingen BLOKVIS betegner her en form for dataoverførsel, med hvilken dataerne bliver overført sammenfattet i blokke. Ikke at forveksle med den blokvise datamodtagelse og samtidige blokvis afvikling på ældre TNC-banestyringer. Den blokvise motagelse og samtidige afvikling af det samme NC-program bliver ikke understøttet af styringen!

Dataoverførselsprotokol	Vælg
Standard dataoverførsel (blokvis overførsel)	STANDARD
Pakkevis dataoverførsel	BLOKVIS
Overførsel uden protokol (ren tegnoverførsel)	RAW_DATA

Indstilling af databits (dataBits)

Med indstillingen dataBits definerer De, om et tegn skal overføres med 7 eller 8 databits.

Kontrollere paritet (parity)

Med paritetsbit bliver overførselsfejl opdaget. Paritetsbit kan opbygges på tre forskellige måder:

- Ingen paritetsdannelse (NONE): Der bliver givet afkald på en fejl-identificering
- Lige paritet (EVEN): Her foreligger en fejl, hvis modtageren ved sin udnyttelse har faststillet et ulige antal af fastlagte bits
- Ulige paritet (ODD): Her foreligger en fejl, hvis modtageren ved sin udnyttelse har faststillet et lige antal af fastlagte bits

Stop-Bits indstilles (stopBits)

Med start- og een eller to stop-bits bliver ved den serielle dataoverførsel til modtageren en synkronisering gjort mulig for hvert overført tegn.

Handshake indstilles (flowControl)

Med en Handshake udviser to udstyr en kontrol med dataoverførslen Man skelner mellem Software-Handshake og Hardware-Handshake.

- Ingen dataflowkontrol (NONE): Handshake er ikke aktiv
- Hardware-Handshake (RTS_CTS): Overførselsstop med RTS aktiv
- Software-Handshake (XON_XOFF): Overførselsstop med DC3 (XOFF) aktiv

Filsystem for Filoperation (fileSystem)

Med **fileSystem** fastlægger De Filsystemet for datainterface. Disse maskin-parameter er ikke nødvendig, hvis De ikke benytter specielle Filsystemer.

- EXT.: Minimal Filsystem for printer eller HEIDENHAIN-fremmet overførselssoftware. Svarende til EXT1 og EXT2 for ældre TNC-styringer
- FE1: Kommunikation med PC-software TNCserver eller en ekstren diskette enhed.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Med Block Check Character (Option) ingen kontroltegn, fastlægger De, om Checksummen af et styringstegn kan svare.

- TRUE: Checksummen matcher ingen kontroltegn
- FALSE: Chechsummen kan macthe et kontroltegn

Tilstand af RTS-Linje (rtsLow)

Med betingelse af RTS-Linje (Option) fastlægger De, om Pegel "low" er aktiv i hviletilstand.

- TRUE: I hviletilstand er Pegel på "low"
- FALSE: I hviletilstand er Pegel ikke på "low"

Forhold efter start af EXT definerer (noEotAfterEtx)

Med forhold efter start af EXT definerer (Option) lægger De fast, om tegnet EOT er sendt ved modtagelsen af tegnet EXT.

- TRUE: Det er at tegnet EOT ikke er sendt
- FALSE: Det er at tegnet EOT er sendt

Indstillinger for dataoverførsel med PC-software TNCserver

De skal foretage følgende indstillinger i bruger-paratmetrene (**serielt interface RS232 / definition af datablokke for den serielle port / RS232**):

Parametre	Vælg
Dataoverføringshastighed i baud:	Skal stemme overens med indstillingen i TNCserveren
Dataoverførselsprotokol	BLOKVIS
Databits i hvert overført tegn:	7 Bit
Arten af paritetskontrol:	EVEN
Antal stop-bits	1 stop-bit
Fastlægge arten af Handshake:	RTS_CTS
Filsystem for filoperation	FE1

Vælg driftsart for det eksterne udstyr (fileSystem)

I driftsarterne FE2 og FEX kan De ikke bruge funktionerne "indlæsning af alle programmer", "indlæse tilbudt program" og "indlæse bibliotek"

Symbol	Eksternt udstyr	Driftsart
	PC med HEIDENHAIN overførings-software TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN diskette-enhed	FE1
	Fremmed udstyr, som printer, læser, stanser, PC uden TNCremo	FEX

Software for dataoverførsel

For overførsel af filer fra TNC´en og til TNC´en, skal De bruge HEIDENHAIN-software TNCremo for dataoverførsel. Med TNCremo kan De via det serielle interface eller over Ethernet-interface´et styre alle HEIDENHAIN-styringer.

Den aktuelle udgave af TNCremo kan De gratis downloade fra HEIDENHAIN filbase (www.heidenhain.de, <dokumentation og information>, <Software>, <Down-load område>, <TNCremo>).

System-forudsætninger for TNCremo:

- PC med 486 processor eller bedre
- Styrersystem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri plads på Deres harddisk
- Et frit serielt interface eller opbinding til TCP/IP-netværk

Installation under Windows

- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- Følg anvisningerne for setup-programmet

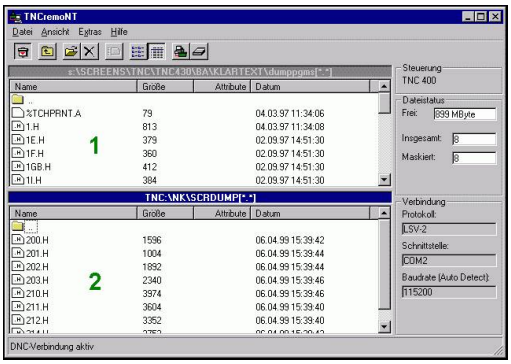
Start TNCremo under Windows

- Klik på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremo>

Når De starter TNCremo første gang, forsøger TNCremo automatisk at fremstille en forbindelse til TNC´en.

Dataoverførsel mellem TNC og TNCremo

> De skal før overførsel af et program fra TNC`en til PC`en være ubetinget sikker på, at De også i TNC`en har gemt det i øjeblikket valgte program. TNC`en gemmer automatisk ændringer, når De skifter driftsarten på TNC`en eller hvis De med tasten PGM MGT vælger fil-styringen



Kontrollér, om TNC`en er tilsluttet til det rigtige serielle interface på Deres computer, hhv. til netværket.

Efter at De har startet TNCremo, ser De i den øverste del af hovedvinduet **1** alle filer, som er gemt i det aktive bibliotek. Med <fil>, skifte mappe kan De vælge et vilkårligt drev hhv. et andet bibliotek på Deres computer.

Når De vil styre dataoverføringen fra PC´en, så laver De forbindelsen på PC´en som følger:

- De vælger <fil>, <opret forbindelse>. TNCremo modtager nu fil- og biblioteks-strukturen fra TNC´en og viser disse i den nederste del af hovedvinduet **2**
- For at overføre en fil fra TNC´en til PC´en, vælger De filen i TNC-vinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetaste til PC-vinduet **1**
- For at overføre en fil fra PC´en til TNC´en, vælger De filen i PC-vinduet med et museklik og trækker den markerede fil med nedtrykket musetaste til TNC-vinduet **2**

Når De vil styre dataoverføringen fra TNC´en, så laver De forbindelsen på PC´en som følger:

- De vælger <Extras>, <TNCserver>. TNCremo starter så serverdriften og kan fra TNC´en modtage data, hhv. sende data til TNC´en
- De vælger på TNC´en funktionen for fil-styring med tasten **PGM MGT,** se "Dataoverførsel til/fra en ekstren Disk", Side 133 og overfører de ønskede filer

Afslut TNCremo

De vælger menupunktet <fil>, <afslutte>

> Vær også opmærksom på den kontextsensitive hjælpefunktion i TNCremo, i hvilken alle funktioner bliver forklaret. Kaldet sker med tasten F1.

18.11 Ethernet-Interface

Indførsel

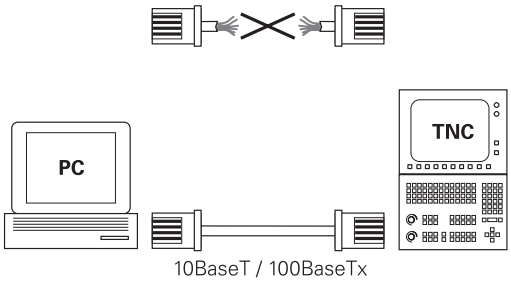
TNC´en er standardmæssigt udrustet med et Ethernet-kort, for at integrere styringen som klient i Deres netværk. TNC´en overfører data over ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (**s**erver **m**essage **b**lock) for Windows-driftssystem, eller
- **TCP/IP**-protokol-familien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og ved hjælp af NFS (Network File System)

Tilslutningsmuligheder

De kan integrere Ethernet-kortet i TNC´en med RJ45-tilslutningen (X26,100BaseTX hhv. 10BaseT) til Deres netværk eller forbinde direkte med en PC. Tilslutningen er galvanisk adskilt fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX hhv. 10BaseT-tilslutning anvender De tvistede par-kabler, for at tilslutte TNC`en til Deres netværk.



> Den maximale kabellængde mellem TNC og et knudepunkt er afhængig af kablets godhedsklasse, af kappen og af arten af netværket (100BaseTX eller 10BaseT).
>
> De kan også forbinde TNC`en uden større besvær direkte til en PC, der er udrustet med et Ethernet-kort. De forbinder herfor TNC´en (stikket X26) og PC´en med et krydset ethernet-kabel (handelsbetegnelse: Krydset patchkabel eller krydset STP-kabel)

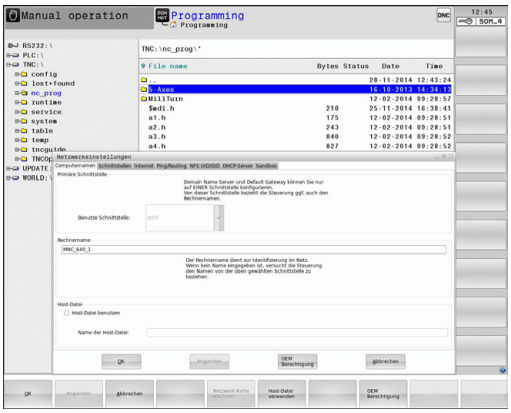
TNC konfigurer

> Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

- Tryk i driftsart **Programmering** tasten MOD og indlæs nøgletallet NET123.
- De trykker i filstyringen softkey **NETVÆRK**

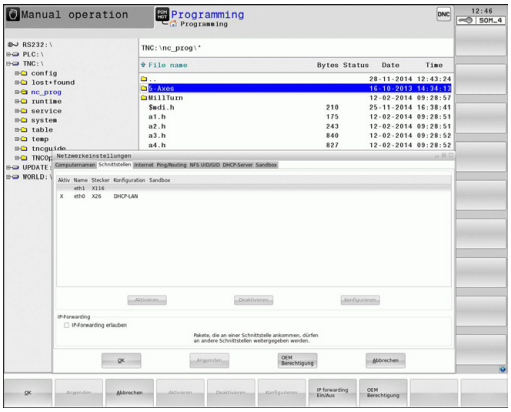
Generelle netværk-indstillinger

- Tryk softkey **KONFIGURER NETVÆRK** for indlæsning af de generelle netværks-indstillinger. Fanen **computernavn** er aktiv:

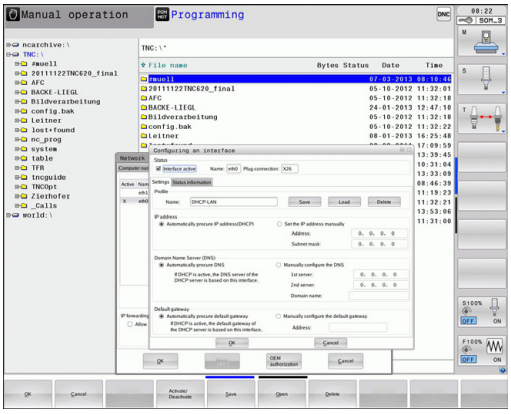


Indstilling	Betydning
Primært interface	Navnet på Ethernet-interfacet, som skal integreres i Deres firmanetværk. Kun aktiv, hvis et optionelt andet Ethernetinterface står til rådighed styringshardwaren
Computernavn	Navnet, med hvilket TNC`en i Deres firmanetværk skal synliggøres
Host-fil	**Kun nødvendig for specialanvendelser**: Navnet på en fil, der er defineret i sammenhængen mellem IP-adressen og computernavnet

- De vælger fanen **interface** for indlæsning af interface-indstillinger:



Indstilling	Betydning
Interface-liste	Liste over de aktive Ethernet-interface. Vælg et af de oplistede interface (med musen eller med piltaster) ■ Knappen **Aktiver**: Aktiver valgte Interface (**X** i kolonne **Aktiv**) ■ Knappen **Deaktiver**: Valgte Interface dektiveres (**-** i kolonne **Aktiv**) ■ Knappen **konfigurere**: Åben konfigurationsmenu
Tillade IP-Forwarding	**Denne funktion skal standardmæssigt være deaktiveret**. Aktivér kun funktionen, når der skal være adgang til diagnoseformål fra extern med TNC´en til det optionalt eksisterende andet TNC Ethernet-interface. Aktiveres kun i forbindelse service

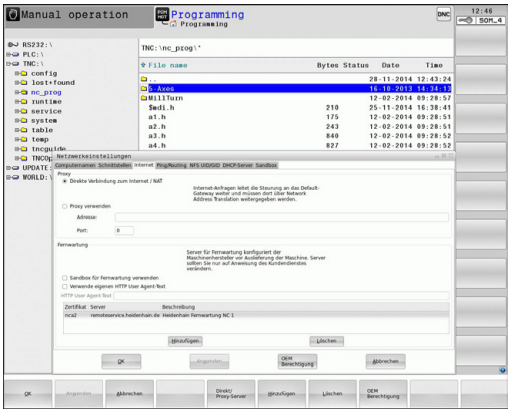


▶ De vælger knappen **konfigurere** for åbning af konfigurerings-menuer:

Indstilling	Betydning
Status	■ **Interface aktiv**: Forbindelsesstatus for valgte Ethernet-Interface ■ **Navn**:Navnet på interfacet, som De netop har konfigurerer ■ **Stikforbindelse**: Nummeret på stikforbindelsen for dette interface på styringens logikenhed
Profil	Her kan De fremstille en profil hhv. vælge, i blandt alle de synlige indstillinger i dette vindue. HEIDENHAIN stiller to standardprofiler til rådighed: ■ **DHCP-LAN**: Indstillinger for standard TNC Ethernet-interfacene, som skal kunne fungere i et standard-firmanetværk ■ **MachineNet**: Indstillinger for det andet, optionale Ethernet-interface, for konfigurering af maskinnetværket Med de relevante knapper kan De gemme, indlæse og slette profilen
IP-adresse	■ Option **IP-Adresse tildeles automatisk**:TNC´en skal henføre IP-adressen fra DHCP-serveren ■ Option **IP-Adresse manuel indstilles**: Definere IP-adresse og Subnet-Mask manuelt. Indlæsning: Altid fire med et punkt adskilte talværdier, f.eks. **160.1.180.20** og **255.255.0.0**
Domæne navn server (DNS)	■ Option **DNS automatisk tildeles**:TNC´en skal henføre IP-adressen for domæne navn på serveren automatisk ■ Option **DNS manuel konfigureres**:Indlæse IP-adresse for serveren og domænenavn manuelt
Default gateway	■ Option **Default GW automatisk tildeling**:TNC´en skal tildeler default-gateway automatisk ■ Option **konfigurere default GW manuelt**: Indgiv IP-adresse af Default-Gateway manuelt

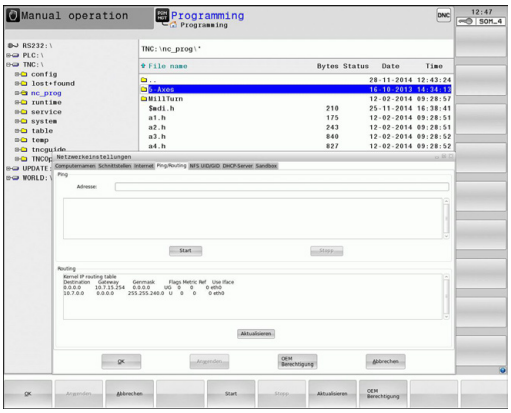
▶ Overtage ændringer med knappen **OK** eller forkaste med knappen **afbryde**

▶ De vælger fanebladet **Internet**:



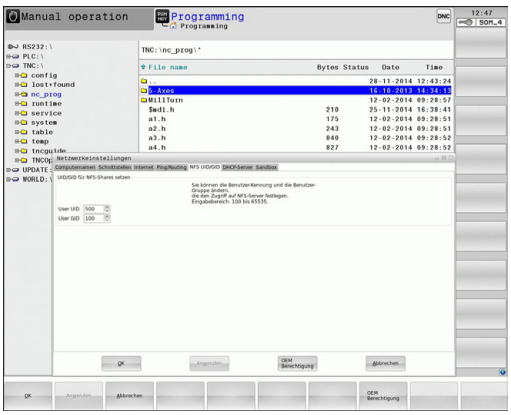
Indstilling	Betydning
Proxy	■ **Direkte forbindelse til Internet /NAT**: Internet-forespørgsel leder styringen videre til default-gateway´en og skal der med netværks adressen translation videregives (f.eks. ved direkte tilslutning til et modem) ■ **Anvend Proxy**:**Adresse** og **Port** til internet-routeren i netværket defineres, ved netværks-administratoren forespørges
Fjernservice	Maskinfabrikanten konfigurerer her serveren for fjernservice. Ændringer gennemføres kun efter aftale med maskinfabrikanten

▶ De vælger fanen **Ping/Routing** for indlæsning af Ping- og Routing-indstillinger:

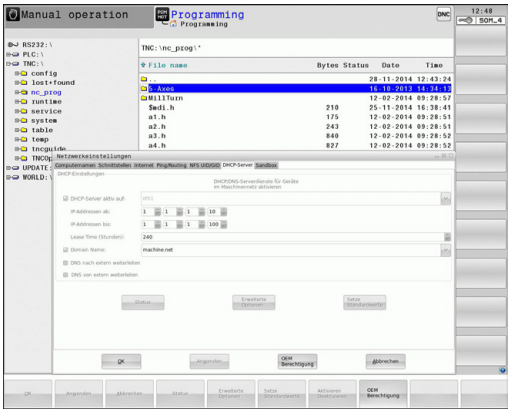


Indstilling	Betydning
Ping	I indlæsefeltet **adresse** indlæs IP-nummeret, for hvilket De vil teste netværks-forbindelsen Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. **160.1.180.20**. Alternativt kan De også indlæse computernavnet, til hvilken De vil kontrollere forbindelsen ■ Knappen **Start**: Start kontrollen, TNC´en indblænder statusinformationer i Pingfeltet ■ Knappen **Stop**: afslut kontrol
Routing	For netværksspecialisten: Statusinformationer om driftssystemet for den aktuelle Routing ■ Knappen **aktualisere**: Aktualisere Routing

▶ De vælger fanen **NFS UID/GID** for indlæsning af bruger- og gruppekendetegn:



Indstilling	Betydning
UID/GID for NFS-Shares fastlægges	■ **Bruger ID**:Definition af, med hvilken bruger-identifikation slutbrugeren får adgang til filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten ■ **Gruppe ID**:Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten



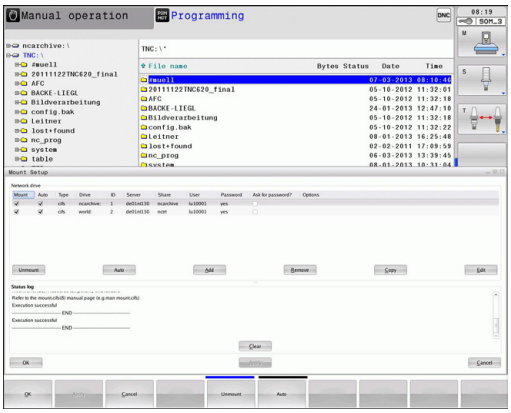
- **DHCP Server**: Indstilling for automatisk netværksindstilling

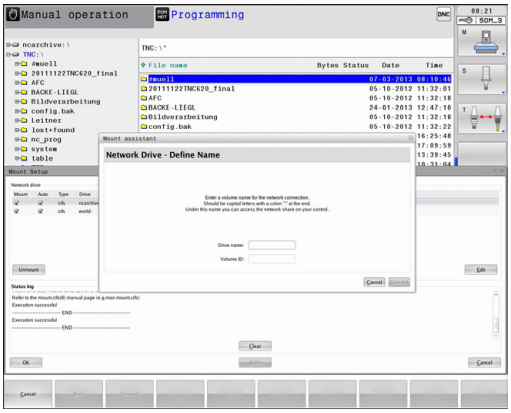
Indstilling	Betydning
DHCP-server	■ **IP Adressen fra:**: Definition, hvilken IP-Adresse TNC´en Pool af dynamiske IP-Adresser skal udlede fra. De gråede værdier overfører TNC´en fra de statiske IP adresser defineret Ethernet-Interface, disse kan ikke ændres. ■ **IP Adressen til**: Definition, til hvilken IP adresse TNC´en Pool af dynamiske IP adresser skal udlede. ■ **Lease Time (timer)**: Tid, indenfor de dynamiske IP-Adresse fer en server skal forblive reserveret. Melder der sig en klient indenfor dette tidsrum, tildeler TNC´en igen den samme dynamiske IP adresse. ■ **Domaine navn**: Her kan De efter behov definerer et navn på maskinnettet. Er nødvendigt, hvis f.eks. samme navn er givet i maskinetværk som det eksterne netværk. ■ **DNS efter ekstern videregivelse**: Når **IP Forwarding** er aktiv (Fane Interface) kan De fastlægge ved aktiv option, at navnefortolkning for udstyr i maskinnetværk også kan anvendes på ekstern netværk. ■ **DNS fra ekstern videregivelse**: Når **IP Forwarding** er aktiv (Fane Interface) kan De fastlægge ved aktiv option, at TNC DNS forespørgsel på udstyr indenfor maskinnetværket også skal videregives til navneserver for eksterne netværk, såfremt MC DNS-server ikke kan svare på forespørgslen. ■ Knap **Status**: Oversigt over kaldte udstyr som er forsygnet i maskinnetværk med dynamiske IP-adresser. Yderlig kan De også gøre indstillingerne for disse udstyr ■ Knap **Yderlig Optioner**: Yderlig indstillingsmuligheder for DNS-/DHCP-Server. ■ Kanp **Sæt Standardværdier**: sæt fabriksindstillingen.

- **Sandbox**: Ændringer gennemføres kun efter aftale med maskinfabrikanten

Apparatspecifikke netvæk-indstillinger

▶ Tryk softkey **NETVÆRK FORBIND. DEFINER.** for indlæsning af de apparatspecifikke netværks-indstillinger. De kan fastlægge vilkårligt mange netværk-indstillinger, dog kun styre maximalt 7 samtidigt





Indstilling	Betydning
Netværksdrev	Listen med alle forbundne netværksdrev. I spalterne viser TNC´en den pågældende status for netværksforbindelser: ■ **Mount**: Netværksdrev tilsluttet/ikke tilsluttet ■ **Auto**: Netværksdrev skal automatisk/ manuelt tilsluttes ■ **Type**: Typen af netværksforbindelse Mulig er cifs og nfs ■ **Drev**: Betegnelsen af TNC´ens drev ■ **ID**: Internt ID som kendetegner, når De har defineret flere forbindelser med et Mount-Point ■ **Server**: Navne på serveren ■ **Sharename**: Navnet på biblioteket i serveren til hvilken TNC´en skal have adgang ■ **Bruger**:Navnet på brugeren på netværket ■ **Password**: Netværksdrev password beskyttet eller ej ■ **Spørg efter Password?**:Spørge/ikke spørge efter password ved forbindelse ■ **Optionen**:Visning af yderligere forbindelsesoptioner Med knapperne styrer De netværksdrevene. For at tilføje netværksdrev, bruger De knappen **tilføje**: TNC´en starter så forbindelses-assistenten, i hvilken De kan indlæse alle nødvendige angivelser dialogført
Status log	Visning af status-informationer og fejlmeldinger. Med knappen Slet kan De slette indholdet i status-vinduet.

18.12 Firewall

Anvendelse

De har muligheden at etablere en Firewall for det primære Netværktsinterface til styringen. Disse kan konfigureres således, at indkommende Netværks-trafik fra alle afsender og tjenester blokeres og/eller at der vises en melding. Firewall kan dog ikke startes for den anden styrings netværktsindterface, når denne er aktiv som DHCP-Server.

Efter at Firewall´en er aktiveret, bliver et symbol vist nederst til højre i Tasklisten. Afhængig af sikkerhedsniveau, som Firewall´en er aktiveret med, ændres dette symbol afhængig efter niveauet for sikkerhedsindstillingen.

Symbol	Betydning
	En beskyttelse med en Firewall er dog ikke givet, selvom dinne er konfigureret til et højt niveau. Dette er tilfældet, hvis f.eks. blev anvendt i konfigurationen af computerens navn, men disse er endnu ikke implementeret på IP-adresser.
	Firewall er aktiveret med mellemste sikkerhedsniveau.
	Firewall er aktiveret med højere sikkerhedsniveau. (Alle tjenester undtagen SSH er spæret)

Lad Deres Netværks-specialist kontrollerer standard-indstillingerne og eventuelt ændre dem.

Indstillingen i den ekstra fane **SSH Settings** er for forberedt for fremtidige udvidelser og er endnu uden funktion.

Konfigurer Firewall

Indstillinger for Firewall, skal De gøre følgende, før:

- Åben med musen Taskliste nederst i billedeskærmkanten(se "Window-Manager", Side 84)
- Betjen den grønne HEIDENHAIN-knap for at åbne JH-Menu
- De vælger menupunktet **Indstillinger**
- De vælger menupunktet **Firewall**

HEIDENHAIN anbefaler at aktiverer Firewall med den forberedte standard-indstilling:

- Sæt optionen **Aktiv** for at aktiverer Firewall
- Betjen kanppen **Sæt standard værdi**, for at aktiverer de anbefalede HEIDENHAIN standard-indstillinger.
- Forlad dialog med **OK**.

Indstillinger af Firewall

Option	Betydning
Active	Ind- hhv. udkobling af Firewall
Interface:	Vælg grænseflade **eth0** svare normalt til X26 på hovedstyringens MC**eht1** hhv. X116. De kan kontrollerer disse netværksindstillinger i fane Interface. Ved hovedstyrings-enhed med to Ethernet-Interface er for de to (ikke primære) standard i DHCP-Server for maskin-net aktiv. Med disse indstillinger kan Firewall for **eht1** ikke aktiveres, da Firewall og DHCP-Server modsat udelukkende.
Rapport andre hæmmende pakker:	Firewall er aktiveret med højere sikkerhedsniveau. (Alle tjenester undtagen SSH er spæret)
Hæmmende ICMP ekko svar:	Er denne option sat, svarer styringen ikke mere på en PING-anmodning.
Service	I denne kolonne er en kort beskrivelse af denne tjeneste, som er konfigureret med denne dialog. Om tjenesten er startet selv, spiller for denne konfiguration ingen rolle. ■ **LSV2**omfatter, ud over funktionaliteten for TNCremo eller Teleservice også Heidenhain DNC-Interface (Port 19000 til 10010) ■ **SMG**henfører sig kun til indkommende SMB-forbindelser, når der også på TNC ´en er oprettet en Windows-frigivelse. Udgående SMB-forbildelser (når der er oprettet en Windows-frigivelse på TNC ´en) kan ikke forhindres. ■ **SSH** betegner SecureShell-Protokol (Port 22). Via denne SSH-Protokol kan fra HeROS 504, LSV2 afvikles tunnelført. ■ **VNC** Protokol betyder tilgang til billedskærm indhold. Bliver denne tjeneste spærret, kan der heller ikke fås tilgang til billedeskærm indhold med Teleservice-program fra Heidenhain (f.eks.billedeskærm-foto). Bliver denne tjeneste spærret, så bliver der vist en advarsel i VNC-konfigurationsdialogen fra HeROS, at VNC er spærret i Firewall´en.

18.12 Firewall

Option	Betydning
Metode	Under**Metode** kan det konfigureres. om ingen skal have tilgang til denne tjeneste (**Prohibit all**) tilgang for alle (**Permit all**) eller kun enkelte har tilgang (permit some). Bliver**Permit some** angivet, skal det også angives i computer, hvem der skal have tilladelse til tilgang til den enkelte. Bliver der under **Computer** ingen computer indgivet, bliver ved konfigurationen automatisk indstillingen **Prohibit all** gemt.
Log	Er**Log** aktiveret, så bliver en "rød" melding udlæst, hvis en netværkspakke for denne tjeneste er blokeret. En "blå" melding bliver udlæst, hvis en netværkspakke for denne tjeneste er vedtaget.
Computer	Er der under indstilling**Metode**er konfigureret **Permit some**, kan her angives en computer. Computeren kan med IP-adresse eller med Hostnavn kan indlæses kommasepareret. Bliver der anvendt et Hostnavn, så bliver dialogen kontrolleret ved afslutning eller når gemmes, om dette Hostnavn kan oversættes i en IP-adresse. Hvis dette ikke er tilfældet, får brugeren en fejlmeddellelse og dialogen afsluttes ikke. Indgiver man et gyldigt Hostnavn, så bliver ved hver start af styringen, dette Hostnavn oversat i en IP-adresse. Ændre en med navn registreret computer sine IP-adresser, kan det være nødvendigt, at starte styringen igen, eller formelt ændre konfigurationen af Firewall, så styringen dermed i Firewall kan anvende den nye IP-adresse til et Hostnavn.
Avanceret Optioner	Disse indstillinger er kun for Deres netværksspecialister.
Sæt standardværdier	Sæt indstillingerne tilbage til de fra HEIDENHAIN anbefalede standardværdier.

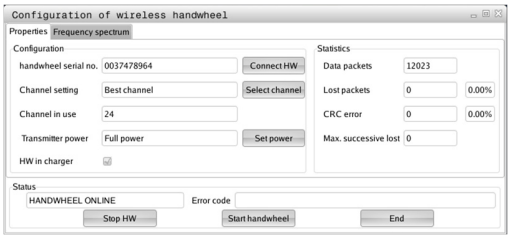
18.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS

Anvendelse

Med softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL** kan De konfigurere det trådløse håndhjul HR 550 FS. Følgende funktioner står til rådighed:

- Tilordne håndhjul til en bestemt håndhjulsholder
- Indstille radiokanalen
- Analyse af frekvens-spektret for bestemmelse den bedst mulige radiokanal
- Indstille sendestyrken
- Statistiske informationer om overførselskvaliteten

Tilordne håndhjul til en bestemt håndhjulsholder

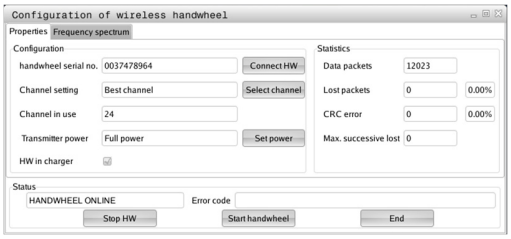


- ▶ Vær sikker på, at håndhjulsholderen er forbundet med styringshardwaren
- ▶ Læg det trådløse håndhjul , som De vil tilordne håndhjulsholderen, i håndhjulsholderen
- ▶ Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD**
- ▶ Vælg Menu **Maskin-indstillinger**
- ▶ Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL**
- ▶ Klik på knappen **Tilslut HR**: TNC´en gemmer serienummeret på indlagte trådløse håndhjul og viser dette i konfigureringsvinduet til venstre for knappen **Tilslut HR**
- ▶ Gem konfigureringen og forlad konfigurationsmenuen: Tryk knappen **SLUT**

18.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS

Indstil trådløs kanal

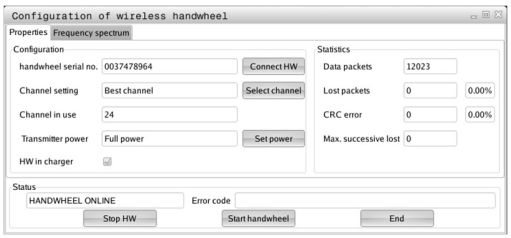
Ved automatisk start af det trådløse håndhjul forsøger TNC´en at vælge radiokanalen, der giver det bedste radiosignal. Hvis De selv vil indstille radiokanalen, går De frem som følger:



- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD**
- Vælg Menu **Maskin-indstillinger**
- Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL**
- Vælg med muse-klik fanen **Frekvens-spektrum**
- Klik på knappen **stands HR**: TNC´en standser forbindelsen til det trådløse håndhjul og fremskaffer det aktuelle frekvens-spektrum for alle 16 kanaler der er til rådighed
- Mærk kanalnummeret på kanalen, der udviser den mindste radiotrafik (mindste bjælker)
- Med kontakten **Start håndhjul** aktiveres det trådløse håndhjul igen
- Vælg med muse-klik fanen **Egenskaber**
- Klik på knappen **vælg kanal**: TNC´en indblænder alle kanalnumre der er til rådighed. De vælger med musen kanalnummeret, der for TNC´en har vist den mindste radiotrafik
- Gem konfigureringen og forlad konfigurationsmenuen: Tryk knappen **SLUT**

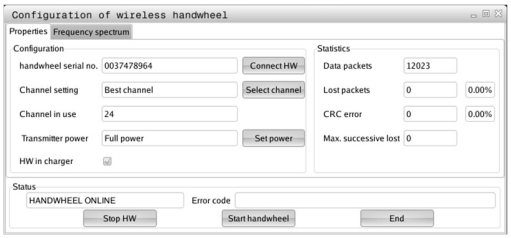
Indstil sendestyrke

> Vær opmærksom på, at ved en reducering af sendestyrken aftager også rækkevidden af det trådløse håndhjul.



- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD**
- Vælg Menu **Maskin-indstillinger**
- Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL**
- Klik på knappen **indstil sendestyrke**: TNC´en indblænder de tre sendestyrker der er til rådighed. De vælger den ønskede indstilling med musen
- Gem konfigureringen og forlad konfigurationsmenuen: Tryk knappen **SLUT**

Statistik



Statistik-dataerne kan De lade vise som følger:

- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD**
- Vælg Menu **Maskin-indstillinger**
- Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **INDRETTE TRÅDLØST HÅNDHJUL**: TNC´en viser konfigurationsmenuen med statistik -dataerne

Under **statistik** viser TNC´en informationer om overførselskvaliteten.

Det trådløse håndhjul reagerer ved en begrænset modtagekvalitet, som en problemfri, sikker stop af aksen ikke mere kan garanteres, med en NØD-STOP-reaktion.

Henvisning til en begrænset modtagekvalitet giver den viste værdi **Max. følge tab**. Viser TNC´en ved normal drift af det trådløse håndhjul, indenfor den ønskede anvendelsesradius her gentaget værdier større end 2, så består den forhøjede fare for en uønsket forbindelsesafbrud. Afhjælpning kan her være forhøjelse af sendestyrken, men også et kanalskift til en mindre frekventeret kanal.

De forsøger i sådanne tilfælde at forbedre overførselskvaliteten med valg af en anden kanal (se "Indstil trådløs kanal", Side 598) eller at forhøje sendestyrken (se "Indstil sendestyrke", Side 598).

18.14 Indlæs Maskinkonfiguration

Anvendelse

> **!** Pas på, Datatab !
> TNC´en overskriver ved udførelse af en backup Maskinkonfiguration. De overskrevne Maskindata bliver tabt. Denne proces kan ikke føres tilbage!

Deres Maskinfabrikanten kan stille en backup af Maskinkonfigurationen tilgængelig. Ved at indgive Password **RESTORE** kan De genindlæse en Backup på Deres Maskine eller programmeringsplads. For at indlæse en Backup, går De frem som følger:

- Indgiv i MOD-Dialog Password **RESTORE**
- Vælg i Fil-styring i TNC´en Backup filen (f.eks. BKUP-2013-12-12_.zip , åbner TNC´en et pop-up vindue for Backup
- Bekræft Not-Aus
- Vælg Softkey**OK**, for at starte Backup-proces

19

Tabeller og oversigter

19.1 Maskinspecifikke brugerparameter

Anvendelse

Indlæsningen af parameter-værdier sker med den såkaldte **konfigurations-editor**.

For at muliggøre indstillingen af maskinspecifikke funktioner for brugeren, kan maskinfabrikanten definere, hvilke maskin-parametre der skal stå til rådighed som bruger-parametre. Herudover kan maskinfabrikanten også indpasse yderligere, i det efterfølgende ikke beskrevne maskin-parametre i TNC`en.

Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

I konfigurations-editoren er maskin-parametrene sammenfattet i en træstruktur til parameter-objekter Hvert parameter-objekt bærer et navn (f.eks. **Indstilling for billedeskærmsvisning**), der lader sig låse til funktionen af den underliggende parameter. Et parameter-objekt (Enhed) bliver i træstrukturen kendetegnet med et "E" i mappesymbolet. Nogle maskin-parametre besidder for entydig identificering et key-navn, der er tilordnet parameteren i en gruppe (f.eks. X for X-aksen). Den pågældende gruppe-mappe har keynavnet og bliver kendetegnet med et "K" i mappesymbolet.

Når De befinder Dem i konfigurations-editoren for bruger-parametre, kan De ændre fremstillingen af den eksisterende parameter. Med standard-indstillingen bliver parameteren vist med korte, forklarende tekster. For at lade det faktiske systemnavn for parameteren vise, trykker De tasten for billedskærm-opdeling og herefter softkey`en **VIS SYSTEMNAVN**. De går frem på samme måde, for igen at komme til standard-billedet.

Ikke aktive parameter og objekter, bliver fremstillet med en grå Ikon. Med Softkey **YDERLIG FUNKT.** og **INDFØR** kan De aktiverer disse.

TNC´en udfører løbende ændringslisten, i den op til 20 gemte ændringer af Konfig-Data. For at tilbageføre ændringer, vælger De de ønskede linjer og taster Softkey **YDERLIG FUNKT.** og **OPHÆV ÆNDRINGER**.

Klad konfigurationseditor og ændre parameter

- Vælg driftsart **programmering**
- Tryk tasten **MOD**
- Indlæs nøgletal**123**
- Ændre parameter
- Med softkey **ENDE** forlades konfigurations.Editor
- Overtag med softkey **GEM**ændringer

Ved starten af hver linie i parameter-træet viser TNC`en en Icon, som giver supplerende informationer om denne linie. Iconet har følgende betydning:

- Gren tilstede men tilklappet
- Gren opklappet
- tomt objekt, kan ikke opklappes
- initialisierter Maschinenparameter
- ikke initialiseret (Option) maskin-parameter
- kan læses men ikke editeres
- ikke læsbar og ikke editerbar

På mappe- symbolet af typen for konfig.objektet kan genkendes:

- Key (gruppenavn)
- Liste
- Enhed (Parameterobjekt)

Vis hjælpetekst

Med tasten **HELP** kan til alle parameterobjekter hhv. attributter blive vist en hjælpetekst.

Har hjælpeteksten ikke plads nok på en side (øverst til højre står så f.eks. 1/2), så kan der med softkey **BLADE I HJÆLP** skiftes til næste side.

Et fornyet tryk på tasten **HELP** udkobler igen hjælpeteksten.

Yderligere til hjælpeteksten bliver flere informationer vist, som f.eks. måleenheden, en initialværdi, et udvalg osv. Når den valgte maskin-parameter svarer til en parameter i forgænger-styringen,så bliver også det tilsvarende MP-nummer vist.

Parameterliste

Parameterindstillinger

DisplaySettings

Indstilling for billedeskærmsvisning

Rækkefølge for viste akser

[0] til [7]

Afhængig af tilrådeværende akser

Typen af positionsvisning i positionerings vindue

NOM
AKT
REFAKT
REFNOM
SCHPF
AKTV
RESTV
M 118

Art af positionsvisning i status vindue

NOM
AKT
REFAKT
REFNOM
SCHPF
AKTV
RESTV
M 118

Definition decimal-adskillese for positionsvisning

.

Visning af tilspænding i driftsart Manuel drift

ved akse key: tilspænding vises kun når aksetasten er trykket
altid minimum: tilspænding vises altid

Visning af spindel-position i positionsvisningen

under closed loop: Spindelposition vises kun i positionsregulering
under closed loop and M5: Spindelposition vises ved spindel i positionsregulering og M5

Softkey Preset Tabel vises eller udblendes

True: Softkey Preset-Tabel bliver ikke vist
False: Softkey Preset-Tabel vises

Parameterindstillinger

DisplaySettings
- Display skridt for de enkelte akser
  - Liste alle tilgængelige akser
    - Display skridt for positionsvisning i mm hhv. Grader
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (Option #23)**
      - **0.00001 (Option #23)**
    - Display skridt for visning i Tommer
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (Option #23)**
      - **0.00001 (Option #23)**

DisplaySettings
- Definition for visning i den gyldige måleenhed
  - **metrisk: Anvend Metrisk System**
  - **tomme: ancend tomme-System**

DisplaySettings
- Format af NC-Programmer og Cyklusvisning
  - Programindgivelse i HEIDENHAIN Klartekst eller i DIN/ISO
    - **HEIDENHAIN: Program-indgivelse i driftsart Positioner med håndindgivelse i Klartekst-dialog**
    - **ISO: Program-indgivelse i driftsart positioner med håndindgivelse i DIN/ISO**

Parameterindstillinger

DisplaySettings

Indstilling af NC- og PLC-Dialogsprog

NC-Dialogsprog

ENGELSK
TYSK
CZECH
FRANSK
ITALIANSK
SPANSK
PORTUGISISK
SVENSK
DANSK
FINSK
HOLLANSK
POLSK
UNGARSK
RUSSISK
KINESISK
KINESISK_TRAD
SLOVSK
KOREASK
NORSK
ROMANSK
SLOVENSK
TURKISK

PLC-Dialogsprog

Se NC-Dialogsprog

PLC-FEJLMELDINGSSPROG

Se NC-Dialogsprog

HJÆLPE-Sprog

Se NC-Dialogsprog

Parameterindstillinger

DisplaySettings
Forvaltning ved styringskørsel
Melding 'Strøm-afbrydelse' kvittering
TRUE: Styringskørsel kan først forsættes efter kvittering af meldingen
FALSE: Melding 'Strøm-afbrydelse' vises ikke

DisplaySettings
Visningsfunktion for tidsvisning
Valg af visningsfunktion i tidsvisning
Analog
Digital
Logo
Analog og Logo
Digital og Logo
Analog på Logo
Digital på Logo

DisplaySettings
Venstreliste Inde/ude
Visningsindstilling for venstreliste
OFF: Informationslinjen i driftsart-linje udkoblet
ON: Informationslinje i driftsart-linje indkoblet

DisplaySettings
Indstilling for 3D-Simulationsgrafik
Modeltype af 3D-Simulationsgrafik
3D (regnetensiv): Modelfremstilling for komplekse bearbejdning med underskæring
2,5D: Modelfdremstilling for 3-akse bearbejdning
No Model: Modelfremstilling er deaktiveret

Modelkvalitet af 3D-Simulationsgrafik
very high: Høj opløsning; fremstilling af blokundepunkt muligt
high: Høj opløsning
medium: mellem opløsning
low: lav opløsning

DisplaySettings
Indstilling for positionsvisning
Positionsvisning ved TOOL CALL DL
As Tool Length: Det programmerede overmål DL bliver for visning af emnehenført position betragtet som værktøjslængde ændring
As Workpiece Oversize: Det programmerede overmål DL bliver for visning af emnehenføring betragtet som emneovermål

---

Parameterindstillinger

ProbeSettings

Konfiguration af værktøjsopmåling

TT140_1

M-Funktion for Spindel-Orientering

-1: Spindel-Orientering direkte via NC

0: Funktion inaktiv

1 til 999: Nummer af M-Funktion til Spindel-Orientering

Tasteroutine

MultiDirections: Tastning i flere retninger

SingleDirection: Tastning i én retning

Taste-Retning for mit Hinterschnittenærktøjsradius-måling

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (afhængig af værktøjsakse)

Afstand værktøjsunderkant til Stylus-overkant

0.001 til 99.9999 [mm]: Forskydning værktøj til Stylus

Ilgang i tastecyklus

10 til 300 000 [mm/min]: Ilgang i tastecyklus

Taste-tilspænding ved værktøjsopmåling

1 til 3 000 [mm/min]: Taste-tilspænding ved værktøjsopmåling

Beregning af taste-tilspænding

ConstantTolerance: Beregning af taste-tilspænding med konstant tolerence

VariableTolerance: Beregning af taste-tilspænding med variable tolerence

ConstantFeed: Konstant taste-tilspænding

Typen af hastighedsbestemmelse

Automatic: Automatisk registreret hastighed

MinSpindleSpeed: Den minimale omdrejning som spindlen bruger

Maks Till. omløbshastighed for værktøjsskærene

1 til 129 [m/min]: tilladte omløbshastighed ved fræser omkreds

Maksimale tilladte omdrejninger ved værktøjsopmåling

0 til 1 000 [1/min]: Maksimal tilladte omdrejninger

Maksimal tilladte målefejl ved værktøjsopmåling

0.001 til 0.999 [mm]: Første maksimale tilladte målefejl

Maksimal tilladte målefejl ved værktøjsopmåling

0.001 til 0.999 [mm]: Anden maksimale tilladte målefejl

NC-Stop under værktøjs kontrol

True: Ved overskridelse af brudtolerance bliver NC-programmet stoppet

False: NC-Programmet bliver ikke stoppet

Parameterindstillinger

NC-Stop under værktøjsmåling

True: Ved overskridelse af brudtolerancen bliver NC-programmet stoppet

False: Nc-programmet bliver ikke stoppet

Ændfre værktøjstabel ved værktøjs kontrol og opmåling

AdaptOnMeasure: Efter værktøjsopmåling bliver Tabellen ændret

AdaptOnBoth: Efter værtøjs kontrol og opmåling bliver Tabellen ændret

AdaptNever: Efter værktøjs kontrol og opmåling bliver tabellen ikke ændret

Konfiguration af en rund Stylus

TT140_1

Koordinater for Stylus-Midtpunkt

[0]: X-Koordinater for Stylus-Midtpunkt henført til Maskin-Nulpunkt

[1]: Y-Koordinater for Stylus-Midtpunkt henført til Maskin-Nulpunkt

[2]: Z-Koordinater for Stylus-Midtpunkt henført til Maskin-Nulpunkt

Sikkerhedsafstand over Stylus for forpositionering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: sikkerhedsafstand i værktøjsakseretning

Sikkerhedszone om Stylus for forpositionering

0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhedsafstand i planet vinkelret til værktøjsaksen

Parameterindstillinger

ChannelSettings
CH_NC
Aktive Kinematik
Til aktiverede Kinematik
Liste for Maskin-Kinematiken

Til aktiverede kinematik ved kørsel med styringen
Liste for Maskin-Kinematiken

Fastlægforhold for NC-programmet
Nulstil bearnbejdningstiden ved Programstart
True: Bearbejdningstiden bliver nulstillet
False: Bearbejdningstiden bliver ikke nulstillet

PLC-Signal for antal af kommende bearbejdningscyklus
Afhængig af maskinproducent

Geometrisk-Tolerancen
Tilladte afvigelse af cirkelradius
0.0001 til 0.016 [mm]: Tilladte afvigelse af cirkelradius ved cirkelpunkt sammenlignet med cirkel-startpunkt

Konfiguration af bearbejdningscyklus
Overlapsfaktor ved lommefræsning
0.001 til 1.414: Overlapsfaktor for Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING og Cyklus 5 CIRKELLOMME

Kørsel mod bearbejdning af konturlomme
PosBeforeMachining: Position før bearbejdning af en Cyklus
ToolAxClearanceHeight: Positioner værktøjsakse i sikker højde

Fejlmelding „Spindel ?“ vises når ingen M3/M4 er aktiv
on: Udlæs fejlmelding
off: In gen fejlmelding udlæses

Fejlmelding „Indgiv dybde negativt“ vises
on: Fejlmelding udlæses
off: Ingen fejlmelding udlæses

Tilkørselsforhold til vægen af en Not i cylinderkappen
LineNormal: Tilkør med en ligelinje
CircleTangential: Tilkør med en cirkelbevægelse

M-Funktion for Spindel-Orientering i bearbejdnings-cyklus
-1: Spindel-Orientering direkte via NC
0: Funktion inaktiv
1 til 999: Antal af M-Funktioner for Spindel-Orientering

Fejlmeddelelse „Indstik ikke muligt“ vIses ikke
on: Fejlmeddelelse bliver ikke vist

Parameterindstillinger

off: Fejlmeddelelse bliver vist

Geometri-Filter til frafiltre lineare elementer

Type af Stretch-Filter

- Off: Ingen Filter aktiv

- ShortCut: udelad enkelte punkter på Polygonen

- Average: Geometri-Filter glatter hjørner

Maksimal afstand for filtret til ikke filtret kontur

0 til 10 [mm]: De vækfiltrede Punkter ligger indenfor disse tolerancer til resulterende afstand

Maksimal længde der gennem filtrering resulterende strækning

0 til 1000 [mm]: Længde for hvilken Geometri-filteret virker

Parameterindstillinger

Indstilling for NC-Editor

Generer Backup-Fil

TRUE: Efter editering af et NC-program fremstilles en Backup-fil

FALSE: Efter editering af et NC-program fremstilles der ikke en backup-fil

Markørens opførsel efter sletning af en linje

TRUE: Cursor står efter den slettede linje (iTNC-forhold)

FALSE: Cursor står efter den slettede linje af den efterfølgende linje

Cursor opførsel ved første hhv. sidste linje

TRUE: Rund-Cursor ved PGM-start/Slut tilladt

FALSE: Rund-Cursor ´ved PGM-start/Slut ikke tilladt

Linjeombrydning ved flerlinjede blokke

ALL: Linje fremstilles altid fuldstændigt

ACT: Kun linjen ved aktive blok fremstilles fuldstændigt

NO: Linje vises kun fuldstændigt, når blok bliver editeret

Aktiver hjælp

TRUE: Hjælpebillede vises grundlæggende altid ved indlæsning

FALSE: Hjælpebillede vises kun, når Softkey CYKLUS-HJÆLP står på INDE. Softkey CYKLUS-HJÆLP UDE/INDE bliver vist i driftsart programmering, efter tryk på tasten „Billedeskærmsopdeling“

Opførsel af Softkeyliste efter en Cyklusindlæsning

TRUE: Softkeyliste forhold efter en Cyklus-definition lades aktiv

FALSE: Cyklus-Softkeyliste udblendes efter en cyklus-definition

Sikkerhedsspørgsmål ved sletning af blok

TRUE: Vis sikkerhedsspørgsmål ved sletning af en NC-Blok

FALSE: Vis ikke et sikkerhedsspørgsmål ved sletning af en NC-Blok

Linjenummer, til hvilken en kontrol af NC-Programmet bliver gennemført

100 til 100000: Programlængde, hvor Geometri skal kontrolleres

DIN/ISO-Programmering: Bloknummer skridtsvis

0 til 250: Tilvækst, med DIN/ISO-Blok programmet skal genereres

Fastlæg programmerbar akse

TRUE: Anvedn fastlagt aksekonfiguration

FALSE: Anvendr standard aksekonfiguration XYZABCUVW

Forhold ved akseparallel positioneringsblok

TRUE: Akseparallel positioneringsblok tilladt

FALSE: Akseparallel positioneringsblok spærret

Linjenummer, til hvilken samme syntaxelement søges

500 til 400000: Søg valgte elementer med piltasten op / ned

Parameterindstillinger

Indstilling for Fil-styring

Visning af afhængige filer

MANUEL: Afhængige filer bliver vist

AUTOMATISK: Afhængige filer bliver ikke vist

Stiangivelse for slutbruger

Liste med drev og/eller fortegnelse

Her indgives drev og fortegnelser vises i TNC´ens Filforvaltning

FN 16-udlæsesti for bearbejdning

Sti for FN 16-udlæsning, når der ikke er defineret en sti i programmet

FN 16-Udlæsesti for BA Programmering og Program-Test

Sti for FN 16-Udlæsning, når ingen sti er defineret i program

---

seriel interface RS 232: se "Opsæt datainterface", Side 582

19.2 Stikforbindelse og tilslutningskabler for Data Interface

Interface V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-apparater

Interfacet opfylder kravene i EN 50 178 **sikker adskillelse fra nettet**.

Ved anvendelse af den 25-polede adapterblok:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapterblock 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Han	Belægning	Hun	Farve	Hun	Han	Hun	Han	Farve	Hun
1	Ikke i brug	1		1	1	1	1	hvid/brun	1
2	RXD	2	gul	3	3	3	3	gul	2
3	TXD	3	grøn	2	2	2	2	grøn	3
4	DTR	4	brun	20	20	20	20	brun	8
5	Signal GND	5	rød	7	7	7	7	rød	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	Ikke i brug	9					8	violet	20
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

Ved anvendelse af den 9-polede adapterblok:

TNC		**VB 355484-xx**		**Adapterblok 363987-02**		**VB 366964-xx**			
Han	Belægning	Hun	Farve	Han	Hun	Han	Hun	Farve	Hun
1	Ikke i brug	1	rød	1	1	1	1	rød	1
2	RXD	2	gul	2	2	2	2	gul	3
3	TXD	3	hvid	3	3	3	3	hvid	2
4	DTR	4	brun	4	4	4	4	brun	6
5	Signal GND	5	sort	5	5	5	5	sort	5
6	DSR	6	violet	6	6	6	6	violet	4
7	RTS	7	grå	7	7	7	7	grå	8
8	CTR	8	hvid/grøn	8	8	8	8	hvid/grøn	7
9	Ikke i brug	9	grøn	9	9	9	9	grøn	9
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

19.2 Stikforbindelse og tilslutningskabler for Data Interface

Fremmed udstyr

Stikforbindelserne på fremmed udstyr kan i høj grad afvige fra stikforbindelserne på et HEIDENHAIN-udstyr.

De er afhængig af udstyr og overførselsmåde. Tag venligst stikforbindelserne fra adapter-blokken i nedenstående tabel.

Adapterblok 363987-02		**VB 366964-xx**		
Hun	Han	Hun	Farve	Hun
1	1	1	rød	1
2	2	2	gul	3
3	3	3	hvid	2
4	4	4	brun	6
5	5	5	sort	5
6	6	6	violet	4
7	7	7	grå	8
8	8	8	hvid/grøn	7
9	9	9	grøn	9
Hus	Hus	Hus	Udv. skærm	Hus

Ethernet-interface RJ45-hunstik

Maximal kabellængde:

- Uskærmet: 100 m
- Skærmet: 400 m

Ben	**Signal**	**Beskrivelse**
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 Tekniske informationer

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Akse-option
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Brugerfunktioner

Kort beskrivelse	■	Grundudførelse: 3 akser plus styret spindel
	■	Fjerde NC-akse plus hjælpeakse
		eller
	□	8 yderligere akser eller 7 yderliger akser plus 2. Spindel
	■	Digital strøm- og omdrejningstal-regulering
Kort beskrivelse	■	Grundudførelse: 3 akser plus styret spindel
	□	1. Ekstra akse for 4 akser plus styret spindel
	□	2. Ekstra akse for 5 akser plus styret spindel
Program-indlæsning	I HEIDENHAIN-klartekst-dialog og DIN/ISO	
Positionsangivelse	■	Soll-positioner for retlinier og cirkler i retvinklede koordinater eller polarkoordinater
	■	Målangivelse absolut eller inkremental
	■	Visning og indlæsning i mm eller tommer
Værktøjs-korrekturer	■	Værktøjs-radius i bearbejdningsplanet og værktøjs-længde
	■	Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (M120)
	2	Tredimensional værktøjs-radiuskorrektur for senere ændring af værktøjsdata, uden at programmet skal beregnes påny
Værktøjs-tabeller	Flere værktøjs-tabeller med vilkårligt mange værktøjer	
Konstant banehastighed	■	Henført til værktøjs-midtpunktbanen
	■	Henført til værktøjsskæret
Paralleldrift	Fremstille et program med grafisk understøttelse, medens et andet program bliver afviklet	
3D-Bearbejdning (Advanced Function Set 2)	**2**	Særlig rykfri bevægelsesføring
	2	3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer
	2	Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Hold værktøjet vinkelret på konturen
	2	Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning
Rundbord-Bearbejdning (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder
	1	Tilspænding i mm/min
Konturelementer	■	Retlinie
	■	Fase
	■	Cirkelbane

Brugerfunktioner		
	■	Cirkelmidtpunkt
	■	Cirkelradius
	■	Tangentialt tilsluttende cirkelbane
	■	Hjørne-runding
Tilkørsel og frakørsel af konturen	■	Over retlinie: Tangential eller vinkelret
	■	Med cirkel
Fri konturprogrammering FK	■	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-opfyldt målsatte emner
Programspring	■	Underprogrammer
	■	Programdel-gentagelse
	■	Vilkårligt program som underprogram
Bearbejdningscykler	■	Borecykler for boring, gevindboring med og uden kompenserende patron
	■	Firkant- og cirkel-lommer skrubning
	■	Borecykler for dybdeboring, reifningn, uddrejning, og undersænkning
	■	Cykler for fræsning af indv. og udv.gevind
	■	Firkant- og cirkel-lommer sletfræse
	■	Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader
	■	Cykler for fræsning af lige og cirkelformede noter
	■	Punktmønster på cirkler og linier
	■	Konturlomme konturparallelt
	■	Konturkæde
	■	Cykler for Drejebearbejdning
	■	Yderligere kan fabrikantcykler - specielt fremstillede bearbejdningscykler af maskinfabrikanten - blive integreret
Koordinat-omregning	■	Forskydning, drejning, spejlning
	■	Dim.faktor (aksespecifikt)
	1	Svingning af bearbejdningsplanet (Advanced Function Set 1)
Q-parametre Programmering med variable	■	Matematiske funktioner =, +, –, *, /, sin α, cos α, rod udregning
	■	Logiske forbindelser (=, ≠, <, >)
	■	Parentesregning
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutværdi af et tal, konstant π, benægte, afskære cifre efter eller før komma
	■	Funktioner for cirkelberegning
	■	String-parameter
Programmeringshjælp	■	Lommeregner
	■	Fuldstændig liste over alle opstående fejlmeldinger
	■	Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger
	■	Grafisk understøttelse ved programmering af cykler
	■	Kommentar-blokke i et NC-program

Brugerfunktioner		
Teach In	■	Akt.-postitioner bliver overtaget direkte i NC-programmet
Test-grafik Fremstillingsmåder	■	Grafisk simulering af bearbejdningsafviklingen også hvis et andet program bliver afviklet
	■	Set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling / 3D-linigrafik
	■	Udsnits-forstørrelse
Programmeringsgrafik	■	I driftsarten programmering bliver de indlæste NC-blokke tegnet med (2D-streg-grafik) også når et andet program bliver afviklet
Bearbejdningsgrafik Fremstillingsmåder	■	Grafisk fremstilling af programmet der afvikles set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling
Bearbejdningstid	■	Beregning af bearbejdningstiden i driftsarten "program-test"
	■	Vise den aktuelle bearbejdningstid i programafviklings-driftsarten
Gentilkørsel til kontur	■	Blokafvikling til en vilkårlig blok i programmet og tilkørsel til den udregnede Soll-position for fortsættelse af bearbejdningen
	■	Afbryde program, forlade kontur og tilkørsel igen
Nulpunkt-tabeller	■	Flere nulpunkt-tabeller for lagring af emnehenførte nulpunkter
Tastsystem-cykler	■	Kalibrere tastsystem
	■	Kompensere emne-skråflader manuelt og automatisk
	■	Fastlægge henføringspunkt manuel og automatisk
	■	Automatisk emne opmåling
	■	Cykler for automatisk værktøjsopmåling
	■	Cykler for automatisk kinematik-opmåling

19.3 Tekniske informationer

Tekniske data		
Komponenter	■	Betjeningsfelt
	■	TFT-farve-fladbilledskærm med softkeys
Programhukommelse	■	Mindst 21 GByte
Indlæsefinhed og måleskridt	■	til 0.1 µm ved lineærakser
	■	til 0.01 µm ved lineærakser (med Option #23)
	■	til 0,000 1° ved vinkelakser
	■	til 0,000 01° ved vinkelakser (med Option #23)
Indlæseområde	■	Maksimum 999 999 999 mm hhv. 999 999 999°
Interpolation	■	Retlinie i 4 akser
	■	Cirkel i 2 akser
	■	Skruelinie: Overlapning af cirkelbane og retlinie
Blokbearbejdningstid 3D-retlinie uden radiuskorrektur	■	0.5 ms
Aksestyring	■	Indstillingsfinhed: Signalperiode for positionsmåleudstyret/1024
	■	Cyklustid indstilling:3 ms
	■	Cyklustid omdr.tal-indstilling: 200 µs
Kørselsvej	■	Maximal 100 m (3,937 tommer)
Spindelomdrejningstal	■	Maksimal 100 000 omdr./min (analog omdr.talsollværdi)
Fejl-kompensering	■	Lineære og ikke-lineære aksefejl, vendeslør, vendespids ved cirkelbevægelser, varmeudvidelse
	■	Statisk friktion
Datainterface	■	hver et V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for ekstern betjening af TNC´en over datainterface med HEIDENHAIN-software TNCremo
	■	Ethernet-Schnittstelle 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x Front USB 2.0; 4 x Rückseite USB 3.0)
Omgivelsestemperatur	■	Drift: 5°C til +40°C
	■	Lagring: -20°C til +60°C

Tilbehør	
Elektroniske håndhjul	■ et HR 410 bærbart håndhjul eller ■ et bærbart trådløst håndhjul HR 550 FS med display eller ■ et HR 520 bærbart håndhjul med display eller ■ et HR 420 bærbart håndhjul med display eller ■ et HR 130 indbygnings-håndhjul eller ■ indtil tre HR 150 indbygnings-håndhjul via håndhjuls-adapter HRA 110
Tastsystemer	■ TS 260: Kontakt 3D-tastesystem med kabeltilslutning ■ TS 440: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ TS 444: Batteriløst kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ TS 640: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ TS 740: Højpræcist kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ TT 160: Kontakt 3D-Tastesystem for værktøjs-opmåling ■ TT 449: Kontakt 3D-Tastesystem for værktøjs-opmåling med infrarød-overførsel

Avanceret Funktion (Option #8)	
Udvidede funktioner gruppe 1	**Rundbords-bearbejdning:** ■ Konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min **Koordinat-omregning:** Transformering af bearbejdningsplan **Interpolation:** Cirkel i 3 akser med drejet bearbejdningsplan (rumcirkel)

Avanceret Funktion set 2 (Option #9)	
Udvidede funktioner gruppe 2	**3D-bearbejdning:** ■ Særlig rykfri bevægelsesføring ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning **Interpolation:** Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig)

Display Step (Option #23)	
måleskridt	**Indlæse finhed:** ■ Lineær akser indtil 0,01 µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)	
Dynamisk kollisionsovervågning	■ Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges ■ Advarsel i manuel drift ■ Programafbrydelse i automatikdrift ■ Overvågning også af 5-akse-bevægelser
DXF Converter (Option #42)	
DXF-Konverter	■ Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Overførsel af kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program
Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)	
Adaptiv tilspændingsregulering	■ Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit ■ Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted ■ Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimering af maskinkinematik	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik
Mill-Turning (Option #50)	
Fræse-/drejedrift	**Funktioner:** ■ Skift mellem fræsedrift / drejedrift ■ Konstant snithastighed ■ Skærradiuskompensation ■ Drejecykler
Extended Tool Management (Option #93)	
Udvidet værktøjs-styring	Python-baseret
Spindle Synchronism (Option #131)	
Spindelsynkronløb	Synkroløb af fræsespindel og drejespindel
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Fjernbetjening ekstern computer	■ Windows på en separat computer enhed ■ Inkorporeres i brugeroverfladen af TNC
Synchronizing Functions (Option #135)	
Synkroniseringsfunktion	**Realtids-koblingsfunktion (Real Time Coupling - RTC)** Kobling af akser
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

Adaptiv positioneringaregulering	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Adaptiv lastregulering	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Tilpasning af styreparameter i afhængighed af den aktuelle masse af emnet

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktiv vibrationsregulering	Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning

19.3 Tekniske informationer

Indlæse-formater og enheder for TNC-funktioner	
Positioner, koordinater, cirkelradier, faselængder	-99 999.9999 bis +99 999.9999 (5,4: Førkommaspladser, efterkommapladser) [mm]
Værktøjsnummer	0 bis 32 767,9 (5,1)
Værktøjsnavn	32 tegn, ved **TOOL CALL** skrevet mellem “ “. Tilladte specialtegn: #, $, %, &, -
Delta-værdier for værktøjs-korrekturer	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Spindelomdr.tal	0 til 99 999,999 (5,3) [omdr./min]
Tilspænding	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tand] eller [mm/omdr.]
Dvæletid i cyklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gevindstigning i diverse cykler	-9.9999 til +9.9999 (2.4) [mm]
Vinkel for spindel-orientering	0 til 360.0000 (3.4) [°]
Vinkel for polar-koordinater, rotation, transformere planer	-360.0000 til 360.0000 (3.4) [°]
Polarkoordinat-vinkel for skruelinie-interpolation (CP)	-5 400.0000 til 5 400.0000 (4.4) [°]
Nulpunkt-numre i cyklus 7	0 til 2,999 (4.0)
Dim.faktor i cyklus 11 og 26	0.000001 til 99.999999 (2.6)
Hjælpe-funktioner M	0 bis 999 (4,0)
Q-parameter-numre	0 til 1999 (4.0)
Q-parameter værdier	-99 999.9999 bis +99 999.9999 (9.6)
Normalvektorerne N og T ved 3D-korrektur	-9.99999999 bis +9.99999999 (1.8)
Mærker (LBL) for program-spring	0 bis 999 (5.0)
Mærker (LBL) for program-spring	Vilkårlig tekst-string mellem anførselstegn ("")
Antal programdel-gentagelser REP	1 til 65,534 (5.0)
Fejl-nummer ved Q-parameter-funktion FN14	0 bis 1 199 (4,0)

19.4 Oversigtstabeller

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
7	Nulpunkt-forskydning	■	
8	Spejling	■	
9	Dvæletid	■	
10	Drejning	■	
11	Dim.faktor	■	
12	Program-kald	■	
13	Spindel-orientering	■	
14	Konturdefinition	■	
19	Transformation af bearbejdningsplan	■	
20	Kontur-data SL II	■	
21	Forboring SL II		■
22	Rømme SL II		■
23	Sletfræs dybde SL II		■
24	Sletfræs side SL II		■
25	Konturkæde		■
26	Dim.faktor aksespecifik	■	
27	Cylinder-flade		■
28	Cylinder-flade notfræsning		■
29	Cylinder-flade trin		■
39	CYLINDER-FLADE KONTUR		■
32	Tolerance	■	
200	Boring		■
201	Reifning		■
202	Uddrejning		■
203	Universal-boring		■
204	Undersænkning bagfra		■
205	Universal-dybdeboring		■
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■
208	Borefræsning		■
209	Gevindboring med spånbrud		■
220	Punktmønster på cirkel	■	
221	Punktmønster på linier	■	
225	Gravering		■
230	Planfræsning		■

19.4 Oversigtstabeller

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
231	Skråflade		■
232	Planfræsning		■
233	Planfræse (Bearbejdningsretning valgbar, vær opmærksom på sideflader)		■
240	Centrering		■
241	Enskærs-dybdeboring		■
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■	
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■
253	Notfræsning		■
254	Rund not		■
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■
257	Rund tap komplet bearbejdning		■
262	Gevindfræsning		■
263	Undersænknings-gevindfræsning		■
264	Borgevindfræsning		■
265	Helix-borgevindfræsning		■
267	Udv. gevindfræsning		■
275	Konturnot Trochoidal		■

Hjælpe-funktioner

M	Virkemåde	Virkning på blok - Start	Ende	Side
M0	Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE		■	347
M1	Valgfrit programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UD		■	569
M2	Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. Slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1		■	347
M3	Spindel INDE i medurs	■		347
M4	Spindel INDE i modurs	■		
M5	Spindel HOLD		■	
M6	Værktøjsveksel/programafviklings STOP (afhængig af maskin-parameter)/ spindel STOP		■	347
M8	Kølemiddel INDE	■		347
M9	kølemiddel UDE		■	
M13	Spindel INDE i medurs /kølemiddel INDE	■		347
M14	Spindel INDE i modurs/kølemiddel inde	■		
M30	Samme funktion som M2		■	347
M89	Fri hjælpe-funktion **eller**	■		Cykel-håndbog
	Cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)		■	
M91	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet	■		348
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-positionen	■		348

M	Virkemåde	Virkning på blok - Start	Ende	Side
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°	■		430
M97	Bearbejdning af små konturtrin		■	351
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer		■	352
M99	Blokvis Cykluskald		■	Cykel-håndbog
M101	Automatisk værktøjsveksel med tvillingværktøj, nulstilles ved udløbet brugstid		■	181
M102	M101		■	
M107	Nulstil Fejlmelding ved tvillingværktøjer med undertrykkelse af sletspån		■	181
M108	M107		■	
M109	Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (tilspænding øges eller reduceres)	■		354
M110	Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (kun tilspændings-reducering)	■		
M111	M109/M110 nulsættes		■	
M116	Tilspænding ved drejeakser i mm/min	■		428
M117	M116 nulsættes		■	
M118	Overlejre håndhjul-positionering under programafviklingen	■		357
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)	■		355
M126	Drejeakse vejoptimeret kørsel	■		429
M127	M126 nulsættes		■	
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM)	■		431
M129	M128 nulsættes		■	
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem	■		350
M138	Valg af svingakse	■		434
M140	Tilbage kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning	■		359
M143	Slette grunddrejning	■		361
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i Akt.-/SOLL-positioner ved blokenden	■		435
M145	M144 nulsættes		■	
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning	■		361
M148	Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop	■		362
M149	M148 nulsættes		■	

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Tekniske-data

Funktion	TNC 640	iTNC 530
akser	Maksimal 18	Maksimal 18
Indlæsefinhed og måleskridt:		
■ Lineærakser	■ 0,1µm, 0,01 µm med option 23	■ 0.1 µm
■ Drejeakse	■ 0,001°, 0,00001° med Option #23	■ 0,0001°
Styrekredse for højfrekvens-spindel og torque- / lineærmotorer	Med Option #49	Med Option #49
Display	19 tomme-TFT-farve fladbilledskærm eller	19 tomme-TFT-farve-Fladbilledskærm eller 15,1
Hukommelses-medium for NC-, PLC-programmer og system-filer	Harddisk eller Solid State SSDR	Harddisk eller Solid State SSDR
Program-hukommelse for NC-programmer	>21 GByte	>21 GByte
Blokbearbejdningstid	0.5 ms	0.5 ms
Driftssystem HeROS	Ja	Ja
Interpolation:		
■ Retlinie	■ 5 akser	■ 5 akser
■ Cirkel	■ 3 akser	■ 3 akser
■ Skruelinie	■ Ja	■ Ja
■ Spline	■ Nej	■ Ja med Option #9
Hardware	Modular i Kabinet	Modular i fordelingsskab

Sammenligning: Datainterface

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Serielt interface RS-232-C	X	X
Serielt interface RS-422	-	X
USB-interface	X	X

Sammenligning: Tilbehør

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Elektroniske håndhjul		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 med HRA 110	■ X	■ X
Tastsystemer		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Industri-PC **IPC 61xx**	–	X

Sammenligning: PC-software

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Programmeringsplads-software	Disponibel	Disponibel
TNCremoNT for dataoverførsel med **TNCbackup** for datasikring	Disponibel	Disponibel
TNCremoPlus Dataoverførsels-software med Live Screen	Disponibel	Disponibel
RemoTools SDK 1.2: Funktionsbibliotek for udvikling af egne anvendelser for kommunikation med HEIDENHAIN-styringer	Begrænset disponibel	Disponibel
virtualTNC: Styringskomponenter for virtuelle maskiner	Ikke disponibel	Disponibel
ConfigDesign: Software for konfiguration af styringen	Disponibel	Ikke disponibel
TeleService: Software for fjerndiagnose og service	Disponibel	Disponibel

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Maskinspecifikke funktioner

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Kørselsområdeomskiftning	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed
Centraldrev (1 motor til flere maskinakser)	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed
C-akse-drift (spindelmotor driver rundakse)	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed
Automatisk fræsehoved veksel	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed
Understøttelse af vinkelhoveder	Funktion ikke til rådighed	Funktion til rådighed
Værktøjs-identifikation Balluf	Funktion til rådighed (med python)	Funktion til rådighed
Styring af flere værktøjs-magasiner	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed
Udvidet værktøjs-styring med python	Funktion til rådighed	Funktion til rådighed

Sammenlign: Brugerfunktioner

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Program-indlæsning		
■ I HEIDENHAIN-klartext dialog	■ X	■ X
■ I DIN/ISO	■ X	■ X
■ Med smarT.NC	■ –	■ X
■ Med ASCII-Editor	■ X, kan editeres direkte	■ X, kan editeres efter omdannelse
Positionsangivelse		
■ Soll-position for retlinier og cirkel i retvinklede koordinater	■ X	■ X
■ Soll-position for retlinier og cirkel i polare koordinater	■ X	■ X
■ Målangivelse absolut eller inkremental	■ X	■ X
■ Visning og indlæsning i mm eller tommer	■ X	■ X
■ Fastlæg sidste værktøjs-position som pol (tom CC-blok)	■ X (fejlmelding, når pol-overtagelse ikke er entydig)	■ X
■ Flade-normalvektorer (**LN**)	■ X	■ X
■ Spline-blokke (**SPL**)	■ –	■ X, med option #9

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Værktøjskorrektur		
■ I bearbejdningsplanet og værktøjs-længde	■ X	■ X
■ Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet	■ X	■ X
■ Tredimensionel værktøjsradius korrektur	■ X, med option #9	■ X, med option #9
Værktøjstabel		
■ Gemme værktøjsdata centralt	■ X	■ X
■ Flere værktøjs-tabeller med vilkårligt mange værktøjer	■ X	■ X
■ Styre værktøjs-typer fleksibelt	■ X	■ –
■ Filtreret visning af valgbare værktøjer	■ X	■ –
■ Sorteringsfunktioner	■ X	■ –
■ Kolonnenavn	■ Delvis med _	■ Delvis med **-**
■ Kopieringsfunktion: Direkte overskrivning af værktøjsdata	■ X	■ X
■ Formularbillede	■ Omskifte billedskærms-opdeling pr. taste	■ Omskiftning pr. softkey
■ Udskiftning af værktøjs-tabel mellem TNC 640 og iTNC 530	■ X	■ Ikke mulig
Tastsystem-tabel for styring af forskellige 3D-tastsystemer	X	–
Fremstille værktøjsindsatsfil, kontrollér om til rådighed	X	X
Skæredata-beregning: Automatisk beregning af spindel-omdr.tal og tilspænding	Enkel skæredataberegner	Grundlag af lagret Teknologi-Tabeller
Definere vilkårlige tabeller	■ Frit definerbare tabeller (.TAB- filer) ■ Læse og skrive med FN-funktioner ■ Definerbar med konfig-data ■ Tabelnavnet skal begynde med et bogstav ■ Læse og skrive med SQL-funktioner	■ Frit definerbare tabeller (.TAB- filer) ■ Læse og skrive med FN-funktioner

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Konstant banehastighed på værktøjs-midtpunktsbanen eller på henført til værktøjsskæret	X	X
Paralleldrift fremstille et program, medens et andet program bliver afviklet	X	X
Programmering af tællerakser	X	X
Transformere bearbejdningsplan (cyklus 19, PLANE-funktion)	X, option #8	X, option #8
Rundbords-bearbejdning:		
■ Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder		
■ Cylinder-overflade (cyklus 27)	■ X, option #8	■ X, option #8
■ Cylinder-overflade not (cyklus 28)	■ X, option #8	■ X, option #8
■ Cylinder-overflade trin (cyklus 29)	■ X, option #8	■ X, option #8
■ Cylinder-overflade udv.kontur (cyklus 39)	■ X, option #8	■ X, option #8
■ Tilspænding i mm/min eller omdr./min)	■ X, option #8	■ X, option #8
Kørsel i værktøjs-akseretning		
■ Manuel drift (3D-ROT-menu)	■ X	■ X, FCL2-funktion
■ Under programafbrydelse	■ X	■ X
■ Håndhjulsoverlejret	■ X	■ X, option #44
Tilkørsel og frakørsel af konturen med en retlinie eller cirkel	X	X
Tilspændingsindlæsning:		
■ **F** (mm/min), ilgang **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (omdrejningstilspænding mm/omdr.)	■ X	■ X
■ **FZ** (tandtilspænding)	■ X	■ X
■ **FT** (tiden i sekunder for vejen)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (med aktiv ilgang-poti: Tiden i sekunder for vejen)	■ –	■ X
Fri konturprogrammering FK		
■ Programmere ikke NC-korrekt målsat emne	■ X	■ X
■ Konvertering af FK-program efter klartext-dialog	■ –	■ X
Programspring:		
■ Maksimale antal labelnumre	■ 9999	■ 1000
■ Underprogrammer	■ X	■ X
■ Indlejringsdybde ved underprogrammer	■ 20	■ 6
■ Programdel-gentagelser	■ X	■ X
■ Vilkårligt program som underprogram	■ X	■ X

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Q-parameter-programmering:		
■ Matematiske standard-funktioner	■ X	■ X
■ Formelindlæsning	■ X	■ X
■ String-forarbejdning	■ X	■ X
■ Lokale Q-parametre**QL**	■ X	■ X
■ Remanente Q-parametre **QR**	■ X	■ X
■ Ændre parametre ved program-afbrydelse	■ 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
■ Med **FN16** gemme fil eksternt	■ X	■ X
■ **FN16**-formateringer: venstreplan, højreplan, stringlængde	■ X	■ X
■ Skrive med **FN16** i LOG-File	■ X	■ –
■ Vise parameterindhold i det yderligere status-display	■ X	■ –
■ Vise parameterindhold ved programmering (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-funktioner for læsning og skrivning af tabeller	■ X	■ –

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Grafik-understøttelse		
■ Programmeringsgrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funktion	■ –	■ X
■ Vis gitterlinier som baggrund	■ X	■ –
■ 3D-liniegrafik	■ X	■ X
■ Test-grafik (set ovenfra, fremstilling i 3 planer, 3D-fremstilling)	■ X	■ X
■ Højopløsende fremstilling	■ X	■ X
■ Vise værktøj	■ X	■ X
■ Indstil simuleringshastighed	■ X	■ X
■ Koordinater ved snitlinie 3 planer	■ –	■ X
■ Udvidede zoom-funktioner (musebetjening)	■ X	■ X
■ Vis rammer for råemne	■ X	■ X
■ Fremstilling af dybdeværdi i set ovenfra med mouseover	■ –	■ X
■ Standse program-test målrettet (STOP VED N)	■ –	■ X
■ Tilgodese Værktøjsvekslermakro	■ –	■ X
■ Bearbejdnings-grafik (set ovenfra, fremstilling i 3 planer, 3D-fremstilling)	■ X	■ X
■ Højopløsende fremstilling	■ X	■ X
Nulpunkt-tabeller: Gemme emnehenførte nulpunkter	X	X
Preset-tabel: Styre henføringspunkter	X	X
Palette-styring		
■ Understøttelse af palettefiler	■ X	■ X
■ Værktøjsorienteret bearbejdning	■ –	■ X
■ Palette-preset-tabel: Styre henføringspunkter for paletter	■ –	■ X
Gentilkørsel til kontur		
■ Med blokfremløb	■ X	■ X
■ Efter programafbrydelse	■ X	■ X
Autostart-funktion	X	X
Teach-In overtage Akt.-positioner i et NC-program	X	X
Udvidet filstyring		
■ Anlægge flere biblioteker og underbiblioteker	■ X	■ X
■ Sorteringsfunktioner	■ X	■ X

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Musebetjening	X	X
Vælg målbibliotek pr. softkey.	X	X
Programmeringshjælp:		
Hjælpebilleder ved cyklus-programmering	X	X
Animerede hjælpebilleder ved valg af **PLANE/PATTERN DEF**-funktion	–	X
Hjælpebilleder ved **PLANE/PATTERN DEF**	X	X
Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger	X	X
TNCguide, browserbaseret hjælpesystem	X	X
Kontextsenitivt kald af hjælpesystemet	X	X
Lommeregner	X (videnskabelig)	X (standard)
Kommentarblokke i et NC-program	X	X
Struktureringsblokke i et NC-program	X	X
Struktureringsbillede i program-test	–	X
Dynamisk kollisionsovervågning DCM:		
Kollisionsovervågning i automatikdrift	X, option #40	X, option #40
Kollisionsovervågning i manuel drift	X, option #40	X, option #40
Grafisk fremstilling af det definerede kollisionslegeme	X, option #40	X, option #40
Kollisionstest i program-test	–	X, option #40
Spændejernsovervågning	–	X, option #40
Værktøjsholder-styring	–	X, option #40
CAM-understøttelse:		
Overtage konturer fra DXF-data	X, option #42	X, option #42
Overtage bearbejdningspositioner fra DXF-data	X, option #42	X, option #42
Offline-filter for CAM-filer	–	X
Strech-filter	X	–
MOD-funktioner:		
Bruger-parametre	Konfig-data	Nummerstruktur
OEM-hjælpefiler med servicefunktioner	–	X
Datamedietest	–	X
Indlæsning af service-pakker	–	X
Indstilling af systemtid	X	X
Fastlægge akser for Akt.-positions-overtagelse	–	X
Fastlægge kørselsområdegrænser	X	X
Spærre ekstern adgang	X	X
Omskifte kinematik	X	X
Kalde bearbejdningscykler:		

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
■ Med **M99** eller **M89**	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL**:	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL PAT**:	■ X	■ X
■ Med **CYCL CALL POS**:	■ X	■ X
Specialfunktioner:		
■ Fremstille et baglæns-program	■ –	■ X
■ Nulpunkt-forskydning med **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptiv tilspændingsregulering AFC	■ X, option #45	■ X, option #45
■ Definere cyklusparametre globalt: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Mønsterdefinition med **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definition og afvikling af punkt-tabeller	■ X	■ X
■ Simpel konturformel **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Storudformningsfunktioner:		
■ Globale programindstillinger GS	■ –	■ X, option #44
■ Udvidet **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X
Statusdisplay:		
■ Positioner, spindelomdr.tal, tilspænding	■ X	■ X
■ Større fremstilling af positions-visning, manuel drift	■ X	■ X
■ Yderligere status-visning, formularvisning	■ X	■ X
■ Visning af håndhjuls-veje ved bearbejdning med håndhjuls-overlejring	■ X	■ X
■ Visning af restvejene i transformeret system	■ –	■ X
■ Dynamisk visning af Q-parameter-indhold, definerbare nummernkredse	■ X	■ –
■ OEM specifikke yderligere status-display via Python	■ X	■ X
■ Grafisk visning af restkøretid	■ –	■ X
Individuelle farveindstillinger af bruger-overfladen	–	X

Sammenligning: Cykler

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
1, Dybdeboring	X	X
2. Gevindboring	X	X
3, Notfræsning	X	X
4, Lommefræsning	X	X
5 Cirkulær lomme	X	X
6, Udskrubning (SL I) anbefales: SL II, Zyklus 22)	–	X
7, Nulpunkt-forskydning	X	X
8, Spejling	X	X
9, Dvæletid	X	X

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
10, Drejning	X	X
11, Dim.faktor	X	X
12, Program-kald	X	X
13, Spindel-orientering	X	X
14, Konturdefinition	X	X
15, Udskrubning (SL I) anbefales: SL II, Zyklus 21)	–	X
16, Udskrubning (SL I) anbefales: SL II, Zyklus 24)	–	X
17, Gevindboring GS	X	X
18, Gevindskæring	X	X
19, Bearbejdningsplan	X, option #8	X, option #8
20, Kontur-data	X	X
21, Forboring	X	X
22, Udskrubning	X	X
23, Sletfræse dybde	X	X
24, Sletfræse side	X	X
25, Konturkæde	X	X
26, Dim.aktor aksespecifik	X	X
27, Cylinder-overflade	X, option #8	X, option #8
28, Cylinder-overflade	X, option #8	X, option #8
29, Cylinder-overflade trin	X, option #8	X, option #8
30, Afvikle 3D-data	–	X
32, Tolerance med HSC-mode og TA	X	X
39, Cylinder-overflade udvendig kontur	X, option #8	X, option #8
200, Boring	X	X
201, Reifning	X	X
202, Uddrejning	X	X
203, Universal-boring	X	X
204, Undersænkning bagfra	X	X
205, Universal-dybdeboring	X	X
206 Gevindboring med kompenserende patron	X	X
207, Gevindboring uden kompenserende patron	X	X
208, Borefræsning	X	X
209, Gewv-boring spånbr.	X	X
210, Not pendlende	X	X
211, Rund not	X	X
212, Sletfræse firkantet lomme	X	X
213, Sletfræse firkantet tap	X	X
214, Sletfræse cirkulær lomme	X	X
215, Sletfræse cirkulær tap	X	X

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
220, Punktmønster cirkel	X	X
221, Punktmønster linier	X	X
225, gravering	X	X
230, Nedfræsning	X	X
231, Skrå flade	X	X
232, Planfræsning	X	X
233, Planfræsning ny	X	–
239, bestem læsning	X, Option #143	–
240, Centrering	X	X
241, kanonbor-dybdeboring	X	X
247, Henf.punkt fastl.	X	X
251, Firkantlomme kompl.	X	X
252, Cirkulær lomme kompl.	X	X
253, Not komplet	X	X
254, Cirkulær not komplet	X	X
256, Firkanttap kompl.	X	X
257, rund tap kompl.	X	X
262, Gevindfræsning	X	X
263, Undersænk.gev.fræsning	X	X
264, Borgevindfræsning	X	X
265, Helix-borgevindfr.	X	X
267, Udv.gevindfræsning	X	X
270, konturkæde-data for indstilling af forholdene fra cyklus 25	X	X
275, virvelfræsning	X	X
276, konturmål 3D	–	X
290, Interpolationsdrejning	–	X, option #96
291, Interpolationsdreje kobling	X, option #96	–
292, Interpolationsdreje Kontur	X, option #96	–
800, Tilpas drejesystem	X	–
801, Reset drejesystem	X	–
810, Drejekontur på langs	X	–
811, Dreje afsnit på langs	X	–
812, Afsats på langs udvidet	X	–
813, Dreje indstik på langs	X	–
814, Dreje indstik på langs udvidet	X	–
815, Dreje konturparallel	X	–
820, Dreje Konturplan	X	–
821, Dreje afsnit plan	X	–
822, Dreje afsnit plan udvidet	X	–

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
823, Dreje indstik plan	X	–
824, Dreje indstik plan udvidet	X	–
830, gevind konturparallel	X	–
831, gevind langs	X	–
832, gevind udvidet	X	–
840, Stikdrejning kontur radial	X	–
841, Stikdrejning kontur radial	X	–
842, Stikdrejning udvidet radial	X	–
850, Stikdrejning kontur axial	X	–
851, Stikdrejning enkelt axialt	X	–
852, Stikdrejning udvidet axialt	X	–
860, Stikdrejning kontur radial	X	–
861, Stikning radial	X	–
862, Stikning udvidet radial	X	–
870, Stikning kontur axial	X	–
871, Stikning axial	X	–
872, Stikning axialt udvidet	X	–
880, Gear snekkefræser	X, option #131	–
892, Kontroller balance	X	–

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenlign: Hjælpefunktion

M	Virkemåde	TNC 640	iTNC 530
M00	Programafvikling STOP /spindel STOP/kølemiddel UDE	X	X
M01	Valgfri programafviklings STOP	X	X
M02	Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. Slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1	X	X
M03 M04 M05	Spindel INDE i medurs Spindel INDE i modurs Spindel HOLD	X	X
M06	Værktøjsveksel/programafvikling STOP (maskin afhængig funktion)/spindel STOP	X	X
M08 M09	Kølemiddel INDE kølemiddel UDE	X	X
M13 M14	Spindel INDE i medurs /kølemiddel INDE Spindel INDE i modurs/kølemiddel inde	X	X
M30	Samme funktion som M02	X	X
M89	Fri hjælpe-funktion **eller** Cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)	X	X
M90	Konstant banehastighed på hjørner (ved TNC 640 ikke anbefalet)	–	X
M91	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet	X	X
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-positionen	X	X
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°	X	X
M97	Bearbejdning af små konturtrin	X	X
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturhjørner	X	X
M99	Blokvis Cykluskald	X	X
M101 M102	Automatisk værktøjsveksel med tvillingværktøj, nulstilles ved udløbet brugstid M101 nulsættes	X	X
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi)	X	X
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen	– (anbefalet: Cyklus 247)	X
M105 M106	Gennemføre bearbejdning med anden k_V-faktor Gennemfør Bearbejdning med første k_V-Faktor	–	X
M107 M108	Nulstil Fejlmelding ved tvillingværktøjer med undertrykkelse af sletspån M107	X	X
M109 M110 M111	Konstant værktøjshastighed ved værktøjs-skær (tilspænding øges eller reduceres) Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (kun tilspændings-reducering) M109/M110 nulsættes	X	X

M	Virkemåde	TNC 640	iTNC 530
M112 M113	Indføje konturovergange mellem vilkårlige konturovergange M112 nulsættes	– (anbefalet: Cyklus 32)	X
M114 M115	Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser M114 nulsættes	– (anbefalet: M128, TCPM)	X, option #8
M116 M117	Tilspænding ved rundbord i mm/min M116 nulsættes	X, option #8	X, option #8
M118	Overlejre håndhjul-positionering under programafviklingen	X	X
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Konturfilter	- (muligt via bruger-parametre)	X
M126 M127	Drejeakse vejoptimeret kørsel M126 nulsættes	X	X
M128 M129	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM) M128 nulsættes	X, option #9	X, option #9
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem	X	X
M134 M135	Præc.stop ved ikke tangentiale overgange ved positioneringer med rundakser M134 nulsættes	–	X
M136 M137	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning M136 nulsættes	X	X
M138	Valg af svingakse	X	X
M140	Tilbage kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning	X	X
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning	X	X
M142	Slette modale programinformationer	–	X
M143	Slette grunddrejning	X	X
M144 M145	Hensyntagen til maskinkinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende M144 nulsættes	X, option #9	X, option #9
M148 M149	Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop M148 nulsættes	X	X
M150	Undertrykke endekontaktmelding	- (muligt via FN 17)	X
M197	Hjørne-runding	X	–
M200 -M204	Laserskæringsfunktioner	–	X

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
Tastsystem-tabel for styring af 3D-tastsystemer	X	–
Kalibrering af virksom længde	X	X
Kalibrering af virksom radius	X	X
Fremskaffe en grunddrejning med en retlinie	X	X
Henføringspunkt-fastlæggelse i en valgbar akse	X	X
Fastlæg hjørne som henf.punkt	X	X
Fastlæg cirkelmidtpunkt som henføringspunkt	X	X
Fastlæg midteraksen som henføringspunkt	X	X
Fremskaffelse af en grunddrjning med to boringer/runde tappe	X	X
Fastlæg henføringspunkt med fire boringer/runde tappe	X	X
Fastlægge cirkelcentrum med tre boringer/tappe	X	X
Understøttelse af mekanisk tastsystem ved manuel overtagelse af den aktuelle position	Pr. softkey	Pr. hardkey
Skrive måleværdier i preset-tabel	X	X
Skrive måleværdier i en nulpunkt-tabel	X	X

Sammenligning: Tastsystem-cykler for automatisk emne-kontrol

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
0, Henføringsplan	X	X
1, Henføringspunkt polar	X	X
2, TS kalibrere	–	X
3, Måle	X	X
4, måle 3D	X	X
9, TS kalibrere længde	–	X
30, TT kalibrere	X	X
31, Opmåling af værktøjs-længde	X	X
32, Opmåling af værktøjs-radius	X	X
33, Opmåling af værktøjs-længde og -radius	X	X
400, Grunddrejning	X	X
401, Grunddrejning over to boringer	X	X
402, Grunddrejning over to tappen	X	X
403, Kompensere en grunddrejning over en drejeakse	X	X
404, Fastlægge grunddrejning	X	X
405, Oprette skæv flade for et emne med C-aksen	X	X
408, henføringspunkt midt i not	X	X
409, henføringspunkt midt i trin	X	X

Cyklus	TNC 640	iTNC 530
410, Henføringspunkt indv. firkant	X	X
411, Henføringspunkt udv. firkant	X	X
412, Henføringspunkt indv. cirkel	X	X
413, Henføringspunkt udv. cirkel	X	X
414, Henføringspunkt udv. hjørne	X	X
415, Henføringspunkt indv. hjørne	X	X
416, Henføringspunkt hulkreds-midte	X	X
417, Henføringspunkt tastsystem-akse	X	X
418, Henføringspunkt i midten af 4 boringer	X	X
419, Henføringspunkt enkelt akse	X	X
420, Måle vinkel	X	X
421, Måle boring	X	X
422, Måle udv. cirkel	X	X
423, Måling af firkant indv.	X	X
424, Måling af firkant udv.	X	X
425, Måling bredde indv.	X	X
426, Måling trin udv.	X	X
427, Uddrejning	X	X
430, Måling hulkreds	X	X
431, Måling plan	X	X
440, Måle akseforskydning	–	X
441, Hurtig tastning (ved TNC 640 delvis muligt via Tastesystem-Tabel)	–	X
450, sikre kinematik	X, option #48	X, option #48
451, opmåle kinematik	X, option #48	X, option #48
452, Preset-kompensation	X, option #48	X, option #48
460, TS kalibrer på kugle	X	X
461, TS kalibrere længde	X	X
462, Kalibrering i ring	X	X
463, Kalibreres på tappen	X	X
480, TT kalibrere	X	X
481, Måle/kontrollere værktøjs-længde	X	X
482, måle/kontrollere værktøjs-radius	X	X
483, måle/kontrollere værktøjs-længde og -radius	X	X
484, Kalibrere infrarød-TT	X	X

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskelle ved programmering

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Driftsartskift, når en blok netop bliver editeret	Tilladt	Tilladt
Fil handling:		
■ Funktion **gem fil**	■ Disponibel	■ Disponibel
■ Funktion **gem fil som**	■ Disponibel	■ Disponibel
■ Forkaste ændringer	■ Disponibel	■ Disponibel
Filstyring:		
■ Musebetjening	■ Disponibel	■ Disponibel
■ Sorteringsfunktioner	■ Disponibel	■ Disponibel
■ Indlæsning af navn	■ Åbnet overblændingsvindue **Vælg fil**	■ Synkroniseret cursor
■ Understøttelse af Shortcuts	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Favorit-styring	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Konfigurere kolonnebillede	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Ordning af softkeys	■ Lidt forskellig	■ Lidt forskellig
Udblænde funktion blok	Disponibel	Disponibel
Vælge værktøj fra tabel	Valget sker med Split-Screen-menu	Valget sker i et overblændingsvindue
Programmering af specialfunktioner med tasten **SPEC FCT**	Softkey-liste bliver åbnet ved tryk på tasten som undermenu. Forlade undermenen: Tryk pány tasten **SPEC FCT**, TNC´en viser igen den sidst aktive liste	Softkey-liste bliver ved tryk på tasten vedhængt som sidste liste. Forlade menuen: Tryk pány tasten **SPEC FCT**, TNC´en viser igen den sidst aktive liste
Programmering af til- og frakørselsbevægelser med tasten **APPR DEP**	Softkey-liste bliver åbnet ved tryk på tasten som undermenu. Forlade undermenen: Tryk pány tasten **APPR DEP**, TNC´en viser igen den sidst aktive liste	Softkey-liste bliver ved tryk på tasten vedhængt som sidste liste. Forlade menuen: Tryk pány tasten **APPR DEP**, TNC´en viser igen den sidst aktive liste
Tryk hardkey´en **END** med aktive menu **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE**	Afslutter editeringsforløb og kalder fil-styringen	Afslutter den pågældende menu
Kald af fil-styring ved aktiv menu **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE**	Afslutter editeringsforløb og kalder fil-styringen. Den pågældende softkey-liste bliver valgt, når fil-styring bliver afsluttet	Fejlmelding **Taste uden funktion**
Kald af fil-styring ved aktiv menuer **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** og **APPR/DEP**	Afslutter editeringsforløb og kalder fil-styringen. Den pågældende softkey-liste bliver valgt, når fil-styring bliver afsluttet	Afslutter editeringsforløb og kalder fil-styringen. Den pågældende softkey-liste bliver valgt, når fil-styring bliver afsluttet

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Nulpunkt-tabel:		
■ Sorteringsfunktion efter værdier indenfor en akse	■ Disponibel	■ Ikke disponibel
■ Tilbagestille tabel	■ Disponibel	■ Ikke disponibel
■ Udblænde akser der ikke er tilstede	■ Disponibel	■ Disponibel
■ Omskift billedet liste/formular	■ Omskiftning med Split-Screen-taste	■ Omskiftning med skifte-softkey
■ Indføj enkelte linier	■ Tilladt overalt, ny-nummerering efter forespørgsel mulig. Tom linie bliver indføjet, udfyldes med 0 manuelt for at gøres færdig	■ Kun tilladt ved tabel-ende. Linie med værdien 0 bliver indføjet i alle spalter
■ Positions-Akt.-værdi i enkelte akser overtages pr. taste i nulpunkt-tabellen	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Positions-Akt.-værdi i alle aktive akser overtages pr. taste i nulpunkt-tabellen	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Overtage sidste med TS målte positoner pr. taste	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
Fri konturprogrammering FK:		
■ Programmering af parallelakser	■ Neutral med X/Y-koordinater, omskiftning med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinafhængig med eksisterende parallelakser
■ Automatisk korrigering af relativ henførsler	■ Relative henførsler i kontur-underprogrammer bliver ikke korrigeret automatisk	■ Alle relative henførsler bliver automatisk korrigeret

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Handling ved fejlmeldinger:		
■ Hjælp ved fejlmeldinger	■ Kald med tasten **ERR**	■ Kald med tasten **HELP**
■ Driftsartskift, når hjælpe-menu er aktiv	■ Hjælpe-menu bliver lukket ved driftsartskift	■ Driftsartskift er ikke tilladt (taste uden funktion)
■ Vælg baggrunds-driftsart, når hjælpe-menuen er aktiv	■ Hjælpe-menu bliver ved omskiftning lukket med F12	■ Hjælpe-menu bliver ved omskiftning åbnet med F12
■ Identiske fejlmeldinger	■ Bliver opsamlet i en liste	■ Bliver kun vist én gang
■ Kvittering af fejlmeldinger	■ Hver fejlmelding (også hvis vist flere gange) skal kvitteres, funktionen **slet alle** tilrådighed	■ Fejlmelding skal kun kvitteres én gang
■ Adgang til protokolfunktioner	■ Logbog og ydedygtige filterfunktioner til rådighed (fejl, tastetryk)	■ Komplet logbog til rådighed uden filterfunktioner
■ Gemme servicefiler	■ Disponibel. Ved systemnedbrud bliver ingen servicefil fremstillet	■ Disponibel. Ved systemnedbrud bliver automatisk fremstillet en servicefil

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Søgefunktion		
■ Liste over de sidst søgte ord	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Vise elementer for de sidste aktive blokke	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
■ Vis liste over alle disponible NC-blokke	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
Søgefunktion starter i ind cursor tilstand med piltaster til/fra	Fungerer til maksimal 100000 blokke, indstilbar via Konfig-Datum	Ingen begrænsning med hensyn til program-længde
Programmeringsgrafik:		
■ Målestokstro gitternetfremstilling	■ Disponibel	■ Ikke disponibel
■ Editering af kontur-underprogrammer i SLII-cykler med **AUTO DRAW ON**	■ Ved fejlmeldinger står cursoren i hoved-programmet på blokken **CYCL CALL**	■ Ved fejlmeldinger står cursoren på blokken der forårsagede fejlen i kontur-underprogrammet
■ Forskydning af zoom-vinduet	■ Repeatfunktion ikke til rådighed	■ Repeatfunktion til rådighed
Programmering af sideakser:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere forholdene for visning og kørselsbevægelser	■ Disponibel	■ Ikke disponibel
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere tilordning for parallelakserne der skal køres	■ Disponibel	■ Ikke disponibel
Programmering af fabrikant-cykler		
■ Adgang til tabeldata	■ Via **SQL**-Befaling og via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-Funktioner	■ Via **FN17**-/**FN18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funktioner
■ Adgang til maskin-parametre	■ Med **CFGREAD**-funktion	■ Via **FN18**-funktioner
■ Fremstilling af interaktive Cyklus med **CYCLE QUERY**, f.eks. TastesystemCyklus i manuel drift	■ Disponibel	■ Ikke disponibel

Sammenligning: Forskelle ved program-test, funktionalitet

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Test indtil blok N	Funktion ikke til rådighed	Funktion til rådighed
Indgang med Tasten **GOTO**	Funktion kun mulig, når Softkey **ENKEL START** endnu ikke er bekræftet	Funktion også mulig efter **ENKEL START**
Beregning af bearbejdningstiden	Ved hver gentagelse af simuleringen med softkey START bliver bearbejdningstiden opsummeret	Ved hver gentagelse af simuleringen med softkey START begynder tidsberegningen ved 0
Enkeltblok	Ved punktmønstercyklus og **CYCL CALL PAT** stopper styringen efter hvert punkt.	Ved punktmønstercyklus og **CYCL CALL PAT** behandler styringen som en blok

Sammenligning: Forskelle ved program-test, betjening

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Ordning af softkeylisten og softkeys indenfor listen	Ordning af softkeylisten og softkeys er i afhængighed af den aktive billedskærm-opdeling forskellige.	
Zoom-funktion	Hvert snitplan kan vælges med en enkelt softkey	Snitplanet kan vælges med Toggle-softkeys
Maskinspecifikke hjælpe-funktioner M	Fører til fejlmeldinger, hvis ikke integreret i PLC`en	Bliver ignoreret ved program-test
Vise/ editere værktøjs-tabel	Funktion til rådighed pr. softkey	Funktion ikke til rådighed
3D-visning: Vis emnet transparent.	Disponibel	Funktion ikke til rådighed
3D-visning: Vis værktø transparent.	Disponibel	Funktion ikke til rådighed
3D-visning: Vis værktøjsbane	Disponibel	Funktion ikke til rådighed
Modelkvalitet indstillelig	Disponibel	Funktion ikke til rådighed

Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, funktionalitet

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Funktion skridtmål	Et skridtmål kan defineres adskilt for lineær- og drejeakser.	Et skridtmål gælder fælles for lineær- og drejeakser.
Preset-tabel	Basis-transformering (translation og rotation) af maskinbordsystemet til emnesystem med kolonnerne **X**, **Y** og **Z**, såvel som rumvinkel **SPA**, **SPB** og **SPC**. Yderligere kan med spalterne **X_OFFS** til **W_OFFS** akseoffsets blive defineret i hver enkelt akse. Deres funktion kan konfigureres.	Basis-transformation (translation) af maskinbordssystem i emnesystemet med kolonnerne **X**, **Y** og **Z**, såvel en grunddrejning **ROT** i bearbejdningsplanet (rotation). Yderligere kan med spalterne **A** til **W** blive defineret henføringspunkter i dreje- og parallelakser.

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Forhold ved preset-fastlæggelse	Fastlæggelsen af en preset i en drejeakse virker i overensstemmelse med en akseoffset. Denne offset virker også ved kinematikberegninger og ved transformering af bearbejdningsplanet. Med maskin-parametrene **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** bliver fastlagt, om aksesoffset´et efter nulstillingen skal omregnes internt eller ej. Uafhængig heraf har en akseoffset altid følgende virkninger: ■ En akseoffset påvirker altid nominelpositions-visningen for den pågældende akse (akseoffset bliver fratrukket den aktuelle akseværdi). ■ Bliver en drejeaksekoordinat programmeret i en Ligelinjeblok så bliver akseoffset adderet til den programmerede koordinat	Den med maskin-parameter definerede akseoffset i drejeaksen har ingen indflydelse på aksestillingen, som blev defineret i en funktion transformere plan. Med MP7500 Bit 3 bliver fastlagt, om den aktuelle drejeaksestilling bliver henført til maskin-nulpunktet, eller bliver gået ud fra en 0°-stilling for den første drejeakse (i regelen C-aksen).
Handling preset-tabel:		
■ Kørselsområdeafhængig preset-tabel	■ Ikke disponibel	■ Disponibel
Definere Tilspændingsbegrænsning	Tilspændingsbegrænsning for lineær- og drejeakse kan defineres separat	Kun en tilspændingsbegrænsning for lineær- og drejeakse kan defineres

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, betjening

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Overtage positionsværdier fra mekaniske taster	Overtage Akt.-position pr. softkey	Overtage Akt.-position pr. hardkey
Forlade menuen tast-funktioner	Kun mulig med softkey **END**	Mulig med softkey **ENDE** og med Hardkey **END**

Sammenligning: Forskelle ved afvikling, betjening

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Ordning af softkeylisten og softkeys indenfor listen	Ordning af softkeylisten og softkeys er i afhængighed af den aktive billedskærm-opdeling ikke identiske.	
Driftsartskift, efter at bearbejdningen blev afbrudt ved omskiftning til driftsart enkeltblok og blev afsluttet med **INTERNT STOP**	Ved tilbageskift til afviklings-driftsarten: Fejlmelding **aktuelle blok ikke valgt**. Valg af afbrydelsessted skal ske med blokfremløb	Driftsartskift tilladt, modale informationer bliver gemt, bearbejdningen kan fortsættes direkte med NC-start
Indgang i FK-sekvensen med **GOTO**, efter at der før et driftartsskift blev afviklet dertil	Fejlmelding **FK-programmering: Udefineret startposition**	Indgang tilladt
Indstig med **GOTO** i **PROGRAMLØB ENKELBLOK**	Funktion kun mulig, sålænge NC-programmet endnu ikke er startet eller efter trykket Softkey **INTERN STOP**	Funktion også mulig efter start af NC-programmer
Blokfremløb:		
■ Forholdene efter genfremstillingen af maskinstatus	■ Gentilkørselsmenu skal være valgt med softkey **KØRSEL TIL POSITION**	■ Gentilkørselsmenu bliver automatisk valgt
■ Afslut tilpositioneringen ved genindstigning	■ Tilpositioneringsfunktion skal efter ankonmst til positionen være afsluttet med softkey **KØR TIL POSITION**	■ Tilpositioneringsfunktion bliver automatisk afsluttet efter at have nået positionen
■ Omskiftning af billedskærms-opdeling ved genindstigning	■ Kun mulig, når genindstignings-positionen allered blev tilkørt	■ Mulig i alle driftstilstande
Fejlmeldinger	Fejlmeldingen står også efter fejlophævelse og skal kvitteres separat	Fejlmeldinger bliver efter fejlophævelse kvitteret delvis automatisk
Punktmønster i enkeltblok	Ved punktmønstercyklus og **CYCL CALL PAT** stopper styringen efter hvert punkt.	Ved punktmønstercyklus og **CYCL CALL PAT** behandler styringen som en blok

Sammenligning: Forskelle ved afvikling, kørselsbevægelser

Pas på, kontrollér kørselsbevægelser!

NC-programmer, der blev fremstillet på ældre TNC-styringer, kan på en TNC 640 føre til andre kørselsbevægelser eller til fejlmeldinger!

Programmer indkøres ubetinget med nødvendig omhu og forsigtighed!

I det følgende finder De en liste med kendte forskelle. Listen forhøjer ingen krav fuldstændighed!

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Håndhjulsoverlejret kørsel med M118	Virker i aktivt koordinatsystem, altså evt. drejet eller transformeret, eller i et maskinfast koordinatsystem, afhængig af indstillingen i 3D-ROT-menuen for den manuelle drift	Virker i det maskinfaste koordinatsystem
Tilkørsel/frakørsel med **APPR/DEP**, **R0** aktiv, elemnetplan ulig Bearbejdningsplan	Hvis muligt bliver blokkene kørt i det definerede **elementplan**, fejlmelding ved **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Hvis muligt bliver blokkene kørt i det definerede **bearbejdningsplan**, fejlmelding ved **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Skalering af tilkørsels-/ frakørselsbevægelser (**APPR/DEP/RND**)	Aksespecifik dimfaktor tilladt, radius bliver ikke skaleret	Fejlmelding
Tilkørsel/frakørsel med **APPR/DEP**	Fejlmelding, når med **APPR/DEP LN** eller **APPR/DEP CT** en **R0** er programmeret	Accept af en VRK-radius på 0 og korrekturretning **RR**
Tilkørsel/frakørsel med **APPR/DEP**, når konturelementer er defineret med længden 0	Konturelementer med længden 0 bliver ignoreret. Til- og frakørselsbevægelser bliver beregnet for det til enhver tid første, hhv. sidst gyldige konturelement	Der bliver afgivet en fejlmelding, når efter **APPR**-blokken er programmeret et konturelement med længden 0 (henført til det i APPR-blokken programmerede første konturpunkt). Med et konturelement med længden 0 før en **DEP** -blok afgiver iTNC´en ingen fejl, derimod regner frakørselsbevægelsen med det sidst gyldige konturelement

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Virkning af Q-parametre	**Q60** til **Q99** (hhv. **QS60** til **QS99**) virker grundlæggende altid lokalt.	**Q60** til **Q99** (hhv. **QS60** til **QS99**) virker i afhængighed af MP7251 i konverterede cyklusprogrammer (.cyc) lokalt eller globalt. Indviklede kald kan føre til problemer
Automatisk ophævelse af værktøjs-radiuskorrektur	■ Blok med **R0** ■ **DEP**-blok ■ **END PGM**	■ Blok med **R0** ■ **DEP**-blok ■ **PGM CALL** ■ Programmering cyklus 10 **DREJNING** ■ Program-valg
NC-blokke med **M91**	Ingen omregning af værktøjs-radiuskorrektur	Omregning af værktøjs-radiuskorrektur
Værktøjs-formkorrektur	Værktøjsformkorrektur bliver ikke understøttet, da denne art af programmering bliver betragtet strikt som akseværdiprogrammering og principielt gås der ud fra, at aksen ikke danner et retvinklet koordinatsystem	Værktøjsformkorrektur bliver understøttet
Blokfremløb i punkt-tabeller	Værktøj bliver positioneret over den næste position der skal bearbejdes	Værktøj bliver positioneret over den sidste færdig bearbejdede position
Tom **CC**-blok (pol-overtagelse fra sidste værktøjs-position) i NC-programmet	Sidste positioneringsblok i bearbejdningsplanet skal indeholde begge koordinater til bearbejdningsplanet	Sidste positioneringsblok i bearbejdningsplanet skal ikke tvingende indeholde begge koordinater til bearbejdningsplanet. Kan ved **RND** eller **CHF**-blokke være problematisk
Aksespecifik skaleret **RND**-blok	**RND**-blok bliver skaleret, resultatet er en ellipse	Fejlmelding bliver afgivet
Reaktion, når der før eller efter en **RND**- eller **CHF**-blok er defineret et konturelement med længden 0	Fejlmelding bliver afgivet	En fejlmelding bliver afgivet, når et konturelement med længden 0 ligger før **RND**- eller **CHF**-blok Et konturelement med længden 0 bliver ignoreret, når et konturelement med længden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blok

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Cirkelprogrammering med polarkoordinater	Den inkrementale drejevinkel **IPA** og drejeretningen **DR** skal have samme fortegn. Ellers bliver en fejlmelding afgivet	Fortegnet for drejeretningen bliver anvendt, når **DR** og **IPA** bliver defineret med forskellige fortegn
Værktøjs-radiuskorrektur på cirkelbuer hhv. helix med åbningsvinkel=0	Overgangen mellem de tilgrænsende elementer til buens/ helix bliver fremstillet. Yderligere bliver værktøjs-akse-bevægelsen udført umiddelbart før denne overgang. Skulle elementet være det første hhv. sidste element der skal korrigeres, bliver dets efterfølger- hhv. forgængerelement behandlet som det første hhv. sidste element der skal korrigeres	De ækvidistante til buen/helix bliver anvendt til konstruktionen af værktøjsbanen
Omregning af værktøjslængden i positionsvisningen	I positions-visningen bliver værdierne **L** og **DL** fra værktøjs-tabellen og værdien **DL** fra **TOOL CALL** omregnet	I positions-visningen bliver værdierne **L** og **DL** værktøjs-tabellen omregnet
Kørselsbevægelse i en rumcirkel	Fejlmelding bliver afgivet	Ingen begrænsning
SLII-cyklerne 20 til 24:		
■ Antal defierbare konturelementer	■ Maksimalt 16384 blokke i indtil 12 delkonturer	■ Maksimalt 8192 konturelementer i indtil 12 delkonturer, ingen begrænsning på delkontur
■ Fastlægge bearbejdningsplaner	■ Værktøjsakse i en **TOOL CALL**-blok fastlægger bearbejdningsplanet	■ Aksen til de første kørselsblokke i den første delkontur fastlægger bearbejdningsplanet
■ Position ved enden af en SL-cyklus	■ Kan konfigureres med parameter **posAfterContPocket**, hvis slutpositionen med sidste programmerede position eller hvis kun der bliver kørt i sikker højde	■ Kan konfigureres med MP7420, hvis slutpositionen med sidste programmerede position eller hvis kun der bliver kørt i sikker højde

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Funktion	TNC 640	iTNC 530
SLII-cyklerne 20 til 24:		
■ Forhold ved Ø´er, som ikke er indeholdt i lommer	■ Kan ikke defineres med kompleks konturformel	■ Kan blive defineret begrænset med kompleks konturformel
■ Blandede operationer ved SL-cykler med komplekse konturformler	■ Ægte blandede operationer kan gennemføres	■ Ægte blandede operationer kan kun gennemføres begrænset
■ Radiuskorrektur aktiv ved **CYCL CALL**:	■ Fejlmelding bliver afgivet	■ Radiuskorrektur bliver ophævet, programmet bliver afviklet
■ Akseparallelle kørselsblokke i kontur-underprogram	■ Fejlmelding bliver afgivet	■ Programmet bliver afviklet
■ Hjælpe-funktioner **M** i kontur-underprogram	■ Fejlmelding bliver afgivet	■ M-funktioner bliver ignorerert
■ **M110** (tilspændingsreducering indv.hjørne)	■ Funktionen virker ikke indenfor SL-cyklerne	■ Funktionen virker også indenfor SL-cyklerne
Cylinderfladebearbejdning generel:		
■ Konturbeskrivelse	■ Neutral med X/Y-koordinater	■ Maskinafhængig med fysisk eksisterende drejeakser
■ Forskydningsdefinition på cylinderfladen	■ Neutral med nulpunkt-forskydning i X/Y	■ Maskinafhængig nulpunkt-forskydning i drejeakser
■ Forskydningsdefinition med grunddrejning	■ Funktion til rådighed	■ Funktion ikke til rådighed
■ Cirkelprogrammering med C/CC	■ Funktion til rådighed	■ Funktion ikke til rådighed
■ **APPR**-/**DEP**-blokke ved konturdefinition	■ Funktion ikke til rådighed	■ Funktion til rådighed
Cylinderfladebearbejdning med Cyklus28:		
■ Komplet udrømning af noten	■ Funktion til rådighed	■ Funktion ikke til rådighed
■ Tolerance kan defineres	■ Funktion til rådighed	■ Funktion til rådighed
Cylinderfladebearbejdning med Cyklus 29	Indstikning direkte på konturen af trinnet	Cirkelformet tilkørselsbevægelse til konturen af trinnet
Lommer-, tappe- og notcykler 25x:		
■ Indstiksbevægelser	I grænseområder (geometriforhold værktøj/kontur) bliver fejlmeldinger udløst, når indstiksbevægelser fører til meningsløse/kritiske forhold	I grænseområder (geometriforhold værktøj/kontur) bliver evt. indstukket lodret

Funktion	TNC 640	iTNC 530
PLANE-funktion:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** ikke defineret	■ Konfigurerede indstilling bliver anvendt	■ **COORD ROT** bliver anvendt
■ Maskinen er konfigureret til aksevinkel	■ Alle **PLANE**-funktioner kan anvendes	■ Kun **PLANE AXIAL** bliver udført
■ Programmering af en inkremental rumvinkel efter **PLANE AXIAL**	■ Fejlmelding bliver afgivet	■ Inkremental rumvinkel bliver fortolket som absolutværdi
■ Programmering af en inkremental aksevinkel efter **PLANE SPATIAL**, hvis maskinen er konfigureret til rumvinkel	■ Fejlmelding bliver afgivet	■ Inkremental aksevinkel bliver fortolket som absolutværdi
■ Programmering af **PLANE**-Funktionen ved aktiv Cyklus 8 **SPEJLING**	■ Fejlmelding bliver afgivet ■ **PLANE AXIAL** mulig	■ Funktion med alle **PLANE**-Funktioner tilgængelig
Specialfunktioner for cyklusprogrammering:		
■ FN17	■ Funktion til rådighed, forskellen ligger i detaljerne	■ Funktion til rådighed, forskellen ligger i detaljerne
■ FN18	■ Funktion til rådighed, forskellen ligger i detaljerne	■ Funktion til rådighed, forskellen ligger i detaljerne
Omregning af værktøjslængden i positionsvisningen	I positions-visningen bliver værktøjslængde **L** og **DL** vist i værktøjs-tabellen, fra **TOOL CALL** afhængig af **progToolCallDL**	I positions-visningen bliver værktøjslængde **L** og **DL** vist i værktøjs-tabellen

Sammenligning: Forskelle i MDI-drift

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Afvikling af sammenhængende sekvenser	Funktion delvis til rådighed	Funktion til rådighed
Lagring af modalt virksomme funktioner	Funktion delvis til rådighed	Funktion til rådighed

19.5 Sammenligning af funktioner TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: Forskelle ved programmeringsplads

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Demo-udgave	Programmer med mere end 100 NC-blokke kan ikke vælges, fejlmelding bliver afgivet.	Programmer kan vælges, der bliver fremstillet maksimalt 100 NC-blokke, yderligere blokke bliver afskåret for fremstillingen
Demo-udgave	Bliver ved indlejring med PGM CALL flere end 100 NC-blokke nået, viser testgrafikken ingen billede, en fejlmelding bliver ikke afgivet.	Indlejrede programmer kan blive simuleret.
Kopiering af NC-programmer	Kopiering med Windows-Explorer til og fra bibliotek **TNC:** mulig.	Kopieringsforløbet skal ske med TNCremo eller filstyring af programmeringspladsen.
Omskifte horisontal softkey-liste	Klik på bjælken skifter en liste mod højre, hhv. en liste mod venstre	Ved klik på en vilkårlig bjælke bliver denne aktiv

19.6 Funktionsoversigt DIN/ISO

Funktionsoversigt DIN/ISO TNC 640

M-funktioner	
M00 M01 M02	Programafvikling HOLD/Spindel HOLD/Kølemiddel UDE valbart programafvikling HOLD Programafvikling HOLD/Spindel HOLD/Kølemiddel UDE/hhv. Slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1
M03 M04 M05	Spindel INDE i medurs Spindel INDE i modurs Spindel HOLD
M06	Værktøjsveksel/programafviklings STOP (afhængig af maskin-parameter)/spindel STOP
M08 M09	Kølemiddel INDE kølemiddel UDE
M13 M14	Spindel INDE i medurs /kølemiddel INDE Spindel INDE i modurs/kølemiddel inde
M30	Samme funktion som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)
M99	Blokvis cyklus-kald
M91 M92	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskin-nulpunkt i positionsblok, koordinater henholder sig til en af maskinproducenten definerede position f.eks. til værktøjsveksel-positionen
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°
M97 M98	Bearbejd små konturstrin Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer
M109 M110 M111	Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (tilspænding-øgning eller -reduktion Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (kun tilspændings-reducering M109/M110 nulsættes
M116 M117	Tilspænding ved vinkelakse i mm/min M116 nulsættes
M118	Overlejre håndhjul-positionering under programafviklingen
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Drejeakse vejoptimeret kørsel M126 nulsættes
M128 M129	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM) M128 nulsættes
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning
M143	Slette grunddrejning
M148 M149	Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop M148 nulsættes

19.6 Funktionsoversigt DIN/ISO

G-funktioner

Værktøjs-bevægelser	
G00	Ligelinie-Interpolation, kartesisk, i Ilgang
G01	ligelinie-Interpolation, kartesisk
G02	Cirkel-Interpolation, kartesisk, i medurs
G03	Cirkel-Interpolation, kartesisk, i modurs
G05	Cirkel-Interpolation, kartesisk, uden drejeretningsangivelse
G06	Cirkel-Interpolation, kartesisk, tangential Konturtilslutning
G07*	Akseparallel Positionier-blok
G10	Ligelinie-Interpolation, polar, i Ilgang
G11	Ligelinie-Interpolation, polar
G12	Cirkel-Interpolation, polar, i medurs
G13	Cirkel-Interpolation, polar, i modurs
G15	Cirkel-Interpolation, polar, uden drejeretningsangivelse
G16	Cirkel-Interpolation, polar, tangential Konturtilslutning
Fase/runding/kontur tilkørsel hhv. frakørsel	
G24*	Fase med Faselængde R
G25*	Hjørne-runding med radius R
G26*	Blød (tangential) tilkørsel af en kontur med radius R
G27*	Blød (tangential) forlade en kontur med radius R
Værktøjs-definition	
G99*	Med værktøjs-nummerT, længde L, radius R
Værktøjs-radiuskorrektur	
G40	Ingen værktøjs-radiuskorrektur
G41	Værktøjs-banekorrektur, til venstre for konturen
G42	Værktøjs-banekorrektur, til højre for konturen
G43	Akseparallel korrektur for G07, Forlængelse
G44	Akseparallel korrektur for G07, forkortning
Råemne-definition for grafik	
G30	(G17/G18/G19) Minimal-Punkt
G31	(G90/G91) Maksimal-Punkt
Cykler for fremstilling af boringer og gevind	
G240	Centrering
G200	Bore
G201	Rivning
G202	Uddreje
G203	Universal-Boring
G204	Tilbage-sænkning
G205	Universal-dybdeboring
G206	Gevindboring med kompenserende spændepatron
G207	Gevindboring uden kompenserende spændepatron
G208	Borefræse
G209	Gevindboring med spånbrud
G241	Kanonbor-dybdeboring

G-funktioner

Cykler for fremstilling af boringer og gevind	
G262	Gevindfræsning
G263	Undersænkgevindfræsning
G264	Boregevindfræsning
G265	Helix-Boregevindfræsning
G267	Udvendig gevindfræsning
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	
G251	Konplet firkantlomme
G252	Komplet cirkellomme
G253	Komplet Not
G254	Komplet rund Not
G256	Firkanttap
G257	Cirkeltap
Cykler for fremstilling af punktemønster	
G220	Punktmønster på cirkler
G221	Punktmønster på linier
SL-cykler gruppe 2	
G37	Kontur, Definition af delkontur-Underprogram-Nummer
G120	fastlæg Kontur-Data (gyldig for G121 til G124)
G121	Forboren
G122	Konturparallel udrømning (Skruppe)
G123	Dybde-Sletning
G124	Side-Sletning
G275	Konturnot Trochoidal
G125	Kontur-tog (åben Kontur bearbejdning)
G127	Cylinder-kappe
G128	Cylinder-kappe Notfræsning
Koordinat-omregninger	
G53	Nulpunkt-forskydning fra Nulpunkts-Tabel
G54	Nulpunkt-forskydning i Program
G28	Spegling af Kontur
G73	Drejning af Koordinatsystem
G72	Målfaktor, Kontur formindskning/forstørrelse
G80	Drej Bearbejningsplan
G247	Sæt henføringspunkt
Cykler for nedfræsning	
G230	Nedfræsning af plane flader
G231	Planfræsning af vilkårlige skrånende flader
G232	Planfræsning
G233	Planfræsning ny
*) blokvis virksom funktion	
Tastsystem-cykler for registrering af en skråflade	
G400	Grunddrejning via to punkter
G401	Grunddrejning via to boringer
G402	Grunddrejning via to tappe
G403	Grunddrejning via en kompenserende drejeakse
G404	Sæt grunddrejning
G405	Kompenser skråflade via C-aksen

19.6 Funktionsoversigt DIN/ISO

G-funktioner	
Tastsystem-cykler for henf.punkt fastlæggelse	
G408	Henføringspunkt i midten af Not
G409	Henføringspunkt i midten af Rod
G410	Henførinhgspunkt indvendig firkant
G411	Henføringspunkt udvendig firkant
G412	Henføringspunkt indvendig cirkel
G413	Henføringspunkt udvendig cirkel
G414	Hebføringspunkt udvendig hjørne
G415	Henføringspunkt indvendig hjørne
G416	Hebføringspunkt midten af hulkreds
G417	Henføringspunkt i tastesystem-akse
G418	Henføringspunkt i midten af 4 boringer
G419	Hebføringspunkt i valgbar akse
Tastsystem-cykler for emne-opmåling	
G55	Måling i vilkårlige akser
G420	Måling i vilkrlig vinkel
G421	Måling boring
G422	Måling cirkeltap
G423	Måling firkantlomme
G424	Måling firkanttap
G425	Måling Not
G426	Måling Rodbrede
G427	Måling i vilkårlig koordinat
G430	Måling hulkredsmidte
G431	Måling vilkårlig plan
Tastsystem-cykler for værktøjs-opmåling	
G480	TT kalibrering
G481	Mål værktøjslængde
G482	Mål værktøjs-radius
G483	Mål værktøjs-længde og -radius
Special-cykler	
G04*	Dvæletid med F sekunder
G36	Spindel-orientering
G39*	Program-kald
G62	Toleranceafvigelse for hurtig konturfræsning
G440	Mål akseforskydning
G441	Hurtig tastning
Fastlægge bearbejdnings-plan	
G17	Plan X/Y, Værktøjs-akse Z
G18	Plan Z/X, Værktøjs.akse Y
G19	Plan Y/Z, Værktøjs-akse X
G20	Værktøjsakse IV
Målangivlse	
G90	Målangivelse absolut
G91	Målangivelse inkremental
Måleenhed	
G70	Måleenhed tomme (fastlæg ved program-start
G71	Måleenhed millimeter (fastlæg ved program-begyndelse)

G-funktioner

Specielle G-funktioner	
G29	Sidste position-aktuel som Pol (Cirkelmidtpunkt)
G38	Programafvikling STOP
G51*	Værktøj-forvalg (ved central værktøjs-hukommelse)
G79*	Cyklus-kald
G98*	Sæt Label-nummer

*) blokvis virksom funktion

Adresser

%	Program-start
%	Program-kald
#	Nulpunkt-nummer med G53
A	Drejebevægelse om X-aksen
B	drejebevægelse om Y-aksen
C	Drejebevægelse om Z-aksen
D	Q-parameter-definitioner
DL	Slid-korrektur længde med T
DR	Slid-korrektur radius med T
E	Tolerance med M112 og M124
F	Tilspænding
F	Dvæletid med G04
F	Målfaktor med G72
F	Faktor F-reducering med M103
G	G-funktioner
H	Polarkoordinater-Vinkel
H	Drejevinkel med G73
H	Grænsevinkel med M112
I	X-koordinat for cirkelmidtpunkt/pol
J	Y-koordinat for cirkelmidtpunkt/pol
K	Z-koordinat for cirkelmidtpunkt/Pol
L	Sæt et Label nummer med G98
L	Spring til et Label-nr.
L	Værktøjs-længde med G99
M	M-funktioner
N	Bloknummer
P	Cyklus-parameter i bearbejdningscyklus
P	Værdi eller Q-parameter i Q-parameter-definition
Q	Parameter Q
R	Polarkoordinater-Radius
R	Cirkel-radius med G02/G03/G05
R	Rundings-Radius medG25/G26/G27
R	Værktøjs-Radius med G99
S	Spindelomdrejning
S	Spindel-orientering med G36

19.6 Funktionsoversigt DIN/ISO

Adresser

T T T	Værktøjs-definition med G99 Værktøjs-kald næste værktøj med G51
U V W	Akse paralel til X-aksen Akse parallel til Y-aksen Akse parallel til Z-aksen
X Y Z	X-akse Y-akse Z-akse
*	blokende

Konturcykler

Program-opbygning ved bearbejdning med flere værktøjer

Liste for kontur-underprogram	G37 P01 ...
Kontur-data definere	G120 Q1 ...
Boring definier/kald KonturCyklus: forboring Cyklus-kald	G121 Q10 ...
Skrubfræsning definier/kald KonturCyklus: udrømning Cyklus-kald	G122 Q10 ...
Sletfræsning definier/kald KonturCyklus: sletning dybde Cyklus-kald	G123 Q11 ...
Sletfræsning definier/kald KonturCyklus: sletning side Cyklus-kald	G124 Q11 ...
Slut på hoved-program, tilbagespring	**M02**
Kontur-underprogram	G98 ... G98 L0

Radiuskorrektur for kontur-underprogram

Kontur	Programmeringsrækkefølgen for konturelementer	Radius-korrektur
Indvendig (lomme)	medurs (CW) modurs (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Udvendig (Ø)	medurs (CW) modurs (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Koordinat-omregninger

Koordinat-omregning	Aktivering	Ophæve
Nulpunkt-forskydning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Spejling	G28 X	G28
Drejning	G73 H+45	G73 H+0
Dim.faktor	G72 F 0,8	G72 F1
Bearbejdningsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Bearbejdningsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameter-definitioner

D	Funktion
00	Tildeling
01	Addition
02	Subtraktion
03	Multiplikation
04	Division
05	Rod
06	Sinus
07	Cosinus
08	Rod af kvadratsummen $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Hvis lig med, spring til label-nummer
10	Hvis ulig, spring til label-nummer
11	Hvis større, sprring til label-nummer
12	Hvis mindre, spring til Laben-nummer
13	Vinkel (vinkel af c sin a og c cos a)
14	Fejl-nummer
15	Print
19	Tildeling PLC

Index

3

3D-fremstilling..... 545
3D-Grunddrejning..... 518
3D-korrektur
Perferi fræsning..... 436
3D-Tastesystem
kalibrer..... 508
tastende..... 508

A

ACC..... 388
Adaptiv tilspændingsregulering 376
Afbryd bearbejdning..... 558
AFC..... 376
Arbejdsrum overvågning..... 555
Arbejdsrum-overvågning..... 551
ASCII-Filer..... 391
Automatisk programstart..... 567
Automatisk værktøjs-opmåling. 171

B

Banbevægelser
Polarkoordinater
Oversigt..... 228
Banebevægelse..... 216
Polarkoordinater..... 228
PolarKoordinater
Cirkelbane med tangential
tilkørsel..... 230
Polarkoordinater
Cirkelbane om Pol CC..... 230
ligelinje..... 229
retvinklet Koordinat
ligelinje..... 217
retvinklet Koordinater..... 216
Ciekelbane om
Cirkelmidtpunkt CC..... 221
Cirkelbane med fastlagt
Radius..... 222
Cirkelbane med tangential
tilkørsel..... 224
Banebevægelser
Retvinklede koordinater
Oversigt..... 216
Banefunktion
Grundlæggende..... 200
Banefunktionen..... 200
Banefunktioner
Grundlaget
Cirkler og cirkelbuer..... 203
Forpositionering..... 204
BAUD-Rate indstilles....
583, 583, 584, 584
Beskyttelseszone..... 576
Bestemme bearbejdningstiden 550
Betingelse af RTS-Linje..... 584
Betjeningsfelt..... 72
Bibliotek..... 115, 119
fremstil..... 119
kopier..... 122
slette..... 123
Billedeskærm..... 71
Billedeskærm-opdeling..... 71
Billedeskærmopdeling CAD-Viewer
og DXF-Konverter..... 248
Block Check karakter..... 584
Blok..... 109
indfør, ændre..... 109
slet..... 109
Blokafvikling..... 564
efter strønudfald..... 564
Brug DXF-Data
Grundindstilling..... 252
Layer indstilling..... 254
Sæt henføringspunkt..... 255
Vælg boreposition
enkeltvalg..... 262
Brug DXF-Daten
Vælg bearbejdningsposition... 261
BrugDXF-Daten
Vælg Kontur..... 257
Brug DXF-fil
Filter for boreposition..... 265
Brugerparametre
Maskinspecifikke..... 602
Brug Tastefunktion med mekanisk
taster eller måleur..... 501

C

CAD-Viewer..... 249
Cirkelbane. 221, 222, 224, 230, 230
Cirkelberegning..... 294
Cirkelmidtpunkt..... 220

D

D14: Udlæs fejlmelding..... 299
D18: Læs Systemdata..... 307
D19: overfør værdi til PLC..... 316
D20: NC og PLC synkronisering....
316
D26: TABOPEN: Åbne frit
definerbar Tabel..... 398
D27: TABWRITE: Beskriv en frit
definerbare Tabel..... 398
D27: TABWRITE: Læs frit
definerbare Tabel..... 399
D29: overfør værdi til PLC..... 317
D37 EXPORT..... 317
Datainterface..... 582
opsæt..... 582
Data Interface
Stikforbindelse..... 614
Dataoverførsels-hastifged..... 584
Dataoverførsels-hastighed.... 583,
583, 584
Dataoverførsels-software..... 586
Datasikring..... 114
Dataudlæse på billedskærmen. 306
DCM..... 369
Definer lokale Q-Parameter..... 289
Definer remanente Q-Parameter....
289
definer råemne..... 105
Delfamilie..... 290
Dialog..... 106
Downloade hjælpefiler..... 161
Drej bearbejdsningsplan
manuelt..... 528
Drejeakse
Køre vejoptimeret:.M126..... 429
Reducere visning M94..... 430
Drejeakser..... 428
Drejebearbejdning..... 444
Programmer hastighed..... 448
tilspændingshastighed.... 449, 460
værktøjsdata..... 455
Drejning af bearbejdningsplan.. 528
Driftsarter..... 73
Driftstider..... 580
Dvæletid..... 400, 401
DXF-Konverter..... 250
DXF-konverter
Vælg boreposition
Ikon..... 264
musebrug..... 263
Dykfræsning i det svingede
plan..... 427
Dynamisk kollisionsovervågning....
369

E

Ekstern adgang..... 575
Ekstern dataoverførsel
iTNC 530..... 133
Ekstraakse..... 97, 97
Emnde-Positionen..... 99
Ethernet-Interface..... 588
Indfærsel..... 588
konfigurer..... 588
Ethernet-interface
Netværksdrev forbinde og
løsne..... 134
Ethernet-Interface
Tilslutnings-muligheder..... 588

F

Fase..... 218
Fastlæg henføringspunkt manuelt
Cirkelcentrum som
henføringspunkt..... 522
Hjørne som henføringspunkt.. 521
I en vilkårlig akse..... 520

Midterakse som henføringspunkt. 524
FCL..... 581
FCL-Funktion..... 11
Fejlmelding..... 151, 151
Hjælp ved..... 151
Fil
fremstil..... 119
Fil-forvaltning
Funktions-oversigt..... 116
Fil-Status..... 117
Fil-styring..... 112, 115
beskyt Filer..... 125
Bibliotek..... 115
Fil-Styring
Bibliotek
Fremstil..... 119
Fil-styring
Bibliotek
kopier..... 122
ekstren dataoverførsel..... 133
Fil-Styring
Fil
Fremstil..... 119
Fil-styring
Fil-Type..... 112
Fil-type
eksterne Fil-Typer..... 114
Filstyring
kald..... 117
Fil-styring
Kopiere tabel..... 121
Kopier Filer..... 119
Marker Filer..... 124
overfør Fil..... 124, 125
Overskriv Filer..... 120
Slet Fil..... 123
Vælg Fil..... 118
Filter for boreposition ved DXF-filoverførsel..... 265
Firewall.....
FK-Programmering..... 235, 235
FK-programmering
Cirkelbane..... 240
FK-Programmering
Grafik..... 237
FK-programmering
Grundlaget..... 235
Indgivelsemuligheder..... 241
Indlæsemuligheder
Hjælpepunkter..... 243
Lukkede konturer..... 242
Relativ henføring..... 244
Retning og længde af konturelementer..... 241
Slutpunkt..... 241
indlæsningsmuligheder
Cirkeldata..... 242
Retlinier..... 239
Åbne dialog..... 238
FN14: ERROR: Udlæs fejlmelding... 299
FN16: F-PRINT: udlæs formateret tekst..... 303, 303
FN18: SYSREAD: Læs Systemdata. 307
FN19: PLC: overfør værdi til PLC..... 316
FN23: CIRKELDATA: Beregn cirkel ud fre 3 punkter..... 294
FN24: CIRKELDATA: Beregn cirkel ud fra 4 punkter..... 294
FN27: TABWRITE: Beskriv en frit definerbare Tabel..... 398
FN27: TABWRITE: Læs frit definerbare Tabel..... 399
Forhold efter start af EXT..... 585
Forlad Kontur..... 205
Formularvisning..... 397
Fremstilling i 3 planer..... 548
Frikøre..... 561
efter strømudfald..... 561
Frit definerbare tabeller.....
FS, Funktional Safety..... 488
Funftionssammenligning..... 628
Funktional Safety FS..... 488

G

Gentilkørsel til konturen..... 566
Grafik
Ved programmering..... 147
Udsnitsforstørrelse..... 150
Visninger..... 544
Grafiken..... 542
Grafik-Indstilling..... 574
Grafisk Simulation
Vis værktøj..... 549
Grafisk simulering..... 549
Grunddrejning..... 516
Registrering i driftsart manuel 516
Grundlaget..... 96

H

Harddisk..... 112
Helcirkel..... 221
Helix-Interpolation..... 231
Henføringsp. forvaltning..... 492
Henføringssystem..... 97, 97
Hjælpe-funktioner
for baneforhold..... 351
Indlæse..... 346
Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser..... 348
Hjælpesystem..... 156
Hjælp ved Fejlmelding..... 151
Hjørne-runding..... 219
Hjørnerunding M197..... 363
Hovedakse..... 97, 97
Håndhjul..... 476

I

Ilgang..... 164
Indexseret Værktøj..... 173
Indføje kommentarer..... 138
Indgiv kommentar..... 140
Indgiv spindelomdr..... 179
Indkoble..... 472
Indlæs Maskinkonfiguration..... 600
Indstikninger og fristik..... 461
Indstil BAUD-RATE... 584, 584, 585
iTNC 530..... 70

K

Klartext-Dial..... 106
Kollisionsovervågning..... 369
Kompenser værktøjsslidtage ved måling af to punkter på en linje..... 515
Kontekstafhængig hjælp..... 156
Kontroller akseposition..... 490
Kopier fra Programdel..... 110
Kopier programdel..... 110
Kør maskinakser..... 475
med håndhjul..... 476
Kør maskinakserne
med ekstern retningstaster.... 475
skridtvis..... 475
Kørselsgrænse..... 576
Kørsel væk fra kontur..... 359

L

ligelinje..... 217, 229
Lommeregneren..... 142
Look ahead..... 355
Læreskridt..... 380

M

M91, M92..... 348
Maskinindstilling..... 575
M-Funktioner
Se Yderlig-Funktioner..... 346
MOD-Funktion..... 572
forlad..... 572
Oversigt..... 573
vælg..... 572

N

NC-Fejlmelding..... 151
NC og PLC synkronisering 316, 316
Netværk-Indstilling..... 588
Netværks-tilslutning..... 134
Nulpunkt-Tabel..... 507
Overfør tasteresultat..... 507

O

Om denne håndbog..... 6

Opmål emne..... 525
Options-Nummer..... 581
Overflade-Normalvektor..... 414
Overfør aktuel-position..... 107
Overkør referencepunkt..... 472
Overlejring med håndhjuls-positionering M118..... 357
Overvåge spindelbelastning..... 387
Overvågning
Kollision..... 369

P

Palette-Tabel..... 438
Afvikel..... 441
Anvendelse..... 438
Anvend koordinater..... 438
Overførsel af Koordinater..... 438
Palette-tabel
vælge og forlade..... 440
Parameter-Programmering:Se Q-Parameter-Programmering..... 322
Parameter-Programmierung:Se Q-Parameter-Programmierung..... 286
Paranteser..... 318
Password..... 581
PDF Reader..... 127
Plads-Tabel..... 176
PLAN-Funktion..... 405, 406
Aksevinkel-Definition..... 419
PLAN-funktion
Automatisk indsvingning..... 421
PLAN-Funktion
Dykfræse..... 427
Eulervinkel-Definition..... 412
Inkremental-Definition..... 418
PLAN-funktion
Positionsforhold..... 421
PLAN-Funktion
Rumvinkel-Definition.... 409, 411, 416
PLAN-funktion
Tilbagestille..... 408
PLAN-Funktion
Udvalg af mulige løsninger..... 424
Vektor-Definition..... 414
Polarkoordinaten..... 98
Polarkoordinater
Grundlæggende..... 98
Programmer..... 228
Positioner
ved transformeret bearbejdningsplan..... 350
Positionering
ved svinget bearbejdningsplan.... 435
Positionier..... 536
med manuel indlæsning..... 536
Preset-Tabel..... 492, 507
Overfør tasteresultat..... 507
Program..... 101
editering..... 108
-opbygning..... 101
Struktur..... 141
åben ny..... 105
Programafvikling..... 556
afbryd..... 558
Blokafvikling..... 564
fortsæt efter en afbrydelse..... 560
Frikøre..... 561
Oversigt..... 556
Overspringe blokke..... 568
udfør..... 557
Programdel-gentagelser..... 271
Program-kald
Vilkårligt program som underprogram..... 273
Programmer-Grafik..... 237
Programmer værktøjs-bevægelse.... 106
Programspecifikationer..... 367
Program-styring:Se Fil-styring.. 112
Program test..... 552
Program-Test
Indstil hastighed..... 543
Program-test
Oversigt..... 552
udføre..... 555

Q

Q-Paramete-Programmering
Vinkelfunktioner..... 293
Q-Parameter..... 286, 322
Export..... 317
kontroller..... 296
lokale Parameter QL..... 286
overfør værdi til PLC..... 316, 317
remanente Parameter QR..... 286
Udlæs formateret..... 303
Q-Parameter-Programmering.... 322
Cirkelberegning..... 294
Q-parameter-programmering
Hvis/så-beslutning..... 295
Matematiske grundfunktioner 291
Programmereringsanvisninger.... 288, 323, 324, 325, 327, 329
Øvrige funktioner..... 298
Q-Parameter-Programmierung.. 286
Q-parametre
forbelagte..... 333

R

Radiuskorrektur..... 195
indlæs..... 196
udvendig hjørne, Indvendig hjørne..... 197

S

Sammenkædninger..... 276
Set fra oven..... 548
Skriv tasteværdi i Nulpunkts-Tabel..... 507
Skriv tasteværdi i Preset-Tabel. 507
Skruelinie..... 231
Skrå drejebearbejdning..... 468
Software- nummer..... 581
SPEC FCT..... 366
Specialfunktioner..... 366
Spindelomdr. ændre..... 487
Status-visning..... 76
generel..... 76
yderlig..... 77
Stier..... 115
Stikforbindelse Data Interface.. 614
String-Parameter..... 322
Struktur af program..... 141
Svingakser..... 431
Svingning af bearbejdningsplan 406
Sving uden drejeakse..... 426
Sæt henføringspunkt..... 500
uden 3D-Tastesystem..... 500
Sæt henføringspunkt manuelt.. 520
Søgefunktion..... 111

T

TasteCyklus
se brugerhåndbog Tastesystem-Cyklus
TasteCylus..... 502
Driftart Manuel..... 502
Tastesystem-overvågning..... 361
Tast plan..... 518
Teach In..... 107, 217
Teks Fil
Åbne og forlade..... 391
Tekst Fil..... 391
Tekst-fil
Finde tekstdele..... 394
Tekst-Fil
Slet-funktion..... 392
Tekst-Variabel..... 322
Tilbehør..... 92
Tilkør Kontur..... 205
Tilpas værktøjsakse..... 426
Tilsp.
ændre..... 487
Tilspænding..... 486
ved drejeakse, M116..... 428
Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning M136..... 354
Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelse M103..... 353
Tilspændingsregulering, automatisk 376
TNCguide..... 156

TNCremo..... 586
TNCremoNT..... 586
Transformation af
bearbejdningsplan..... 405
Trigonometri..... 293
Trådløs håndhjul..... 479
Indstil Kanal..... 598
Indstil sendestyrke..... 598
konfigurer..... 597
Statistik-data..... 599
Tilorden håndhjulsholder..... 597

U

Ubalance funktion..... 450
Udkoble..... 474
Udlæs maskinparameter..... 330
udskiftning af tekst..... 111
Udviklingsstand..... 11
Underprogrammer..... 269
USB-udstyr tilslut/fjern..... 135

V

Versionsnummer..... 581, 600
Vibrations-dæmpning..... 388
Vinkelfunktioner..... 293
Virtuel værktøjsakse..... 358
Vis HTML-Filer..... 129
Vis Internet-Filer..... 129
Vælg Drejning..... 445
Vælg henføringspunkt..... 100
Vælg Kinematik..... 577
Vælg kontur fra DXF..... 257
Vælg måleenhed..... 105
Vælg position fra DXF..... 261
Værktøjsbrud-overvågning..... 387
Værktøjs-brugs-test..... 183
Værktøjsdata..... 166
Værktøjs-data
Delta-værdi..... 167
indexser..... 173
indgiv i tabellen..... 168
indlæs i program..... 167
kald..... 179
Værktøjs-indsatsfil..... 577
Værktøjs-indsats-filer..... 183
Værktøjskorrektur..... 194
Længde..... 194
Værktøjs-korrektur
Radius..... 195
Værktøjslængde..... 166
Værktøjsnavn..... 166
Værktøjsnummer..... 166
Værktøjs-opmåling..... 171
Værktøjsradius..... 166
Værktøjsstyring..... 186
Værktøjs-Tabel..... 168
Værktøjstabel
editeren, forlad..... 172
Værktøjs-tabel
Editerfunktion..... 173, 189
Editeringsfunktioner..... 190
Værktøjs-Tabel
Indlæsningsmuligheder..... 168
Værktøjsveksler..... 181

W

Window-Manager..... 84

Y

Yderlig-Funktioner..... 346
for drejeakser..... 428
for Programafvikling-kontrol.... 347
for Spindel og kølemiddel..... 347

Z

ZIP-Arkiver..... 130

Å

Åben BMP-Filer..... 132
Åben Excel-Filer..... 128
Åben GIF-Filer..... 132
Åben Grafik-Filer..... 132
Åben INI-Filer..... 131
Åben JPG-Filer..... 132
Åben korturhjørne M98..... 352
Åben PNG-Filer..... 132
Åben Text-Filer..... 131
Åben TXT-Filer..... 131
Åben Videofiler..... 131

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

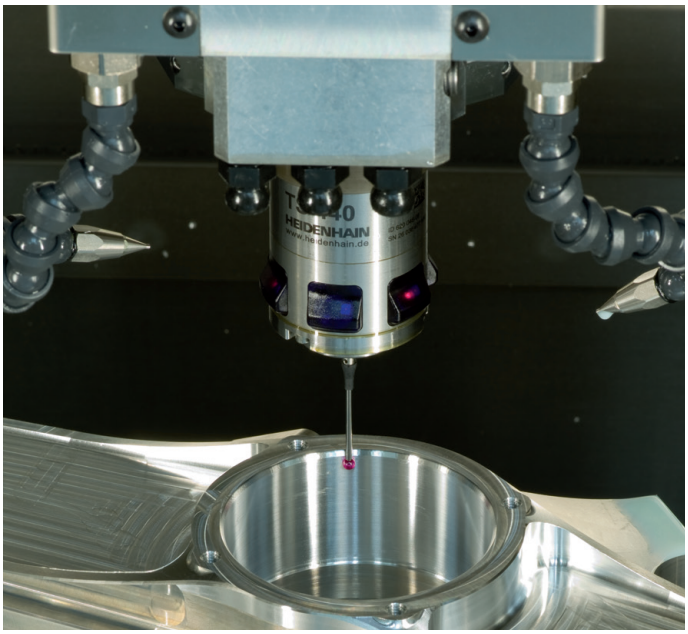
Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og forbedre dimensioneringen af det færdigbearbejdede emne.

Værktøjs-tastesystem

TT 220	signaloverførsel ved kabel
TS 440, TS 444	Infrarød overførsel
TS 640, TS 740	Infrarød overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlæg henføringspunkter
- Emne opmåling



Værktøjs-tastesystem

TT 140	signaloverførsel ved kabel
TT 449	Infrarød-overførsel
TL	berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

892909-82 · Ver02 · SW05 · 9/2015 · Printed in Germany · H