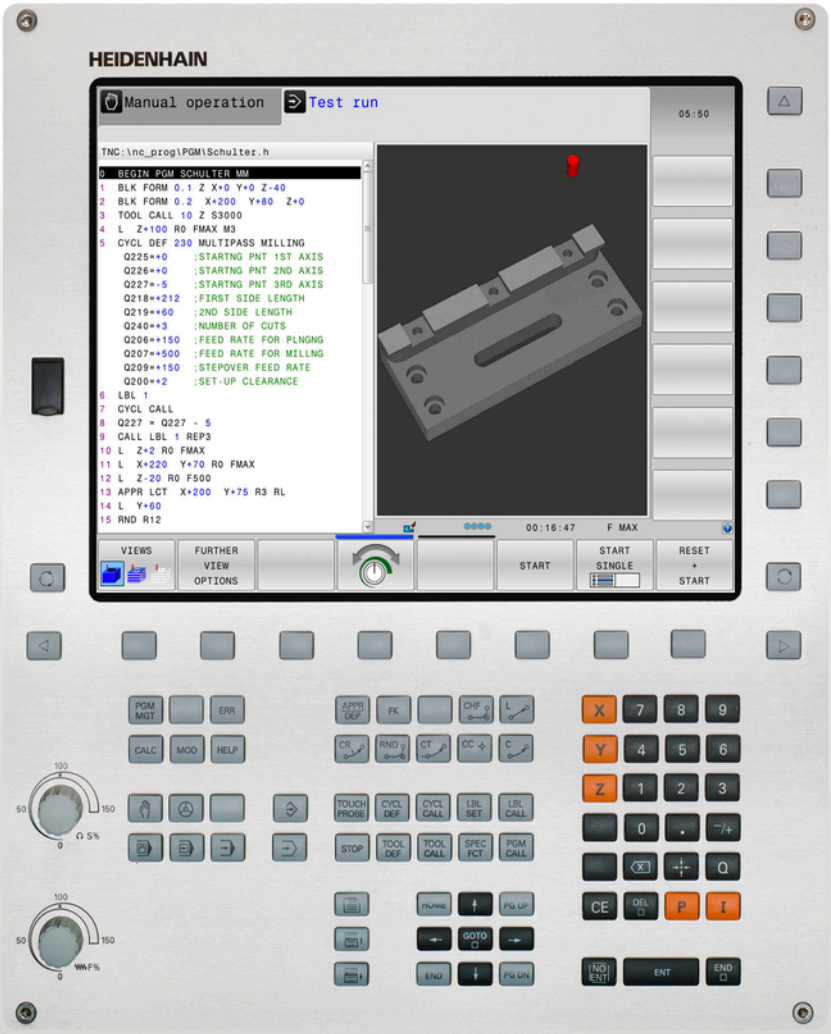
HEIDENHAIN




# TNC 320

Bruger-håndbog

HEIDENHAIN-
Klartext-dialog

NC-Software
771851-01
771855-01

Dansk (da)
3/2015

# 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 |

## 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

## Med denne håndbog

Efterfølgende finder De en liste med de i denne håndbog anvendte anvisnings-symboler

| | |
|---|---|
| ⇨ | 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.<br>■ Fare for emnet<br>■ Fare for spændejern<br>■ Fare for værktøj<br>■ Fare for maskine<br>■ 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 320 | 771851-01 |
| TNC 320 Programmeringsplads | 771855-01 |

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: 1096959-xx

## Software-optioner

TNC 320´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

| **Hardware optioner** | |
|---|---|
| | ■ 1. Hjælpeakse for 4 akser og spindel<br>■ 2. Hjælpeakse for 5 akser og spindel |

| **Software Option 1 (Optionsnummer #08)** | |
|---|---|
| **Rundbords-bearbejdning** | ■ Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder<br>■ Tilspænding i mm/min |
| **Koordinat-omregninger** | ■ Transformering af bearbejdningsplan |
| **Interpolation** | ■ Cirkel i 3 akser med drejet bearbejdningsplan (rumcirkel) |

| **HEIDENHAIN DNC (optionsnummer #18)** | |
|---|---|
| | ■ Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter |

| **Software-Option DXF-konverter (optionnummer #42)** | |
|---|---|
| **Ekstrahere fra DXF-data kontur-programmer og bearbejdningspositioner Ekstraher fra Klartext-Dialogprogram konturafsnit.** | ■ Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ For kontur og punktmønster<br>■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse<br>■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program |

## 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 34055x-06**

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 344

Skrivning og læsning af tabeller er kun muligt med frit definerbar tabeller ("Frit definerbare tabeller", Side 367).

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 406).

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

Nye manuelle tastecyklus "Midterakse som henføringspunkt" ("Midterakse som henføringspunkt ", Side 444).

Ny funktion for til rundning af hjørner ("Hjørnerunding: M197", Side 350).

Den eksterne tilgang til TNC´en kan kun spærres via MOD-funktion ("Ekstern adgang", Side 495).

**Ændrede Funktioner 34055x-06**

I værktøjstabellerne er det maksimale antal tegn, for feltet NAME og DOC, forhøjet fra 16 til 32 ("Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 158).

Betingelserne og positionsforholdet, ved manuelle tastecyklus, er blevet forbedret ("Anvend 3D-tastesystem", Side 425).

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

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 438)

**Nye Funktioner 77185x-01**

Ny specieldriftart **Frikørsel** ("Frikøre efter strømudfald", Side 481).

Ny Simulationsgrafik ("Grafik ", Side 462).

Ny MOD-Funktion "Værktøjs-indsatsfiler" indenfor gruppen maskin-indstillinger ("Værktøjs-indsatsfil", Side 495).

Ny MOD-Funktion "Sæt Systemtid" indenfor gruppen maskin-indstillinger ("Indstille systemtid", Side 497).

Ny MOD-Gruppe "Grafik-Indstilling" ("Grafik-Indstilling", Side 494).

Med den nye skærerdataberegner kan de beregne spindelomdringer og tilspænding ("Skæredataberegner", Side 134).

Ved en springbefaling kan nye når/hvis-beslutninger indføres ("Programmeringer af betingede spring", Side 272).

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 77185x-01**

I en NC-blok er kun op til 4 M-funktioner tilladt ("Grundlag", Side 332).

I lommeregneren er der blevet indført ny Softkey til overfør værdi ("Betjening", Side 131).

Restvejsvisning kan nu også vises i Indlæse-system ("Vælg positions-visning", Side 498).

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).

# Índholdsfortegnelse


1 Første skridt med TNC 320 ..... 43
2 Introduktion ..... 63
3 Programmering: Grundlaget, Fil-styring ..... 81
4 Programmering: Programmeringshjælp ..... 125
5 Programmering: Værktøjer ..... 153
6 Programmering: Kontur programmering ..... 179
7 Programmering: Dataovertagelse fra DXF-filer eller Klartext-Kontur ..... 229
8 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser ..... 247
9 Programmering: Q-parametre ..... 263
10 Programmering: Hjælpe-funktioner ..... 331
11 Programmering: Specialfunktioner ..... 351
12 Programmerin: Flerakse bearbejdning ..... 373
13 Manuel drift og opretning ..... 401
14 Positionering med manuel indlæsning ..... 455
15 Program-test og programafvikling ..... 461
16 MOD-funktioner ..... 491
17 Tabeller og oversigter ..... 521

**1 Første skridt med TNC 320 ... 43**

**1.1 Oversigt ... 44**

**1.2 Indkobling af maskinen ... 44**

Kvittere en strømafbrydelse og kørsel til referencepunkter ... 44

**1.3 Den første del programmering ... 45**

Vælg den rigtige driftsart ... 45
De vigtigste betjeningselementer i TNC´en ... 45
Åbne et nyt program/fil-styring ... 46
Definere et råemne ... 47
Programopbygning ... 48
Programmere en simpel kontur ... 49
Fremstille et cyklusprogram ... 52

**1.4 Test den første del grafisk ... 54**

Vælg den rigtige driftsart ... 54
Vælg værktøjs-tabel for program-testen ... 54
Vælg programmet, som De vil teste ... 55
Vælg billedskærm-opdeling og billede ... 55
Starte program-testen ... 56

**1.5 Indrette værktøjer ... 57**

Vælg den rigtige driftsart ... 57
Forberede og opmåle værktøjer ... 57
Værktøjs-tabellen TOOL.T ... 58
Plads-tabellen TOOL_P.TCH ... 59

**1.6 Indretning af emne ... 60**

Vælg den rigtige driftsart ... 60
Opspænding af emnet ... 60
Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem ... 61

**1.7 Afvikle det første program ... 62**

Vælg den rigtige driftsart ... 62
Vælg programmet, som De vil afvikle ... 62
Starte program ... 62

**2 Introduktion....63**

**2.1 TNC 320....64**

Programmering: HEIDENHAIN-Klartext-Dialog og DIN/ISO....64
Kompatibilitet....64

**2.2 Billedskærm og betjeningsfelt....65**

Billedeskærm....65
Fastlæg billedeskærm-opdeling....66
Betjeningsfelt....66

**2.3 Driftsarter....67**

Manuel drift og El. håndhjul....67
Positionering med manuel indlæsning....67
Programmering....67
Program-test....68
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok....68

**2.4 Status-visning....69**

„Generel“ Status-visning....69
Yderlig Status-visning....70

**2.5 Window-Manager....76**

Task-liste....77

**2.6 Sikkerhedssoftware SELinux....78**

**2.7 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN....79**

3D-tastesystem....79
Elektroniske håndhjul HR....80

**3 Programmering: Grundlaget, Fil-styring ... 81**

**3.1 Grundlaget ... 82**

Længdemålesystemer og referencemærker ... 82
Henføringssystem ... 82
Henføringssystem på fræsemaskine ... 83
Aksebetejnelse på fræsemaskinen ... 83
Polarkoordinater ... 84
Absolut og inkremental Emne-Positionen ... 85
Vælg henføringspunkt ... 86

**3.2 Åben og indgiv Program ... 87**

Opbygning af et NC-Program i HEIDENHAIN-Klartext-Format ... 87
Definere råemne: BLK FORM ... 88
Nyt bearbejdnings-program åbned ... 90
Værktøjs-bevægelse i Klartext-Dialog programmering ... 91
Overfør aktuel-position ... 93
Program editering ... 94
Søgefunktionen i TNC´en ... 97

**3.3 Fil-styring: Grundlæggende ... 99**

Filer ... 99
Vise eksternt fremstillede filer på TNC`en ... 101
Datasikring ... 101

**3.4 Arbejd med Fil-styring ..... 102**

Bibliotek ..... 102
Stier ..... 102
Oversigt: Funktion med fil-styringen ..... 103
Kald Fil-styring ..... 104
Vælg drev, biblioteker og filer ..... 105
Fremstil nyt bibliotek ..... 106
Fremstil ny Fil ..... 106
Kopier enkelte Filer ..... 106
Kopiering af filer i et andet bibliotek ..... 107
Kopier Tabel ..... 108
Kopier Bibliotek ..... 109
Udvælge en af de sidst valgte filer ..... 109
Slet Fil ..... 110
Slet bibliotek ..... 110
Marker Filer ..... 111
Overfør Fil ..... 112
Overfør Fil ..... 112
Øvrige funktioner ..... 113
Hjælpetools for styring af eksterne fil-typer ..... 114
Dataoverførsel til/fra en ekstren Disk ..... 121
TNC´en på netværk ..... 122
USB-udstyr til TNC´en ..... 123

**4 Programmering: Programmeringshjælp ... 125**

**4.1 Billedeskærm-tastatur ... 126**

Indlæse tekst med billedskærm-tastaturet ... 126

**4.2 Inføje kommentarer ... 127**

Anvendelse ... 127
Kommentar i egen blok ... 127
Funktioner ved editering af kommentarer ... 128

**4.3 Fremstilling af NC-programmet ... 129**

Syntaksfremhævning ... 129
Scrollbjælker ... 129

**4.4 Program struktur ... 130**

Definition, anvendelsesmulighed ... 130
Vis inddelings-vindue/skift aktivt vindue ... 130
Indfør Inddelings-blok i program-vindue ... 130
Vælge blokke i inddelings-vindue ... 130

**4.5 Lommeregneren ... 131**

Betjening ... 131

**4.6 Skæredataberegner ... 134**

Anvendelse ... 134

**4.7 Programmer-Grafik ... 136**

Medfør / ikke medfør programmerings-grafik ... 136
Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program ... 136
Ind og udblænding af blok-numre ... 137
Sletning af grafik ... 137
Indblænde gitterlinier ... 137
Udsnitforstørrelse eller formindskelse ... 138

**4.8 Fejlmelding ... 139**

Vise fejl ... 139
Åbne fejlvindue ... 139
Lukke fejlvindue ... 139
Udførlige fejlmeldinger ... 140
Softkey INTERNE INFO ... 140
Slette fejl ... 141
Fejlprotokol ... 141
Tasteprotokol ... 142
Anvisningstekster ... 143
Gemme service-filer ... 143
Kalde hjælpesystemet TNCguide ... 144

**4.9 Kontekstsensitiv hjælpesystem TNCguide ... 145**

Anvendelse ... 145
At arbejde med TNCguide`en ... 146
Download aktuelle hjælpefiler ... 150

**5 Programmering: Værktøjer ... 153**

**5.1 Værktøjshenførte indlæsninger ... 154**

Tilspænding F ... 154
Spindelomdrejningstal S ... 155

**5.2 Værktøjs-data ... 156**

Forudsætning for værktøjs-korrektur ... 156
Værktøjs-nummer, Værktøjs-navn ... 156
Værktøjs-længde L ... 156
Værktøjs-Radius R ... 156
Delta-værdier for længde og radier ... 157
Indlæse værktøjs-data i et program ... 157
Indgiv Værktøjs-data i tabellen ... 158
Importere værktøjs-tabeller ... 164
Plads-tabel for værktøjs-veksler ... 165
Kald værktøjs-data ... 168
Værktøjsveksel ... 170
Værktøjs-brugs-test ... 172

**5.3 Værktøjs-korrektur ... 174**

Introduktion ... 174
Værktøj-længdekorrektur ... 174
Værktøjs-Radiuskorrektur ... 175

**6 Programmering: Kontur programmering ... 179**

**6.1 Værktøjs-bevægelser ... 180**

Banefunktionen ... 180
Fri kontur-programmering FK ... 180
Hjælpefunktioner M ... 180
Underprogrammer og programdel-gentagelser ... 181
Programmering med Q-parametre ... 181

**6.2 Grundlaget for banefunktioner ... 182**

Programmere en værktøjsbevægelse for en bearbejdning ... 182

**6.3 Tilkør og forlad kontur ... 186**

Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur ... 186
Vigtige positioner ved til- og frakørsel ... 187
Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT ... 189
Kørsel ad en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN ... 189
Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT ... 190
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT ... 191
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT ... 191
Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN ... 192
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT ... 192
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: DEP LCT ... 193

**6.4 Banebevægelse - retvinklet Koordinater ... 194**

Oversigt over banrfunktioner ... 194
ligelinie L ... 195
Indføj affasning mellem to retlinier ... 196
Hjørne-runding RND ... 197
Cirkelmidtpunkt CC ... 198
Cirkelbane C om Cirkelmidtpunkt CC ... 199
Cirkelbane CR med fastlagte Radius ... 200
Cirkelbane CT med tangential tilkørsel ... 202
Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk ... 203
Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk ... 204
Eksempel: Helcirkel kartesisk ... 205

**6.5 Banebevægelser-Polarkoordinater ... 206**

Oversigt ... 206
Polarkoordinat-oprindelse: Pol CC ... 207
ligelinie LLP ... 207
Cirkelbane CP om Pol CC ... 208
Cirkelbane CT med tangential tilkørsel ... 208
Skruelinie (Helix) ... 209
Eksempel: Retliniebevægelse polar ... 211
Eksempel: Helix ... 212

**6.6 Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK ... 213**

Grundlaget ... 213
Grafik i FK-Programmering ... 215
Åben FK-Dialog ... 216
Pol for FK-programmering ... 216
Frit programmer retlinie ... 217
Frit programmer Cirkelbane ... 218
Indgivelsesmuligheder ... 219
Hjælpepunkter ... 222
Relativ henføring ... 223
Eksempel: FK-programmering 1 ... 225
Eksempel: FK-programmering 2 ... 226
Eksempel: FK-programmering 3 ... 227

**7 Programmering: Dataovertagelse fra DXF-filer eller Klartext-Kontur.....229**

**7.1 Brug DXF-Data (Software-Option).....230**

Anvendelse.....230
Åbne DXF-fil.....231
Arbejde med DXF-konverter.....231
Grundindstilling.....232
Layer indstilling.....234
Fastlæg henføringspunkt.....235
Vælg kontur og gem.....237
Vælg bearbejdningsposition og gem.....241

**8 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser....247**

**8.1 Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser....248**

Label....248

**8.2 Underprigrammer....249**

Arbejdsmåde....249
Programmerings-anvisninger....249
Programmering af et underprogram....249
Kald af et underprogram....250

**8.3 Programdel-gentagelse....251**

Label....251
Arbejdsmåde....251
Programmerings-anvisninger....251
Programmering af programdel-gentagelser....251
Kald af programdel-gentagelse....251

**8.4 Vilkårlig program som underprogram....252**

Arbejdsmåde....252
Programmerings-anvisninger....252
Kald af et vilkårligt program som underprogram....253

**8.5 Sammenkædninger....254**

Sammenkædningsarter....254
Sammenkædningsdybde....254
Underprogram i underprogram....255
Gentage programdel-gentagelser....256
Underprogram gentagelse....257

**8.6 Programmerings-eksempler....258**

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger....258
Eksempel: Hulgrupper....259
Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer....260

**9 Programmering: Q-parametre ... 263**

**9.1 Princip og Funktionsoversigt ... 264**

Programmereringsanvisninger ... 265
Kald Q-Parameter-Funktionen ... 266

**9.2 Delefamilien – Q-parametreri stedet for talværdier ... 267**

Anvendelse ... 267

**9.3 Beskrive konturen ved matematiske funktioner ... 268**

Anvendelse ... 268
Oversigt ... 268
Programmering af grundregnearter ... 269

**9.4 Vinkelfunktion ... 270**

Definitioner ... 270
Programmering af vinkelfunktioner ... 270

**9.5 Cirkelberegning ... 271**

Anvendelse ... 271

**9.6 Hvis/så-beslutning med Q-parameter ... 272**

Anvendelse ... 272
Ubetingede spring ... 272
Programmeringer af betingede spring ... 272
Anvendte forkortelser og begreber ... 273

**9.7 Kontrollere og ændre Q-parameter ... 274**

Fremgangsmåde ... 274

**9.8 Øvrige funktioner ... 275**

Oversigt ... 275
FN 14: ERROR: Udlæs fejlmelding ... 276
FN 16: F-PRINT: Udlæs formateret tekst og Q-parameter værdi ... 280
FN 18: SYS-DATUM READ: Læs Systemdata ... 284
FN 19: PLC:overfør værdi til PLC ... 293
FN 20: WAIT FOR: NC og PLC synkronisering ... 293
FN 29: PLC: overfør værdi til PLC ... 294
FN 37: EXPORT ... 294

**9.9 Tabel adgang med SQL-Instruktioner....295**

Introduktion.... 295
En transaktion.... 296
Programmere SQL-anvisninger....298
Oversigt over softkeys.... 298
SQL BIND....299
SQL SELECT....300
SQL FETCH....302
SQL UPDATE....303
SQL INSERT....303
SQL COMMIT.... 304
SQL ROLLBACK....304

**9.10 Indlæse formel direkte....305**

Indlæsning af formel....305
Regneregler....307
Indlæse-eksempel.... 308

**9.11 String-Parameter.... 309**

Funktioner for stringforarbejdning....309
Tildele string-parametre.... 310
Programmereringsanvisninger....310
Programmereringsanvisninger....311
Programmereringsanvisninger....312
Konvertere en String-parameter til en numerisk værdi....313
Programmereringsanvisninger....314
Fremskaffe længden af en string-parameter....315
Sammenlign alfabetisk rækkefølge....316
Læse maskin-parameter....317

**9.12 Forbelagte Q-parameter ... 320**

Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107 ... 320
Aktiv værktøjs-radius: Q108 ... 320
Værktøjsakse: Q109 ... 320
Spindeltilstand: Q110 ... 321
Kølemiddelforsyning: Q111 ... 321
Overlapningsfaktor: Q112 ... 321
Målangivelser i et program: Q113 ... 321
Værktøjs-længde: Q114 ... 321
Koordinater efter tastning under programafvikling ... 322
Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130 ... 322
Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen ... 322
Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler) ... 323

**9.13 Programmerings-eksempler ... 325**

Eksempel: Ellipse ... 325
Eksempel: Cylinder konkav cylinder med radiusfræser ... 327
Eksempel: Konveks kugle med skaftfræser ... 329

**10 Programmering: Hjælpe-funktioner ... 331**

**10.1 Indgiv Yderlig-Funktioner M og STOP ... 332**

Grundlag ... 332

**10.2 Yderlig-funktion for programafvikling-kontrol, spindel og kølemiddel ... 333**

Oversigt ... 333

**10.3 Yderlig-Funktion for koordinatangivelse ... 334**

Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92 ... 334

Kør i position i u-transformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130 ... 336

**10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold ... 337**

Bearbejdning af små konturtrin: M97 ... 337

Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98 ... 338

Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelse: M103 ... 339

Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 ... 340

Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 ... 341

Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 ... 342

Overlejring med håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 ... 344

Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140 ... 346

Undertrykke tastsystem-overvågning: M141 ... 347

Slette grunddrejning: M143 ... 348

Løfter værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148 ... 349

Hjørnerunding: M197 ... 350

**11 Programmering: Specialfunktioner....351**

**11.1 Oversigt specialfunktioner....352**

Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT....352
Menu programspecifikationer....353
Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger....353
Definere forskellige klartext-funktioner....354

**11.2 Arbejde med parallelakserne U, V og W....355**

Oversigt....355
FUNTION PARAXCOMP DISPLAY....356
FUNTION PARAXCOMP MOVE....356
FUNTION PARAXCOMP OFF....357
FUNTION PARAXMODE....357
FUNKTION PARAXMODE OFF....358

**11.3 Filfunktioner....359**

Anvendelse....359
Definere filoperationer....359

**11.4 Definer Koordinat-Transformation....360**

Oversigt....360
TRANS DATUM AKSE....360
TRANS DATUM TABLE....361
TRANS DATUM RESET....362

**11.5 Tekst Fil fremstilles....363**

Anvendelse....363
Åben og forlad en Tekst-Fil....363
Tekst editering....364
slet karakterer, ord og linier og indføje dem igen....364
Bearbejdning af tekstblokke....365
find tekstdele....366

**11.6 Frit definerbare tabeller ..... 367**

Grundlaget ..... 367
Anlægge frit definerbare tabeller ..... 367
Ændre tabelformat ..... 368
Skifte imellem tabel- og formularbillede ..... 369
FN 26: TAPOPEN: Åbne frit definerbar Tabel ..... 370
FN 27: TAPWRITE: Beskriv en frit definerbare Tabel ..... 371
FN 28: TAPWRITE: Læs frit definerbare Tabel ..... 372

**12 Programmerin: Flerakse bearbejdning ... 373**

**12.1 Funktioner for fleraksebearbejdning ... 374**

**12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1) ... 375**

Indledning ... 375
Definere PLANE-funktion ... 377
Positions-visning ... 377
Tilbagestil PLAN-Funktion ... 378
Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN SPATIAL ... 379
Definer bearbejdningsplanet via rumvinkel: PLAN PROJECTED ... 381
Definer bearbejdningsplanet via Eulervinkel: PLAN EULER ... 382
Definer bearbejdningsplan via to vektorer: PLAN VECTOR ... 384
Definer bearbejdningsplanet via tre punkter: PLAN POINT ... 386
Definer bearbejdningsplanet via en enkelt inkremental rumvinkel: PLAN RELATIV ... 388
Definer bearbejdningsplanet via Aksevinkel: PLAN AXIAL (FCL 3-Funktion) ... 389
Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion ... 391

**12.3 Yderlig-funktion for drejeakser ... 396**

Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Software-Option1) ... 396
Kør vejoptimering drejeakse: M126 ... 397
Reducer visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94 ... 398
Valg af svingakse: M138 ... 399

**13 Manuel drift og opretning ... 401**

**13.1 Indkobl, Udkoble ... 402**

Indkobling ... 402
Udkoble ... 404

**13.2 Kør maskinaksen ... 405**

Anvisning ... 405
Kør akse med ekstern retningstast ... 405
Positioner skridtvis ... 405
Kør med elektronisk håndhjul ... 406

**13.3 Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M ... 416**

Anvendelse ... 416
Indlæsning af værdier ... 416
Spindelomdr- og tilspænding ændre ... 417
Aktivere tilspændingsbegrænsning ... 417

**13.4 Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem ... 418**

Anvisning ... 418
Forberedelse ... 418
Fastlæg henføringspunkt med aksetaster ... 418
Henføringsp.-forvaltning med Preset-Tabel ... 419

**13.5 Anvend 3D-tastesystem ... 425**

Oversigt ... 425
Funktoner i Tastsystem-cykler ... 426
Vælg tastsystem-cyklus ... 428
Protokollering af måleværdier fra tastsystem-cykler ... 429
Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel ... 430
Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel ... 431

**13.6 3D-Tastesystem kalibrer ... 432**

Introduktion ... 432
Kalibrering af den aktive længde ... 433
Kalibrer aktiv radius og udjævn tastsystem-centerforskydningen ... 434
Visning af kalibreringsværdier ... 436

**13.7 Kompenser slidtage med 3D-tastesystem....437**

Introduktion.... 437
Overfør grunddrejning.... 438
Gemme en grunddrejning i preset-tabellen.... 438
Skråt liggende emne, kompensering med en borddrejning....438
Vise grunddrejning....439
Ophævelse af grunddrejning....439

**13.8 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem.... 440**

Oversigt.... 440
Fastlæg henføringspunkt i en vilkårlig akse....440
Hjørne som henføringspunkt.... 441
Cirkelcentrum som henføringspunkt....442
Midterakse som henføringspunkt....444
Opmåle emner med 3D-tastsystem.... 445
Brug Tastefunktion med mekanisk taster eller måleur....448

**13.9 Drejning af bearbejdningsplan (software-option 1)....449**

Anvendelse, arbejdsmåde.... 449
Kørsel til referencepunkter med transformerede akser....451
Positionsvisning i et transformeret system.... 451
Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan.... 451
Aktivering af manuel transformation....452
Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning....453
Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system.... 454

**14 Positionering med manuel indlæsning ..... 455**

**14.1 Simpel programmering af emne og afvikling ..... 456**

Anvende positionering med manuel indlæsning ..... 456

Sikre eller slette programmer fra $MDI ..... 459

**15 Program-test og programafvikling ... 461**

**15.1 Grafik ... 462**

Anvendelse ... 462
Hastighed af Indstil Programm-Test ... 463
Oversigt: Visning ... 464
Set fra oven ... 465
Fremstilling i 3 planer ... 465
3D-fremstilling ... 466
Gentage en grafisk simulering ... 469
Vis værktøj ... 469
Bestemme bearbejdningstid ... 470

**15.2 Fremstille råemne i arbejdsrummet ... 471**

Anvendelse ... 471

**15.3 Funktion til programvisning ... 472**

Oversigt ... 472

**15.4 Program-test ... 473**

Anvendelse ... 473

**15.5 Programafvikling ... 476**

Anvendelse ... 476
Udføre et bearbejdnings-program ... 477
Afbryd bearbejdning ... 478
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse ... 479
Forsæt en programafvikling efter en afbrydelse ... 480
Frikøre efter strømudfald ... 481
Indtræd tilfældig i program (Blokafvikling) ... 484
Gentilkørsel til konturen ... 486

**15.6 Automatisk programstart ... 487**

Anvendelse ... 487

**15.7 Overspringe blokke ... 488**

Anvendelse ... 488
Indføj „/“-tegn ... 488
Slet "/"-tegnet ... 488

**15.8 Valgfrit programafviklings-stop ..... 489**

Anvendelse ..... 489

**16 MOD-funktioner ... 491**

**16.1 MOD-Funktion ... 492**

Vælg MOD-Funktionen ... 492
Ændring af indstillinger ... 492
Forlad MOD-Funktionen ... 492
Oversigt MOD-Funktioner ... 493

**16.2 Grafik-Indstilling ... 494**

**16.3 Maskinindstilling ... 495**

Ekstern adgang ... 495
Værktøjs-indsatsfil ... 495
Vælg Kinematik ... 496

**16.4 System-indstilling ... 497**

Indstille systemtid ... 497

**16.5 Vælg positions-visning ... 498**

Anvendelse ... 498

**16.6 Vælg Målesystem ... 499**

Anvendelse ... 499

**16.7 Vis driftstider ... 499**

Anvendelse ... 499

**16.8 Software-Nummer ... 500**

Anvendelse ... 500

**16.9 Indgiv Password ... 500**

Anvendelse ... 500

**16.10 Opsæt datainterface ..... 501**

Serielle interface på TNC 320 ..... 501
Anvendelse ..... 501
Indrette RS-232-interface ..... 501
Indstilling af BAUD-RATE (baudRate) ..... 501
Indstilling af protokol (protocol) ..... 502
Indstilling af databits (dataBits) ..... 502
Kontrollere paritet (parity) ..... 502
Stop-Bits indstilles (stopBits) ..... 502
Handshake indstilles (flowControl) ..... 503
Filsystem for Filoperation (fileSystem) ..... 503
Indstillinger for dataoverførsel med PC-software TNCserver ..... 503
Vælg driftsart for det eksterne udstyr (fileSystem) ..... 504
Software for dataoverførsel ..... 505

**16.11 Ethernet-Interface ..... 507**

Indførsel ..... 507
Tilslutningsmuligheder ..... 507
TNC konfigurer ..... 507

**16.12 Firewall ..... 513**

Anvendelse ..... 513

**16.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS ..... 516**

Anvendelse ..... 516
Tilordne håndhjul til en bestemt håndhjulsholder ..... 516
Indstil trådløs kanal ..... 517
Indstil sendestyrke ..... 517
Statistik ..... 518

**16.14 Indlæs Maskinkonfiguration ..... 519**

Anvendelse ..... 519

**17 Tabeller og oversigter ... 521**

**17.1 Maskinspecifikke brugerparameter ... 522**

Anvendelse ... 522

**17.2 Stikforbindelse og tilslutningskabler for Data Interface ... 532**

Interface V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-apparater ... 532
Fremmed udstyr ... 534
Ethernet-interface RJ45-hunstik ... 535

**17.3 Tekniske informationer ... 536**

**17.4 Oversigtstabeller ... 542**

Bearbejdningscykler ... 542
Hjælpe-funktioner ... 543

**17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530 ... 545**

Sammenligning: Tekniske-data ... 545
Sammenligning: Datainterface ... 545
Sammenligning: Tilbehør ... 546
Sammenligning: PC-software ... 546
Sammenligning: Maskinspecifikke funktioner ... 547
Sammenligning: Bruger-funktioner ... 547
Sammenligning: Cykler ... 554
Sammenligning: Hjælpe-funktioner ... 557
Sammenligning: Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul ... 559
Sammenligning: Tastsystem-cykler for automatisk emne-kontrol ... 559
Sammenligning: Forskelle ved programmering ... 561
Sammenligning: Forskelle ved program-test, funktionalitet ... 564
Sammenligning: Forskelle ved program-test, betjening ... 565
Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, funktionalitet ... 565
Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, betjening ... 567
Sammenligning: Forskelle ved afvikling, betjening ... 567
Sammenligning: Forskelle ved afvikling, kørselsbevægelser ... 568
Sammenligning: Forskelle i MDI-drift ... 572
Sammenligning: Forskelle ved programmeringsplads ... 573

# 1

# Første skridt med TNC 320

## 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.

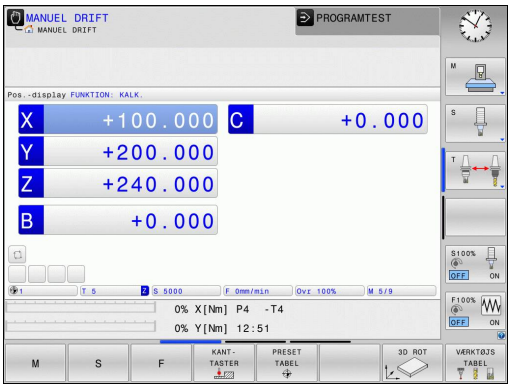
Følgende temaer bliver behandlet i dette kapitel:

- 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 402
- Driftsarter: se "Programmering", Side 67

## 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 67

### De vigtigste betjeningselementer i TNC´en

| Funktioner for dialogføring | Taste |
|---|---|
| Bekræft indlæsning og aktivér næste dialogspørgsmål | ENT |
| Forbigå dialogspørgsmål | NO ENT |
| Afslutte dialog for tidlig | END |
| Afbryde dialog, forkast indlæsning | DEL |
| 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 94
- Tasteoversigt: se "Betjeningselementer for TNC´en", Side 2

## Åbne et nyt program/fil-styring

PGM MGT

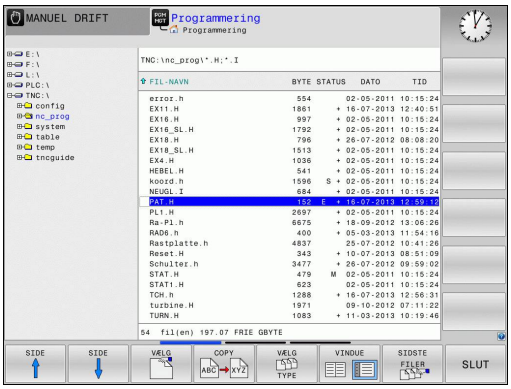
- Tryk tasten PGM MGT: TNC´en åbner fil-styringen Fil-styringen i TNC´en er opbygget på lignende måde som fil-styringen på en PC med Windows Explorer. Med Fil-styring styrer De data i den interne hukommelse i TNC´en
- De vælger med piltasterne mappen, i hvilken De vil åbne en ny fil
- Indgiv vilkårlig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

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.

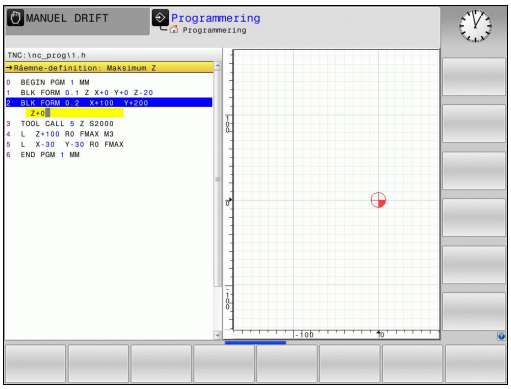
**Detaljerede informationer om dette tema**

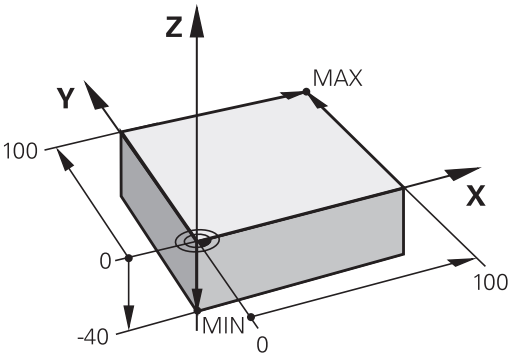
- Fil-styring: se "Arbejd med Fil-styring", Side 102
- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 87

## 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:




- **Bearbejdningsplan i grafik: XY?**: Indlæs den aktive spindelakse. Z 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 X**: 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: Indlæs maksimum X**: Indlæs største X-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 100, bekræft med tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Maksimum X**: Indlæs største Y-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 100, bekræft med tasten **ENT**
- **Råemne-definition: Maksimum Z**: Indlæs største Z-koordinat til råemnet henført til henføringspunktet, f.eks. 0, bekræft med tasten **ENT**: TNC`en afslutter dialogen

### NC-blok eksempel

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

### Detaljerede informationer om dette tema

- Definere råemne: Side 90

## 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 "Værktøjs-bevægelse i programmet"

**Programopbygning konturprogrammering**

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

**Anbefalet programopbygning ved enkle cyklusprogrammer**

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

**Detaljerede informationer om dette tema**

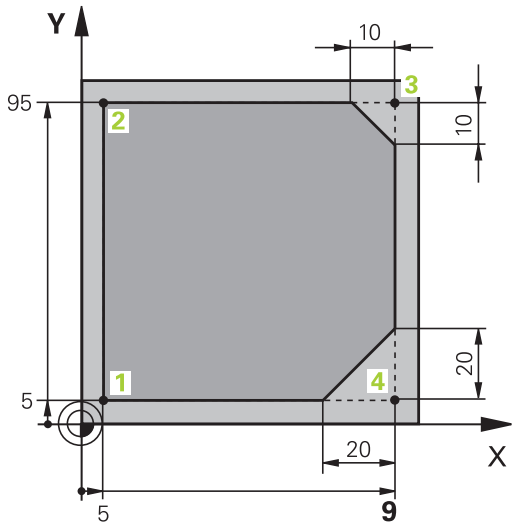
- Cyklusprogrammering: Se bruger-håndbog Cyklus

**Programopbygning cyklusprogrammering**

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

## 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

L

- 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**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr. ?** bekræft med tasten ENT: Ingen radiuskorrektur aktiveres
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **Hjælpe-funktion M ?** bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

L

- 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.
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr. ?** bekræft med tasten **ENT**: Ingen radiuskorrektur aktiveres
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **Hjælpe-funktion M ?** bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

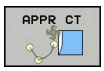
L

- Køre værktøj til dybden: De trykker den orange aksetaste og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. -5. Bekræft med tasten **ENT**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr. ?** bekræft med tasten **ENT**: Ingen radiuskorrektur aktiveres
- **Tilspænding F=?** Indlæs positioneringstilspænding f.eks. 3000 mm/min, bekræft med tasten **ENT**
- **Hjælpe-funktion M ?** Indkoble spindel og kølemiddel, f.eks. **M13**, bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

APPR DEP

- Kør til kontur: De trykker tasten **APPR/DEP**: TNC´en indblænder en softkey-liste med til- og frakørselsfunktioner

## 1.3 Den første del programmering




- Vælg tilkørselsfunktion **APPR CT**: angiv koordinater til konturstartpunktet **1** i X og Y, f.eks. 5/5, bekræft med tasten **ENT**
- **Midtpunktsvinkel?** Indlæs tilkørselsvinkel, f.eks. 90°, bekræft med tasten **ENT**
- **Cirkelradius?**Indlæs tilkørselsradius f.eks. 8 mm, bekræft med tasten **ENT**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr. ?** Bekræft med softkey **RL**: Aktivere radiuskorrektur til venstre for den programmerede kontur
- **Tilspænding F=?**Indlæs bearbejdningstilspænding f.eks. 700 mm/min, med tasten **END** gemmes indlæsningen

- 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

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

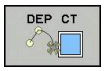
- Definere fase på konturpunkt **3**: Indlæs fasebredde 10 mm, gem med tasten **END**

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

- Definere fase på konturpunkt **4**: Indlæs fasebredde 20 mm, gem med tasten **END**

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

- Forlade kontur




- Vælg frakørselsfunktion **DEP CT**
- **Midtpunktsvinkel?** Indlæs frakørselsvinkel, f.eks. 90°, bekræft med tasten **ENT**
- **Cirkelradius?**Indlæs frakørselsradius f.eks. 8 mm, bekræft med tasten **ENT**
- **Tilspænding F=?** Indlæs positioneringstilspænding f.eks. 3000 mm/min, gem med tasten **ENT**
- **Hjælpe-funktion M ?** Udkoble kølemiddel, f.eks. **M9**, bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

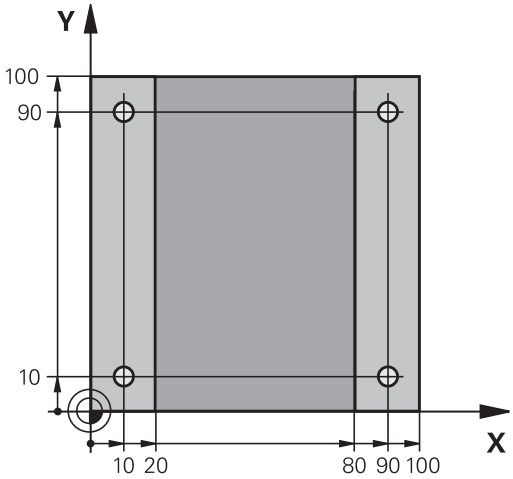
- Indgiv Frikør vørktøj: Tast den orange aksetast **Z**, for at frikører værktøjsaksen, og indlæse værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr. ?** bekræft med tasten **ENT**: Ingen radiuskorrektur aktiveres
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **HJÆLPE-FUNKTION M ? INDLÆS** M2 for program slut, bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

**Detaljerede informationer om dette tema**

- **Komplet eksempel med NC-blokke**: se "Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk", Side 203
- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 87
- Konturer tilkøre/forlade: se " Tilkør og forlad kontur", Side 186
- Kontur programmering: se "Oversigt over banrfunktioner", Side 194
- Programmerbare tilspændingsarter: se "Mulige tilspændingsindlæsninger", Side 92
- Værktøjs-radiuskorrektur: se "Værktøjs-Radiuskorrektur", Side 175
- Hjælpe-funktioner M: se "Yderlig-funktion for programafvikling-kontrol, spindel og kølemiddel ", Side 333

## 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

- Frikøre værktøj: De trykker den orange aksetaste **Z**, for at frikøre i værktøjsaksen, og indlæser værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen Korr.?** bekræft med tasten ENT: Ingen radius-korrektur aktiveret
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **Hjælpe-funktion M ?** bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

CYCL DEF

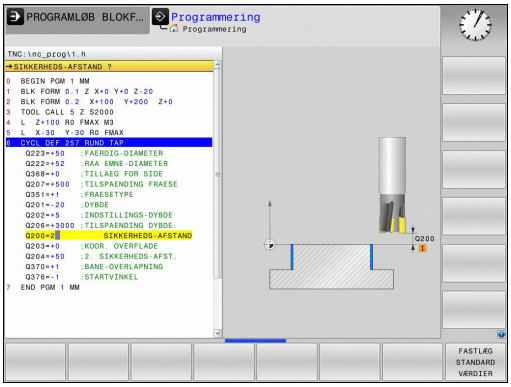
- Kald cyklusmenuen

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




SPEC FCT

- Kald menuen for specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vis funktionen for punktbearbejdningen

PATTERN DEF

- Vælg mønsterdefinition

PUNKT

- Vælg punktindlæsning: De indlæser koordinaterne for de 4 punkter, bekræft altid med tasten **ENT**. Efter indlæsning af det fjerde punkt gemmes blokken med tasten **END**

CYCL CALL

- Vis menuen for definition af cyklus-kaldet

CYCLE CALL PAT

- Afvikle borecyklus`en på det definerede mønster:
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **Hjælpe-funktion M ?** Indkoble spindel og kølemiddel, f.eks. **M13**, bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

- Indgiv Frikør vørktøj: Tast den orange aksetast **Z**, for at frikører værktøjsaksen, og indlæse værdien for positionen der skal køres til, f.eks. 250. Bekræft med tasten **ENT**
- **Radiuskorr.: RL/RR/ingen Korr.?** bekræft med tasten **ENT** : Ingen radiuskorrektur aktiveret
- **Tilspænding F=?** bekræft med tasten **ENT** : Kør i ilgang (**FMAX**)
- **Hjælpe-funktion M ? Indlæs** M2 for program slut, bekræft med tasten **END**: TNC´en gemmer den indlæste kørselsblok

**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM C200 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Råemne-definition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 5 Z S4500** | Værktøjs-kald |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **5 PATTERN DEF**<br>**POS1 (X+10 Y+10 Z+0)**<br>**POS2 (X+10 Y+90 Z+0)**<br>**POS3 (X+90 Y+90 Z+0)**<br>**POS4 (X+90 Y+10 Z+0)** | Definere bearbejdningspositioner |
| **6 CYCL DEF 200 BORING** | Cyklus definition |
| **Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.** | |
| **Q201=-20 ;DYBDE** | |
| **Q206=250 ;F DYBDEFREMR.** | |
| **Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE** | |
| **Q210=0 ;F.-TID OPPE** | |
| **Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.** | |
| **Q204=20 ;2. S.-AFSTAND** | |
| **Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE** | |
| **7 CYCL CALL PAT FMAX M13** | Spindel og kølemiddel ind, kald cyklus |
| **8 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **9 END PGM C200 MM** | |

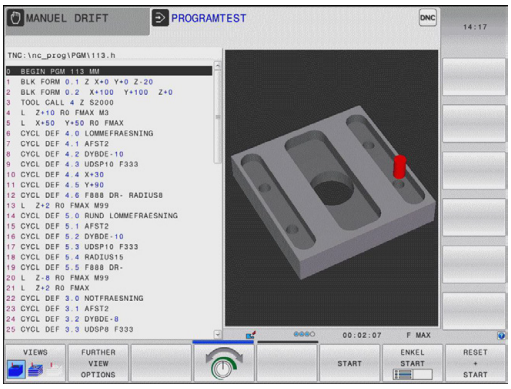
**Detaljerede informationer om dette tema**

- Fremstille et nyt program: se "Åben og indgiv Program", Side 87
- Cyklusprogrammering: Se bruger-håndbogen Cyklus, "Cyklus Grundlaget /Oversigter"

## 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**

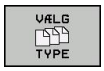
**Detaljerede informationer om dette tema**

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 67
- Teste programmer: se "Program-test", Side 473

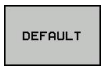
### Vælg værktøjs-tabel for program-testen

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

- 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**

- Værktøjs-styring: se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 158
- Teste programmer: se "Program-test", Side 473

## 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 102

## 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:

| Softkey | Funktion |
|---|---|
| | Set ovenfra |
| | Fremstilling i 3 planer |
| | 3D-fremstilling |

**Detaljerede informationer om dette tema**

- Grafikfunktioner: se "Grafik ", Side 462
- Gennemføre program-test: se "Program-test", Side 473

### 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**

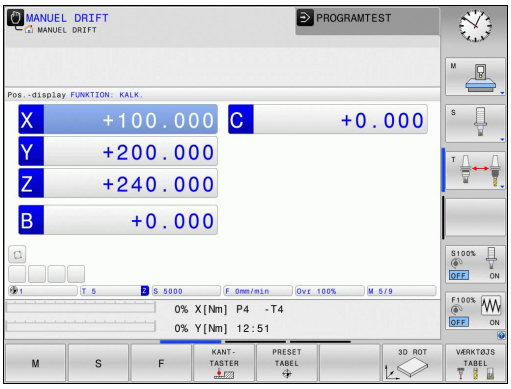
- Gennemføre program-test: se "Program-test", Side 473
- Grafikfunktioner: se "Grafik ", Side 462
- Indstil simuleringshastighed: se "Hastighed af Indstil Programm-Test", Side 463

# 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 67

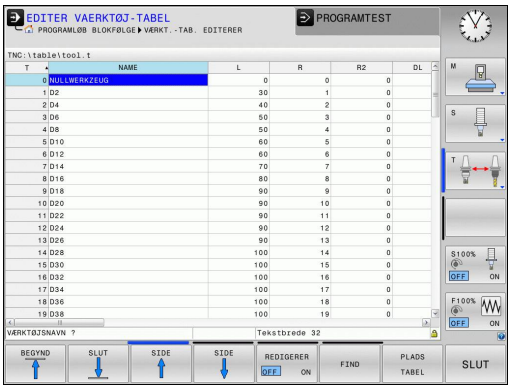
## Forberede og opmåle værktøjer

- 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

## 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

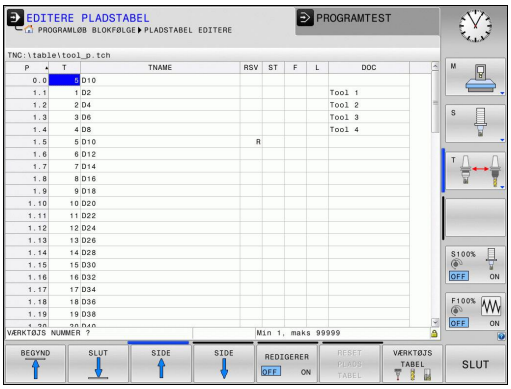
- Ændre værktøjs-tabellen: Sæt softkey **EDITERING** på IND
- Med piltasterne nedad eller opad vælger De værktøjs-nummeret, som De vil ændre
- Med piltasterne til højre eller til venstre vælges værktøjsdataerne, som De vil ændre
- Forlade værktøjs-tabellen: Tryk **END**

### Detaljerede informationer om dette tema

- Driftsarter i TNC´en: se "Driftsarter", Side 67
- Arbejde med værktøjs-tabellen: se "Indgiv Værktøjs-data i tabellen", Side 158

## 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 67
- Arbejde med plads-tabellen: se "Plads-tabel for værktøjs-veksler", Side 165

## 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**

- Manuel drift: se "Kør maskinaksen", Side 405

### 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

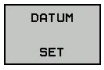
Hvis De ingen 3D-tastsystem har til rådighed, så skal D oprette emnet således, at er opspændt parallelt med maskinaksen.

## Sæt henføringspunkt 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 fastlæg henf.pkt.**
- Forlade menuen med tasten **END**

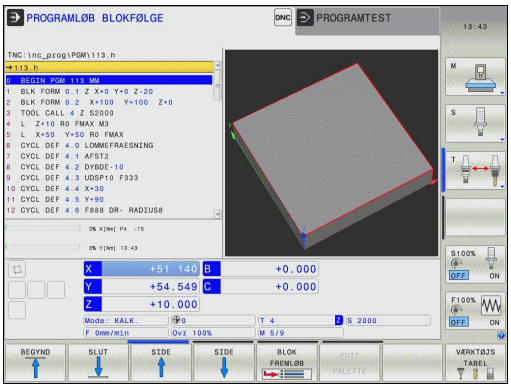
### Detaljerede informationer om dette tema

- Fastlægge henføringspunkter: se "Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem", Side 440

# 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 67
- Afvikle programmer: se "Programafvikling", Side 476

## Vælg programmet, som De vil afvikle

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

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

### Detaljerede informationer om dette tema

- Fil-styring: se "Arbejd med Fil-styring", Side 102

## Starte program

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

### Detaljerede informationer om dette tema

- Afvikle programmer: se "Programafvikling", Side 476

# 2

# Introduktion

## 2.1 TNC 320

HEIDENHAIN TNC'ere er værkstedsorienterede bane-styringer, med hvilke De kan programmere sædvanelige fræse- og bore-arbejder på maskinen i en let forstålig klartext-dilog. De er beregnet De er udlagt til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre med indtil 5 designede akser. Yderligere kan De indstille vinkelpositionen for spindlen programmeret.

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.

Yderligere kan De også programmere TNC´en 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

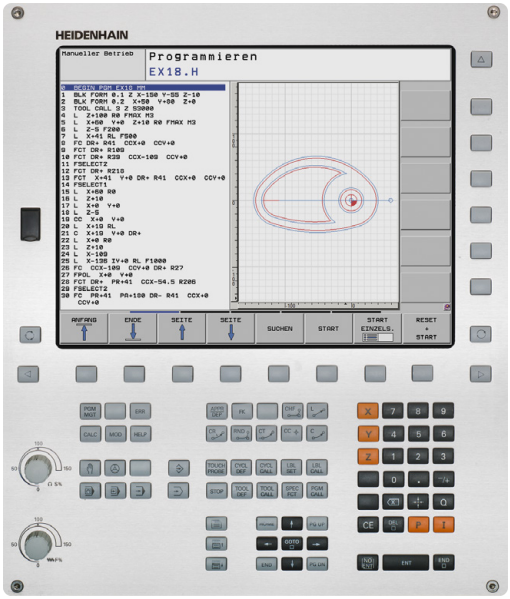
Bearbejdningsprogrammer som er fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan kun betinget afvikles TNC 320. Hvis NC-blokke indeholder ugyldige elementer, bliver disse af TNC`en ved åbningen af filen kendetegnet som ERROR-blokke.

⇨ se "Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530", Side 545 Vær også opmærksom på den udførdlige beskrivelse af forskellene mellem iTNC 530 og TNC 320.

## 2.2 Billedskærm og betjeningsfelt

### Billedeskærm

TNC´en bliver som kompakt version leveret med seperat billedeskærm og betjeningsfelt. TNC`en bliver leveret med en 15 tommer TFT-fladbilledskærm i begge varianter.




**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

**9** USB-indgang

## 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.

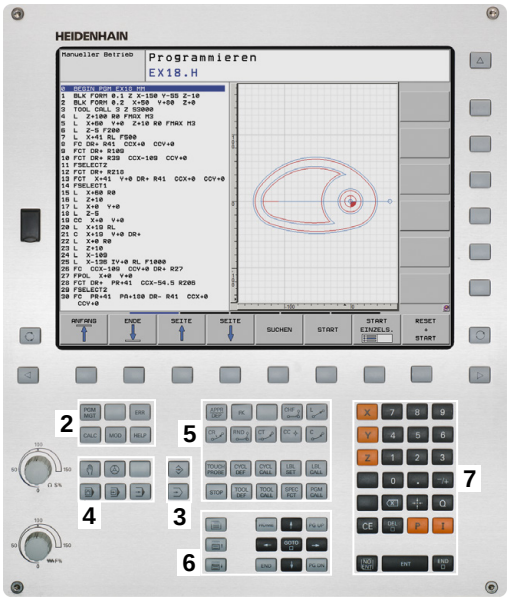
Fastlægge billedskærm- opdeling

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

- Vælg billedskærm-opdeling med softkey

## Betjeningsfelt

TNC 320 bliver leveret med et integreret betjeningsfelt. Alternativt findes den TNC 320 også i en version med seperat billedeskærm og betjeningsfelt med Alfa-tastatur.




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

**2**
- Fil-styring
- Lommeregner
- MOD-funktion
- HJÆLP-funktion

**3** Programmerings-driftsarter

**4** Maskin-driftsarter

**5** Åben denProgram-Dialoge

**6** Pil-taster og springanvising **GOTO**

**7** Indtastning og aksevalg

**10** Maskinbetjeningsfelt (se maskinhåndbog)

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

Mange maskinfabrikanter anvender ikke HEIDENHAIN standard-betjeningsfeltet. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

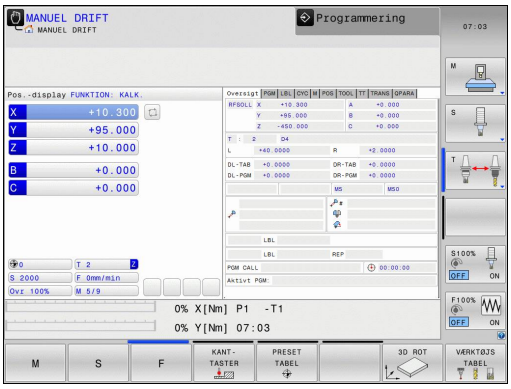
Externe taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOP, er beskrevet i maskinhåndbogen.

## 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.

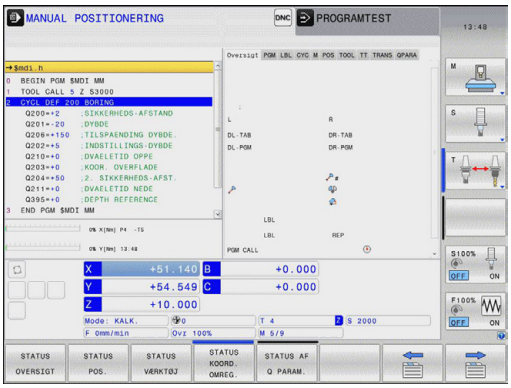



**Softkeys for billedskærm-opdeling (vælges som tidligere beskrevet)**

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

### Positionering med manuel indlæsning

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

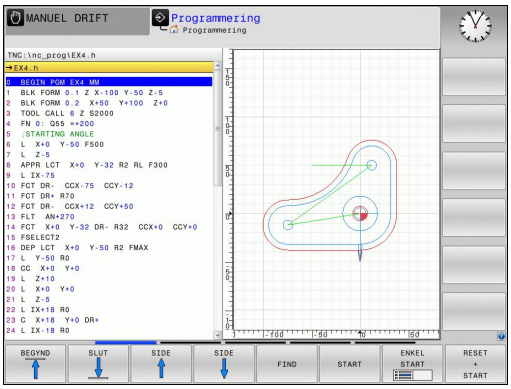



**Softkeys for billedskærm-opdeling**

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

### 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.



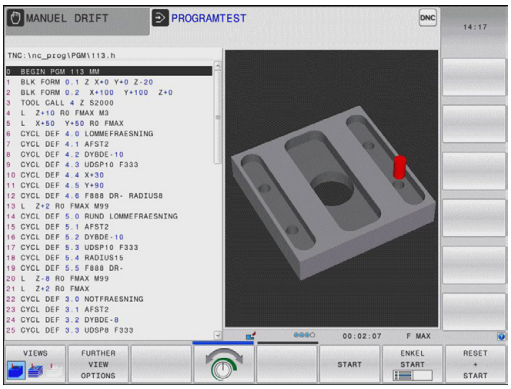

**Softkeys for billedskærm-opdeling**

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

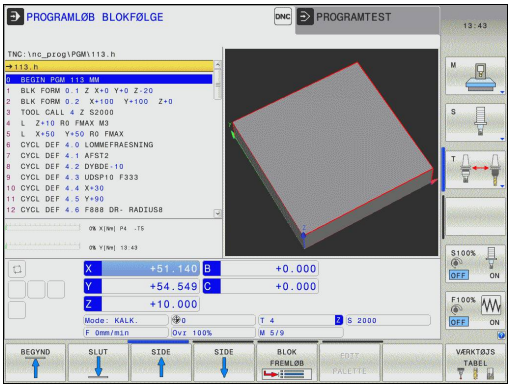
Softkeys for billedskærms-opdeling: se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok", Side 68.




## Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

I programafvikling blokfølge udfører TNC´en et program til program-enden eller til en manuel hhv. programmeret afbrydelse. Efter en afbrydelse kan De genoptage programafviklingen.

I programafvikling enkeltblok starter De hver blok med den externe START-taste enkelt.




### Softkeys for billedskærm-opdeling

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

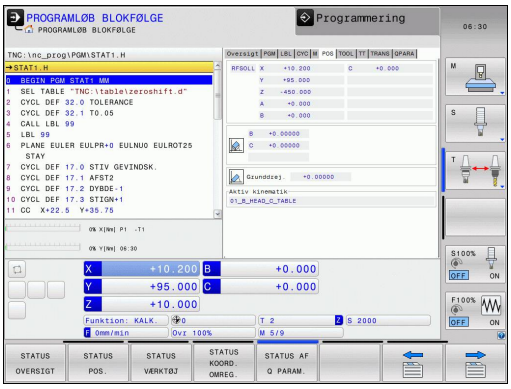
## 2.4 Status-visning

### „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 "grafik", og ved
- **Positionering med håndhjul**.

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




#### Informationer i positions-displayet

| 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 i et transformeret bearbejdningsplan |
| | ingen program aktiv |

| Symbol | Betydning |
|---|---|
| | Programmet er startet |
| | Programmet er standset |
| | Programmet bliver afbrudt |

## 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
- Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-display: TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel statusformularen **OVERSIGT**

### Vælg yderligere status-display

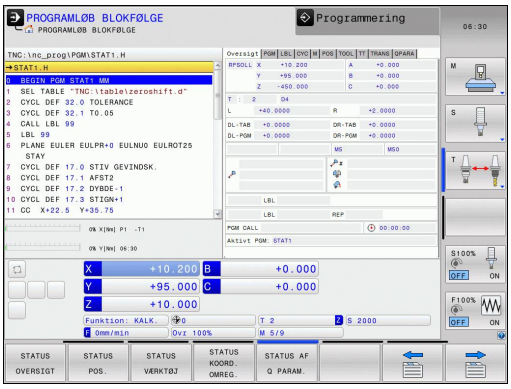
- Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUS-softkeys
- Vælg yderligere status-display direkte pr. softkey, f.eks. positioner og koordinater, eller
- vælg det ønskede billede pr. omskifter-softkey

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.

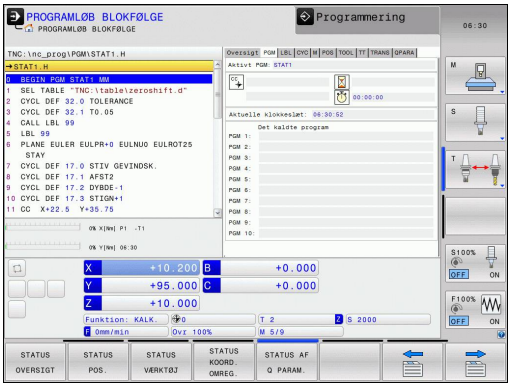
### Oversigt

Status-formularen **oversigt** viser TNC´en efter indkoblingen af TNC´en, såfremt De har valgt billedskærm-opdelingen **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 |
| | Værktøjs-informationer |
| | Aktive M-funktioner |
| | Aktive koordinat-transformationer |
| | Aktivt underprogram |
| | Aktiv programdel-gentagelse |
| | Med **PGM CALL** kaldte program |
| | Aktuelle bearbejdningstid |
| | Navnet på det aktive hovedprogram |

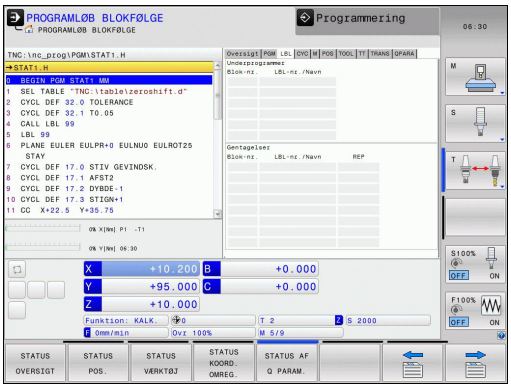
### Generel program-information (fane PGM)




| 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 |

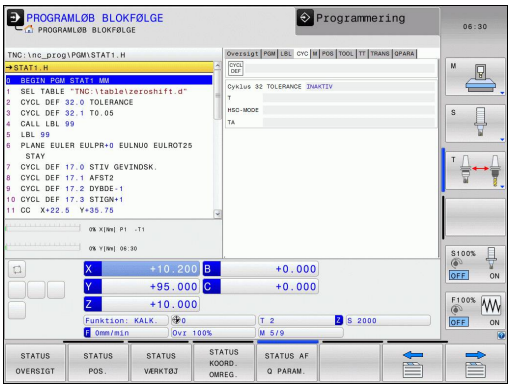
### Programdel-gentagelse/underprogram (fane LBL)

| 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 |



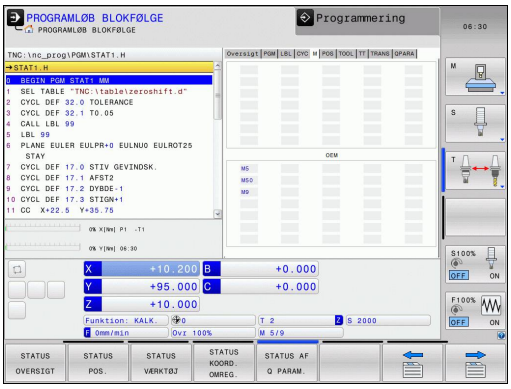

### Informationer om standard-cykler (fane CYC)

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



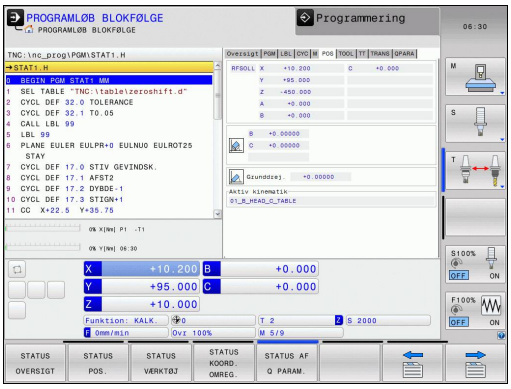
### Aktive hjælpefunktioner M (fane M)

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

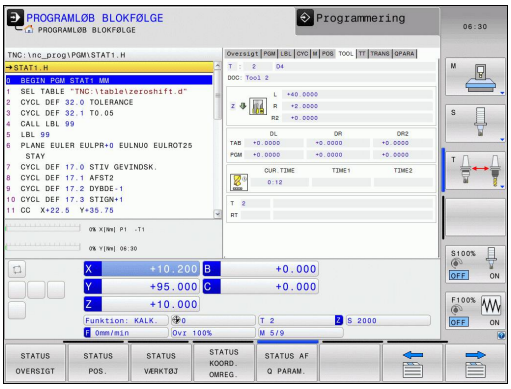



### Positioner og koordinater (fane POS)

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

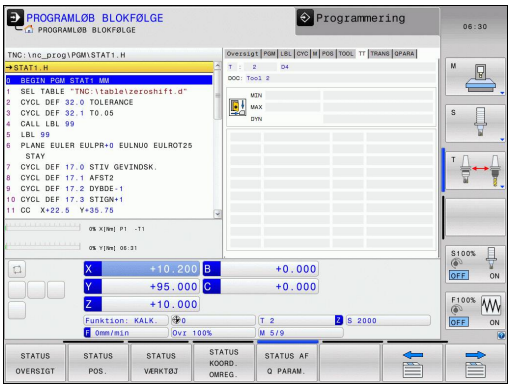


### Informationer om værktøjerne (fane TOOL)




| Softkey | Betydning |
|---|---|
| STATUS VÆRKTØJ | Visning det aktive værktøj:<br>■ Visning T: Værktøjs-nummer og -navn<br>■ Visning RT: Nummer og navn på et tvilling-værktøj |
| | Værktøjsakse |
| | Værktøjs-længde og -radier |
| | 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 søstervværktøj |

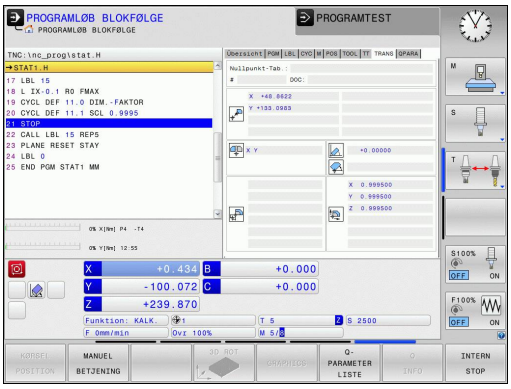
### Værktøjs-opmåling (fane TT)




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 overskredet |

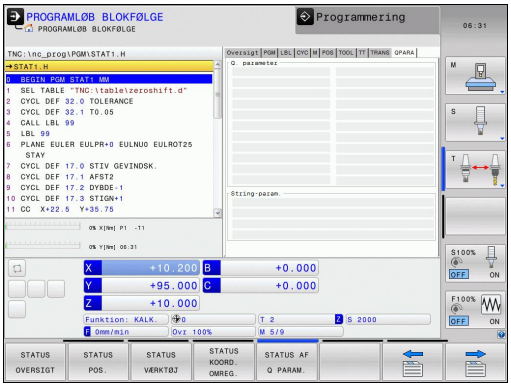
### Koordinat-omregninger (fane TRANS)




| 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 7 |
| | Aktive nulpunkt-forskydning (cyklus 7); TNC ´en viser en aktiv nulpunkt-forskydning i indtil 8 akser |
| | Spejlede akser (cyklus 8) |
| | Aktive grunddrejning |
| | Aktive drejevinkel (cyklus 10) |
| | Aktive dim.faktor / dim.faktoren (cyklerne 11 / 26); 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 overblændings-vindue i hvilket De kan indlæse det ønskede område for visningen af Q-parameteren hhv. string-parameteren Flere Q-parametre indlæser De med komma (f.eks. 1,2,3,4). Visningsområde definerer De med en bindestreg (f.eks. 10-14)

## 2.5 Window-Manager

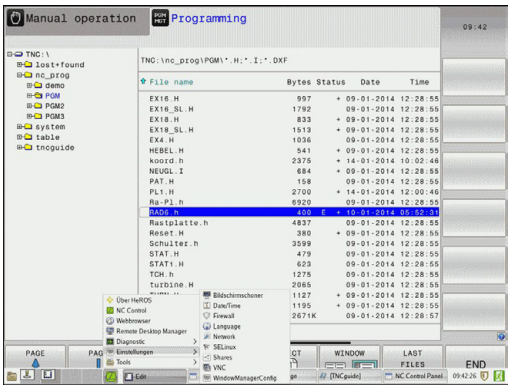
Maskinfabrikanten fastlægger funktionsomfanget og forholdene for Window-Managers. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

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 betragter** 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 Window-Manger Xfce
- **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
- **Diagnostics**: Kun til brug for autoriserede fagfolk for start af diagnoseanvendelser
- **Settings**: Konfiguration af forskellige indstillinger
  - **Date/Time**: Indstilling af dato og klokkeslæt
  - **Language**: Sprogindstilling for systemdialog. TNC overskriver denne indstilling ved start med sprogindstillingen for maskin-parameter CfgLanguage
  - **Network**: Netværks-indstilling
  - **Reset WM-Conf**: Genfremstille grundindstillinger af Windows-Manager. Nulstiller evt. også indstillinger, som maskinfabrikanten har gennemført
  - **Screensaver**: Indstillinger for billedskærmskåneren, der står forskellige til rådighed
  - **Shares**: Konfigurere netværks-forbindelser
  - **Firewall**: Firewall konfigurer se "Firewall", Side 513
- **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 "Fil-styring: Grundlæggende", Side 99)

## 2.6 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 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.
- Der er kun to operationer, som er tillader udførsel af nye filer:
  - En software opdatering fra HEIDENHAIN kan erstatte eller ændre systemfiler.
  - 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.

## 2.7 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: 1096959-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-tastsystemet TT 140 for værktøjs-opmåling**

TT 140 er et kontakt 3D-tastsystem for opmåling og kontrol af værktøjer. TNC´en stiller hertil 3 cykler 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.

## 2.7 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN

### Elektroniske håndhjul HR

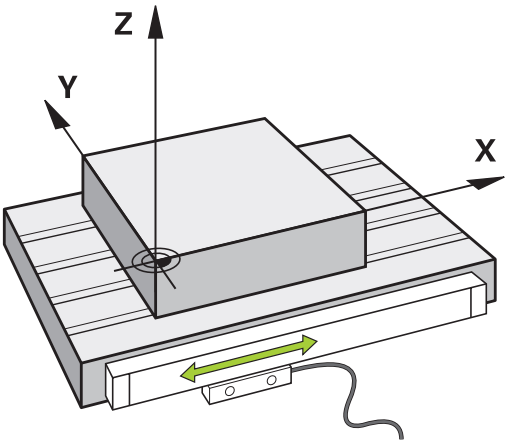
De elektroniske håndhjul forenkler den præcise manuelle kørsel med akseslæderne. Den kørte strækning pr. håndhjuls-omdrejning er valgbar indenfor et bredt område. Udover indbygnings-håndhjulene HR 130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN også det bærbare håndhjul HR 410.

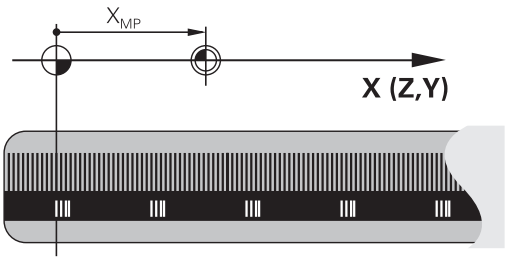
# 3

# Programmering: Grundlaget, Filstyring

## 3.1 Grundlaget

### Længdemålesystemer og referencemærker



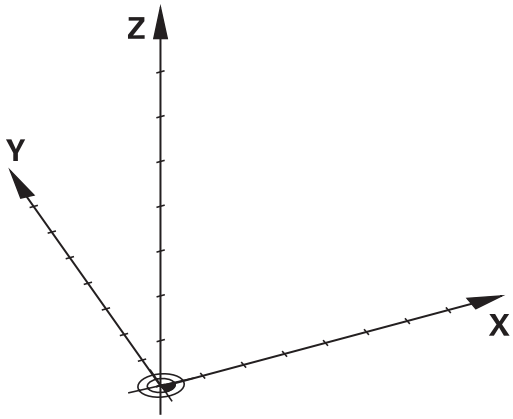

På maskinens akser befinder sig længdemålesystemer, som registrerer positionerne af maskinbordet hhv. værktøjet. På lineærakser er normalt monteret længdemålesystemer, på rundborde og drejeakser vinkelmålesystemer.

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.

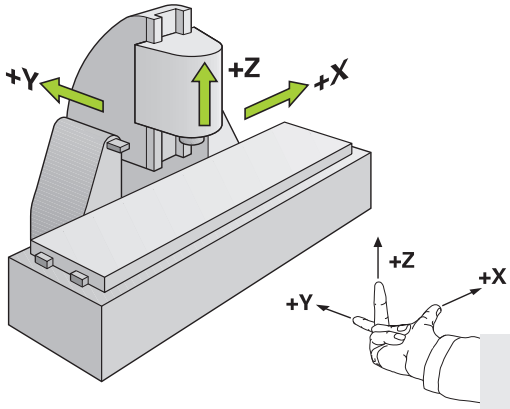
I et retvinklet system (kartesisk system) er tre retninger fastlagt som akser X, Y og Z . Akserne står altid vinkelret på hinanden og skærer sig i eet punkt, nulpunktet. En koordinat giver afstanden til nulpunktet i en af disse retninger. Således lader en position sig beskrive i planet ved to koordinater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

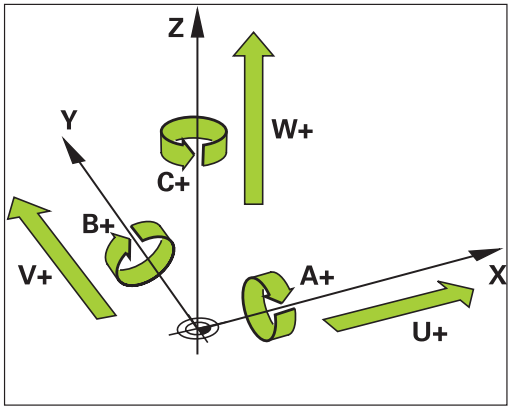
Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.

## 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 320 kan valgfrit styre indtil5akser. 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.

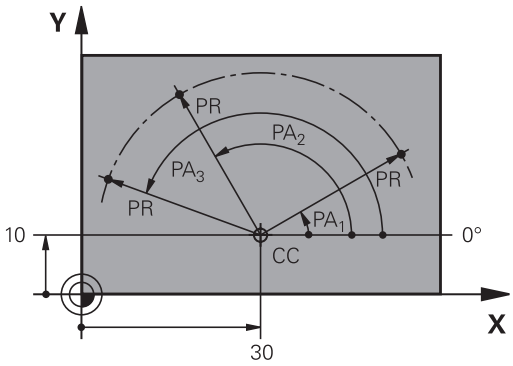
| Værktøjsakse | Hovedakse | Sideakse |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## 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:

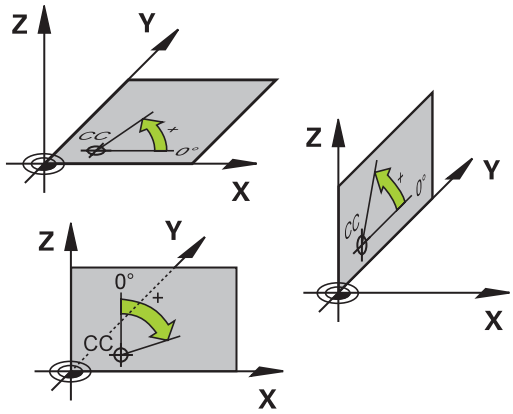
- Polarkoordinat-radius: Afstanden fra Pol CC til positionen
- Polarkoordinat-vinkel: Vinklen mellem vinkel-henføringsaksen og strækningen, der forbinder polen CC med positionen.




### 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 PA entydigt tilordnet.

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



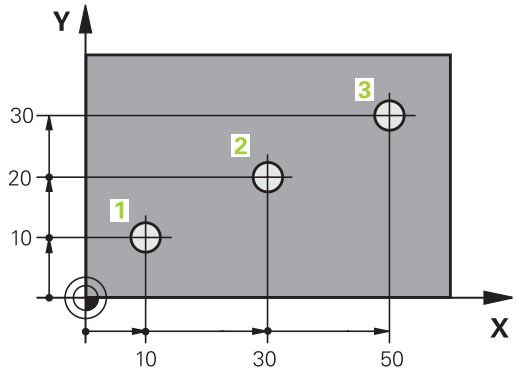
## Absolut og inkremental Emne-Positionen

### 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

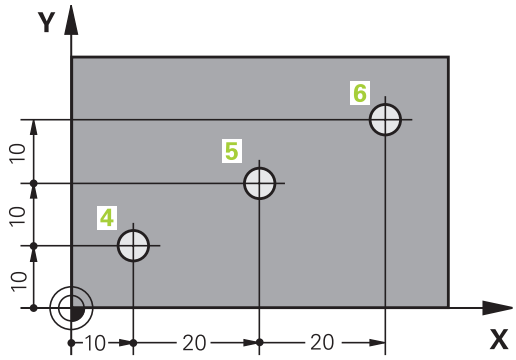
Inkrementale koordinater henfører sig til den sidst programmerede position af værktøjet, der tjener som relativt (ovennævnte) nulpunkt. Inkrementale koordinater angiver ved programfremstillingen altså målet mellem den sidste og den dermed følgende Soll-position, hvortil værktøjet skal køre. Derfor bliver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

Et inkremental-mål kendetegner De med et "I" før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

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

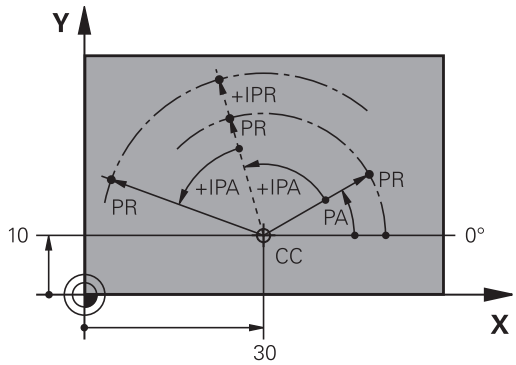
| Boring 5, henført til 4 | Boring 6, henført til 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |




### Absolutte og inkrementale polarkoordinater

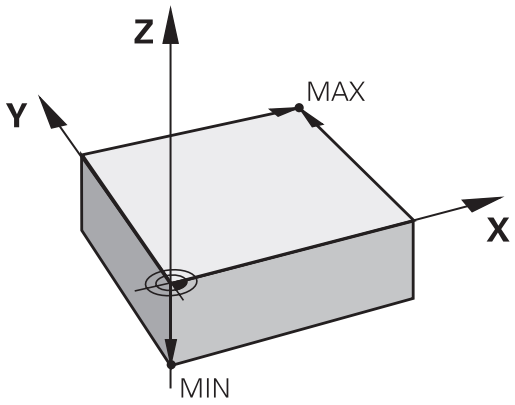
Absolutte koordinater henfører sig altid til pol og vinkel-henføringsakse.

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.



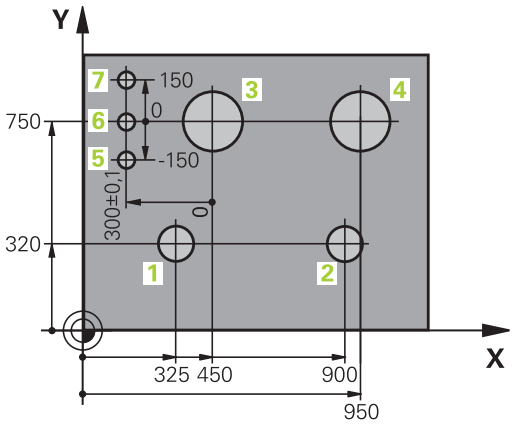

Angiver emne-tegningen relative henføringspunkter, så bruger De ganske enkelt cykler til koordinat-omregning (se brugerhåndbogen cykler, cykler for koordinat-omregning).

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 HEIDENHAIN-Klartext-Format

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

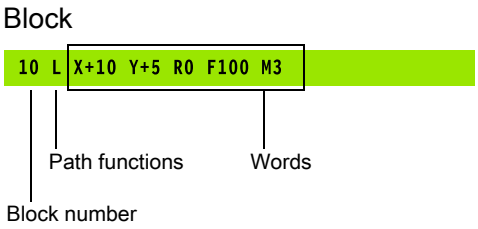
TNC´en nummererer blokkene i et bearbejdnings-program i opad-gående rækkefølge.

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

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

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

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



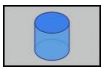

> **!** HEIDENHAIN anbefaler, at De efter værktøjs-kaldet grundlæggende kører til en sikkerheds-position, for at TNC`en derfra kollisionsfrit kan positionere til en bearbejdning!

## Definere råemne: BLK FORM

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

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

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NY MM** | Program-start, navn, måleenhed |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Spindelakse, MIN-punkt-koordinater |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX-punkt-koordinater |
| **3 END PGM NY MM** | Program-slut, navn, måleenhed |

**Cylindrisk råemne**

Det cylindriske råemne er fastlagt ved måling af cylinder:

- R: Radius til cylinderen
- L: Længde af cylinderen
- 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**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM NY MM | Program-start, navn, måleenhed |
| 1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10 | Spindelakse, Radius, Længde Distance, Invendig radius |
| 2 END PGM NY MM | Program-slut, navn, måleenhed |

**Rotationssymetrisk råemne med vilkårlig form**

Konturen af det rotationssymetriske råemne definerer De i et underprogram. I råemne definitionen henviser De til konturbeskrivelsen.:

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

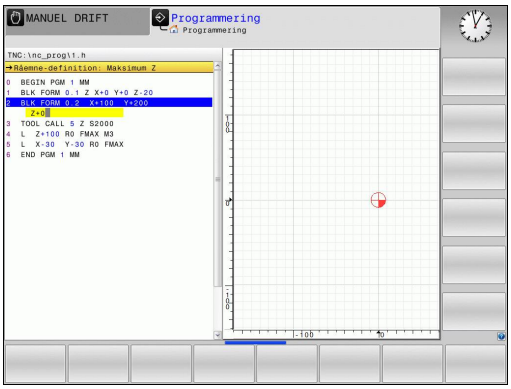
Ved angivelse af et underprogram kan det hjælpe med et nummer, et navn eller en QS parameter.

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

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM NY MM | Program-start, navn, måleenhed |
| 1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1 | Spindelakse, fortolkning, underprogram-nummer |
| 2 M30 | Hovedprogram-slut |
| 3 LBL 1 | Underprogram-begynd |
| 4 L X+0 Z+1 | Kontur-start |
| 5 L X+50 | |
| 6 L Z-20 | |
| 7 L X+70 | |
| 8 L Z-100 | |
| 9 L X+0 | |
| 10 L Z+1 | Kontur-slut |
| 11 LBL 0 | Underprogram-slut |
| 12 END PGM NY MM | Program-slut, navn, måleenhed |

## Nyt bearbejdnings-program åbned

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



- Vælg driftsart **PROGRAMMERING**

- Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

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

**FIL-NAVN = ALT.H**

- Indlæs det nye program-navn, overfør 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**

- Indlæs spindelakse, f.eks. Z

**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**

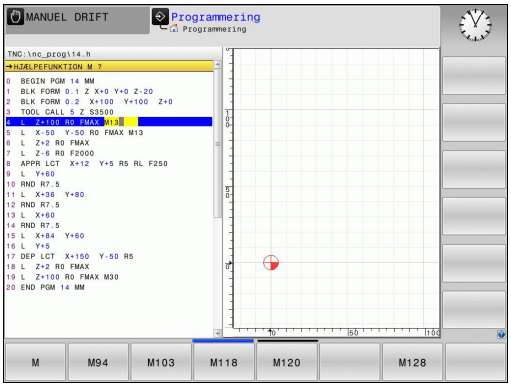
| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NY MM** | Program-start, navn, måleenhed |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Spindelakse, MIN-punkt-koordinater |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | MAX-punkt-koordinater |
| **3 END PGM NY MM** | Program-slut, navn, måleenhed |

TNC´en generer blok-numrene automatisk, såvel **BEGIN**- og **END**-blok.

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

## Værktøjs-bevægelse i Klartext-Dialog programmering

For at programmere en blok, begynder De med en Dialogtaste. I hovedlinien på billedskærmen spørger TNC´en efter alle de nødvendige data.




### Eksempel for en positioneringsblok

L

- IndgivÅben blok

**KOORDINATER ?**

X

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

Y

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

ENT

- med taste ENT til næste spørgsmål

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

ENT

- Indlæs "ingen radiuskorrektur", med tasten ENT til næste spørgsmål

**TILSPN F=? / F MAX = ENT**

- 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:

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

**Mulige tilspændingsindlæsninger**

| Funktioner for fastlæggelse af tilspænding | Softkey |
|---|---|
| Kørsel i ilgang, blokvis virksom. Undtagelse: Når defineret før **APPR**-blok, så virker **FMAX** også for tilkørsel til hjælpepunktet se "Vigtige positioner ved til- og frakørsel", Side 187 | F MAX |
| Kørsel med automatisk beregnet tilspænding fra **TOOL CALL**-blokken | F AUTO |
| Kørsel med programmeret tilspænding (enhed mm/min hhv. 1/10 tomme/min) Ved drejeakser fortolker TNC´en tilspændingen i grad/min, uafhængig af, om programmet er skrevet i mm eller tommer | F |
| Definere en omdrejningstilspænding (enhed mm/omdr. hhv. tomme/omdr.) Pas på: I tomme-programmer kan FU ikke kombineres med M136 | FU |
| Definere en tandtilspænding (enhed mm/tand. hhv. tomme/tand) Antal tænder skal være defineret i værktøjs-tabellen i kolonne **CUT.** | FZ |

| Funktioner for dialogføring | Taste |
|---|---|
| Undlade besvarelse | NO ENT |
| Afslutte dialog for tidlig | END |
| Afbryde og slette en dialog | DEL |

## 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-rogram, kan De med pil-tasten eller med softkeys vælge hver linie i programmet og enkelte ord i en blok:

| Funktion | Softkey/Taster |
|---|---|
| Sidevis bladning opad | SIDE |
| Sidevis bladning nedad | SIDE |
| Spring til program-start | BEGYND |
| Spring til program-ende | SLUT |
| 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 | ↑<br>↓ |
| Vælg enkelte ord i en blok | →<br>← |
| Vælge en bestemt blok: Tryk tasten **GOTO**, indlæs det ønskede bloknummer, bekræft med tasten **ENT**. Eller: Indlæs bloknummerskridt og overspringe antallet af indlæste linier ved tryk på softkey **N LINIE** opad eller nedad | GOTO |

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

**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. TEGNE 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.

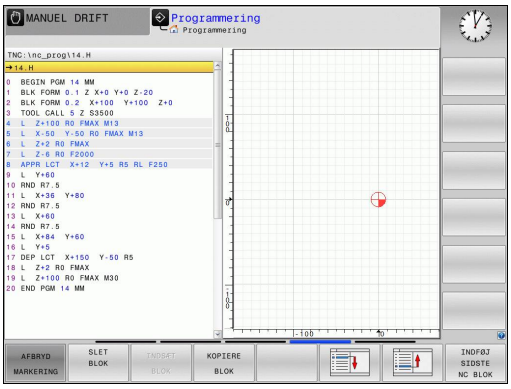
Hvis De har startet søgningen i meget lange programmer, indblænder TNC`en et symbol der viser hvor langt man er nået. Herudover kan De pr. softkey afbryde søgningen.

### 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: Se tabellen nedenunder

for at kopiere programdele går De frem som følger:

- vælg softkeyliste med markeringsfunktioner
- vælg føste (sidste) blok for programdelen der skal kopieres
- Markere første (sidste) blok: Tryk softkey **MARKERE BLOK**. TNC ´en lægger et lyst felt bag det første sted i bloknummeret og indblænder softkey **AFBRYD MARKERING**
- Flyt det lyse felt til den sidste (første) 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 piltasten 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, efter den som De vil indføje.

- Indføje en gemt programdel: Tryk softkey **INDFØJ BLOK**
- Afslutte markeringsfunktion: Tryk softkey **afbryde markering**

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

## 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
- **TOOL** (indgiv søgetekst)

FIND

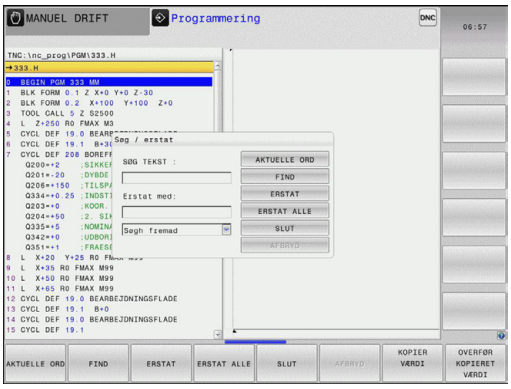
- Start søgeforløb: TNC´en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt

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 Fil-styring: Grundlæggende

### Filer

| Filer i TNC'en | Type |
|---|---|
| **Programmer** | |
| i HEIDENHAIN-Format | .H |
| i DIN/ISO-Format | .I |
| **Tabeller for** | |
| Værktøj | .T |
| Værktøjs-veksler | .TCH |
| Nulpunkt | .D |
| Punkt | .PNT |
| Presets | .PR |
| Tastesysteme | .TP |
| Backup-Filer | .BAK |
| Afhængige data (f.eks. kædepunkter) | .DEP |
| Fri definerbare Tabeller | .TAB |
| **Tekst som** | |
| ASCII-Filer | .A |
| Protokol-Filer | .TXT |
| Hjælpe-Filer | .CHM |
| **Tegndata som** ASCII-filer | .DXF |

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 og gemme filer indtil en totalstørrelse på **2 GByte**.

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.

| Fil-navn | Fil-type |
|---|---|
| PROG20 | .H |

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 102..

## 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<br>csv |
| Internet-Filer | html |
| Tekst-filer | txt<br>ini |
| Grafik-filer | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

Yderligere informationer for visning og bearbejdning af den opførte fil-type: se Side 114

## 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.

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)

## 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 „\“.

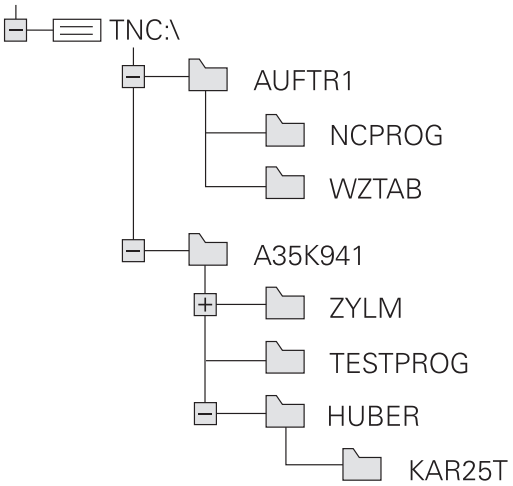
Den maksimalt tilladte længde af stien, altså alle tegn fra drev, biblioteker og filnavne inklusiv udvidelse, må ikke overskride 255 tegn!

**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.H**

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



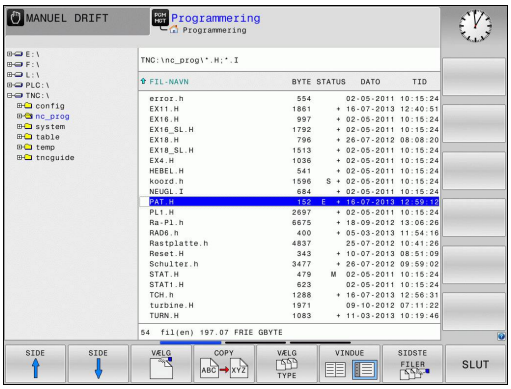
## Oversigt: Funktion med fil-styringen

| Funktion | Softkey | Side |
|---|---|---|
| Kopiering af enkelte filer | COPY ABC → XYZ | 106 |
| Visning af bestemte fil-typer | VÆLG TYPE | 105 |
| Anlægge en ny fil | NY FIL | 106 |
| Visning af de sidste 10 valgte filer | SIDSTE FILER | 109 |
| Slette fil | SLET | 110 |
| Markér fil | TAG | 111 |
| Omdøbe en fil | OMDØBE ABC = XYZ | 112 |
| Beskyt fil mod sletning og ændring | BESKYTTE | 113 |
| Ophæv fil-beskyttelse | UBESKYTTE | 113 |
| Importere værktøjs-tabeller | TABEL IMPOR TERE | 164 |
| Styring af netdrev | NETVÆRK | 122 |
| Vælge editor | VÆLG EDITOR | 113 |
| Sortere filer efter egenskaber | SORTERE | 112 |
| Kopiering af bibliotek | KOP. DIR | 109 |
| Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker | SLET ALT | |
| Visning af biblioteker på et drev | UPDATE TRÆ | |
| Omdøbe et bibliotek | OMDØBE ABC = XYZ | |
| Fremstille et nyt bibliotek | NYT BIBLIOTEK | |

## Kald Fil-styring

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** | Navn med maximalt 25 karakterer |
| **Type** | Fil-type |
| **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 |
| | 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 |

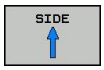
## Vælg drev, biblioteker og filer

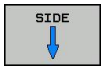
- Kald af fil-styring

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




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

**Skridt 1:** vælg drev

- Markér drevet i venstre vindue

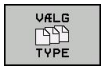
- Vælg drev: Tryk softkey VÆLG, eller

- 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




- Tryk softkey TYP VALG

- Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller

- vis alle filer: Tryk softkey VIS ALLE.

- Markér fil i højre vindue

- Tryk softkey VÆLG, eller

- Tryk tasten ENT

Den valgte fil bliver aktiveret i den driftsart, fra hvilken De har kaldt fil-styringen:

## Fremstil nyt bibliotek

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

- **NY** (Indlæs nyt bibliotek navn)

- Tryk tasten **ENT**

**BIBLIOTEK \FREMSTILLE NYT ?**

- Bekræft med softkey **JA**, eller

- afbryd med softkey **NEJ**

## Fremstil ny Fil

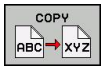
- Vælg biblioteket, i hvilket De vil fremstille den nye fil

- **NY** (Indlæs det nye filnavn med fil-endelse, ingiv og tryk tasten **ENT** , eller

- Åbn en dialogboks for at oprette en ny fil **NY** (Indlæs det nye filnavn med fil-endelse) indgiv og tryk tasten **ENT** .

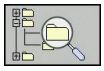
## Kopier enkelte Filer

- 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 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

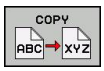
- Flyt det lyse felt til biblioteket, i hvilket De skal kopiere filerne og med tasten **ENT** vise filerne i dette bibliotek

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 111.

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 filer: Tryk softkey AFBRYD eller

Hvis De vil overskrive en beskyttet fil, skal De separat bekræfte denne hhv. afbryde.

## 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. Anlæg 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 linie 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

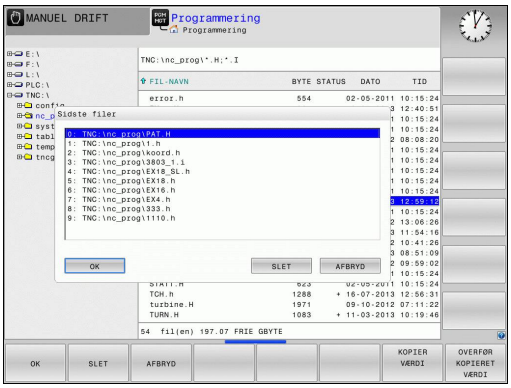
## Udvælge en af de sidst valgte filer

PGM MGT

- Kald af fil-styring

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**

### 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

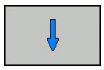
| Markerings-funktion | Softkey |
|---|---|
| Markering af enkelte filer | TAG FIL |
| Markér alle filer i bibliotek | TAG ALLE FILER |
| Ophæv markering for en enkelt fil | UNTAG FIL |
| Ophæv markering for alle filer | UNTAG ALLE FILER |
| Kopiering af alle markerede filer | KOP. TAG |

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

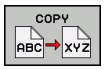
- Visning af markerings-funktion: Tryk softkey MARKERING

- Markering af fil: Tryk softkey FIL MARKERING

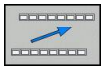


- Flyt det lyse felt til næste fil Fungerer kun med softkeys, ikke navigere med piltaster!

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



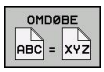

- Kopiere markerede filer: Tryk softkey **KOPIER**, eller



- 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 SORTERE
- 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 **YDERL. FUNKT.**

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

- Ophæve filbeskyttelse: Tryk softkey **UBESKYT.**

### Vælge editor

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

- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey **YDERL. FUNKT.**

- 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**YDERL. FUNKT.**
- Omskifte softkey-liste

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

- Fjerne USB-udstyr

Yderligere informationer: se "USB-udstyr til TNC´en", Side 123.

## Hjælpetools for styring af eksterne fil-typer

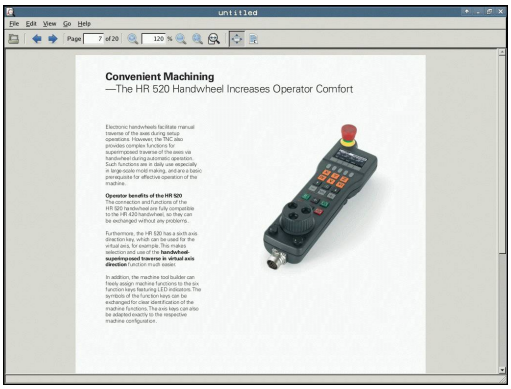
Med hjælpetools kan De vise eller bearbejde forskellige, eksternt fremstillede fil-typer på TNC´en.

| Filtyper | Beskrivelse |
|---|---|
| PDF-filer (pdf) | Side 114 |
| Excel-tabeller (xls, csv) | Side 116 |
| Internet-filer (htm, html) | Side 117 |
| ZIP-arkiv (zip) | Side 118 |
| Tekst-filer (ASCII-filer, f.eks. txt, ini) | Side 119 |
| Grafik-filer (bmp, gif, jpg, png) | Side 120 |

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 af fil-styring
- 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 tipp-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

**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 af fil-styring
- 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 tipp-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**

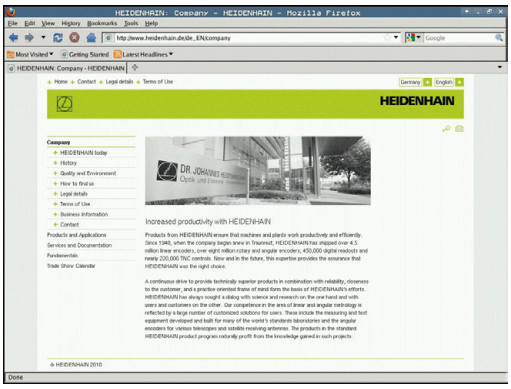
↓

- 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 af fil-styring
- 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 tipp-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**

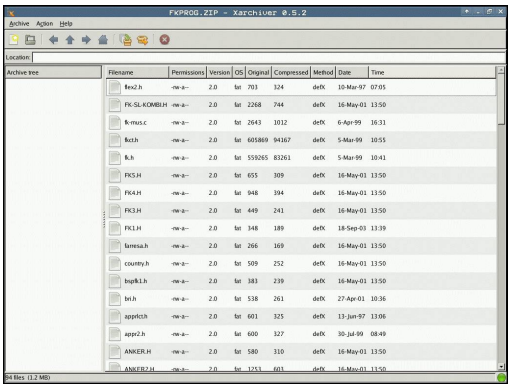
↓

- 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 af fil-styring
- 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 tipp-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 **archiv**
- 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**

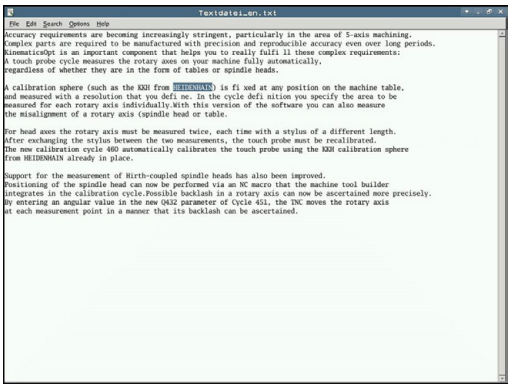
↓

- 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 af fil-styring
- 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 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 af fil-styring
- 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:

▷

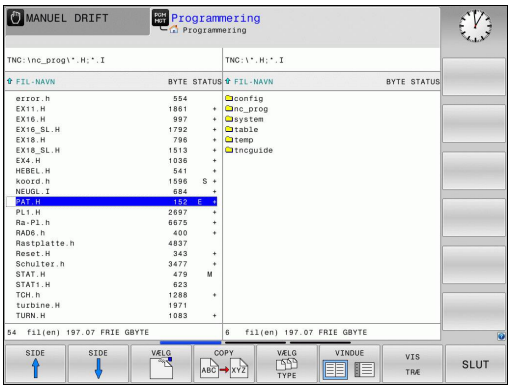
- Tryk Softkey-skifter: **ristretto** åbner Pulldown-Menu **Fil**

↓

- 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 501.

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 af fil-styring

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

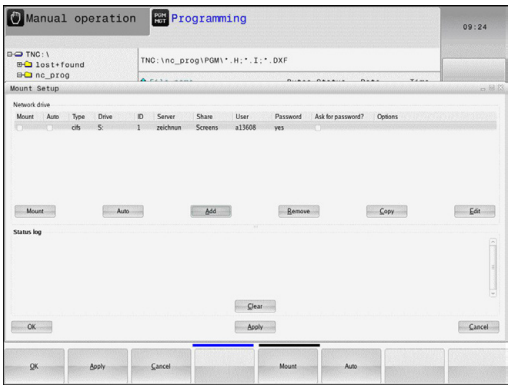
- Overføre en enkelt fil: Tryk softkey **KOPIERE**

- 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 507.
>
> Fejlmeldinger under netværks-driften protokollerer TNC´en se "Ethernet-Interface ", Side 507.

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** |
| Slette status-vindue | **tømme** |

## USB-udstyr til TNC´en

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**.

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 fot filstyring.

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

## 3.4 Arbejd med Fil-styring

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

- Vælg fil-styring: Tryk tasten **PGM MGT**

- Med piltasten vælges det venstre vindue

- Med piltaste vælges USB-udstyret der skal fjernes

- Videreskift softkey-liste

- Vælg øvrige funktioner:

- Videreskift softkey-liste
- Vælg funktionen for fjernelse af USB-udstyr: TNC`en fjerner USB-udstyret fra bibliotekstræet

- Afslut fil-styring

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

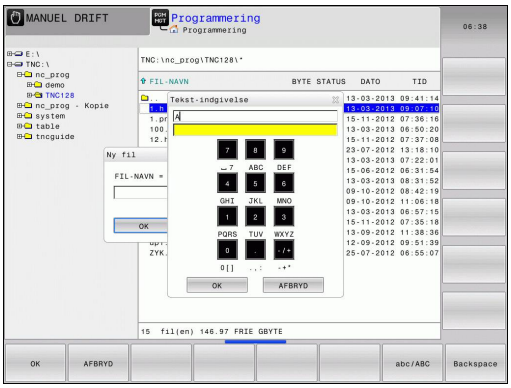
- Vælg funktion for gentilslutning af USB-udstyr

# 4

# Programmering: Programmeringshjælp

## 4.1 Billedeskærm-tastatur

Når De anvender den kompakte version (uden Alfa-tastatur) TNC 320, kan De med billedeskærm-tastatur eller med et USB tilsluttet PC-tastatur indgive bogstaver og special tegn.




### Indlæse tekst med billedskærm-tastaturet

- De trykker GOTO-tasten hvis De vil indlæse en tekst f.eks. for et program-navn eller biblioteks-navn, med billedskærms-tastaturet.
- TNC´en åbner et vindue, i hvilket tal-indlæsefeltet på TNC´en med den tilsvarende bogstavbelægning bliver vist
- Med evt. flere ganges tryk på den pågældende taste, flytter De curseren til det ønskede tegn
- De venter indtil TNC`en det valgte tegn bliver overført til indlæsefeltet, før De indlæser det næste tegn
- Med softkey´en OK overfører De teksten til det åbnede dialogfelt

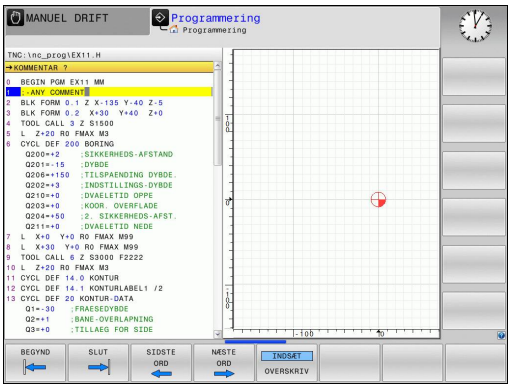
Med softkey´en abc/ABC vælger De mellem store og små bogstaver. Hvis maskinfabrikanten har defineret yderligere specialtegn, kan De kalde og indføje disse med softkey SPECIALTEGN. For at slette enkelte tegn, bruger De softkey´en backspace.

## 4.2 Inføje kommentarer

### Anvendelse

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

> Når TNC´en ikke mere kan vise en kommentar fuldstændigt på billedskærmen, vises tegnet **>>** på billedskærmen.
>
> Det sidste tegn i en kommentarblok må ingen tilde være (**~**).




### 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**

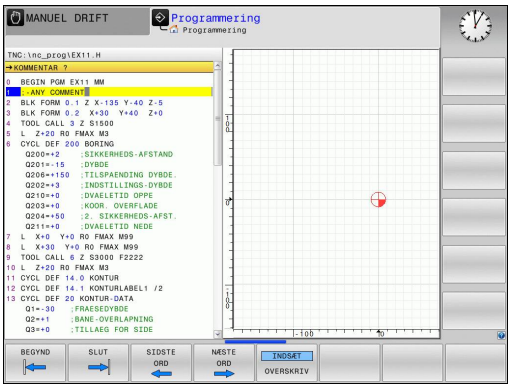
### Funktioner ved editering af kommentarer

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Spring til begyndelsen af kommentaren | BEGYND |
| Spring til enden af kommentaren | SLUT |
| Spring til starten af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn | SIDSTE ORD |
| Gå til enden af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn | NÆSTE ORD |
| Skift om mellem indføje- og overskrive-funktion | INDSÆT OVERSKRIV |

## 4.3 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.

## 4.4 Program struktur

### Definition, anvendelsesmulighed

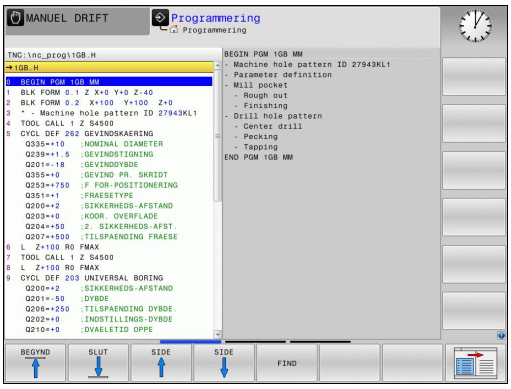
TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdnings-programmer med inddelings-blokke. Inddelings-blokke er tekster (max. 252 karakterer), der skal forstås som kommentarer eller overskrifter for de efterfølgende programlinier.

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

PROGRAM + OPDELING

- 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

SPEC FCT

- Tryk tasten **Spec FCT**

PROGRAM-MERINGS HJÆLP

- Tryk softkey **Programmer hjælp**

INDSÆT SEKTION

- Tryk softkey **INDFØJ INDDELING** eller tryk tasten * på det ASCII-Tastatur
- Indgiv Inddelings-tekst
- Evt. ændre inddelingsdybden pr. softkey

### Vælge blokke i inddelings-vindue

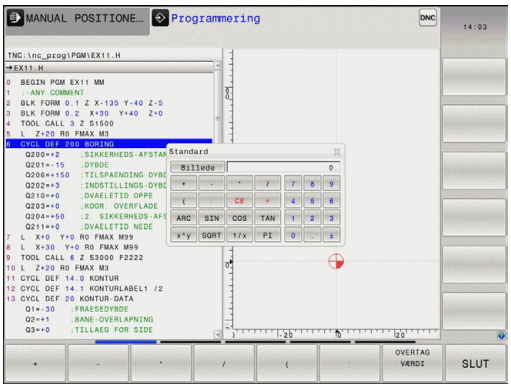
Hvis De i et inddelings-vindue springer fra blok til blok, fører TNC'en blok-visningen i program-vinduet med. Således kan De med få skridt springe over store programdele.

## 4.5 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.




| Regne-Funktion | Kommando |
|---|---|
| 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 |

## 4.5 Lommeregneren

| Regne-Funktion | Kommando |
|---|---|
| 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 OVERFØR 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**

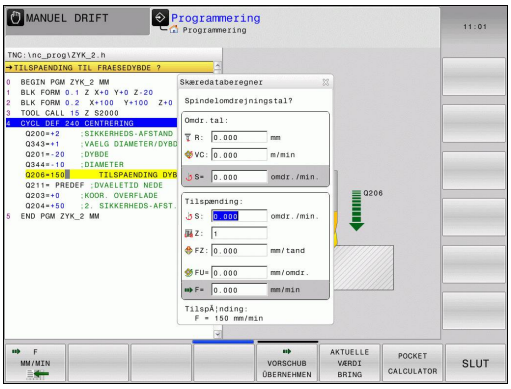
| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Værdien for de forskellige aksepositioner fra det ekstra status-vindue (positions-visning 2) som lommeregneren overtager | AKSEVÆRDI |
| Talværdi overføres fra det aktive indlæsefelt i lommeregneren | AKTUELLE VÆRDI BRING |
| Talværdi fra lommeregneren overføres i det aktive indlæsefelt | OVERTAG VÆRDI |
| Talværdi fra lommeregneren kopieres | KOPIER VÆRDI |
| Indfør kopieret talværdi i lommeregneren | OVERFØR KOPIERET VÆRDI |
| Åben skæredataberegner | CUTTING DATA CALCULATOR |
| 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.

## 4.6 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.




Anvend ikke skæredataberegneren, når De har programmeret funktionen**M136** Med Funktion **M136** kører TNC´en værktøjet med den i program fastlagte tilspænding **F** i Millimeter/Spindel-Omdr.. Skæredataberegneren beregner dog altid tilspændingen i mm pr. min.

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 TOOL CALL-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: | Værktøjs-radius (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 iTOOL CALL-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 TOOL CALL-Blok den definerede tilspænding. Hvis De efterfølgende vil ændre tilspændingen, behøver De kun at ændre tilspændings værdien i TOOL CALL-Blok.

**Funktioner i skæredataberegneren:**

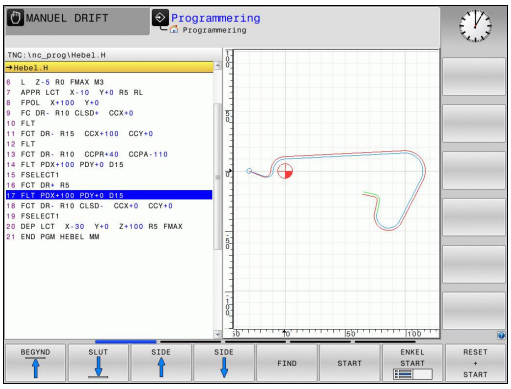
| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Omdrejningstal fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt | S U/MIN |
| Tilspænding fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt | F MM/MIN |
| Skærehastighed fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt | VC M/MIN |
| Tilspænding per tand fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt | FZ MM/ZAHN |
| Tilspænding per omdr. fra skæredataberegner-formular overføres til det aktive indlæsefelt | FU MM/U |
| Overfør værktøjs-radius fra skæredataberegner-formular | ACCEPT TOOL RADIUS |
| Omdrejningstal fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular | CONFIRM RPM |
| Tilspænding fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular | ACCEPT FEED RATE |
| Tilspænding per omdr. fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular | ACCEPT FEED RATE |
| Tilspænding per tand fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular | ACCEPT FEED RATE |
| Værdi fra det aktive dialogfelt overføres i skæredataberegner-formular | AKTUELLE VÆRDI BRING |
| Skift til lommeregner | POCKET CALCULATOR |
| Forskyde skæredataregneren i pilens retning | ↓ |
| Positionere skæredataregneren i midten | ✛ |
| Anvend tomme-værdi i skæredataregneren | INCH |
| Afslut skæredataberegner | SLUT |

## 4.7 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**



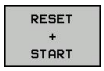
- Softkey **AUTOM.** Sæt **VIS** til **INDE**. Medens De indlæser programlinjer, viser TNC'en hver programmeret banebevægelse i grafik-vinduet til højre.

Hvis TNC´en ikke skal medføre grafik, sætter De softkey **AUTOM. TEGN** på **UD**.

**AUTOM. TEGN IND** tegner ingen programdel-gentagelser med.

### 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



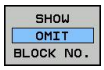

- Fremstille grafik: Tryk softkey **RESET + START**

**Øvrige funktioner:**

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Fremstilling af komplet programmerings-grafik | RESET + START |
| Fremstille programmerings-grafik blokvis | ENKEL START |
| Fremstille programmerings-grafik komplet eller komplettere efter **RESET + START** | START |
| Standse programmerings-grafik. Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en programmerings-grafik | STOP |

## Ind og udblænding af blok-numre

- Skift softkey-liste: Se billedet




- Indblænde blok-numre: Sæt softkey **VIS UDBLÆNDE Sæt BLOK-NR.** på **VIS**
- Udblænde blok-numre: Sæt softkey **VIS UDBLÆNDE. Sæt BLOK-NR.** på **UDBLÆND.**

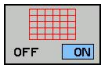
## Sletning af grafik

- Skift softkey-liste: Se billedet

- Slette grafik: Tryk softkey **SLET GRAFIK**

## Indblænde gitterlinier

- Skift softkey-liste: Se billedet

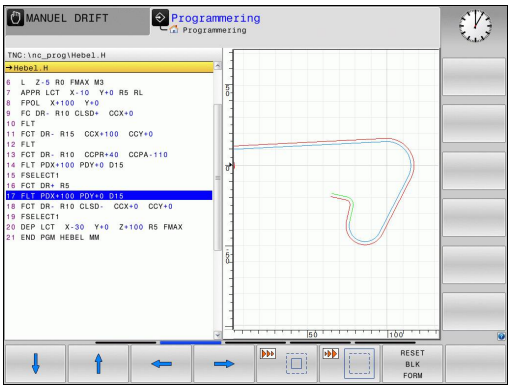



- Indblænde gitterlinier: Tryk softkey **„Indblænde gitterlinier“**

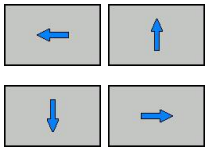
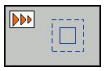
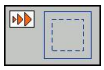
## Udsnitforstørrelse eller formindskelse

De kan selv fastlægge billedet for en grafik.

- Skift softkey-liste: (to lister, Se billede)




**Hermed står følgende funktioner til rådighed:**

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| For at forskyde udsnittet hold den pågældende softkey trykket |  |
| For at formindske udsnittet tryk softkey |  |
| For at forstørre udsnittet tryk softkey |  |

Med softkey **TILBAGESTILLE RÅEMNE** genfremstiller De det oprindelige udsnit igen.

Hvis De har tilsluttet en mus, kan De med den venstre mustast trække en ramme om området som skal forstørres. De kan også forstørre eller formidske grafikken med mushjulet.

## 4.8 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

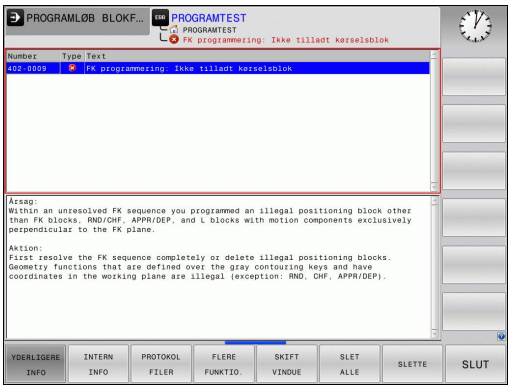
- Tryk tasten **Err**. TNC`en lukker fejlvinduet.

## 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 YDERLIG.. INFO. TNC`en åbner et vindue med informationer om fejlårsager og fejlophævning
- Forlade info: De trykker softkey YDERL. **Info** pány




## 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 pány 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 .

PROTOKOL FILER

- Tryk softkey **PROTOKOL FILER**

TASTE PROTOKOL

- Åbne taste-protokol: Tryk softkey **taste PROTOKOL**

FORRIGE FIL

- Om nødvendigt indstille forrige logfile: Tryk softkey **Forrige Fil**

AKTUELLE 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**

| Funktion | Softkey/Taster |
|---|---|
| Spring til Tasteprotokol-start | BEGYND |
| Spring til Tasteprotokol-slut | SLUT |
| Aktuelle Tasteprotokol | AKTUELLE FIL |
| Forrige Tasteprotokol | FORRIGE FIL |
| 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

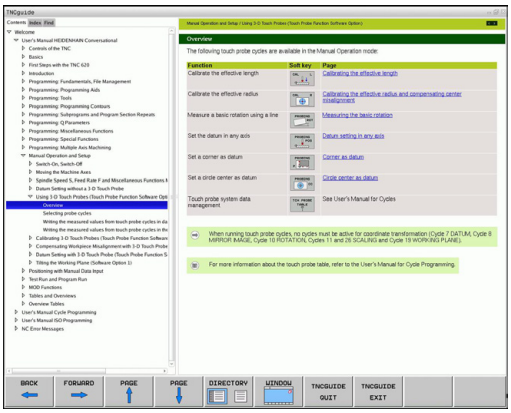
- Hvis til rådighed, kald af hjælp til maskinspecifikke fejlmeldinger

## 4.9 Kontekstsensitiv hjælpesystem TNCguide

### Anvendelse

Før De kan bruge TNCguide´en, skal De downloade hjælpefilerne fra HEIDENHAIN Homepage (se "Download aktuelle hjælpefiler", Side 150).

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.

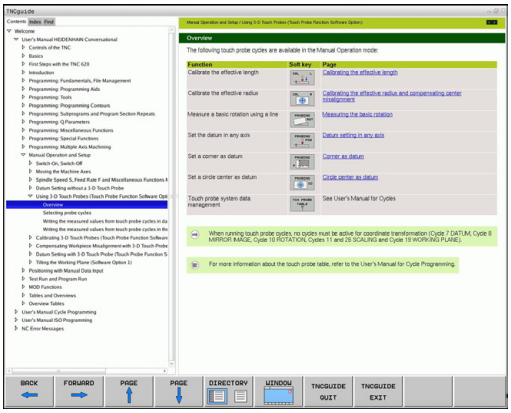
Som option kan maskinfabrikanten endnu integrere maskinspecifikke dokumentationer i **TNCguide**. Disse dokumenter vises så som en separat bog i filen **main.chm**.

## 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 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.

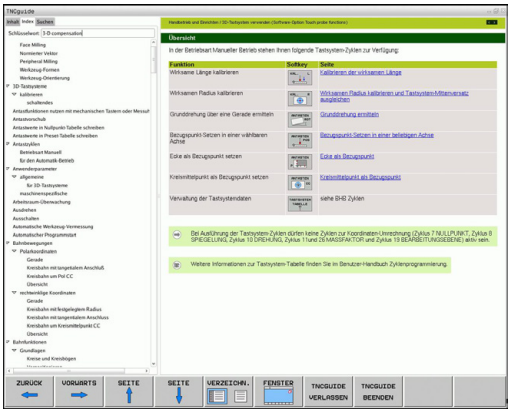
Selvfølgelig kan De også betjene TNCguide´en pr. taster og softkeys. Efterfølgende tabel indeholder en oversigt over de tilsvarende tastefunktioner.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| ■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. derover liggende indførsel<br>■ Tekstfelt ti højre er aktiv: Forskyde side nedad hhv. opad, når tekst eller grafik ikke bliver vist fuldstændigt | ↑<br>↓ |
| ■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Udvid indholdsfortegnelse.<br>■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion | → |
| ■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Luk indholdsfortegnelse.<br>■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion | ← |
| ■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vis pr. cursor-taste den valgte side<br>■ Teksvindue højre er aktiv: Når cursoren står på et link, så spring til den sammenkædede side | ENT |
| ■ Indholdfortegnelse venstre er aktiv: Skifte fane mellem visning af indholds-biblioteket, vise stikords-biblioteket og funktionen fuldtekstsøgning og omskiftning til den højre billedskærmside<br>■ Tekstvindue højre er aktiv: Spring tilbage i venstre vindue | |
| ■ Indholdsfortegnelse venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. derover liggende indførsel<br>■ Tekstvindue til højre er aktivt: Spring til næste link | |
| Vælg den sidst viste side | TILBAGE ← |
| Blade fremad, når De flere gange har anvendt funktionen "vælg sidst viste side" | FREMAD → |
| Blade en side tilbage | SIDE ↑ |

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Blade en side frem | SIDE |
| Indholdsfortegnelse vise/udblænde | BIBLIOTEK |
| Skifte mellem fuldbillede- fremstilling og reduceret fremstilling Ved reduceret fremstilling ser De endnu en del af TNC-overfladen | VINDUE |
| 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 | FORLADE TNCGUIDE |
| 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

Ordet der skal søges kan De kun indlæse med et pr. USB tilsluttet tastatur.

**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

Ordet der skal søges kan De kun indlæse med et pr. USB tilsluttet tastatur.

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
- Dokumentation
- Bruger Dokumentation:
- TNCguide
- Vælg den ønskede fil
- TNC-Styring
- Typer, f.eks. TNC 300
- Ønskede NC-Software-Nummer, f.eks. TNC 320 (77185x-01)
- 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:\tncguide\de** 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:\tncguide\de** |
| Engelsk | **TNC:\tncguide\en** |
| Tjekkisk | **TNC:\tncguide\cs** |
| Fransk | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italiensk | **TNC:\tncguide\it** |
| Spansk | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugisisk | **TNC:\tncguide\pt** |
| Svensk | **TNC:\tncguide\sv** |
| Dansk | **TNC:\tncguide\da** |
| Finsk | **TNC:\tncguide\fi** |
| Hollandsk | **TNC:\tncguide\nl** |
| Polsk | **TNC:\tncguide\pl** |
| Ungarnsk | **TNC:\tncguide\hu** |
| Russisk | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kinesisk (forenklet): | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kinesisk (traditionel) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slowensk (software-option) | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norsk | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakisk | **TNC:\tncguide\sk** |
| Koreansk | **TNC:\tncguide\kr** |
| Tyrkisk | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumænsk | **TNC:\tncguide\ro** |

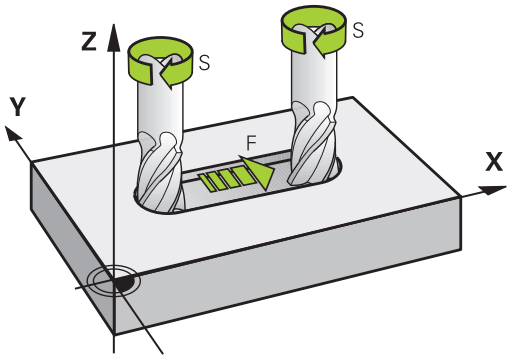
# 5

# Programmering: Værktøjer

## 5.1 Værktøjshenførte indlæsninger

### Tilspænding F

Tilspændingen **F** er hastigheden i mm/min (tommer/min), med hvilken værktøjsmidtpunktet bevæger sig på sin bane. Den maximale tilspænding kan være forskellig for hver maskinakse og er fastlagt med en maskin-parameter.




#### Indlæsning

Tilspændingen kan De indlæse i **TOOL CALL**-blokken (værktøjskald) og i alle positioneringsblokke (se "Fremstilling af programblokke med banefunktionstasterne", Side 184). I millimeter-programmer indlæser De tilspændingen i enheden mm/min., i tomme-programmer på grund af opløsningen i 1/10 tomme/min.

#### Ilgang

For ilgang indlæser De **F MAX**. For indlæsning af **F MAX** trykker De på dialogspørgsmålet **Tilspænding F= ?** tasten **ENT** eller softkey **FMAX**.

> For at køre i ilgang på Deres maskine, kan De også programmere den tilsvarende talværdi, f.eks. programmere **F30000**. Denne ilgang virker i modsætning til **FMAX** 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. **F MAX** gælder kun for den blok, i hvilken den blev programmeret. Efter blokken med **F MAX** gælder den sidst med en talværdi programmeret tilspænding igen.

#### 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 (omdr./min) i en **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-blok, idet De udelukkende indlæser det nye spindelomdr.tal:

TOOL CALL

- Programmering af værktøjs-kald: Tryk tasten **TOOL CALL**
- Dialog **Værktøjs-nummer?**: forbigås med tasten **NO ENT**
- Dialog **spindelakse parallel X/Y/Z ?** forbigås med tasten **NO** ENT
- I dialogen **spindelomdr.tal S= ?** indlæses nyt spindelomdr.tal, bekræft med tasten **END**, eller pr. softkey **VC** skiftes om tilsnithastighedsindlæsning

### Ændring under programafviklingen

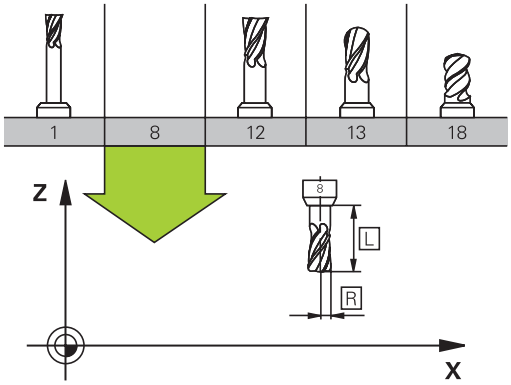
Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.

## 5.2 Værktøjs-data

### 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 værktøjs-midtpunktet, altså gennemføre en værktøjs-korrektur, skal De indlæse længde og radius for hvert værktøj der skal benyttes.

Værktøjs-data kan De indlæse enten med funktionen **TOOL DEF** 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.



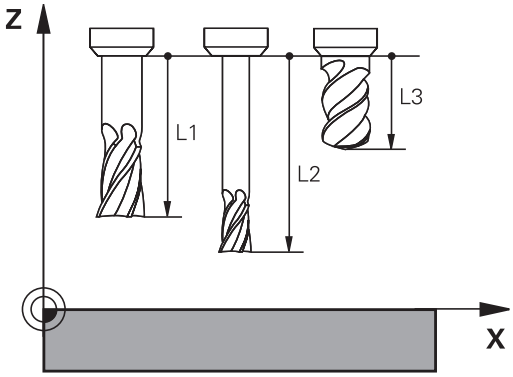

### Værktøjs-nummer, Værktøjs-navn

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.

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.

### Værktøjs-længde 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.




### Værktøjs-Radius R

Værktøjs-radius R indlæser De direkte.

## Delta-værdier for længde og radier

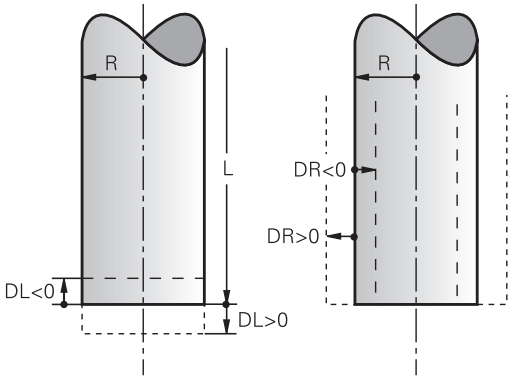
Delta-værdier betegner afvigelser fra længden og radius på værktøjer.

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 **TOOL CALL**.

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 **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-blokken ændrer ikke i simuleringen den viste størrelse af **emnet**. De programmerede Delta-værdier forskyder derimod **Værktøj** i simuleringen med den definerede værdi.

## Indlæse værktøjs-data i et program

Nummer, længde og radius for et bestemt værktøj fastlægger De i bearbejdnings-programmet én gang i en **TOOL DEF**-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**

```
4 TOOL DEF 5 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 opmærksom også på editerings-funktionen længere fremme i dette kapitel. For at kunne indlæse flere korrekturdata til et værktøj (indeksere værktøjs-nummer), indføjer De en linie 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 22 (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 WerkzeugTabelle.

**Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data**

| Fork. | Indlæsning | Dialog |
|---|---|---|
| **T** | Nummeret, med hvilket værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indikerer: 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 R?** |
| **R2** | Værktøjs-radius R2 for hjørne-radiusfræser (kun for tredimensional radiuskorrektur eller grafisk fremstilling af bearbejdning med radiusfræser) | **Værktøjs-radius R2?** |
| **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 R2?** |
| **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) | **Værk.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** | **Tvilling-værktøj?** |
| **TIME1** | Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen | **Max. 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**). | **Maximal 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 | **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 **-**.<br>**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 349 | **Opløfte værktøj Y/N ?** |
| **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?** |
| **LAST_USE** | Dato og klokkeslæt, på hvilken TNC´en sidste gang har indvekslet værktøjet med **TOOL CALL**<br>**Indlæseområde**: Maksimalt 16 tegn, format fastlagt internt: Dato = ÅÅÅÅ.MM.DD, klokken = tt.mm | **LAST_USE** |

**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 | **Skær-retning (M3 = -)?** |
| **R_OFFS** | Radiusopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius) | **Værktøjs-offset radius?** |
| **L_OFFS** | Længdeopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0 | **Værktøjs-offset 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 Værktøjs-Tabel

Den for programafviklingen gyldige værktøjs-tabel har fil-navnet TOOL.T og skal være gemt i biblioteket **TNC:\table**.

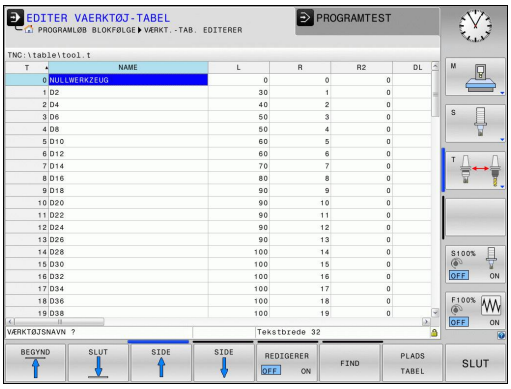
Værktøjs-tabeller, som De vil arkivere eller vil indsætte for program-test, giver De et vilkårligt andet fil-navn med endelsen .T . For driftsarterne **Program-Test** og **Programmering** bruger TNC´en standardmæssigt værktøjstabellen TOOL.T. For editering trykker De i driftsarten **Program-Test** Softkey **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!

### 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 KOLONNE UDBLEND, 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 af fil-styring
- 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.

| Editerfunktion for Værktøjs-Tabeller | Softkey |
|---|---|
| Vælg tabel-start | BEGYND |
| Vælg tabel-slut | SLUT |
| Vælg forrige tabel-side | SIDE |
| Vælg næste tabel-side | SIDE |
| Søg efter tekst eller tal | FIND |
| Spring til liniestart | LINIE START |
| Spring til linieafslutning | LINIE SLUT |
| Kopiér feltet med lys baggrund | KOPIER VÆRDI |
| Indføj det kopierede felt | OVERFØR KOPIERET VÆRDI |
| Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer) ved tabellens ende | TILFØJ N LINIER |
| Indføj linie med indlæsbar værktøjsnummer | INDSÆT LINIE |
| slet aktuelle linie (værktøj) | SLET LINIE |
| Sortere værktøjer efter indholdet i en valgbar spalte | SORTERE |
| Vis alle bor i værktøjstabellen | BOR |
| Vis alle gevindbor / gevindfræsere i værktøjstabellen | GEVIND/ BOR FRÆSER |
| Vis alle taster i værktøjstabellen | TAST- SYSTEM |

**Forlad vilkårlig anden værktøjs-tabel**

- Kald fil-styring og vælg en fil af en anden type, f.eks. et bearbejdnings-program

## 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 320, skal De tilpasse format og indhold før De kan anvende værktøjs-tabellen. På TNC 320 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 320 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 spalten **navn** følgende tegn tilladt: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#$&-._“. TNC´en ændrer et komma i værktøjs-navnet ved importering til et punkt.

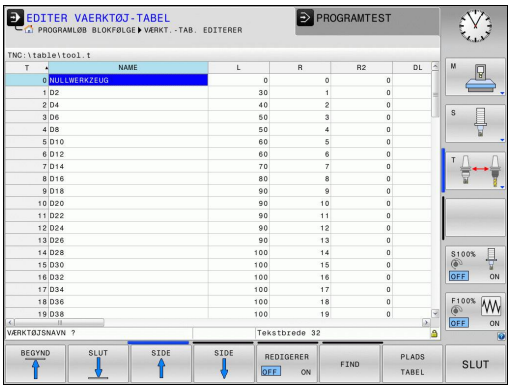
TNC´en overskriver den valgte værktøjs-tabel ved udførelsen af funktionen **IMPORTER TABEL.** De skal sikre Deres originale værktøjs-tabel før importen, for at undgå datatab!

Hvorledes De kan kopiere værktøjs-tabellen med TNC-fil-styringen, er beskrevet i afsnittet „fil-styring“ se "Kopier Tabel", Side 108.

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 af fil-styring
- 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** | Værktøjs-nummer | **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?** |

| Editeringsfunktioner for plads.-tabeller | Softkey |
|---|---|
| Vælg tabel-start | BEGYND |
| Vælg tabel-slut | SLUT |
| Vælg forrige tabel-side | SIDE |
| Vælg næste tabel-side | SIDE |
| Tilbagestil plads-tabel | RESET PLADS TABEL |
| Tilbagestil spalte værktøjs-nummer T | TILBAGE SPALTE T |
| Spring til start af linien | LINIE START |
| Spring til enden af linien | LINIE SLUT |
| Simulere værktøjsveksel | SIMULERET VÆRKTØJS SKIFT |
| Vælg værktøj fra værktøjs-tabellen: TNC`en indblænder indholdet af værktøjs-tabellen. Med piltasten vælges værktøjet, med softkey **OK** overtages i plads-tabellen | VÆLG |
| Editere det aktuelle felt | EDITER AKTUELLE FELT |
| Sortere billede | SORTERE |

Maskinfabrikanten fastlægger funktion, egenskab og betegnelse for de forskellige display-filter. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

### Kald værktøjs-data

Et værktøjs-kald TOOL CALL 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 **TOLL DEF**-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**: Tilspændingen [mm/min hhv. 0,1 tomme/min] virker så længe, indtil De i en positioneringsblok eller i en **TOOL CALL**-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 **SØG** og indgiver et værktøjsnummer eller værktøjsnavn. Med softkey **OK** kan De overfører værktøjet i dialog.

**Eksempel: Værktøjs-kald**

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, undermålet for værktøjs-radius 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

**D** før **L**, **R** og **R2** står for delta-værdi.

**Forvalg af værktøj.**

Forvalg af værktøj er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når De bruger værktøjs-tabellen, så træffer De med en **TOOL DEF**-blok et forhåndsvalg for det næste værktøj der skal bruges. Herfor indlæser De værktøjs-nummer hhv. 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 **TOOL CALL** 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 spalten **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 spalten **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 (**RR**/**RL**)
- Direkte efter en tilkørselsfunktionen **APPR**
- Direkte før en frakørselsfunktion **APPR**
- Direkte før og efter **CHF** og **RND**
- Når en Makros bliver udført
- Når en værktøjsveksel bliver gennemført
- Direkte efter et **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- 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, vejlængder). 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.

## Værktøjs-brugs-test

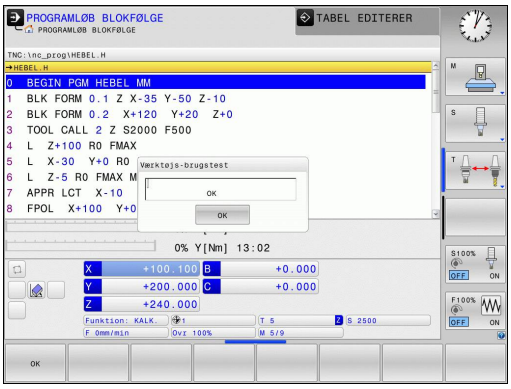
Funktionen værktøjs-brugstest skal være frigivet af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For at kunne gennemføre en værktøjs-brugstest, skal værktøjs-brugsdata være genereret. Side 495

Klartext-dialog-programmet der skal testes skal i driftsart **program-test** eller **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.H.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<br>■ **TTOTAL**: Totale brugstid for et værktøj<br>■ **STOTAL**: Kald af et underprogram; indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge<br>■ **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<br>■ **TOOLFILE**: I spalten **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) |

| Spalte | Betydning |
|---|---|
| **IDX** | Værktøjs-index |
| **NAVN** | Værktøjs-navn fra værktøjs-tabellen |
| **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<br>■ **TOKEN** = **STOTAL**: Stinavnet på underprogrammet |
| **T** | Værktøjs-nummer, værktøjs-index |
| **OVRMIN** | Miniimalt oprædende tilspændings-override under bearbejdningen. Ved en program-test indfører TNC´en her værdien -1 |
| **NAMEPROG** | ■ 0: Værktøjs-nummer er programmeret<br>■ 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

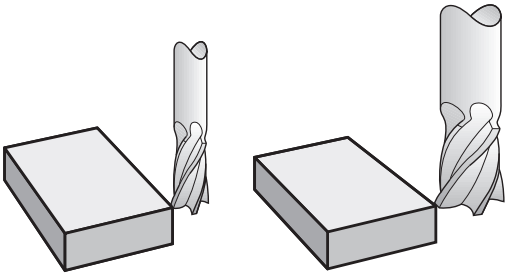
## 5.3 Værktøjs-korrektur

### 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.



### Værktøj-længdekorrektur

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. **TOOL CALL 0**).

> **!** **Pas på kollisionsfare!**
> Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **TOOL CALL 0**, formindskes afstanden fra værktøj til emne.
> Efter et værktøjs-kald **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen tilgodeset.

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

**L**: Værktøjs-længde **L** fra **TOOL DEF**-blokken eller værktøjs-tabellen

**DL** $_{\text{TOOL CALL}}$: Overmål **DL** for længde fra **TOOL CALL**-blok

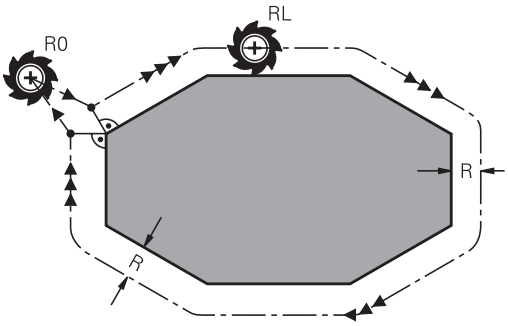
**DL** $_{\text{TAB}}$: Overmål **DL** for længden fra værktøjs-tabellen

## Værktøjs-Radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder:

- **RL** eller **RR** for en radiuskorrektur
- **R0**, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

Radiuskorrekturen virker, så snart et værktøj bliver kaldt og kørt med en retlinjeblok i bearbejdningsplanet med **RL**oder **RR**.




> TNC´en ophæver radiuskorrekturen, hvis De:
> - programmere en retliniblok med **R0**
> - 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 **TOOL CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen:

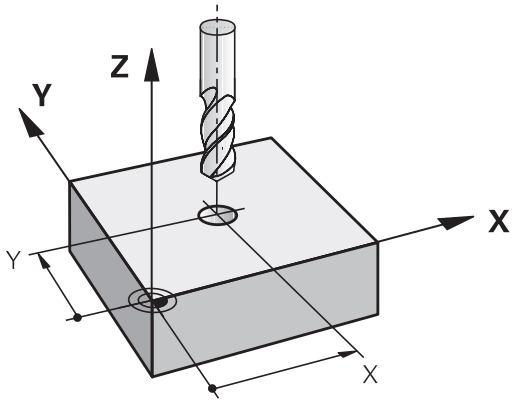
Korrekturværdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

| | |
|---|---|
| **R**: | Værktøjs-radius **R** fra **TOOL DEF**-blokken eller værktøjs-tabellen |
| $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: | Overmål **DLR** for Radius fra **TOOL CALL**-blok |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | Overmål **DR** for radius fra værktøjs-tabellen |

**Banebevægelser uden radiuskorrektur: R0**

Værktøjet kører i bearbejdningsplanet med sit midtpunkt på den programmerede bane, hhv. til de programmerede koordinater.

Anvendelse: Boring, forpositionering.

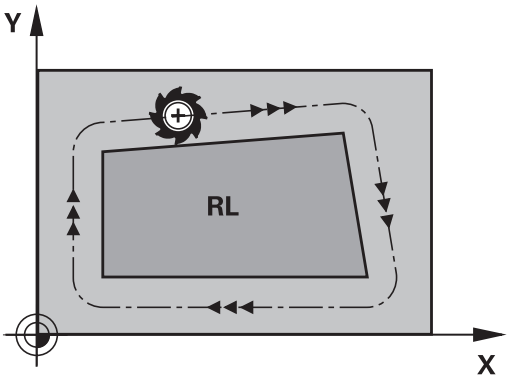


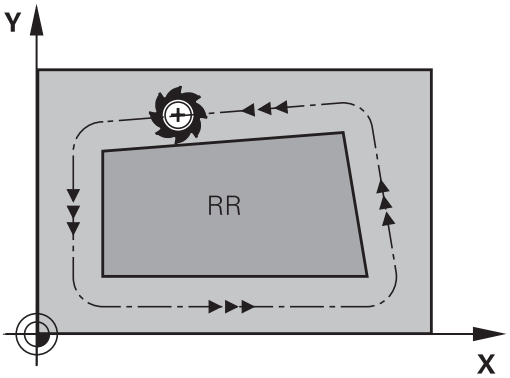
### Banebevægelser med radiuskorrektur: RR og RL

**RR** Værktøjet kører til højre for konturen

**RL**: 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 **RR** og **RL** skal mindst én kørselsblok stå i bearbejdningsplanet uden radiuskorrektur (altså med **R0**).
>
> TNC`en aktiverer en radiuskorrektur til enden af blokken, i den De første gang har programmeret korrekturen.
>
> Ved første blok med radiuskorrektur **RR/RL** og ved ophævelse med **R0** 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 **L**–blok. Indlæs koordinater til målpunktet og bekræft med tasten ENT

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

RL
- Værktøjsbevægelse til venstre for den programmerede kontur: Tryk softkey RL eller

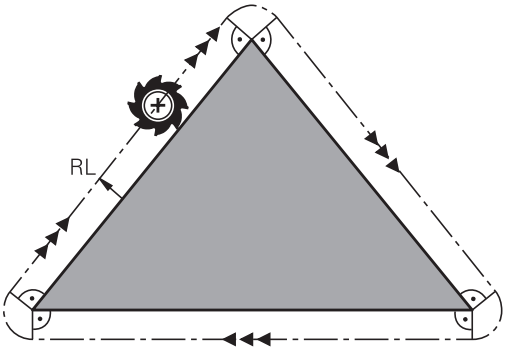
RR
- Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Tryk softkey RR eller

ENT
- Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. Ophæve radiuskorrektur: Tryk tasten ENT

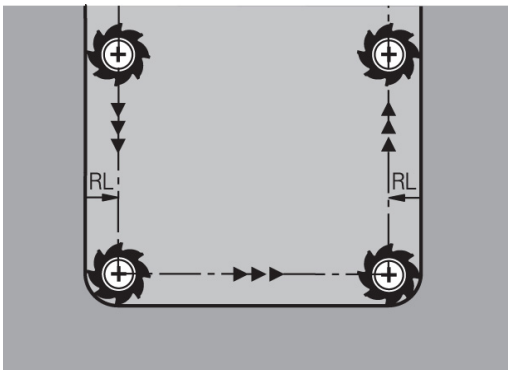
END
- Afslut blok: Tryk taste END

**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 verfährt. 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.



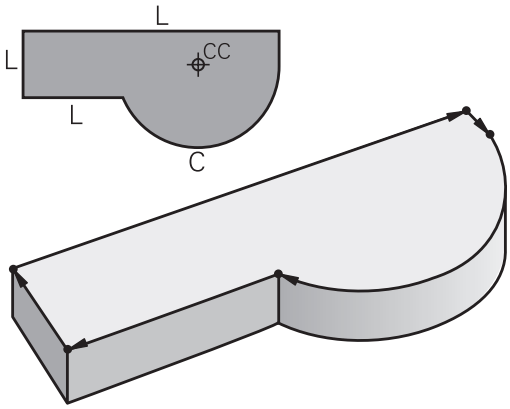
# 6

# Programmering: Kontur programmering

## 6.1 Værktøjs-bevægelser

### Banefunktionen

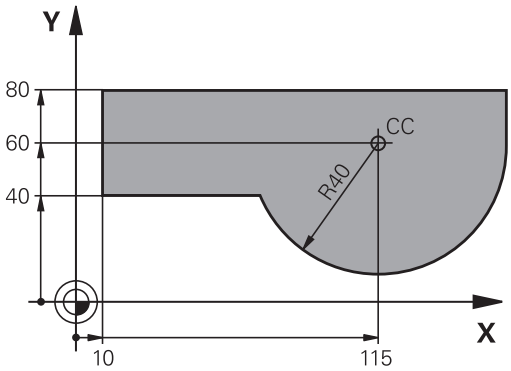
En emne-kontur er sædvaneligvis sammensat af flere kontur-elementer som rette linier og cirkelbuer. Med banefunktionerne programmerer De værktøjsbevægelserne for **retlinier** og **cirkelbuer**




### 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 **retlinier** og **cirlelbuer**.




### 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 247.

## 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 263.

## 6.2 Grundlaget for banefunktioner

### Programmere en værktøjsbevægelse for en bearbejdning

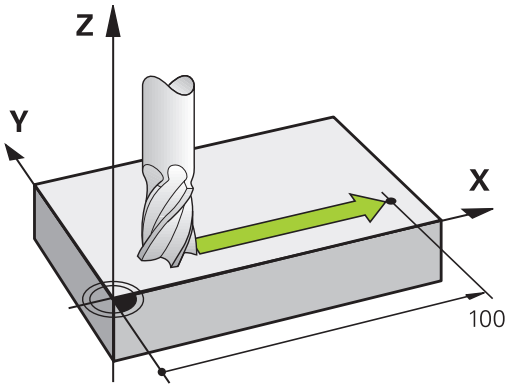
Når De skal fremstille et bearbejdnings-program, programmerer De banefunktionerne efter hinanden for De enkelte elementer af emnekonturen. Herfor indlæser De normalt **koordinaterne til slutpunktet for konturelementet** fra måltegningen. Fra disse koordinat-angivelser, værktøjs-dataerne og radiuskorrekturen 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:**

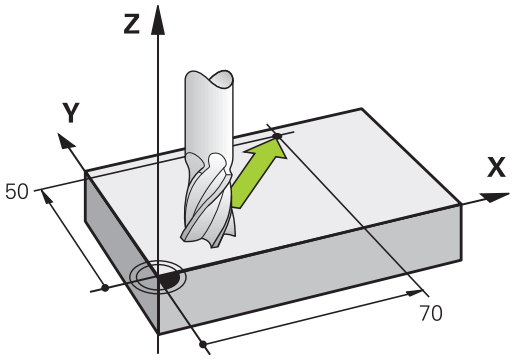
```
50 L X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Bloknummer |
| **L** | Banefunktion "retlinie" |
| **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**

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

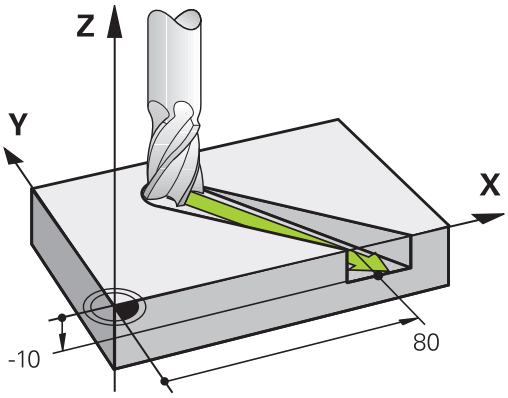
Værktøjet beholder Z-koordinaten og kører i XY-planet til positionen X=70, Y=50. Se billedet

### Tredimensional bevægelse

Program-blokken indeholder tre koordinat-angivelser: TNC'en kører værktøjet rumligt til den programmerede position.

**Eksempel**

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

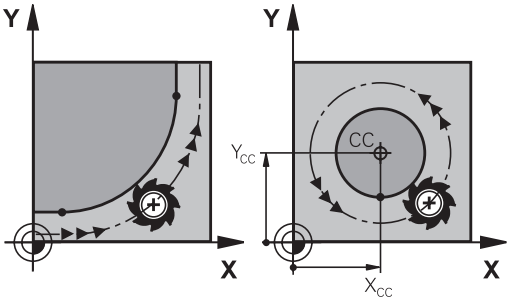



### Cirkel og cirkelbue

Ved cirkelbevægelser kører TNC'en to maskinakser samtidig: Værktøjet bevæger sig relativt til emnet på en cirkelbane. For cirkelbevægelser kan De indlæse et cirkelmidtpunkt **CC**

Med banefunktionerne for cirkelbuer programmerer De cirkler i hovedplanet: Hovedplanet skal ved værktøjs-kald **TOOL CALL** defineres ved fastlæggelse af spindelaksen:

| Spindelakse | Hovedplan |
|---|---|
| **Z** | **XY**, også UV, XY, UY |
| **Y** | **ZX**, også WU, ZU, WX |
| **X** | **YZ**, også VW, YW, VZ |



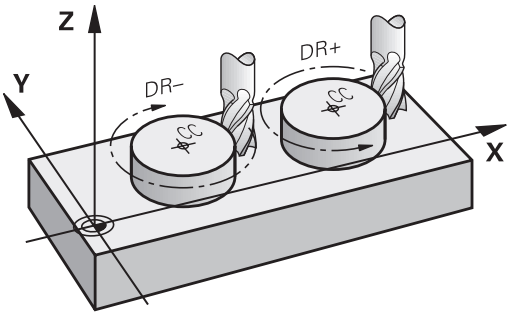

> Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen "transformering af bearbejdningsplan" (se bruger-håndbogen Cyklen, cyklus 19, BEARBEJDNINGSPLAN), eller med Q-parametre (se "Princip og Funktionsoversigt", Side 264).

### Drejeretning DR ved cirkelbevægelser

For cirkelbevægelser uden tangential overgang til andre konturelementer indlæser De drejeretningen som følger:

Drejeretning medurs: **DR-**

Drejeretning modurs: **DR+**



### Radiuskorrektur

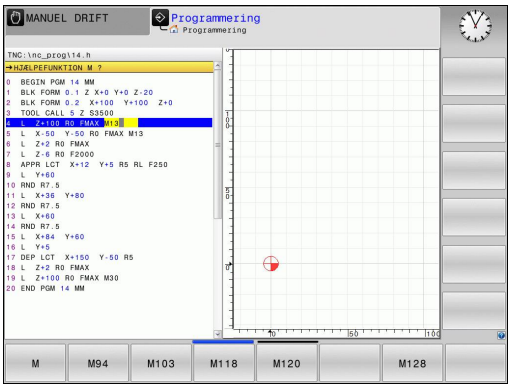
Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilken De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må De ikke aktivere i en blok for en cirkelbane. De programmerer disse forud i en retlinje-blok (se "Banebevægelse - retvinklet Koordinater", Side 194) eller i en tilkørsels-blok (APPR-Blok, se " Tilkør og forlad kontur", Side 186).

### 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.

### Fremstilling af program-blokke med banefunktionstasterne

Med de grå banefunktionstaster åbner De klartext-dialogen. TNC'en spørger efter hinanden efter alle informationer og indføjer program-blokken i bearbejdnings-programmet.



**Eksempel - programmering af en retlinie**

- Åben programmerings-dialogen: f.eks. Retlinie

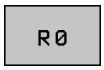
**KOORDINATER ?**

- Indlæs koordinater for retlinie-endepunktet, f.eks. -20 i X

**KOORDINATER ?**

- Indlæs koordinater for retlinie-endepunktet, f.eks. 30 i Y, bekræft med tasten ENT

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



- Vælg radiuskorrektur: f.eks. Tryk softkey **R0**, værktøjet kører ukorrigeret

**TILSPN F=? / F MAX = ENT**

- **100**Indlæs (tilspænding f.eks. 100 mm/min. Ved TOMME-programmering: Indlæsning af 100 svarer til en tilspænding på 10 tommer/min) og bekrægt med tasten **ENT** eller

- Kørsel i ilgang: Tryk softkey FMAX, eller

- Kør med tilspænding, der er defineret i en **TOOL CALL**-blok: Tryk softkey **F AUTO**.

**HJÆLPE-FUNKTION M ?**

- **3** (Hjælpefunktion f.eks M3) indlæses og dialogen afsluttes med tasten END

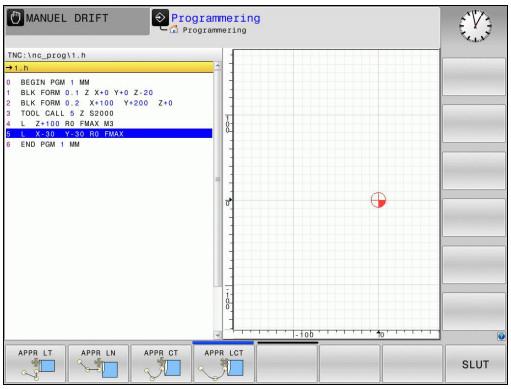
**Linie i bearbejdningsprogram**

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

## 6.3 Tilkør og forlad kontur

### 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:

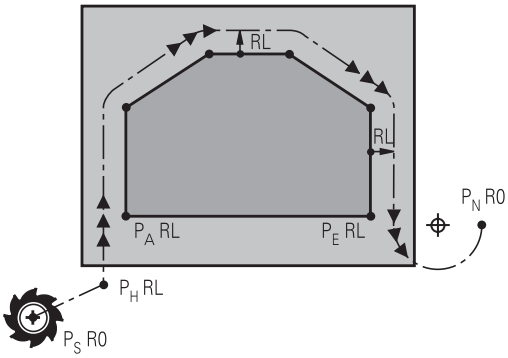



| Funktion | Tilkørsel | Frakørsel |
|---|---|---|
| Retlinie med tangential tilslutning | APPR LT | DEP LT |
| Retlinie vinkelret på konturpunktet | APPR LN | DEP LN |
| Cirkelbane med tangential tilslutning | APPR CT | DEP CT |
| Cirkelbane med tangential tilslutning til konturen, til- og frakørsel til et hjælpepunkt udenfor konturen på et tangentialt tilsluttende retliniestykke | APPR LCT | DEP LCT |

#### Skruelinie tilkørsel og frakørsel

Ved tilkørsel og frakørsel af en skruelinie (Helix) kører værktøjet i forlængelse af skruelinien og tilslutter sig så med en tangential cirkelbane til konturen. Anvend hertil funktionen **APPR CT** hhv. **DEP CT**.

## 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 (R0).
- 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 **FMAX** (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-koordinaten, 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-koordinaten, kører TNC´en værktøjet først i bearbejdningsplanet til $P_H$ og der i værktøjs-aksen til den indlæste højde.

| 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.

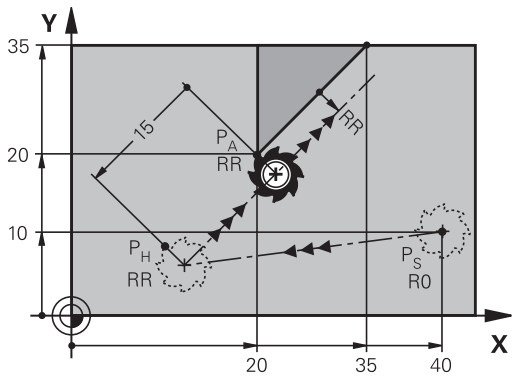
**Radiuskorrektur**

Radiuskorrekturen programmerer De sammen med det første konturpunkt PA i en APPR-blok. DEP-blokkene ophæver automatisk radiuskorrekturen!

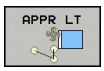
Tilkørsel uden radiuskorrektur: Hvis De i APPR-blokken programmerer **R0**, kører TNC´en værktøjet som et værktøj med R = 0 mm og radiuskorrektur RR! Herved er ved funktionerne **APPR/DEP LN** og **APPR/DEP CT** retningen fastlagt, i hvilken TNC´en straks kører værktøjet hen til konturen og væk fra den. Yderligere skal De i den første kørselsblok efter APPR programmere begge koordinater for bearbejdningsplanet

## 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**:



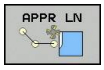

- Koordinater til det første konturpunkts $P_A$
- **LEN**: Afstand fra hjælpepunktet $P_H$ til første konturpunkt $P_A$
- Radius korrektur **RR/RL** for bearbejdningen

**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | $P_S$ tilkør uden Radiuskorrektur |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ med Radiuskorr. RR, afstand $P_H$ til $P_A$: LEN=15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Slutpunkt første konturelement |
| **10 L ...** | 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 **RR/RL** for bearbejdningen

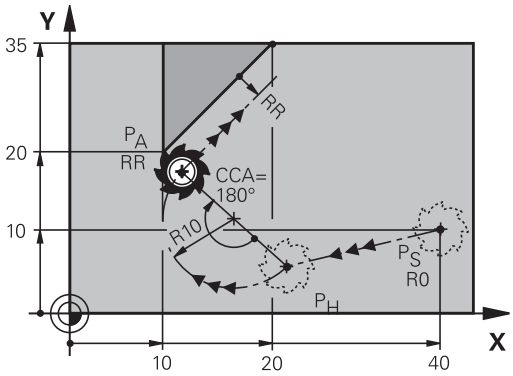
**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Kør til $P_S$ uden radiuskorrektur |
| **8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100** | $P_A$ med radiuskorr. RR |
| **9 L X+20 Y+35** | Slutpunkt første konturelement |
| **10 L ...** | Næste konturelement |

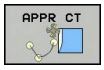
### Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT

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.




- Vilkårlig banefunktion: Kørsel til startpunkt $P_S$
- Åben dialogen med tasten **APPR/DEP** og softkey **APPR CT**:

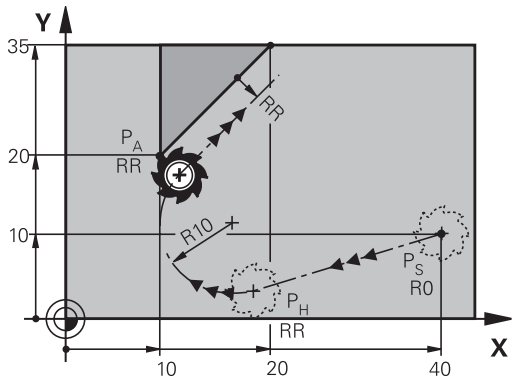



- Koordinater til det første konturpunkts $P_A$
- Radius R til cirkelbanen
  - Kør til den side af emnet, som er defineret med radiuskorrektur: R Indlæses positivt
  - Fra emne-siden til tilkørsel: R indlæses negativt
- Midtpunktsvinkel **CCA** for cirkelbanen
  - CCA indlæses kun positivt
  - Maximal indlæseværdi 360°
- Radius korrektur **RR/RL** for bearbejdningen

**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Kør til $P_S$ uden radiuskorrektur |
| **8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100** | $P_A$ med radiuskorr. RR, Radius R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Slutpunkt første konturelement |
| **10 L ...** | Næste konturelement |

## Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT

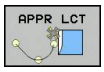



TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet $P_S$ til et hjælpepunkt $P_H$. Derfra kører det på en cirkelbane til det første konturpunkt $P_A$. Den i APPR-blokken programmerede tilspænding er virksom for den totale strækning, som TNC´en kører i tilkørselsblokken (strækning $P_S$ – $P_A$).

Hvis De i tilkørselsblokken har programmeret alle tre hovedakse-koordinater X, Y og Z, så kører TNC´en fra den før APPR-blokken definerede position i alle tre akser samtidig til hjælpepunktet PH og derpå i tilslutning hertil fra $P_H$ mod $P_A$ kun i bearbejdningsplanet.

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**:

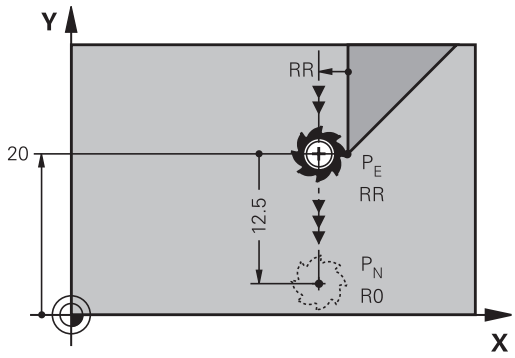



  - Koordinater til det første konturpunkts $P_A$
  - Radius R for cirkelbane Angiv R positivt
  - Radius korrektur **RR/RL** for bearbejdningen

**NC-blok eksempel**

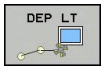
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Kør til $P_S$ uden radiuskorrektur |
| **8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100** | $P_A$ med radiuskorr. RR, Radius R=10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Slutpunkt første konturelement |
| **10 L ...** | Næste konturelement |

## 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 kontur-element. $P_N$ 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 $P_E$

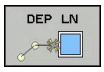
**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sidste konturelement: $P_E$ med radiuskorrektur |
| **24 DEP LT LEN12.5 F100** | Frakørsel med LEN=12,5 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut |

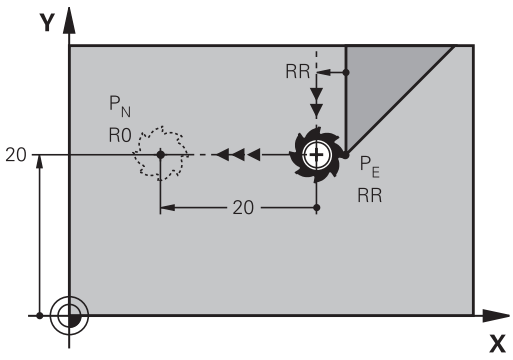
### Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN

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!



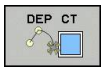

**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sidste konturelement: $P_E$ med radiuskorrektur |
| **24 DEP LN LEN+20 F100** | For LEN = 20 mm vinkelret frakørsel fra konturen |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut |

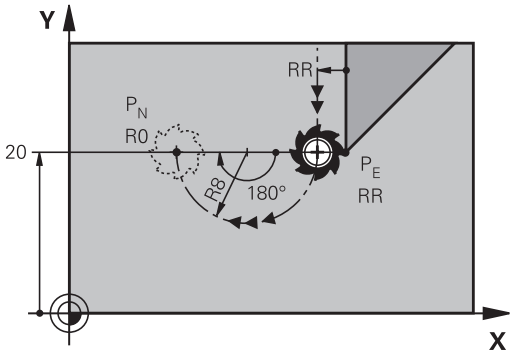
### Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT

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

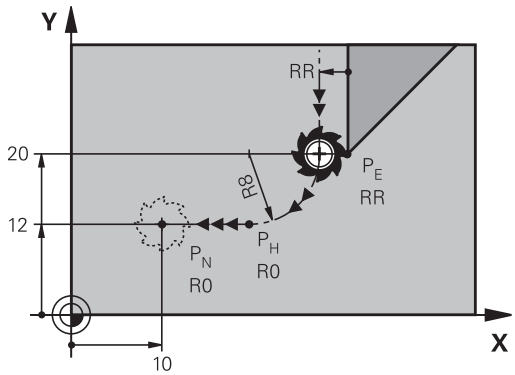



**NC-blok eksempel**

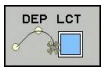
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sidste konturelement: $P_E$ med radiuskorrektur |
| **24 DEP CT CCA 180 R+8 F100** | Midtpunktsvinkel=180°, |
| | Cirkelbane-radius=8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut |

## 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

**NC-blok eksempel**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Sidste konturelement: $P_E$ med radiuskorrektur |
| **24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100** | Koordinaten $P_N$, cirkelbane-radius=8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut |

## 6.4 Banebevægelse - retvinklet Koordinater

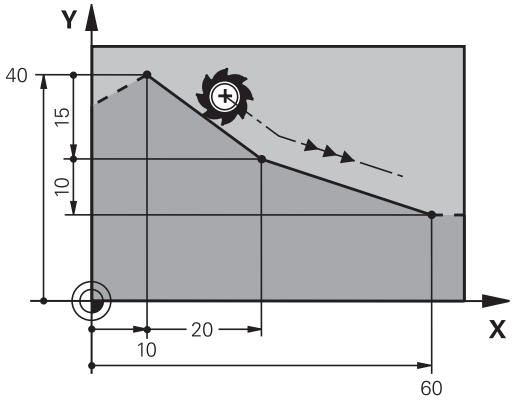
### Oversigt over banrfunktioner

| Funktion | Banefunktionstaste | Værktøjs-bevægelse | Nødvendige indlæsninger | Side |
|---|---|---|---|---|
| Ligelinie **L**<br>eng.: Line | L | Retlinie | Koordinater til retlinie-slutpunkt | 195 |
| Fase: **CHF**<br>engl.: **CH**ved**F**er | CHF | Affasning mellem to retlinier | Affaselængde | 196 |
| Cirkelcentereng.**CC**;<br>engl.: Cirkel Center | CC | Ingen | Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler | 198 |
| Cirkelbue **C**<br>engl.: **C**irkel | C | Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt | Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning | 199 |
| Cirkelbue **CR**<br>engl.: **C**irkel ved **R**adius | CR | Cirkelbane med bestemt radius | Koordinater til cirkel-endepunktet, cirkelradius, drejeretning | 200 |
| Cirkelbue **CT**<br>engl.: **C**irkel **T**angential | CT | Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement | Koordinater til cirkel-endepunktet | 202 |
| Hjørnerunding **RND**<br>engl.: **R**u**ND**ing af hjørner | RND | Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement | Hjørneradius R | 197 |
| Fri kontur-programmering **FK** | FK | Retlinie eller cirkelbane med vilkårlig tilslutning til forrige konturelement | se "Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK ", Side 213 | 216 |

## ligelinie L

TNC´en kører værktøjet på en retlinie fra sin aktuelle position til endpunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for de forudgående blokke.

- **Koordinater** til endepunktet for retlinien, om nødvendigt
- **Radiuskorrektur RL/RR/R0**
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**




### NC-blok eksempel

| |
|---|
| **7 L X+10 Y+40 RL F200 M3** |
| **8 L IX+20 IY-15** |
| **9 L X+60 IY-10** |

### Overfør aktuel position

En retlinie-blok (**L**-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 program indlagring/editering
- Vælg program-blok, efter hvilken L-blok skal indføjes

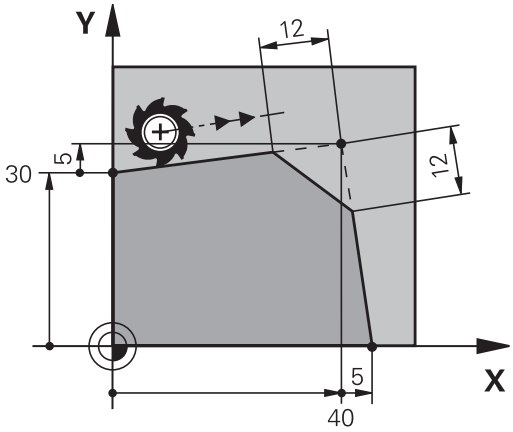
- Tryk tasten „**Overfør Akt.-position**": TNC'en genererer en L-blok med koordinaterne til Akt.-position

### Indføj affasning mellem to retlinier

Konturhjørner, som opstår ved skæring af to retlinier, kan De forsyne med en fase.

- I retlinieblokkene før og efter **CHF**-blokken programmerer De altid begge koordinater til planet, i hvilket fasen bliver udført
- Radiuskorrekturerne før og efter **CHF**-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 **CHF**-blok)




**NC-blok eksempel**

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

En kontur må ikke begynde med en **CHF**-blok.

En affasning må kun udføres i bearbejdningsplanet.

Der må ikke køres til det ved affasningen afskårne hjørnepunkt.

En i CHF-blok programmeret tilspænding virker kun i denne CHF-blok. Herefter den førr **CHF**-blokken programmerede tilspænding igen gyldig.

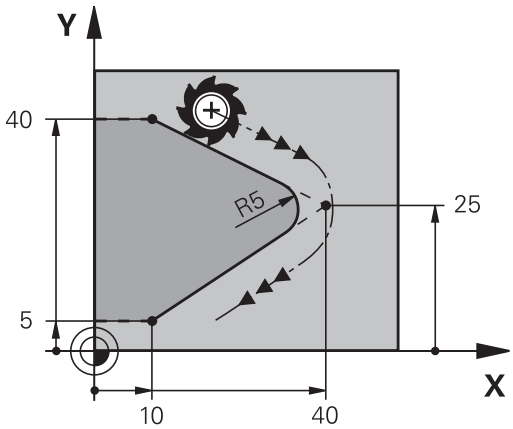
## Hjørne-runding RND

Funktionen **RND** 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 **RND**-blok)




### NC-blok eksempel

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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 **RND**-blok programmeret tilspænding virker kun i denne **RND**-blok. Herefter er den før **RND**-blokken programmerede tilspænding igen gyldig.

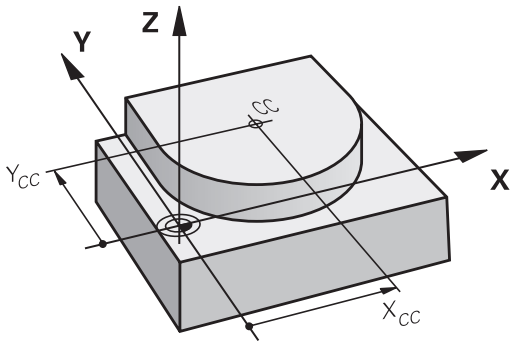
En **RND**-blok lader sig også bruge til en blød tilkørsel til konturen, .

## Cirkelmidtpunkt CC

Cirkelmidtpunktet fastlægger De for cirkelbanen, som De programmerer med C-tasten (cirkelbane C), eller . 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**“

▶ Indgiv Koordinater for Cirkelmidtpunkt eller overfør den sidst programmerede position: Indgiv Ingen Koordinater




### NC-blok eksempel

```
5 CC X+25 Y+25
```

eller

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programlinierne 10 og 11 henfører sig ikke billedet.

### Gyldighed

Cirkelmidtpunktet forbliver fastlagt sålænge, indtil De programmerer et nyt cirkelmidtpunkt.

### Indlæs cirkelmidtpunktet inkrementalt

En inkrementalt indlæst koordinat for cirkelmidtpunktet henfører sig altid til den sidst programmerede værktøjs-position.

Med **CC** kendetegner De en position som cirkelmidtpunkt: Værktøjet kører ikke til denne position.

Cirkelmidtpunktet er samtidigt pol for polarkoordinater.

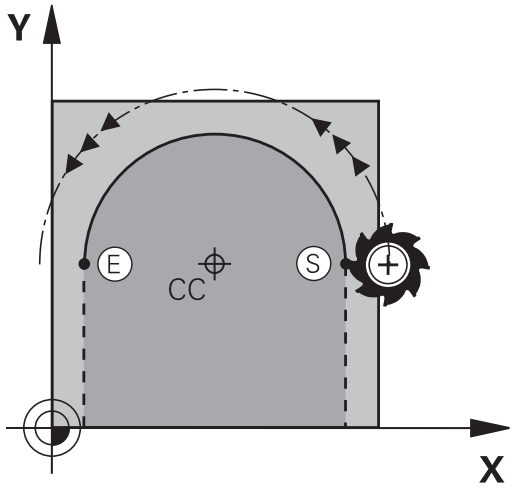
## Cirkelbane C om Cirkelmidtpunkt CC

De fastlægger cirkelmidtpunktet **CC**, før De programmerer cirkelbanen. Den sidst programmerede værktøjs-position før cirkelbanen er startpunktet for cirkelbanen.

- Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen

- **Koordinaterne** til cirkelmidtpunktet indlæses

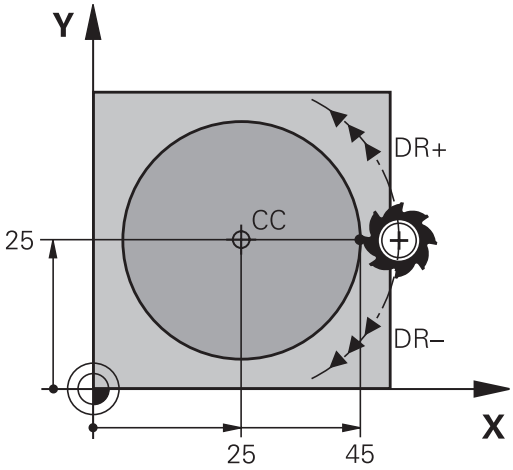
- **Koordinaterne** til cirkelbue-endepunktet indlæses, om nødvendigt:
- **Drejeretning DR**
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**




> TNC`en kører normalt cirkelbevægelser i det aktive bearbejdningsplan. Når De programmerer cirkler, der ikke ligger i det aktive bearbejdningsplan, f.eks. **C Z... X... DR+** ved værktøjs-akse Z, og samtidig roterer denne bevægelse, så kører TNC´en en rumlig cirkel, altså en cirkel i 3 akser (Software-option 1).

**NC-blok eksempel**

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```




### Helcirkel

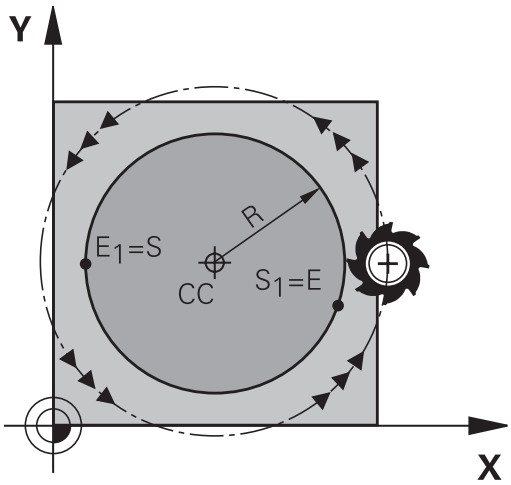
De programmerer de samme koordinater til endepunktet såvel som til startpunktet.

> Start- og endepunkt for en cirkelbevægelse skal ligge på cirkelbanen.
>
> Indlæse-tolerance: Indtil 0.016 mm (valgbar med maskin-parameter **circleDeviation**).
>
> Den mindst mulige cirkel, som TNC´en kan køre: 0.0016 µm.

### Cirkelbane CR med fastlagte Radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.

- **Koordinater** til cirkelbue-endepunktet
- Pas på **Radius R**: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!
- Pas på **Drejeretning DR**: Fortegnet fastlægger konkave eller konvekse hvælvninger!
- **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:

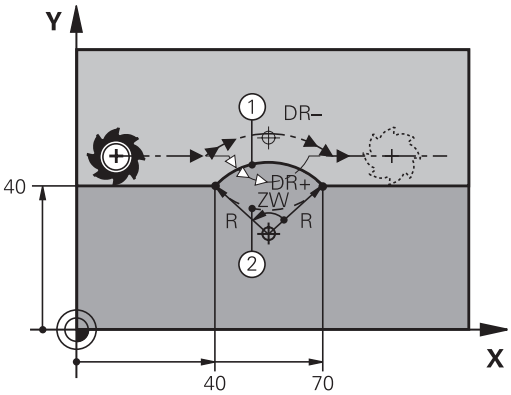
Den lille cirkelbue: CCA<180°
Radius har positiv fortegn R>0

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 **DR-** (med radiuskorrektur **RL**)

Konvex: Drejeretning **DR+** (med radiuskorrektur **RL**)




> 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**

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

eller

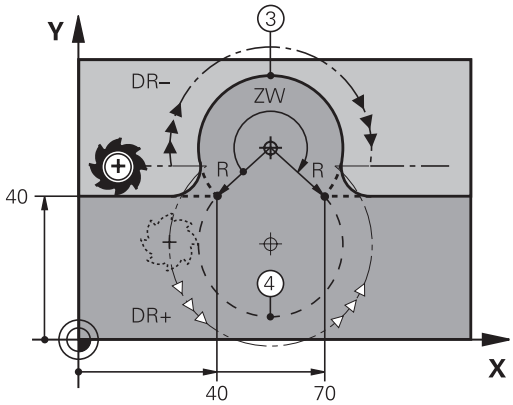
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BUE 2)
```

eller

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

eller

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



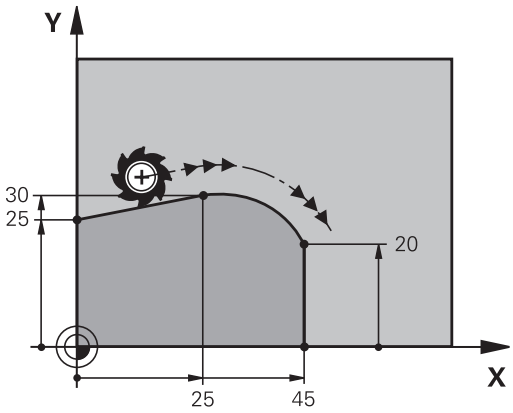
## Cirkelbane CT med tangential tilkørsel

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 **CT**-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke

- **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt, om nødvendigt:
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**

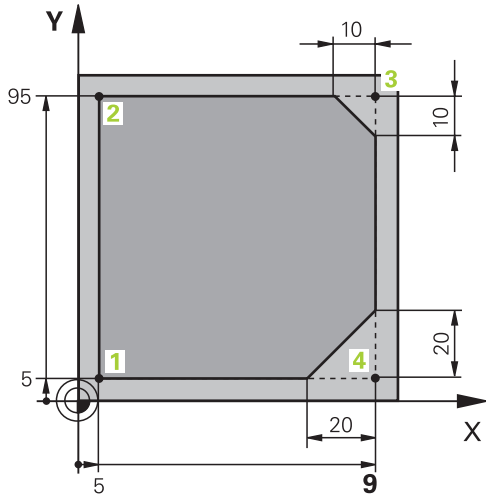



**NC-blok eksempel**

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

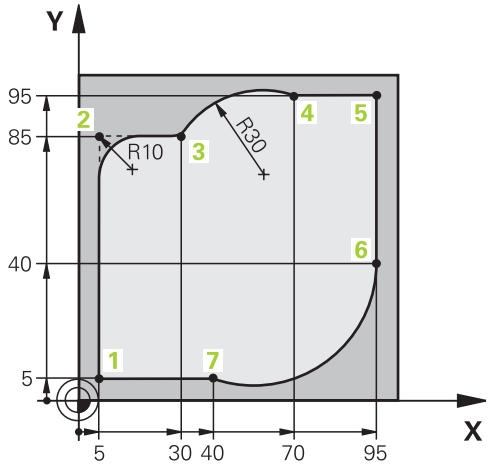
**CT**-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinater til planet, i hvilket cirkelbuen bliver udført!

## Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



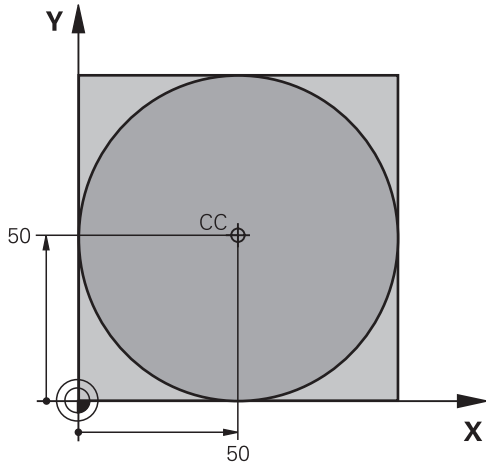

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEAR MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition for grafisk simulering af bearbejdningen |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX |
| **5 L X-10 Y-10 R0 FMAX** | Værktøj forpositioneres |
| **6 L Z-5 R0 F1000 M3** | Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min |
| **7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300** | Kør til konturen på punkt 1 på en retlinie med tangential tilslutning |
| **8 L Y+95** | Kør til punkt 2 |
| **9 L X+95** | Punkt 3: Første retlinie for hjørne 3 |
| **10 CHF 10** | Programmering af affasning med længde 10 mm |
| **11 L Y+5** | Punkt 4: Anden retlinie for hjørne 3, første retlinie for hjørne 4 |
| **12 CHF 20** | Programmering af affasning med længde 20 mm |
| **13 L X+5** | Kør til sidste konturpunkt 1, anden retlinie for hjørne 4 |
| **14 DEP LT LEN10 F1000** | Konturen frakøres på en retlinie med tangential tilslutning |
| **15 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **16 END PGM LINEAR MM** | |

### Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råemne-definition for grafisk simulering af bearbejdningen |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Værktøj forpositioneres |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Kør til konturen på punkt 1 på en cirkelbane med tangential tilslutning |
| 8 L X+5 Y+85 | Punkt 2: Første retlinie for hjørne 2 |
| 9 RND R10 F150 | Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Kør til punkt 3: Startpunkt for cirklen med CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Kør til punkt 4: Endepunkt for cirklen med CR, radius 30 mm |
| 12 L X+95 | Kør til punkt 5 |
| 13 L X+95 Y+40 | Kør til punkt 6 |
| 14 CT X+40 Y+5 | Kør til punkt 7: Endepunkt for cirklen, cirkelbuer med tangential tilslutning til punkt 6, TNC`en beregner selv radius |
| 15 L X+5 | Kør til sidste konturpunkt 1 |
| 16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000 | Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Værktøj frikøres, program-slut |
| 18 END PGM CIRCULAR MM | |

## Eksempel: Helcirkel kartesisk




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM C-CC MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S3150** | Værktøjs-kald |
| **4 CC X+50 Y+50** | Definer cirkelmidtpunkt |
| **5 L Z+250 R0 FMAX** | Frikøre værktøj |
| **6 L X-40 Y+50 R0 FMAX** | Værktøj forpositioneres |
| **7 L Z-5 R0 F1000 M3** | Kør til bearbejdningsdybde |
| **8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300** | Kør til cirkelstartpunkt på en cirkelbane med tangential tilslutning |
| **9 C X+0 DR-** | Kør til cirkel endepunkt (=cirkelstartpunkt) |
| **10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000** | Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning |
| **11 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **12 END PGM CCC MM** | |

## 6.5 Banebevægelser-Polarkoordinater

### Oversigt

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel **PA** og en afstand **PR** til en forud defineret pol **CC**.

Polarkoordinater fastsætter De med fordel med:

- Positioner på cirkelbuer
- Emne-tegninger med vinkelangivelser, f.eks. ved hulcirkler

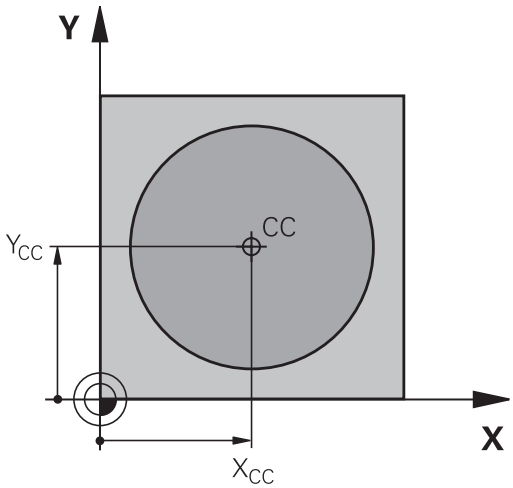
**Oversigt over banefunktion med polarkoordinater**

| Funktion | Banefunktionstaste | Værktøjs-bevægelse | Nødvendige indlæsninger | Side |
|---|---|---|---|---|
| Retlinie **LP** | L + P | Retlinie | Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt | 207 |
| Cirkelbuer **CP** | C + P | Cirkelbane om cirkelmidtpunkt/Pol CC til cirkelbue-endepunkt | Polarvinkel til cirkelendepunktet, drejeretning | 208 |
| Cirkelbuer **CTP** | CT + P | Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement | Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt | 208 |
| Skruelinie (Helix) | C + P | Overlapning af en cirkelbane med en retlinie | Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt, koordinater til endepunkt i værktøjsakse | 209 |

## Polarkoordinat-oprindelse: Pol CC

Pol CC 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

- **Koordinater**: Retvinklede koordinater til Pol ´en indlæses eller for at overtage den sidst programmerede position: Ingen koordinater indlæses. 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

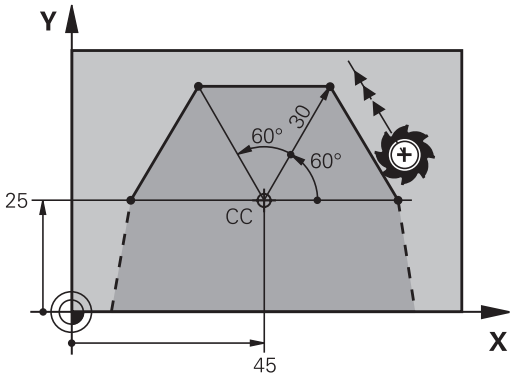
```
12 CC X+45 Y+25
```

## ligelinie LLP

Værktøjet kører på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er slutpunktet for den forudgående blok.

- **Polarkoordinat-radius PR**: Indlæs afstanden for retlinie-endepunktet til Pol CC

- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelpositionen til retlinie-endepunktet mellem –360° og +360°




Fortegnet for **PA** er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til **PR** modurs: **PA**>0
- Vinklen fra vinkel-henføringsaksen til **PR** medurs: **PA**0

### NC-blok eksempel

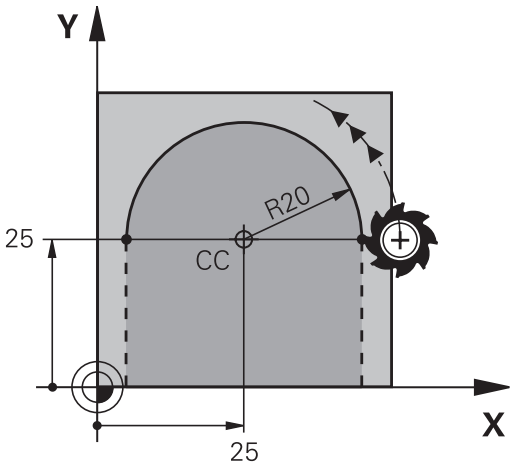
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

## Cirkelbane CP om Pol CC

Polarkoordinat-radius **PR** er samtidig radius til cirkelbuen. **PR** er fastlagt med afstanden fra startpunktet til polen **CC**. Den sidst programmerede værktøjs-position før cirkelbanen er startpunktet for cirkelbanen.

- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelpositionen for cirkelbane-endepunktet mellem -99999,9999° og +99999,9999°

- **Drejeretning DR**




### NC-blok eksempel

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

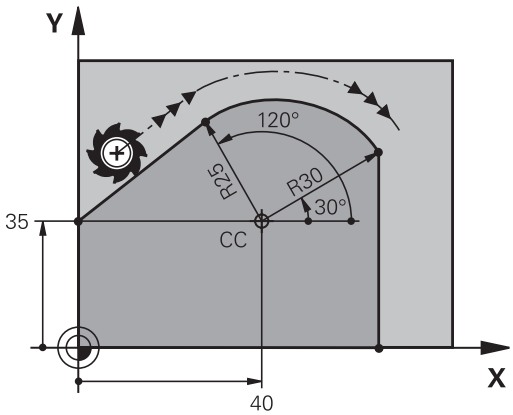
Ved inkrementale koordinater indlæs samme fortegn for DR og PA.

## Cirkelbane CT med tangential tilkørsel

Værktøjet kører på en cirkelbane, som tilslutter sig tangentialt til et forudgående konturelement.

- **Polarkoordinat-radius PR**: Afstanden fra cirkelbane-endepunktet til polen **CC**

- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelpositionen til cirkelbane-endepunktet



Polen er **ikke** midtpunkt for konturcirklen!

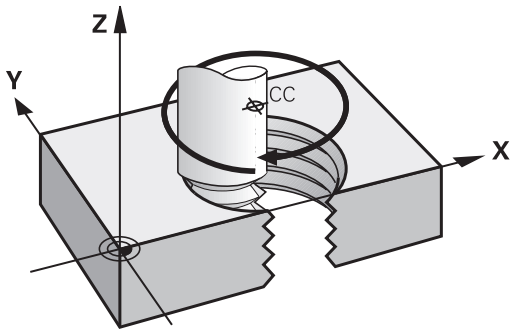
### NC-blok eksempel

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

## 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 **IPA** | 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.

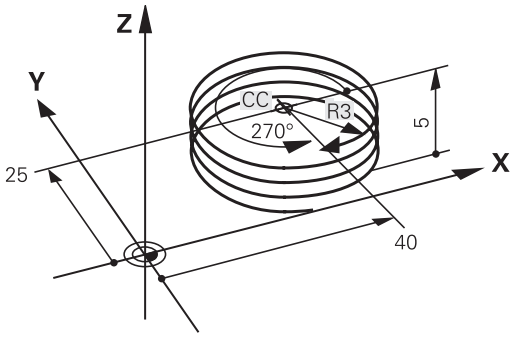
| **Indv. gevind** | **Arbejdsretning** | **Drejeretning** | **Radiuskorrektur** |
|---|---|---|---|
| højregevind | Z+ | **DR+** | **RL** |
| venstregevind | Z+ | **DR-** | **RR** |
| højregevind | Z- | **DR+-** | **RR** |
| venstregevind | Z- | **DR+** | **RL** |

| **Udv. gevind** | | | |
|---|---|---|---|
| højregevind | Z+ | **DR+** | **RR** |
| venstregevind | Z+ | **DR-** | **RL** |
| højregevind | Z- | **DR-** | **RL** |
| venstregevind | Z- | **DR+** | **RR** |

### Programmering af skruelinie

De indlæser drejeretning og den inkrementale totalvinkel **IPA** med samme fortegn, ellers kan værktøjet køre i en forkert bane.

For totalvinklen **IPA** kan indlæses en værdi fra -99 999,9999° til +99 999,9999°.

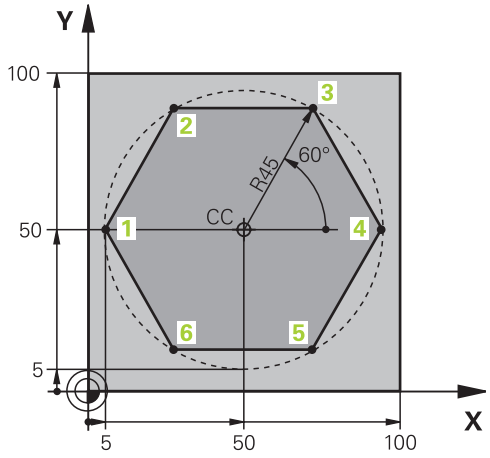


- **Polarkoordinat-vinkel**: Indlæs den inkrementale totalvinkel, som værktøjet skal køre på skruelinien. **Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjs-akse med en aksevalgstaste.**
- **Koordinater** til højden af skruelinien indlæses inkrementalt
- **Drejeretning DR**
  Skruelinie medurs: DR-
  Skruelinie modurs: DR+
- **Radiuskorrektur** svarende til tabellen indlæses

**NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind**

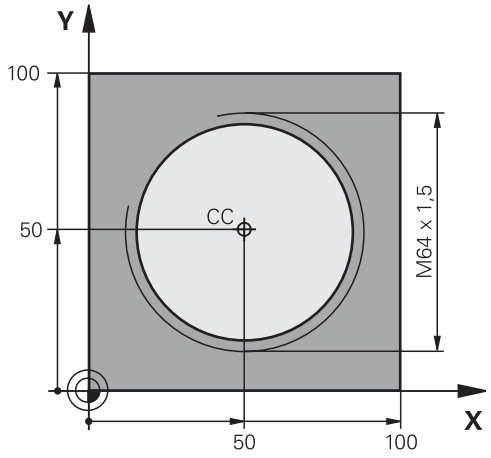
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

## Eksempel: Retliniebevægelse polar




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEARPO MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Værktøjs-kald |
| **4 CC X+50 Y+50** | Henføringspunkt for polarkoordinater defineres |
| **5 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX** | Værktøj forpositioneres |
| **7 L Z-5 R0 F1000 M3** | Kør til bearbejdningsdybde |
| **8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250** | Kør til konturen på punkt 1 på en cirkelbane med tangential tilslutning |
| **9 LP PA+120** | Kør til punkt 2 |
| **10 LP PA+60** | Kør til punkt 3 |
| **11 LP PA+0** | Kør til punkt 4 |
| **12 LP PA-60** | Kør til punkt 5 |
| **13 LP PA-120** | Kør til punkt 6 |
| **14 LP PA+180** | Kør til punkt 1 |
| **15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000** | Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning |
| **16 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **17 END PGM LINEARPO MM** | |

### Eksempel: Helix




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM HELIX MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S1400** | Værktøjs-kald |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **5 L X+50 Y+50 R0 FMAX** | Værktøj forpositioneres |
| **6 CC** | Overfør sidst programmerede position som pol |
| **7 L Z-12.75 R0 F1000 M3** | Kør til bearbejdningsdybde |
| **8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100** | Kør til konturen på en cirkel med tangential tilslutning |
| **9 CP IPA+3240 IZ+13,5 DR+ F200** | Kør Helix |
| **10 DEP CT CCA180 R+2** | Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning |
| **11 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **12 END PGM HELIX MM** | |

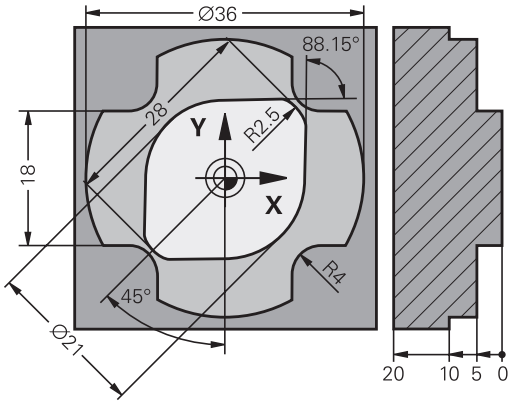
## 6.6 Banebevægelse - Fri kontur-programmering FK

### Grundlaget

Emnetegninger, som ikke er NC-korrekt målsat, indeholder ofte koordinat-angivelser, som De ikke kan indlæse med de grå dialog-taster. Således 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 **TOOL CALL** fastlagt definerede bearbejsningsplan (f.eks . **TOOL CALL 1 Z** = X/Y-plan)
- 4. Hvis ikke andet, så er standard-plan X/Y aktiv

Visningen af FK-Softkey er afhængig af spindelaksen i **BLK FORM**. Hvis De f.eks. i **BLK FORM** har indgivet spindelakse **Z**, 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.

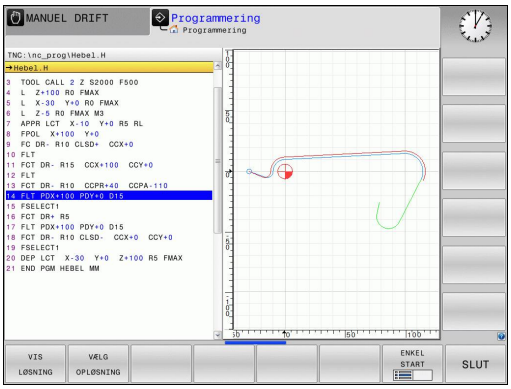
Hvis De blander konventionelle programmer og fri kontur-programmering, så skal hvert FK-afsnit være entydigt bestemt.

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 **LBL**.

## Grafik i FK-Programmering




For at kunne udnytte grafikken ved FK-programmeringen, vælger De billedskærm-opdelingen PROGRAM + GRAFIK se "Programmering", Side 67

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

**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.

NC-blokke fra et program, som er kaldt med PGM CALL, viser TNC'en med en yderligere farve.

### Vise bloknumre i grafikvinduet

For at vise bloknumre i grafikvinduet:

SHOW OMIT BLOCK NO.

- 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** pány.

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.

| FK-Element | Softkey |
|---|---|
| Retlinie med tangential tilslutning | FLT |
| Retlinie uden tangential tilslutning | FL |
| Cirkelbue med tangential tilslutning | FCT |
| Cirkelbue uden tangential tilslutning | FC |
| Pol for FK-programmering | FPOL |

## Pol for FK-programmering

FK

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

FPOL

- 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

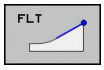
- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

- 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 215)

### Retlinie med tangential tilslutning

Hvis retlinien tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey **FLT**:

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

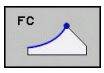



- Åbne dialog: Tryk softkey **FLT**
- Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

## Frit programmer Cirkelbane

### Cirkelbane uden tangential tilslutning

- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

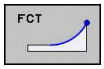



- Åbne dialog for frie cirkelbuer: Tryk softkey **FC**; TNC´en viser softkeys for direkte angivelse for cirkelbane eller angivelser for cirkelmidtpunkt
- Indlæs med disse softkeys alle kendte angivelser i blokken: FK-grafikken viser den programmerede kontur rødt, indtil angivelserne er tilstrækkelige. Flere løsninger viser grafikken med grønt (se "Grafik i FK-Programmering", Side 215)

### Cirkelbane med tangential tilslutning

Hvis cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til et andet konturelement, åbner De dialogen med softkey **FCT**:

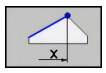
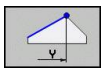
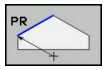
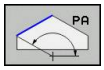
- Visning af softkeys for fri kontur-programmering: Tryk tasten **FK**

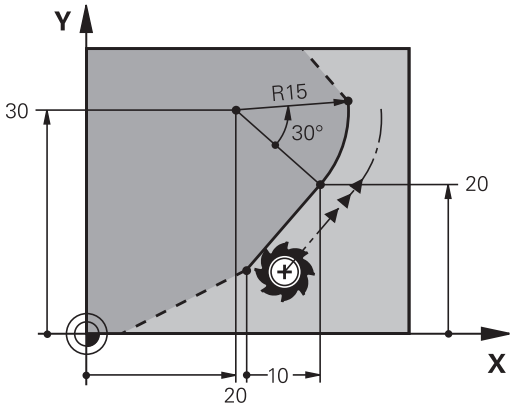



- Åbne dialog: Tryk softkey **FLT**
- Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

## Indgivelsesmuligheder

### Slutpunkt-koordinater

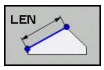
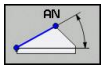
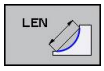
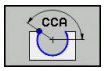
| Kendte angivelser | Softkeys |
|---|---|
| Retvinklede koordinater X og Y |   |
| Polarkoordinater henført til FPOL |   |

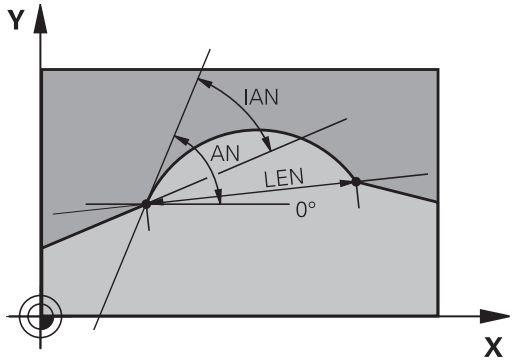


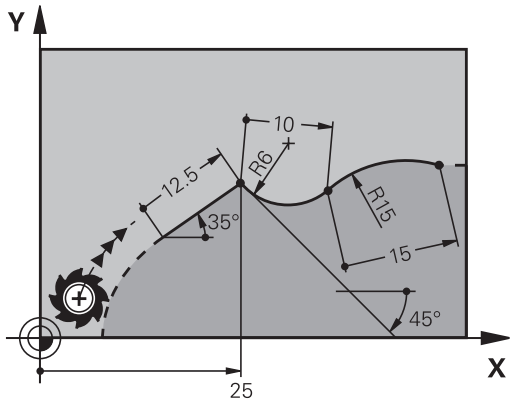

### NC-blok eksempel

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

### Retnings og længde på konturelementer

| Kendte angivelser | Softkeys |
|---|---|
| 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.

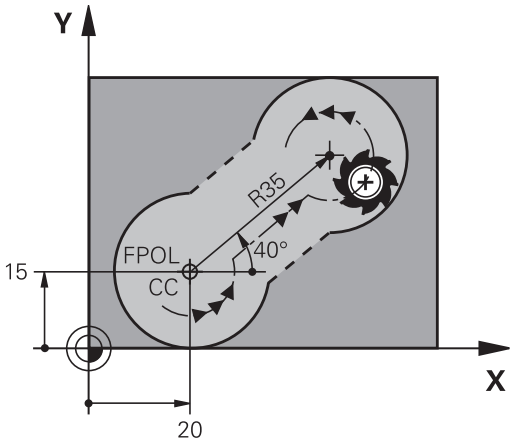
### NC-blok eksempel

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

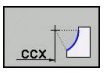
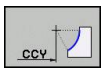
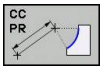
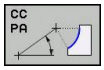
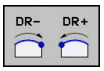
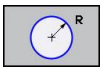
### Cirkelcentrum CC, radius og drejeretning i FC-/FCT-blok

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.

| Kendte angivelser | Softkeys | |
|---|---|---|
| Midtpunkt i retvinklede koordinater |   |   |
| Midtpunkt i polarkoordinater |   |   |
| Drejeretning for cirkelbane |   | |
| Radius for cirkelbane |   | |

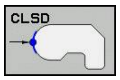
### NC-blok eksempel

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

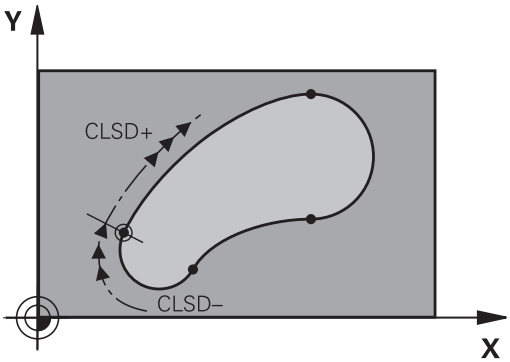
### Lukket kontur

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

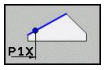
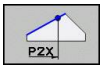
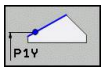
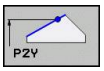
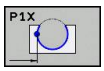
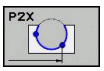
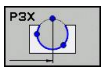
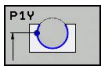
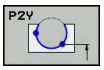
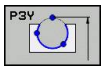
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

## Hjælpepunkter

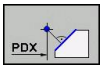
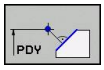
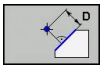
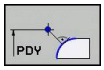
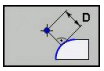
Såvel for frie retlinier som også for frie cirkelbaner kan De indlæse koordinater for hjælpepunkter på eller ved siden af konturen.

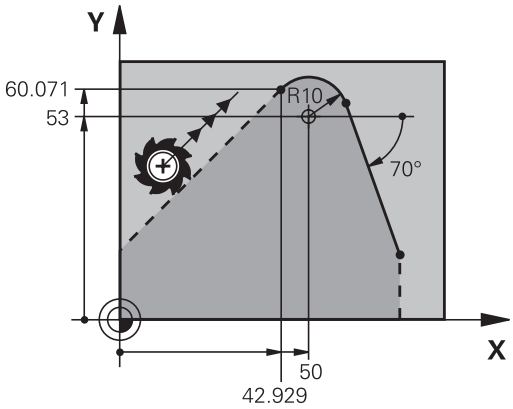
### Hjælpepunkter på en kontur

Hjælpepunkterne befinder sig direkte på retlinien hhv. på forlængelsen af retlinien eller direkte på cirkelbanen.

| Kendte angivelser | Softkeys | | |
|---|---|---|---|
| X-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie |   |   | |
| Y-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 en retlinie |   |   | |
| X-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane |   |   |   |
| Y-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 en cirkelbane |   |   |   |

### Hjælpepunkter ved siden af en kontur

| Kendte angivelser | Softkeys | |
|---|---|---|
| X- og Y- koordinater til hjælpepunktet ved siden af retlinie |   |   |
| Afstand til hjælpepunkt for retlinie |   | |
| X- og Y-koordinater til et hjælpepunkt ved siden af en cirkelbane | |   |
| Afstand fra hjælpepunkt til cirkelbane |   | |

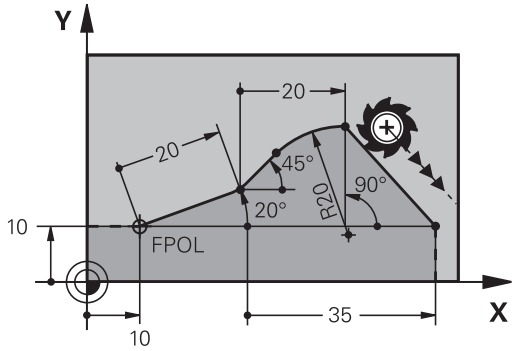



### NC-blok eksempel

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 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

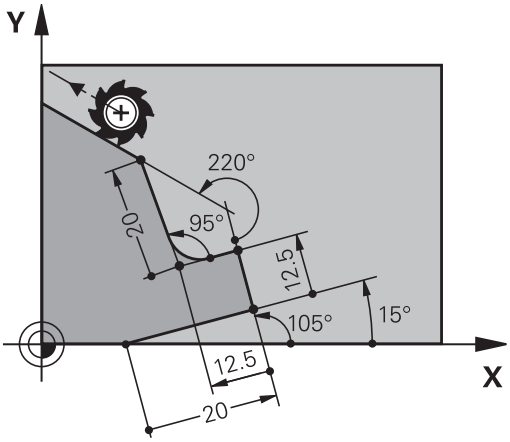
| Kendte angivelser | Softkeys | |
|---|---|---|
| Retvinklede koordinater henført til Blok N | RX N... | RY N... |
| Polarkoordinater henført til Blok N | RPR N... | RPA N... |

### NC-blok eksempel

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

### Relativ henføring til blok N: Retning og afstand for konturelementet

| Kendte angivelser | Softkey |
|---|---|
| Vinkel mellem retlinie og et andet konturelement hhv. mellem cirkelbue-indstikstangent og et andet konturelement | RAN N... |
| Retlinie parallel med et andet konturelement | PAR N... |
| Afstand af retlinie til et parallelt konturelement | DP |

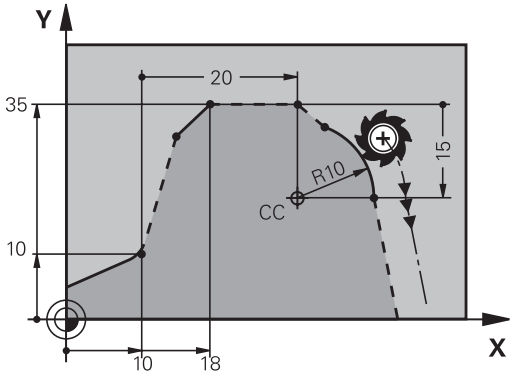



**NC-blok eksempel**

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

### Relativ henføring til blok N: Cirkelmidtpunkt CC

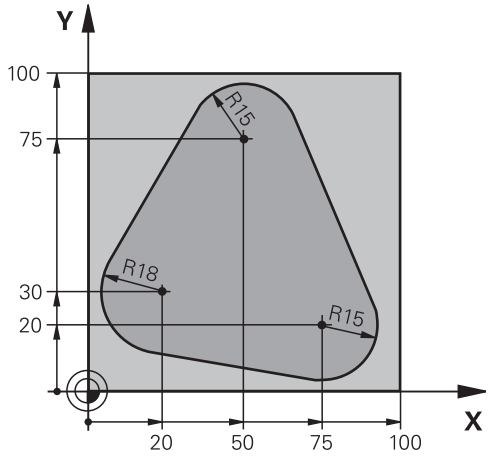
| Kendte angivelser | Softkey | |
|---|---|---|
| Retvinklede koordinater til cirkelcentrum henført til Blok N | RCCX N... | RCCY N... |
| Polarkoordinater til cirkelcentrum henført til Blok N | RCCPR N... | RCCPA N... |




**NC-blok eksempel**

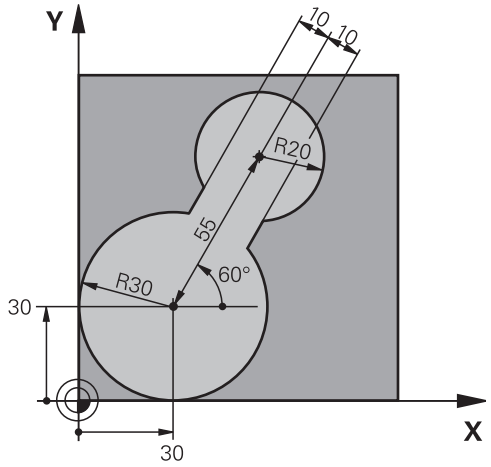
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

## Eksempel: FK-programmering 1



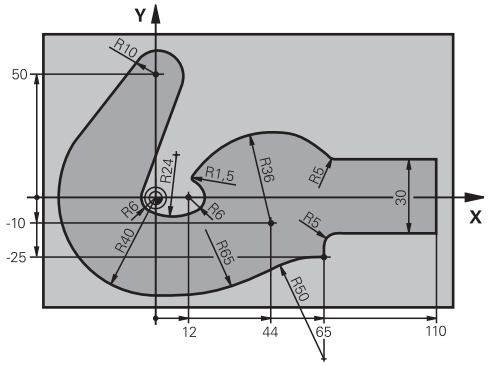

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM FK1 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Værktøjs-kald |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Værktøj forpositioneres |
| **6 L Z-10 R0 F1000 M3** | Kør til bearbejdningsdybde |
| **7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Kør til konturen på en cirkel med tangential tilslutning |
| **8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | FK- afsnit: |
| **9 FLT** | Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser |
| **10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **15 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning |
| **16 L X-30 Y+0 R0 FMAX** | |
| **17 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **18 END PGM FK1 MM** | |

### Eksempel: FK-programmering 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Råemne-definition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Værktøjs-kald |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Værktøj frikøres |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Værktøj forpositioneres |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Værktøjs-akse forpositioneres |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Kør til bearbejdningsdybde |
| 8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350 | Kør til konturen på en cirkel med tangential tilslutning |
| 9 FPOL X+30 Y+30 | FK- afsnit: |
| 10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser |
| 11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 12 FSELECT 3 | |
| 13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 14 FSELECT 2 | |
| 15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 16 FSELECT 3 | |
| 17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 DEP LCT X+30 Y+30 R5 | Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Værktøj frikøres, program-slut |
| 21 END PGM FK2 MM | |

## Eksempel: FK-programmering 3




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20 | Råemne-definition |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Værktøjs-kald |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Værktøj frikøres |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Værktøj forpositioneres |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Kør til bearbejdningsdybde |
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Kør til konturen på en cirkel med tangential tilslutning |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK- afsnit: |
| 9 FLT | Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0 | |
| 13 FCT DR+ R24 | |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0 | |
| 15 FSELECT 2 | |
| 16 FCT DR- R1.5 | |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 FCT DR+ R5 | |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0 | |
| 21 FL AN-90 | |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90 | |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75 | |
| 26 FCT DR- R65 | |
| 27 FSELECT 1 | |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0 | |
| 29 FSELECT 4 | |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning |
| 31 L X-70 R0 FMAX | |

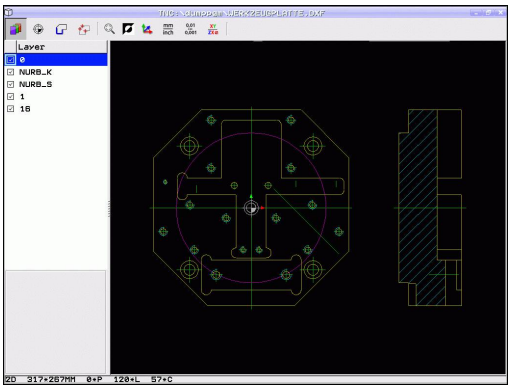
| | |
|---|---|
| **32 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **33 END PGM FK3 MM** | |

# 7

# Programmering: Dataovertagelse fra DXF-filer eller Klartext-Kontur

## 7.1 Brug DXF-Data (Software-Option)

### Anvendelse




På et CAD-system genererede DXF-filer kan De direkte åbne 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**- og **CC**-/**CP**-blokke.

Når De bearbejder DXF-filer i driftsarten **programmering**, så genererer TNC´en konturprogrammer med filendelsen **.H** og punkt-filer med endelsen **.PNT**. Når De bearbejder DXF-filer i driftsarten smarT.NC, så genererer TNC´en kontur-programmer med filendelsen **.HC** og punkt-filer med endelsen **.HP**. De kan dog frit vælge filtypen i dialogboksen gem. 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.

DXF-filen der skal forarbejdes skal være gemt 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 100.

DXF-filen der skal åbnes skal indeholde mindst et Layer.

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.

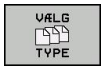
Som kontur der kan selekteres følgende DXF-elementer:

- LINE (retlinie)
- CIRKEL (helcirkel)
- ARC (delcirkel)
- POLYLINE (poly-linie)

## Åbne DXF-fil

- Vælg driftsart programmering

- Vælg fil-styring:




- Vælg softkey-menu for valg af fil-typen der skal vises: Tryk softkey **VÆLG TYPE**

- Lade alle DXF-filer vise: Tryk softkey **vis DXF**
- Vælg bibliotek, i hvilket DXF-filen er gemt

- Vælg den ønskede DXF-fil, overtag med tasten ENT: TNC`en starter DXF-konverteren og viser indholdet af DXF-filen på billedskærmen. I venstre vindue viser TNC`en det såkaldte Layer (planet), i højre vindue tegningen

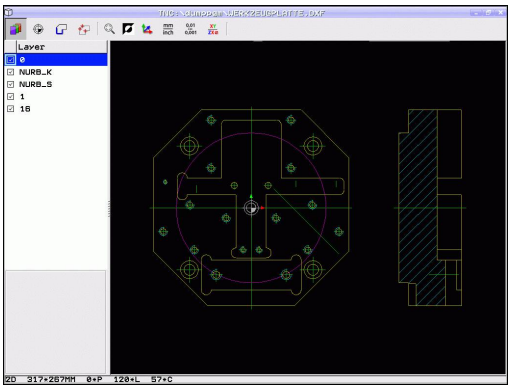
## Arbejde med DXF-konverter

For at kunne betjene DXF-konverter, skal De ubetinget bruge en mus Alle betjeningsmodi og funktioner, såvel som valg af kontur og bearbejdningsposition, er kun muligt ved brug af mus.

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.

## Grundindstilling

Den efterfølgende udførte grundindstilling vælger De ved Ikon i overskriften. Nogle ikoner TNC'en viser kun i visse tilstande.




| Indstilling | Ikon |
|---|---|
| Indstil zoom til maksimal visning | |
| Skift farveskema (ændre baggrundsfarve) | |
| Skift om mellem 2D- og 3D-funktion. Med aktiv 3D-tilstand, kan du rotere og vippe visningen med højre museknap | |
| Indstil måleenhed mm eller tomme for DXF-fil. I denne måleenhed afgiver TNC`en også kontur-programmet hhv. bearbejdningsposition | mm inch |
| Indstille opløsning: Opløsningen fastlægger, med hvor mange pladser efter kommaet TNC`en skal forsyne kontur-programmet med. Grundindstilling: 4 pladser efter kommaet (svarer til 0.1 µm opløsning med aktiv måleenhed MM) | 0,01 ... 0,001 |

| Indstilling | Ikon |
|---|---|
| Funktion konturoverførsel, Tolerancen fastlæggelse: 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 afhængig af udstrækningen af den totale DXF-fil | |
| Funktion for punktovertagelse ved cirkler og delcirkler: Funktionen fastlægger, om TNC`en ved valg af bearbejdningspositioner skal overtage direkte cirkelmidtpunktet med et muse-klik (UDE), eller til at begynde med skal vise yderligere cirkelpunkter.<br>■ Yderligere cirkelpunkter **ikke vise**, overtage cirkelmidtpunkt direkte, når De klikker på en cirkel eller en delcirkel<br>■ Yderligere cirkelpunkter **vise**, overtage det ønskede cirkelpunkt med et fornyet klik | |
| Funktion for punktovertagelse: Fastlæg, om TNC`en ved valg af bearbejdningspositioner skal eller ikke skal vise kørselsvejen for værktøjet | |

Vær opmærksom på, at De skal indstille den rigtige måleenhed, da i DXF-filen desangående ingen informationer indeholder.

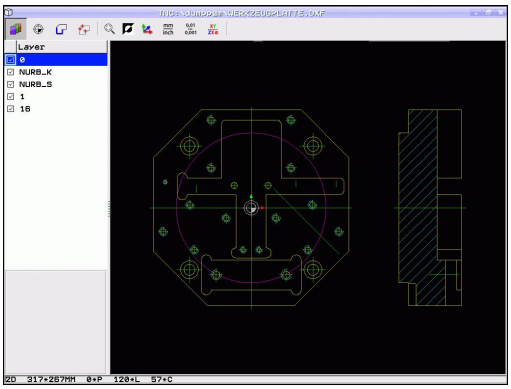
Når De vil frembringe programmer for ældre TNC-styringer, skal De begrænse opløsningen til 3 pladser efter kommaet. Yderligere skal De fjerne kommentarer, som DXF-konverteren afgiver med i konturprogrammet.

TNC´en viser den aktive grundindstilling som fodnote i billedeskærmen

### Layer indstilling

DXF-filer indeholder i regelen flere Layer (planer), med hvilke konstruktøren kan organisere sin tegning. 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.

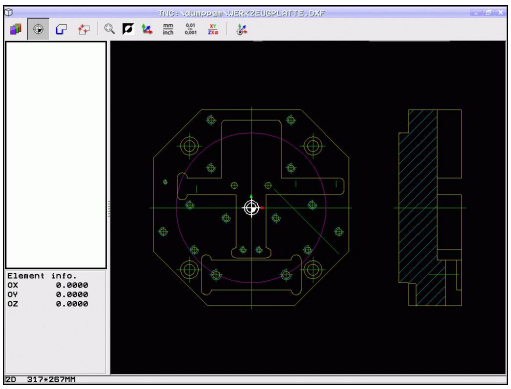


DXF-filen der skal bearbejdes skal indeholde mindst et Layer.

De kan så også vælge en kontur , når konstruktøren har gemt disse på forskellige Layer.

- Hvis ikke allerede aktiv, vælg funktion for indstilling af Layer: TNC`en viser i venstre vindue alle Layer, der er indeholdt i den aktive DXF-fil
- For at udblænde et Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblændes det
- For at indblænde et Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant indblændes det

## 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 retlinie
- På start- eller slutpunkt for en cirkelbue
- Altid på kvadrantovergang eller i midten af en helcirkel
- 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 på TNC-tastaturet eller en via USB 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 den venstre muse-taste klikkes på det ønskede element på hvilket De vil lægge henføringspunktet: 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
- Med venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC`en sætter henføringspunkt-symbolet på skæringspunktet

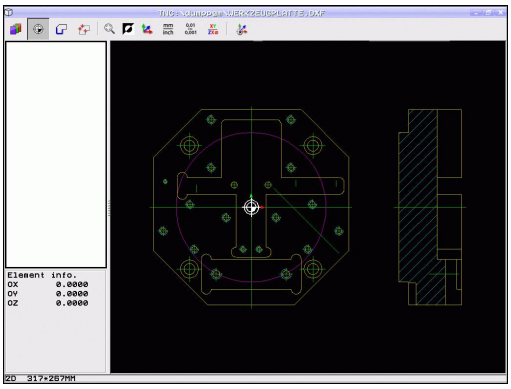
TNC`en beregner skæringspunktet af to elementer også således, hvis dette ligger i forlængelse af det ene element.

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.

**Elementinformationer**

TNC`en viser på billedskærmen nederst til venstre, hvor langt det af Dem valgte henføringspunkt ligger fra tegningsnulpunktet



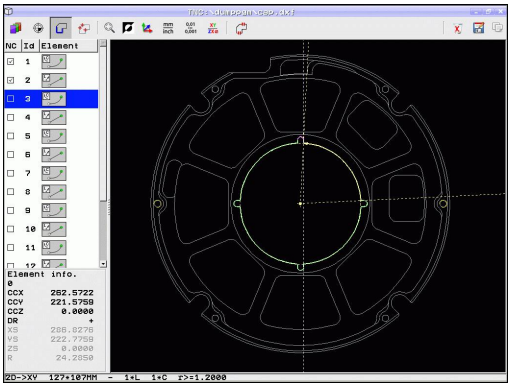

## Vælg kontur og gem

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



- Funktion for valg af konturen: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for konturvalget
- For at vælge et konturelement: Med venstre muse-taste klikkes på det ønskede konturelement. TNC`en fremstiller det valgte konturelement med blåt. Samtidig viser TNC`en det valgte element med et symbol (cirkel eller retlinie) i det venstre vindue
- For at vælge det næste konturelement: Med venstre muse-taste klikkes på det ønskede konturelement. TNC`en fremstiller det valgte konturelement med blåt. Hvis yderligere konturelementer i den valgte omløbsretning eentydigt er valgbare, så kendetegner TNC`en disse elementer med grønt. Ved klik på det sidste grønne element overtager De alle elementer i kontur-programmet. I venstre vindue viser TNC`en alle valgte konturelementer. Endnu med grønt markerede elementer viser TNC´en uden små hak i kolonnen **NC**. Sådanne elementer gemmer TNC`en ikke i konturprogrammet De kan også overfører markerede elementer ved at klikke i venstre 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 papirkurv-symbolet, kan De fravælge alle valgte elementer

Når De har selekteret poly-linier, så viser TNC´en i venstre vindue et to-cifret Id-nummer. Det første nummer er det fortløbende konturelement-nummer, det andet nummer er det fra DXF-filen stammende elementnummer for den pågældende poly-linie.

- Gem valgte kontur-elemnter 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 overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse bibliotek og et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en dette tegn med en understreg 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

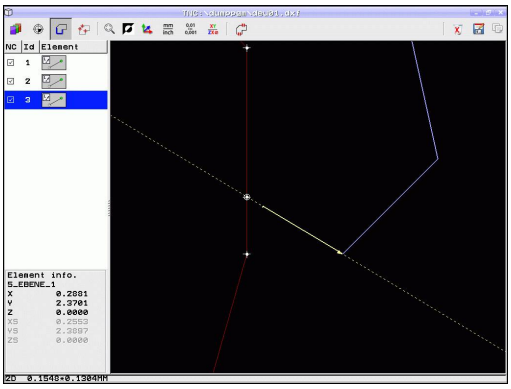
TNC´en afgiver råemne-definitionen () med i konturprogrammet. Den første definition indeholder opmålingen af den totale DXF-fil, den anden og dermed - nærmeste virksomme definition - omslutter det valgte konturelement, således at en optimeret råemnestørrelse opstår.

TNC`en gemmer kun de elementer, som faktisk også er valgt (med blåt markerede elementer), altså er forsynet med et lille hak i venstre vindue.

Når De gemmer en fil kan De oprette et bogmærke for placering af den fil, der skal tilføjes. De kan senere vælge bogmærket, når De vil gemme yderligere filer i samme placering. Når de tilføjer eller vælger et bogmærke, klikker De i Gem-dialog på stiangivelsen lige neden for symbolet . TNC ´en åbner så en menu, i hvilken bogmærkerne kan administreres.

### Dele, forlænge, forkorte konturelementer

Når konturelementer der skal vælges i tegningen støder sammen stumpt, skal De først og fremmest dele det tilsvarende konturelement. Denne funktion står automatisk til rådighed for Dem, når De befinder sig i funktionen for valg af en kontur.




Gå frem som følger:

- Det stumpt tilstødende konturelement er valgt, altså markeret med blåt
- Konturelementet der skal deles anklikkes: TNC´en viser skæringspunktet med en stjerne med cirkel og det valgbare endepunkt med en simpel stjerne
- Med trykket taste **CTRL** klikkes på skæringspunkt: TNC´en deler konturelementet i skæringspunktet og udblænder punktet igen. Evt. forlænger eller forkorter TNC´en det stumpe tilstødende konturelement indtil skæringspunktet for begge elementer
- Klik igen på det delte konturelement: TNC`en indblænder igen skærings- og endepunktet
- Klik på det ønskede endepunkt: TNC`en markerer det nu delte element med blåt
- Vælg næste konturelement

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.

For at kunne benytte denne funktion, skal mindst to konturelementer allerede være valgt, således at retningen er entydigt bestemt.

**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.

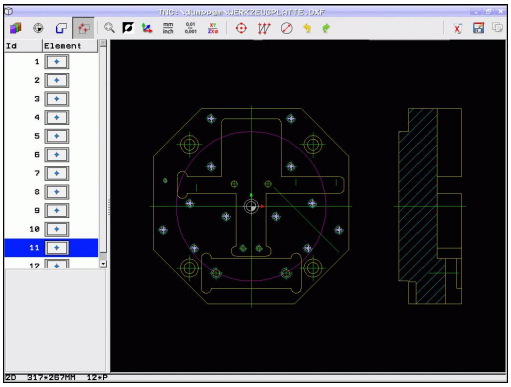
- Endepunkt for retlinien og yderligere udradering af startpunkt for retlinien
- Cirkel, delcirkel cirkelcentrum, cirkel-endepunkt og drejeretning. Yderligere udraderet startpunkt og radius til cirklen

## 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 "Navne på filer", Side 100..

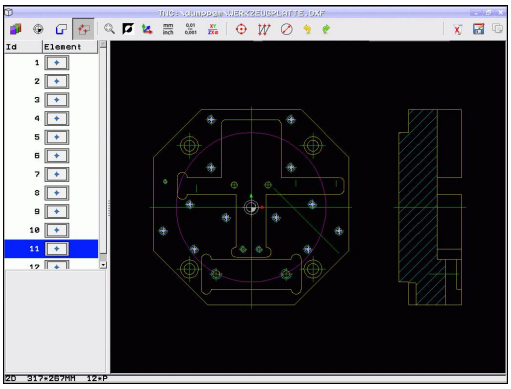



For at vælge bearbejdningspositioner, står følgende tre muligheder til rådighed:

- Enkeltvalg: De vælger den ønskede bearbejdningsposition med enkelte muse-klik (se "Enkeltvalg", Side 242)
- Hurtig valg for boreposition med musen-betjening: De vælger at trække et område hvori alle borepositionerne findes ("Hurtig valg af boreposition med muse-betjening").
- Hurtigvalg for borepositioner ved diameter-indgivelse: De vælger ved indlæsning af en boringsdiameter alle de i DXF-Datei´en indeholdende borepositioner med denne diameter ("Hurtigvalg af boreposition med diameter-indgivelse").

**Enkeltvalg**

- Vælg funktion for valg af bearbejdningsposition: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for positionsvalg
- For at vælge en bearbejdningsposition: Med den venstre muse klikkes på det ønskede element: TNC´en viser med en stjerne valgbare henføringspunkter, som ligger på det valgte element Klik på en af stjernerne: TNC`en overtager den valgte position i venstre vindue (viser et punkt-symbol) Når De klikker på en cirkel, så overtager TNC`en cirkelmidtpunktet direkte som bearbejdningsposition
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De påny klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten **CTRL**trykket (klik indenfor markeringen)
- 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 (retlinie, helcirkel eller cirkelbue): TNC ´en overtager skæringspunktet for elementerne i venstre vindue (der vises et punktsymbol)



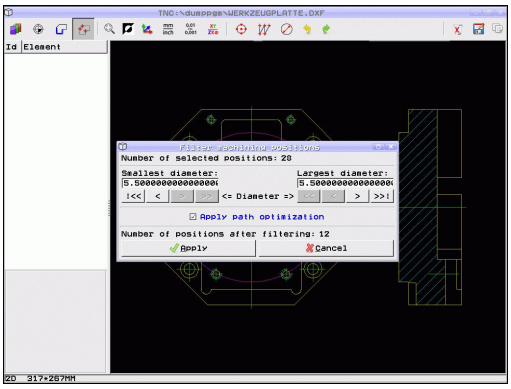
- Valgte bearbejdningspositioner i Cache i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører tilsluttende positionsblok med Cyklus-kald i et Klartekst-dialog-program, eller

- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en disse tegn med en understreg Alternativt kan De også vælge fil-type: Punkt-Tabel (**.PNT**) Mønstergenerator-Tabel (**.HP**) eller Klartekst-Dialog-Program (**.H**). Når De gemmer bearbejdningspositioner i et Klartekst-Dialog-Program, så danner TNC´en for hver bearbejdningsposition en seperat linerblok med Cykluskald (**L X... Y... M99**). Dette program kan de også afvikle på gamle TNC-styringer.

- Bekræfte indlæsning: TNC`en gemmer kontur-programmet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt

- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælge som tidligere beskrevet

### Hurtig valg af boreposition med muse-betjening



- Vælg funktion for valg af bearbejdningsposition: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for positionsvalg
- Tryk Shift-tasten på tastaturet og med den venstre muse-taste trækkes et område, i hvilket TNC´en skal overtage alle de indeholdte cirkelmidtpunkter som borepositioner: TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan sortere boringerne efter deres størrelse
- Fastlæg sorteringsindstillinger og bekræft se "" med knappen **anvend**: 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 trækker et område, og samtidig holde tasten **CTRL**trykket

- Valgte bearbejdningspositioner i Cache i TNC´ens hukommelse, for at kunne indfører tilsluttende positionsblok med Cyklus-kald i et Klartekst-dialog-program, eller

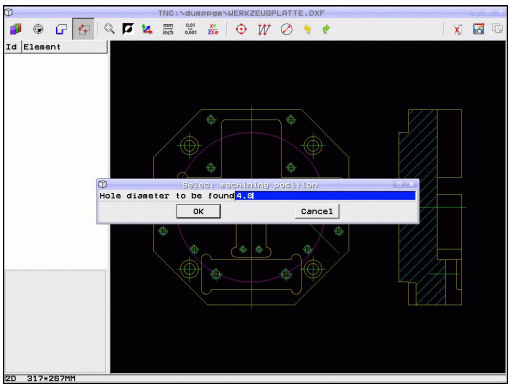
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en disse tegn med en understreg Alternativt kan De også vælge fil-type: Punkt-Tabel (**.PNT**) Mønstergenerator-Tabel (**.HP**) eller Klartekst-Dialog-Program (**.H**). Når De gemmer bearbejdningspositioner i et Klartekst-Dialog-Program, så danner TNC´en for hver bearbejdningsposition en seperat linerblok med Cykluskald (**L X... Y... M99**). Dette program kan de også afvikle på gamle TNC-styringer.

ENT

- Bekræfte indlæsning: TNC`en gemmer kontur-programmet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt

- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælge som tidligere beskrevet

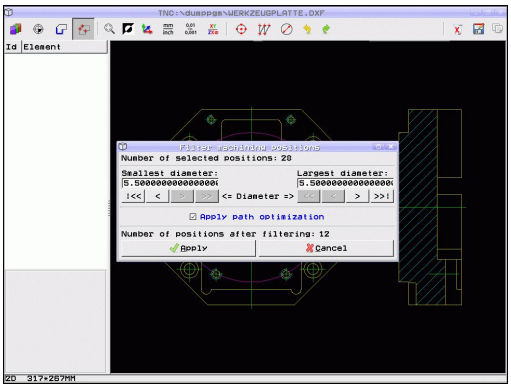
### Hurtigvalg af boreposition med diameter-indgivelse

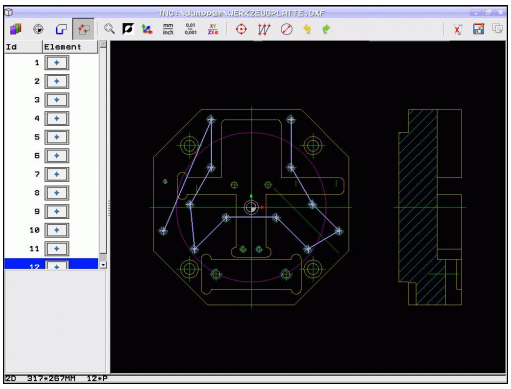



- Vælg funktion for valg af bearbejdningsposition: TNC`en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for positionsvalg
- Åbne dialog for diameterindlæsning: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse en vilkårlig diameter.
- Indlæs den ønskede diameter, bekræft med tasten **ENT**: TNC´en gennemsøger DXF-filen efter den indlæste diameter og indblænder derefter et vindue, i hvilket den diameter er valgt, der kommer nærmest den diameter som De har indlæst. Yderligere kan bagefter sortere boringerne efter deres størrelse
- Evt. Fastlæg sorteringsindstillinger og bekræft se "" med knappen **anvend**: 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 trækker et område, og samtidig holde tasten **CTRL**trykket
- Valgte bearbejdningspositioner 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 overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et bibliotek og vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en disse tegn med en understreg Alternativt kan De også vælge fil-type: Punkt-Tabel (**.PNT**) Mønstergenerator-Tabel (**.HP**) eller Klartekst-Dialog-Program (**.H**). Når De gemmer bearbejdningspositioner i et Klartekst-Dialog-Program, så danner TNC´en for hver bearbejdningsposition en seperat linerblok med Cykluskald (**L X... Y... M99**). Dette program kan de også afvikle på gamle TNC-styringer.
- Bekræfte indlæsning: TNC`en gemmer kontur-programmet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt
- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk Ikon ophæv det valgte element og vælge 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 i venstre område indstille den laveste og i højre område den største diameter således, at De kan overtage den ønskede boringsdiameter.




**Følgende knapper står til rådighed:**

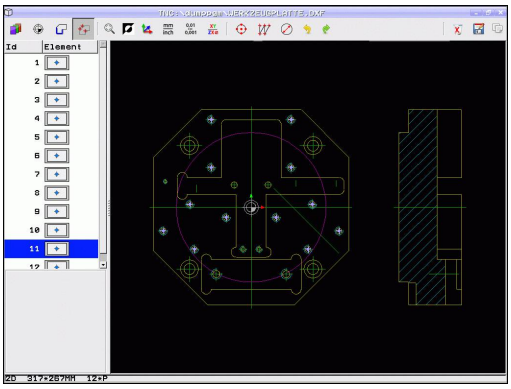
| Filterindstilling mindste diameter: | Ikon |
|---|---|
| Vis den mindste diameter der er fundet (grundindstilling) | I<< |
| Vis den næstmindste diameter der er fundet | < |
| Vis den næststørste diameter der er fundet | > |
| Vis den største diameter der er fundet TNC´en sætter filteret for den mindste diameter på den værdi, der er sat for den største diameter | >> |

| Filterindstilling største diameter: | Ikon |
|---|---|
| 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 | > |
| Vis den største diameter der er fundet (grundindstilling) | >>I |

Med optionen **brug vejoptimering** (grundindstillingen er anvend vejoptimering) TNC`en sorterer de valgte bearbejdningspositioner således, at der opstår færrest mulige unødvendige tomme veje. Værktøjsbanen kan De vise ved at indblænde med Ikon værktøjsbanese "Grundindstilling", Side 232.

### Elementinformationer

TNC´en viser på billedskærmen nederst til venstre koordinaterne til bearbejdningspositionen, som De sidst har valgt i venstre eller højre vindue pr. muse-klik.




### Lav aktionen ophæv

De kan ophæve de sidste fire aktioner, som De i funktionen for valg af bearbejdningspositioner har gennemført. Hermed står følgende Ikoner til rådighed:

| Funktion | Ikon |
|---|---|
| Ophæv den sidst gennemførte aktion | |
| Gentag den sidst gennemførte aktion | |

### Muse-funktion

De kan følgende forstørre eller formindske med musen:

- Sætte zoomområde ved at trække med venstre museknap
- Hvis De bruger en mus med scroll-hjul, så kan De ved at dreje på hjulet zoome ind og ud. Zoomcentrum ligger på det sted, hvor musepilen netop befinder sig.
- Ved enkeltklik på forstørrelsesglas eller at dobbetklikke med højre musetast, kan De igen sætte visningen tilbage til grundstillingen.

Den aktuelle visning kan flyttes ved at holde den midterste museknap.

Med aktiv 3D-tilstand, kan du rotere og vippe visningen ved at holde højre museknap nede.

Fravælg valgte position:

- Træk ved trykkede STRG-Tast med venstre musetast et område op, for igen at vælge flere positioner.
- Klik ved trykkede STRG-Tast med venstre musetast markeret position, for igen at vælge enkelte positioner.

# 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 **LBL**, 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**. Antal af indlæsbare Label-navne er begrænset af den interne hukommelse.

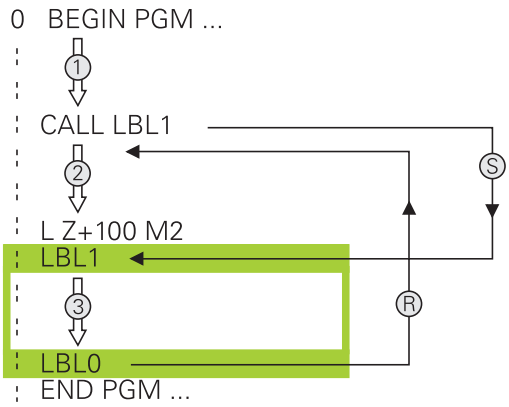
> ⇨ Anvend ikke et LABEL-nummer hhv. et label-navn flere gange!

Label 0 (**LBL 0**) 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 **CALL LBL**
2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil der kommer en underprogram-slut **LBL 0**
3 Herefter fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald **CALL LBL**




### 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

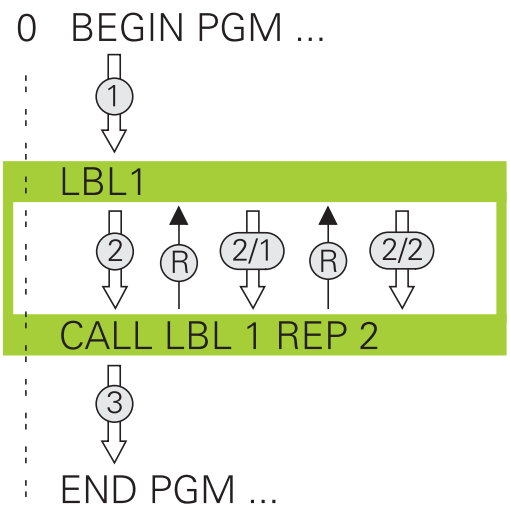
- Kalde et underprogram: Tryk tasten **LBL CALL**
- Indlæs underprogram-nummer på det kaldte underprogram. Når De vil anvende LABEL-navne: Tryk softkey **lbl-name**, for at skifte til tekstindlæsning
- Hvis De vil indlæse nummeret på en string-parameter som mål-adresse: Tryk softkey QS, TNC ´en springer så til Label-navnet, der er angivet i den definerede string-parameter
- Gentagelser **REP** overfør med Tasten **NO ENT** Gentagelser **REP** bruges kun ved programdel-gentagelser

**CALL LBL 0** er ikke tilladt, da det svarer til kaldet af en underprogram-ende.

## 8.3 Programdel-gentagelse

### Label

Programdel-gentagelser begynder med mærket **LBL**. En programdel-gentagelse afsluttes med **CALL LBL n REPn**.




### Arbejdsmåde

1 TNC´en udfører bearbejdnings-programmet til enden af programdelen (**CALL LBL n REPn**)
2 Herefter gentager TNC´en programdelen mellem den kaldte LABEL og label-kaldet **CALL LBL n REPn** så ofte, De under **REP** 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

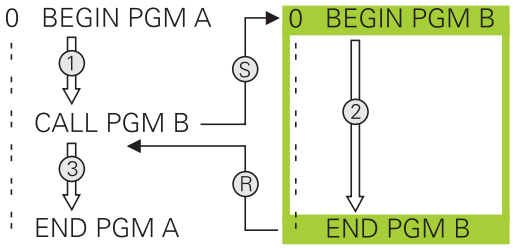
LBL CALL

- Kald programdel: Tryk taste LBL CALL
- Indlæs programdel-nummer på det kaldte programdel. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey LBL-navn, for at skifte til tekstindlæsning
- Indlæs antal gentagelser **REP**, bekræft med tasten **ENT**.

## 8.4 Vilkårlig program som underprogram

### Arbejdsmåde

Når De vil programmerer variabel programkald i forbindelse med String-Parameter, skal De anvende funktionen SEL PGM




1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med **CALL PGM**
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 en hjælpe-funktion M2 eller M30. Hvis De i det kaldte program har defineret underprogrammer med Labels, så skal De anvende M2 hhv. M30 erstatte ved en spring-funktionen **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, for med tvang at overspringe denne programdel
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald **CALL PGM** i det kaldende program (endeløs sløjfe)

## Kald af et vilkårligt program som underprogram

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten **PGM CALL**

PROGRAM

- Tryk softkey **PROGRAM**: TNC´en starter dialogen for definition af programmet derskal kaldes. Indlæs stinavnet med billedskærmstastaturet (tasten **GOTO**), eller

VÆLG PROGRAM

- tryk softkey VÆLG PROGRAM: TNC´en indblænder et udvalgsvindue, med hvilket De kan vælge programmet der skal kaldes, bekræft med tasten **END**

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 **12 PGM CALL**.

Q-parametre virker ved et **PGM CALL** grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

**Pas på kollisionsfare!**

Koordinat-omregninger, som De definerer i det kaldte program og ikke direkte tilbagestiller, bliver grundlæggende også aktive for det kaldende 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 **CYCL CALL** virker som et hovedprogram-kald
- Programdel-gentagelser kan De sammenkæde så ofte det ønskes.

## Underprogram i underprogram

### NC-blok eksempel

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UPGMS MM** | |
| **...** | |
| **17CALL LBL "UP1"** | Kald underprogram med LBL UP1 |
| **...** | |
| **35 L Z+100 R0 FMAX M2** | Sidste programblok i hovedprogram med M2 |
| **36 LBL "UP1"** | Start af underprogram UP1 |
| **...** | |
| **39 CALL LBL 2** | Underprogram med LBL2 bliver kaldt |
| **...** | |
| **45 LBL 0** | Slut på underprogram 1 |
| **46 LBL 2** | Start af underprogram 2 |
| **...** | |
| **62 LBL 0** | Slut på underprogram 2 |
| **63 END PGM UPGMS MM** | |

### 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**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM REPS MM | |
| ... | |
| 15 LBL 1 | Start af programdel-gentagelse 1 |
| ... | |
| 20 LBL 2 | Start af programdel-gentagelse 2 |
| ... | |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Programdel-kald med 2 gentagelser |
| ... | |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Programdel mellem denne blok og LBL 1 |
| ... | (blok 15) bliver gentaget 1 gange |
| 50 END PGM REPS MM | |

**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

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UPGREP MM** | |
| **...** | |
| **10 LBL 1** | Start af programdel-gentagelse 1 |
| **11 CALL LBL 2** | Underprogram-kald |
| **12 CALL LBL 1 REP 2** | Programdel-kald med 2 gentagelser |
| **...** | |
| **19 L Z+100 R0 FMAX M2** | Sidste blok i hovedprogrammet med M2 |
| **20 LBL 2** | Start af underprogram |
| **...** | |
| **28 LBL 0** | Slut på underprogram |
| **29 END PGM UPGREP MM** | |

### Program-afvikling

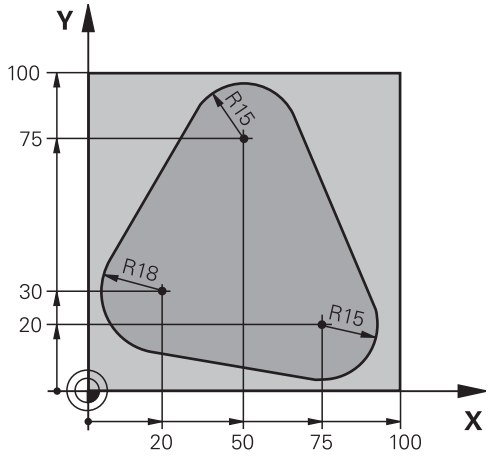
1 Hovedprogram UPGREP bliver afviklet til blok 11
2 Underprogram 2 bliver kaldt og afviklet
3 Programdel mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange:
Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
4 Hovedprogram UPGREP bliver udført fra blok 13 til blok 19.
Tilbagespring til blok 1 og program-slut.

## 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

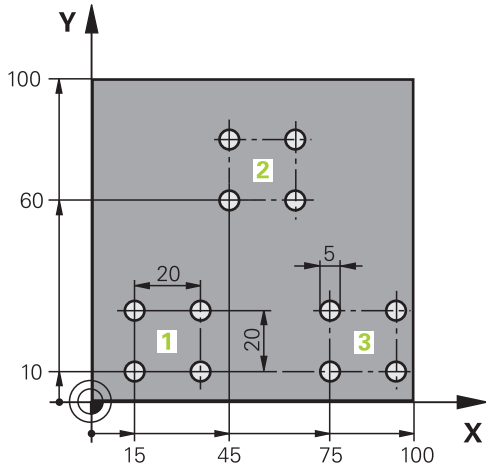



| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM PGMWDH MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Værktøjs-kald |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Forpositionering i bearbejdningsplan |
| **6 L Z+0 R0 FMAX M3** | Forpositionering på overkant af emne |
| **7 LBL 1** | Mærke for programdel-gentagelse |
| **8 L IZ-4 R0 FMAX** | Inkremental dybde-fremrykning (i det fri) |
| **9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Kørsel til kontur |
| **10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | Kontur |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **15 FLT** | |
| **16 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | |
| **17 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Forlade kontur |
| **18 L X-20 Y+0 R0 FMAX** | Frikørsel |
| **19 CALL LBL 1 REP 4** | Tilbagespring til LBL 1; ialt fire gange |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **21 END PGM PGMWDH MM** | |

## Eksempel: Hulgrupper

Program-afvikling:

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Boringsgruppe (underprogram 1) kaldt i hovedprogram
- Programmér hulgruppen kun én gang i underprogram 1

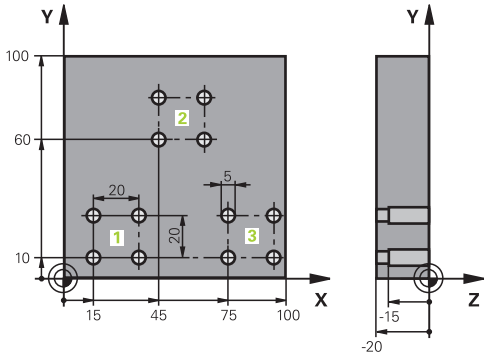



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Værktøjs-kald |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Værktøj frikøres |
| 5 CYCL DEF 200 BORING | Cyklus-definition boring |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST. | |
| Q201=-10 ;DYBDE | |
| Q206=250 ;F DYBDEFREMR. | |
| Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE | |
| Q210=0 ;F.-TID OPPE | |
| Q203=-+0 ;KOOR. OVERFL. | |
| Q204=10 ;2. S.-AFSTAND | |
| Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE | |
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Kør til startpunkt hulgruppe 1 |
| 7 CALL LBL 1 | Kald underprogram for hulgruppe |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Kør til startpunkt hulgruppe 2 |
| 9 CALL LBL 1 | Kald underprogram for hulgruppe |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Kør til startpunkt hulgruppe 3 |
| 11 CALL LBL 1 | Kald underprogram for hulgruppe |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Slut på hovedprogram |
| 13 LBL 1 | Start på underprogram 1: hulgruppe |
| 14 CYCL CALL | Bohrung 1 |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99 | Kør til boring 2, kald cyklus |
| 16 L IX+20 R0 FMAX M99 | Kør til boring 3, kald cyklus |
| 17 L IX+20 R0 FMAX M99 | Kør til boring 4, kald cyklus |
| 18 LBL 0 | Slut på underprogram 1 |
| 19 END PGM UP1 MM | |

### 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



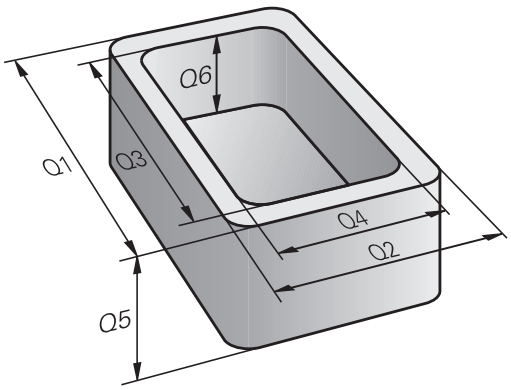

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Værktøjs-kald centreringsbor |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Værktøj frikøres |
| 5 CYCL DEF 200 BORING | Cyklus-definition centrering |
| Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST. | |
| Q202=-3 ;DYBDE | |
| Q206=250 ;F DYBDEFREMR. | |
| Q202=103 ;FREMRYK-DYBDE | |
| Q210=0 ;F.-TID OPPE | |
| Q203=-+0 ;KOOR. OVERFL. | |
| Q204=10 ;2. S.-AFSTAND | |
| Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE | |
| 6 CALL LBL 1 | Kald underprogram 1 for komplet borebillede |
| 7 L Z+250 R0 FMAX | |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Værktøjs-kald bor |
| 9 FN 0: Q201 =-25 | Ny dybde for boring |
| 10 FN 0: Q202 =+5 | Ny fremrykning for boring |
| 11 CALL LBL 1 | Kald underprogram 1 for komplet borebillede |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Værktøjs-kald rival |

| | |
|---|---|
| **14CYCL DEF 201 REIFNING** | Cyklus-definition rival |
| **Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.** | |
| **Q201=-15 ;DYBDE** | |
| **Q206=250 ;F DYBDEFREMR.** | |
| **Q210=0.5 ;F.-TID NEDE** | |
| **Q208=400 ;F DYBDEFREMR.** | |
| **Q203=-+0 ;KOOR. OVERFL.** | |
| **Q204=10 ;2. S.-AFSTAND** | |
| **15 CALL LBL 1** | Kald underprogram 1 for komplet borebillede |
| **16 L Z+250 R0 FMAX M2** | Slut på hovedprogram |
| | |
| **17 LBL 1** | Start på underprogram 1: Komplet borebillede |
| **18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3** | Kør til startpunkt hulgruppe 1 |
| **19 CALL LBL 2** | Kald underprogram 2 for hulgruppe |
| **20 L X+45 Y+60 R0 FMAX** | Kør til startpunkt hulgruppe 2 |
| **21 CALL LBL 2** | Kald underprogram 2 for hulgruppe |
| **22 L X+75 Y+10 R0 FMAX** | Kør til startpunkt hulgruppe 3 |
| **23 CALL LBL 2** | Kald underprogram 2 for hulgruppe |
| **24 LBL 0** | Slut på underprogram 1 |
| | |
| **25 LBL 2** | Start på underprogram 2: hulgruppe |
| **26 CYCL CALL** | Boring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklus |
| **27 L IX+20 R0 FMAX M99** | Kør til boring 2, kald cyklus |
| **28 L IX+20 R0 FMAX M99** | Kør til boring 3, kald cyklus |
| **29 L IX+20 R0 FMAX M99** | Kør til boring 4, kald cyklus |
| **30 LBL 0** | Slut på underprogram 2 |
| **31 END PGM UP2 MM** | |

# 9

# Programmering: Q-parametre

## 9.1 Princip og Funktionsoversigt




Med parametre kan De i et bearbejdnings-program definere hele delefamilier. Hertil indlæser De istedet for talværdier en erstatning: Q-parametrene.

Q-parametre står eksempelvis for

- Koordinatværdier
- Tilspænding
- Omdrejningstal
- Cyklus-data

Herudover kan De med Q-parametrene programmere konturer, som er bestemt af matematiske funktioner eller gøre udførelsen af bearbejdningsskridt afhængig af logiske betingelser. I forbindelse med FK-programmering, kan De også kombinere konturer som ikke er målsat NC-korrekt med Q-parametre.

Q-parametre er kendetegnet med bogstaver og et nummer mellem 0 og 1999. Der står parametre med forskellige virkningsmåder til rådighed, se efterfølgende tabel:

| Betydning | Område |
|---|---|
| Frit anvendelige parametre, såfremt ingen overlapninger med SL-cykler kan optræde, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen | **Q0** til **Q99** |
| Parametre for specialfunktioner i TNC´en | **Q100** til **Q199** |
| Parametre, der fortrinsvis anvendes for cykler , globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen | **Q200** til **Q1199** |
| Parametre, der fortrinsvis anvendes for fabrikant-cykler , globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen At afstemme med maskinfabrikanten eller trediemands udbyder nødvendig | **Q1200** til **Q1399** |
| Parametre, der fortrinsvis bliver anvendt for **Call-aktive** fabrikant-cykler, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen | **Q1400** til **Q1499** |
| Parametre, der fortrinsvis bliver anvendt for **Def-aktive** fabrikant-cykler, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen | **Q1500** til **Q1599** |

| Betydning | Område |
|---|---|
| Frit anvendelige parametre, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen | **Q1600** til **Q1999** |
| Frit anvendelige parametre **QL**, kun virksomme lokalt indenfor et program | **QL0** til **QL499** |
| Frit anvendelige parametre **QR**, varigt virksomme (**r**emanent), også efter en strømafbrydelse | **QR0** til **QR499** |

Yderligere står også til rådighed for Dem **QS**-parametre (**S** står for string), med hvilke De på TNC´en også kan forarbejde tekster. Principielt gælder for **QS**-parametre de samme områder som for Q-parametre (se tabellen øverst).

Vær opmærksom på, at også ved **QS**-parametrene er området **QS100** til **QS199** reserveret for interne tekster.

Lokale parametre QL er kun virksomme indenfor ét program og bliver ikke overtaget ved program-kald eller i makros.

## 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 254 tegn.

TNC´en anviser nogle Q-parameter automatisk altid de samme data, f.eks. Q-parameteren **Q108** den aktuelle værktøjs-radius, se " Forbelagte Q-parameter", Side 320.

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:

| Funktionsgruppe | Softkey | Side |
|---|---|---|
| Matematiske grundfunktioner | BASIC ARITHM. | 268 |
| Vinkelfunktioner | TRIGO-NOMETRY | 270 |
| Funktion for cirkelberegning | CIRKEL BEREG-NING | 271 |
| Betingede spring, spring | SPRING | 272 |
| Øvrige funktioner | SPECIEL FUNKTION | 275 |
| Indlæsning af formel | FORMEL | 305 |
| Funktion for bearbejdning af komplexe konturer | KONTUR FORMEL | 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 **FN 0: ANVISNING** kan De anvise Q-parametre talværdier. Så sætter De i bearbejdnings-programmet i stedet for talværdier en Q-parameter.

**NC-blok eksempel**

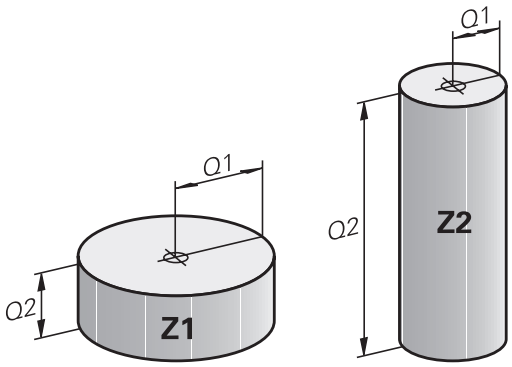
| | |
|---|---|
| **15 FN O: Q10=25** | Anvisning |
| **...** | Q10 indeh. værdien 25 |
| **25 L X +Q10** | svare til L X +25 |

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<br>Q2 = +10 |
| Cylinder Z2: | Q1 = +10<br>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

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **FN 0**: ANVISNING<br>f.eks. **FN 0: Q5 = +60**<br>Tildel værdi direkte | FN0<br>X = Y |
| **FN 1**: ADDITION<br>f.eks. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Summen af to værdier og tildele | FN1<br>X + Y |
| **FN 2**: SUBTRAKTION<br>f.eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Difference mellem to værdier og tildel | FN2<br>X - Y |
| **FN 3**: MULTIPLIKATION<br>f.eks. **FN 3: Q2 = +3 - +3**<br>Produkt mellem to værdier og tildel | FN3<br>X * Y |
| **FN 4**: DIVISION f.eks. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** danne kvotienten af to værdier og tildele **Forbudt:** Division med 0! | FN4<br>X / Y |
| **FN 5**: ROD f.eks. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Roden af et tal sises og tildel **Forbudt:** Rod af en negativ værdi! | FN5<br>SQRT |

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 FN0 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**.

### 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 FN3 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**.

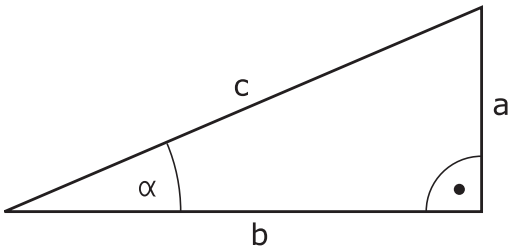
**Programblokke i TNC´en**

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

## 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 fremkommer med tryk på softkey VINKEL-FUNKT. TNC viser softkey´erne i tabellen nedenunder.

Programmering: Sammenlign "Eksempel: Programmering af grundregnearter".

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **FN 6**: SINUS<br>f.eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Bestem en sinusvinkel i Grad (°) og tildel | FN6 SIN(X) |
| **FN 7**: COSINUS<br>f.eks. **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Bestem en cosinusvinkel i Grad (°) og tildel | D7 COS(X) |
| **FN 8**: RODUDDRAGNING AF KVADRATSUM<br>f.eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Lægde af to værdier og tildel | FN8 X LEN Y |
| **FN 13**: VINKEL<br>f.eks. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen (0 < Winkel < 360°) | FN13 X ANG Y |

## 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.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| FN 23: CIRKELDATA ved hjælp af tre cirkelpunkter<br>f.eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** | FN23<br>3 PUNKTER<br>PA CIRKL |

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.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| FN 24: CIRKELDATA ved hjælp af fire cirkelpunkter<br>f.eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** | FN24<br>4 PUNKTER<br>PA CIRKEL |

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 **FN 23** og **FN 24** 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 på Label, der er programmeret efter betingelsen (Label se "Kendetegn for underprogrammer og programdel-gentagelser", Side 248). 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 **PGM CALL**.

### Ubetingede spring

Ubetingede spring er spring, hvis betingelser altid (=ubetinget) skal opfyldes, f.eks.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Programmeringer af betingede spring

Betinget spring-beslutningerne vises med et tryk på softkey SPRING. TNC'en viser følgende softkeys:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **FN 9**: HVIS LIG MED, SPRING<br>f.eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Når begge værdier eller parameter er ens, så spring til specificeret Label | FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU |
| **FN 9**: HVIS UDEFINERET, SPRING<br>f.eks. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Når de angivne parameter er udefineret, så spring til specificeret Label | FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED |
| **FN 9**: NÅR DEFINERET, SPRING<br>f.eks. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Når de angivne parameter er defineret, så spring til specificeret Label | FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED |
| **FN 10**: HVIS ULIG MED, SPRING<br>f.eks. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Når begge værdier eller parameter er ulig, så spring til specificeret Label | FN10 IF X NE Y GOTO |
| **FN 11**: HVIS STØRRE, SPRING<br>f.eks. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5**<br>Hvsi første værdi eller parameter er større end anden værdi eller parameter, så spring til specificeret Label | FN11 IF X GT Y GOTO |
| **FN 12**: HVIS MINDRE, SPRING<br>f.eks. **FN 12: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL +0**<br>Hvis første værdi eller parameter er mindre end anden værdi eller parameter, så spring til specificeret Label | FN12 IF X LT Y GOTO |

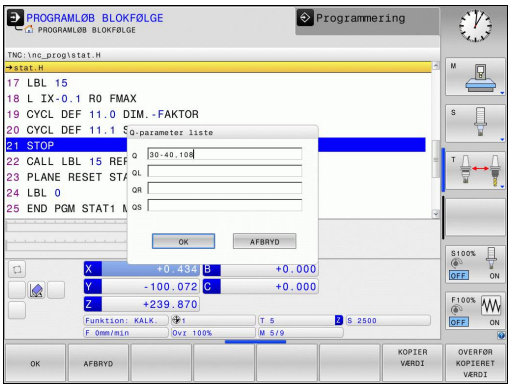
### Anvendte forkortelser og begreber

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (engl.): | Hvis |
| **EQU** | (eng. equal): | Lig med |
| **NE** | (eng. not equal): | ulig |
| **GT** | (eng. greater than): | Større end |
| **LT** | (eng. less than): | Mindre end |
| **GOTO** | (eng. go to): | Gå til |
| **UDEFINERET** | (engl. undefined): | Udefineret |
| **DEFINERET** | (engl. defined): | Defineret |

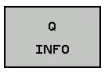
## 9.7 Kontrollere og ændre Q-parameter

### 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 **INTERNT STOP**) hhv. standse program-testen




- ▶ Kalde Q-parameter-funktioner: Softkey Q INFO eller Tryk tasten 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 EDITERE DET AKTUELLE FELT De 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 **INTERNT STOP**) hhv. standse program-testen

- ▶ Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes

- ▶ Vælg billedskærmfremstilling med yderligere status-display: TNC´en viser i den højre billedskærmhalvdel statusformularen **oversigt**

- ▶ De vælger softkey **STATUS Q-PARAM**

- ▶ De vælger softkey **Q PARAMETER LISTE**
- ▶ TNC´en åbner et overblændings-vindue i hvilket De kan indlæse det ønskede område for visningen af Q-parameteren hhv. string-parameteren Flere Q-parametre indlæser De med komma (f.eks. 1,2,3,4). Indlæse visningsområde definerer De med en bindestreg (f.eks. 10-14)

## 9.8 Øvrige funktioner

### Oversigt

Øvrige funktioner vises med et tryk på softkey SPECIAL-FUNKT. TNC'en viser følgende softkeys:

| Funktion | Softkey | Side |
|---|---|---|
| **FN 14: ERROR**<br>Udlæs fejlmeldinger | FN14 FEJL= | 276 |
| **FN 16:F-PRINT**<br>Formateret udlæsning af tekster og Q-parameter-værdier | FN16 F-PRINT | 280 |
| **FN 18:SYSREAD**<br>Læs systemdata | FN18 LÆSE SYS-DATA | 284 |
| **FN 19: PLC**<br>Overfør værdier til PLC´en | FN19 PLC= | 293 |
| **FN 20: WAIT FOR**<br>NC og PLC synkronisering | FN20 VENT PÅ | 293 |
| **FN 29: PLC**<br>Overfør optil otte værdier til PLC´en | FN29 PLC LIST= | 294 |
| **FN 37:EXPORT**<br>eksportere en lokal Q-parameter eller QS-parameter til et kaldende program | FN37 EXPORT | 294 |
| **FN 26:TABOPEN**<br>Åbning af frit definerbar tabel | FN26 ÅBEN TABEL | 370 |
| **FN 27:TABWRITE**<br>Skrive i en frit definerbare tabeller | FN27 SKRIV TIL TABEL | 371 |
| **FN 28:TABREAD**<br>Læs fra en frit definerbare tabel | FN28 LÆS FRA TABEL | 372 |

## FN 14: ERROR: Udlæs fejlmelding

Med funktionen **FN 14: ERROR** 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 **FN 14**, 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

```
180 FN 14:ERROR = 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 |

### FN 16: F-PRINT: Udlæs formateret tekst og Q-parameter værdi

De kan med **FN 16** også udlæse fra NC-programmer vilkårlige meldinger på billedskærmen. Sådanne meldinger bliver af TNC`en vist i et overblændingsvindue.

Med funktionen **FN 16: F-PRINT** kan De udlæse Q-parameter-værdier og tekster formateret. Hvis De udlæser værdierne, gemmer TNC´en dataerne i filen, som De definerer i **FN 16**-blokken.

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: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;**

**“KLOKKEN: %2d:%2d:%2d“,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 linie |
| \n | Linjeskift |

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_MAX1024; |
| 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 | Udlæs 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 FN16: F-PRINT, for at aktivere udlæsningen:**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC´en genererer så filen PROT1.TXT:

**MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT**

**Dato: 27:11:2001**

**Klokken: 8:56:34**

**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 **FN 16** flere gange i programmet, gemmer TNC´en alle tekster i filen, som De har fastlagt ved den første **FN 16**-funktion. Udlæsningen af filen sker først, når TNC´en læser blokken **END PGM**, når De trykker NC-stop-tasten eller når De lukker filen med **M_CLOSE**.

I **FN 16**-blok programmeres format-filen og protokol-filen altid med endelsen af filtypen

Hvis De som stinavn for protokol-filen kun angiver stinavnet, så gemmer TNC´en protokolfilen i biblioteket, i hvilket NC-programmet står med **FN 16**-funktionen.

I bruger-parametrene **fn16DefaultPath** og **fn16DefaultPathSim** (program-test) kan De definere en standard-sti for udlæsningen af protokol-filer.

### Udlæs meldinger på billedskærm

De kan også benytte funktionen **FN 16** , for at få tilfældige meldinger fra NC-programmet ud i et overblændingsvindue 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:**

```
96 FN 16: F-PRINT 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:

```
96 FN 16: F-PRINT 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 **FN 16** kan De også gemme protokol-filer eksternt.

Angiv navnet på målstien i **FN 16**-funktionen fuldstændigt:

```
96 FN 16: F-PRINT 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.

### FN 18: SYS-DATUM READ: Læs Systemdata

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** 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 | - | Aktivt vrktøjs-nummer |
| | 2 | - | Forberedt værktøjs-nummer |
| | 3 | - | Aktiv værktøjs-akse<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Programmeret spindelomdrejningstal |
| | 5 | - | Aktiv Spindeltilstand: -1=undefiniert, 0=M3 aktiv,<br>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 |
|---|---|---|---|
| Cyklus-parameter, 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:<br>0 = absolut (G90)<br>1 = inkremental (G91) |
| Data for SQL-tabeller, 40 | 1 | - | Resultatkode for sidste SQL-kommando |
| Data fra værktøjs-tabellen, 50 | 1 | VRKT.-nr. | Værktøjs-længde |
| | 2 | VRKT.-nr. | Værktøjs-radius |
| | 3 | VRKT.-nr. | Værktøjs-radius R2 |
| | 4 | VRKT.-nr. | Sletspån 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 |

| Gruppe-navn, ID-Nr. | Nummer | Index | Betydning |
|---|---|---|---|
| Direkte efter TOOL CALL programmerede værdier, 60 | 1 | - | Værktøjs-nummer T |
| | 2 | - | Aktive værktøjs-akse<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | 3 | - | Spindel-omdrejningstal S |
| | 4 | - | Sletspån værktøjs-længde DL |
| | 5 | - | Overmål værktøjs-radius DR |
| | 6 | - | Automatisk TOOL CALL<br>0 = Ja, 1 = Nej |
| | 7 | - | Overmål værktøjs-radius DR2 |
| | 8 | - | Værktøjsindeks |
| | 9 | - | Aktiv tilspænding |
| Direkte efter TOOL DEF programmerede værdier, 61 | 1 | - | Værktøjs-nummer T |
| | 2 | - | længde |
| | 3 | - | Radius |
| | 4 | - | Index |
| | 5 | - | Værktøjsdata i TOOL DEF programmeret<br>1 = ja, 0 = nej |
| Aktiv værktøjs-korrektur, 200 | 1 | 1 = uden godtgørelse<br>2 = med godtgørelse<br>3 = med godtgørelse og Godtgørelse af TOOL CALL | Aktiv radius |
| | 2 | 1 = uden godtgørelse<br>2 = med godtgørelse<br>3 = med godtgørelse og Godtgørelse af TOOL CALL | Aktiv længde |
| | 3 | 1 = uden godtgørelse<br>2 = med godtgørelse<br>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:<br>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 |

| 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 tastsystem-cyklerne 0 og 1 uden tasterradius- og tasterlængdekorrektur |
| | 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 |
| Basis-transformation, 507 | Linie | 1 til 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) | Læse basis-transformation for 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 | - | Værktøjs-længde L |
| | 2 | - | Værktøjs-radius R |
| | 3 | - | Værktøjs-radius R2 |
| | 4 | - | Sletspån værktøjs-længde DL |
| | 5 | - | Overmål værktøjs-radius DR |
| | 6 | - | Overmål værktøjs-radius DR2 |
| | 7 | - | Værktøj spærret TL<br>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<br>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<br>0 = fræser, 21 = tastsystem |
| | 27 | - | Tilhørende linie i tastsystem-tabellen |
| | 32 | - | Spids-vinkel |
| | 34 | - | Lift off |
| Tastsystemcykler, 990 | 1 | - | Tilkørselsforhold:<br>0 = Standardforhold<br>1 = Virksom radius, sikkerhedsafstand nul |
| | 2 | - | 0 = tasterovervågning ude<br>1 = tasterovervågning inde |
| | 4 | - | 0 = taststift ikke udbøjet<br>1 = taststift udbøjet |
| Afviklings-status, 992 | 10 | - | Bloksøgning aktiv<br>1 = ja, 0 = nej |
| | 11 | - | Søgephase |
| | 14 | - | Nummeret på den sidste FN14-fejl |
| | 16 | - | Ægte bearbejdning aktiv<br>1 = Bearbejdning, 2 = simulering |

**Eksempel: Værdien af den aktive dim.faktor for Z-aksen henvises til Q25**

```
55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC:overfør værdi til PLC

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen**FN 19: PLC** kan De overføre indtil to talværdier eller Q-parametre til PLC`en.

## FN 20: WAIT FOR: NC og PLC synkronisering

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen **FN 20: WAIT FOR** kan De under programafviklingen gennemføre en synkronisering mellem NC og PLC. NC´en standser afviklingen, indtil betingelsen er opfyldt, som De har programmeret i FN 20: WAIT FOR-blokken.

Funktionen **WAIT FOR SYNC** kan De altid anvende , når De f.eks. med **FN18: SYSREAD** 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**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

### FN 29: PLC: overfør værdi til PLC

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Med funktionen FN 29: PLC kan De overføre indtil otte talværdier eller Q-parametre til PLC`en.

### FN 37: EXPORT

> **!** Denne funktion må De kun anvende i overensstemmelse med Deres maskinfabrikant!

Funktionen FN37: EXPORT behøver De, når De fremstiller egne cykler og skal integrere dem i TNC´en.

## 9.9 Tabel adgang med SQL-Instruktioner

### Introduktion

Tabeladgange programmerer De med TNC´en med SQL-anvisninger indenfor rammerne af en **transaktion**. En transaktion består af flere SQL-anvisninger, som garanterer en ordnet bearbejdning af tabel-indførslerne.

Tabeller bliver konfigureret af maskinfabrikanten. Herved bliver også navnet og betegnelsen fastlagt, der som parameter for SQL-anvisninger er nødvendige.

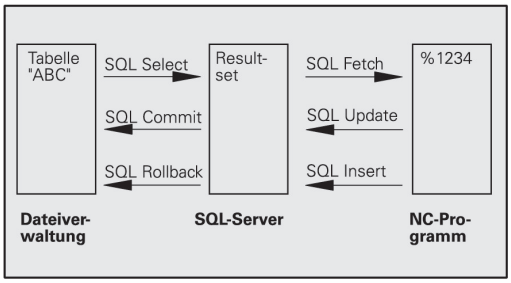
**Begreber**, som bliver anvendt i det følgende:

- **Tabeller:** En tabel består af x spalter og y linier. De bliver gemt som en filer i TNC`ens filstyring og adresseret med sti- og filnavnet (=tabel-navn). Alternativt til adressering med sti- og filnavn kan synonymer anvendes.
- **Spalter:** Antallet og betegnelsen af spalter bliver fastlagt ved konfigureringen af tabellen. Spalte-betegnelsen bliver ved forskellige SQL-anvisninger anvendt til adressering.
- **Linier:** Antallet af linier er variabelt. De kan tilføje nye linier. Der bliver ingen linie-nummer eller lignende opført. Men De kan udvælge linier på grundlag af deres spalte-indhold (selektere) At slette linier er kun mulig i tabel-editoren - ikke pr. NC-program.
- **Linie:** En spalte fra en linie.
- **Tabel-indførsel:** Indholdet af en linie
- **Result-set:** Under en transaktion bliver de valgte linier og spalter styret i Result-set. Betragt Result-set som et "mellemlager", der midlertidigt optager mængden af valgte linier og kolonner. (Result-set = eng. resultatmængde).
- **Synonym:** Med dette begreb bliver et navn for en tabel betegnet, der bliver anvendt i stedet for sti- og filnavne. Synonymer bliver fastlagt af maskinfabrikanten i konfigurations-dataerne.

## En transaktion

Principielt består en transaktion af aktionerne:

- Adresseres tabel (fil), selektere linier og overføre til Result-set.
- Læse linier fra Result-set, ændre og/eller tilføje nye linier.
- Afslutte transaktion. Ved ændringer/udvidelser bliver linierne fra Result-set overført til tabellen (fil).




Men der er yderligere aktioner nødvendige, for at tabel-indførsler i NC-programmet kan blive bearbejdet og en parallel ændring i samme tabel-linie bliver undgået. Heraf fremkommer følgende **afvikling af en transaktion**:

1 For hver kolonne, der skal bearbejdes, bliver en Q-parameter specificeret. Q-parameteren bliver tilordnet kolonnen – den bliver bundet (**SQL BIND...**).

2 Adresseres tabel (fil), selektere linier og overføre til Result-set. Herudover definerer De, hvilke kolonner i ´Result-set der skal overtages (**SQL SELECT...**). De kan spærre de valgte linjer. Så kan andre processer godt nok gribe til at læse disse linier i tabel-indførslerne men ikke ændre dem. De skal altid så spærre de selekterede linier, når der bliver foretaget ændringer (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

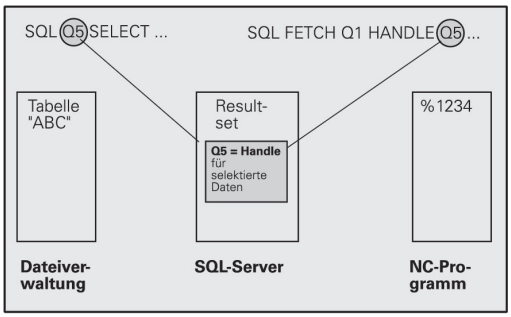
3 Læs linje fra Result-sets, ændre og/eller indfør ny linje: - Overfør en linje af resultat-sets til Q-parameteren i Deres NC-program (**SQL FETCH...**) – Forbered ændring i Q-parameteren og overføre til en linje i Result-set (**SQL UPDATE...**) – Forbered nye tabel-linier i Q-parameteren og overdrage som en ny linje i Result-set (**SQL INSERT...**)

4 Afslutte transaktion. – Tabel-indførsler er blevet ændret/tilføj: Dataerne bliver overtaget fra Result-set i tabellen (fil). De er nu gemt i filen. Eventuel spærring bliver ophævet, Result-set bliver frigivet (**SQL COMMIT...**). – Tabel-indførsler blev **ikke** ændret/udvidet (kun læsende adgang): Eventuelle spærringer bliver tilbagestillet, Result-set bliver frigivet (**SQL ROLLBACK... UDEN INDEX**).

De kan bearbejde flere transaktioner parallelt med hinanden.

> ⇨ De skal ubetinget lukke en påbegyndt transaktion - også hvis De udelukkende anvender læsende adgang. Kun således er garanteret, at ændringer/udvidelser ikke går tabt, spærringer bliver ophævet og Result-set bliver frigivet.

### Result-set




De selekterede linier indenfor Resultat-sets bliver begyndt med 0 og opstigende nummereret. Denne nummerering bliver betegnet som **Index**. Ved læse- og skriveadgange bliver Index angivet og så direkte tildelt en linie i Result-set.

Ofte er det fordelagtigt at lægge linierne sorteret indenfor Result-set. Det er muligt ved definition af en tabel-spalte, som indeholder sorteringskriteriet. Yderligere bliver valgt en opstigende eller nedadgående rækkefølge (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De selekterede linier, som blev overført til Result-set, bliver adresseret med **HANDLE**. Alle følgende SQL-anvisninger anvender Handle som reference til denne mængde valgte linier og spalter.

Ved afslutningen af en transaktion bliver Handle igen frigivet (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den er så ikke mere gyldig.

De kan samtidig bearbejde flere Result-sets. SQL-serveren tildeler ved alle Select-anvisninger en ny Handle.

### Binde Q-parametre til spalter

NC-programmet har ingen direkte adgang til tabel-indførsler i Result-set. Dataerne skal overføres til Q-parametre. Omvendt bliver dataerne først tilrettelagt i Q-parametrene og så overført til Result-set

Med **SQL BIND ...** fastlægger De, hvilke tabel-kolonner i hvilke Q-parametre der skal dannes. Q-parametrene bliver bundet til kolonnen (tilordnet). Spalter, der ikke er bundet til en Q-parameter, bliver ved læse-/skriveforløb ikke tilgodeset.

Bliver med **SQL INSERT...** en ny tabel-linie genereret, bliver kolonner, som ikke er bundet til en Q-parameter, belagt med default-værdier.

### Programmere SQL-anvisninger

Denne funktion kan De kun programmere, hvis De har indlæst nøgle-tallet 555343.

SQL-anvisninger programmerer De i driftsart programmering:

SQL

- Vælge SQL-funktioner: Tryk softkey **SQL**
- Vælg SQL-anvisning pr. softkey (se oversigt) eller tryk softkey **SQL EXECUTE** og programmere SQL-anvisning

### Oversigt over softkeys

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **SQL EXECUTE**<br>Programmer Select-anvisning | SQL EXECUTE |
| **SQL BIND**<br>Binde Q-parameter til tabel-kolonne (tilordnes) | SQL BIND |
| **SQL FETCH**<br>Læs tabel-linjen fra Result-set og gem i Q-parameteren | SQL FETCH |
| **SQL UPDATE**<br>Aflæg data fra Q-parameteren i en eksisterende tabel-line i Resultat-set | SQL UPDATE |
| **SQL INSERT**<br>Aflæg data fra Q-parameteren i en ny tabel-linie i Resultat-set | SQL INSERT |
| **SQL COMMIT**<br>Overfør tabel-linjen fra Resultat-set til tabellen og afslut transaktionen. | SQL COMMIT |
| **SQL ROLLBACK**<br>■ **INDEX** ikke programmeret: Hidtidige ændringer/udvidelser bortkastes og transaktionen afsluttes.<br>■ **INDEX** programmeret: Den indikerede linie bliver bibeholdt i Result-set – alle andre linier bliver fjernet fra Result-set. Transaktionen bliver **ikke** afsluttet. | SQL ROLLBACK |

## SQL BIND

**SQL BIND** binder en Q-parameter til en tabel-kolonne. SQL-anvisningerne Fetch, Update og Insert udnytter fra denne binding (tilordning) ved dataoverførsel mellem Result-set og NC-program.

En **SQL BIND** uden tabel- og kolonne-navn ophæver bindingen. Bindingen ender senest ved enden af NC-programmet hhv. underprogrammet.

- De kan programmere vilkårligt mange bindinger. Ved læse-/skriveforløb bliver udelukkende de spalter tilgodeset, som blev angivet i select-anvisningen.
- **SQL BIND...** skal **før** Fetch-, Update- eller Insert-anvisninger være programmeret. En select-anvisning kan De programmere uden forudgående bind-anvisning.
- Hvis De i vælg-anvisningen opfører spalter, for hvilke ingen binding er programmeret, så fører det ved læse-/skriveforløb til en fejl (program-afbrydelse).

SQL BIND

- **Parameter-nr. for resultat**: Q-parameteren der bliver bundet til tabel-kolonnen (tilordnet).
- **Datbank: kolonnenavn**: De indlæser tabelnavnet og kolonne-betegnelsen – adskilt med **.**.
  **Tabel-navn**: Synonym eller sti- og filnavn for denne tabel. Synonymet bliver indført direkte – sti- og filnavn bliver inkluderet med simple anførselstegn.
  **Kolonne-betegnelse**: Den i konfigurationsdataerne fastlagte betegnelse for tabel-kolonne

**binde Q-parameter til tabel-spalte**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

**Ophæve binding**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

## SQL SELECT

**SQL SELECT** selekterer tabel-linier og overfører dem til Result-set.

SQL-Server gemmer dataerne linievis i Result-set. Linierne bliver begyndt med 0 og fortløbende nummereret Dette linie-nummer, forr **INDEX**, bliver anvendt ved SQL-kommandoerne Fetch og Update.

I funktionen **SQL SELECT...WHERE...** angiver De selektions-kriterierne. Hermed kan antallet af linier der skal overføres begrænses. Anvender De ikke denne option, bliver alle linier i tabellen fyldt.

I funktionen **SQL SELECT...ORDER BY...** angiver De sorterings-kriteriet. Den består af spalte-betegnelsen og nøgleordet for opadgående/nedadgående sortering. Anvender De ikke denne option, bliver linierne gemt i en tilfældig rækkefølge.

Med funktionen **SQL SELCT...FOR UPDATE** spærrer De de selekterede linier for andre anvendelser. Andre brugere kan senere læse disse linier, men ikke ændre. De skal ubetinget anvende denne option, hvis De vil foretage ændringer i tabel-indførselen.

**Tom Result-set:** Er ingen linier til rådighed, som svarer til valg-kriteriet, tilbageleverer SQL-Server´en en gyldig Handle men ingen tabel-indførsler.

SQL EXECUTE

- **Parameter-nr for resultat**: Q-parameter for Handle. SQL-serveren leverer Handle for denne med den aktuelle Select-Anvisning selekterede gruppe linier og kolonner.
  I fejltilfælde (Selectionen kunne ikke gennemføres) giverSQL-server 1 tilbage. Et "0“ betegner en ugyldigt Handle.
- **Databank: SQL-kommandotekst**: Med følgende elementer:
  - **SELECT** (Password):
    Kendetegn for SQL-kommandoer, betegnelser for tabel-kolonne der skal overføres – flere kolonner adskilles med **,** (se eksempler). For alle her angivne spalter skal Q-parametre være bundet.
  - **FROM** tabel-navn:
    Synonym eller sti- og filnavn for denne tabel. Synonymet bliver indført direkte – sti- og tabel-navn bliver indesluttet med simple anførselstegn (se eksempel) SQL-kommandoen, betegnelser for tabel-spalten der skal overføres - flere spalter ved, adskillelse (se eksemplet). For alle her angivne spalter skal Q-parametre være bundet.

**Vælg alle tabel-linier**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

**Selektion af tabel-linier med option WHERE**

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20"
```

**Vælg af tabel-linjer med option WHERE og Q-parameter**

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:’Q11’"
```

**Tabel-navn defineret med sti- og filnavn**

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM ’V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE’ WHERE
   MESS_NR<20"
```

- Option:
  **WHERE** valg-kriterier: Et valg-kriterium består af spalte-betegnelse, betingelser (se tabellen) og sammenligningsværdi. Flere selektions-kriterier forbinder De med logiske OG hhv. ELLER. Sammenligningsværdien programmerer De direkte eller i en Q-parameter. En Q-parameter bliver indledt med : og fastlagt med enkle anførselstegn (se eksempel)
- Option:
  **ORDNET VED** kolonne-beskrivelse **ASC** for stigende sortering, eller **ORDNET VED** kolonne beskrivelse **DESC** for faldende sortering når De ASC eller DESC programmerer, gælder stigende sortering som Default-egenskab. TNC´en lægger de selekterede linier efter den angivne spalte
- Option:
  **FOR UPDATE** (password): De valgte linjer bliver spærret for den skrivende adgang i andre processer.

| **Betingelse** | **Programmering** |
|---|---|
| lig | = == |
| med | != <> |
| mindre | < |
| mindre eller lig | <= |
| større | > |
| større eller lig | >= |
| **Forbinde flere betingelser:** | |
| Logisk OG | AND |
| Logisk ELLER | OR |

## SQL FETCH

**SQL FETCH** læser den med **INDEX** adresserede linie fra Result-set og gemmer tabel-indførsler i den bundne (tilordnede) Q-parameter. Resultat-set bliver adresseret med **HANDLE**.

**SQL FETCH** tilgodeser alle spalter, som blev angivet med select-anvisning.

SQL FETCH

- **Parameter-Nr for resultat**: Q-Parameter, i hvilken SQL-Server tilbagemelder resultatet:
  0: ingen fejl opstået
  1: fejl opstået (falsk Handle eller Index for stort)
- **Databank: SQL-adgangs-ID**: Q-parameter, med hvilken **Handle** for identifikation af Result-sets (se også **SQL SELECT**).
- **Databank: Index for SQL-resultat**: Linie-nummer indenfor Result-sets. Tabel-indførslerne for denne linie bliver læst og transfereret til den bundne Q-parameter. Angiver De ikke Index, bliver den første linie (n=0) læst.
  Linie-nummeret bliver angivet direkte eller De programmerer Q-parameteren, der indeholder Index.

**Overføre linie-nummer i Q-parameter**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

**Linje-nummer bliver programmeret direkte**

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** overfører de i Q-parameteren forberedte data i den med **INDEX** adresserede linie i Result-sets. Den bestående linie i Result-set bliver fuldstændigt overskrevet.

**SQL UPDATE** tilgodeser alle kolonner, der ved Select-anvisningen blev angivet.

SQL UPDATE

- **Parameter-Nr for resultat**: Q-Parameter, i hvilken SQL-Server tilbagesender resultat:
  0: ingen fejl opstået
  1: fejl opstået (falsk Handle, Index for stort, værdiområde over/under eller falsk Dataformat)
- **Databank: SQL-adgangs-ID**: Q-parameter, med hvilken **Handle** for identifikation af Result-sets (se også **SQL SELECT**).
- **Databank: Index for SQL-resultat**: Linie-nummer indenfor Result-sets. De i Q-parameteren forberedte tabel-indførsler bliver skrevet i denne linie.
  Angiver De ikke Index, bliver den første linie (n=0) beskrevet.
  Linie-nummeret bliver angivet direkte eller De programmerer Q-parameteren, der indeholder Index.

**Linie-nummer bliver programmeret direkte**

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL INSERT

**SQL INSERT** genererer en ny linje i Resultat-set og overfører de i Q-parameteren forberedte data i den nye linje.

**SQL INSERT** tilgodeser alle kolonner, som ved Select-anvisning blev angivet – tabel-kolonner, som ikke ved Select-anvisningen blev tilgodeset, bliver beskrevet med default-værdier.

SQL INSERT

- **Parameter-Nr for resultat**: Q-Parameter, i hvilken SQL-Server tilbagesender resultat:
  0: ingen fejl opstået
  1: fejl opstået (falsk Handle, Index for stort, værdiområde over/under eller falsk Dataformat)
- **Databank: SQL-adgangs-ID**: Q-parameter, med hvilken **Handle** for identifikation af Result-sets (se også **SQL SELECT**).

**Overføre linie-nummer i Q-parameter**

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

## SQL COMMIT

**SQL COMMIT** overfører alle i Resultat-set eksisterende linjer tilbage til tabellen. En med **SELCT...FOR UPDATE** fastlagt spærring bliver tilbagestillet.

Den ved anvisninbgen **SQL SELECT** angivne Handle mister sin gyldighed.

SQL COMMIT

- **Parameter-Nr for resultat**: Q-Parameter, i hvilken SQL-Server giver tilbagemeldingen:
  0: ingen fejl opstået
  1: fejl opstået (falsk Handle eller samme indlæsning i kolonne, i denne hvor entydig indlæsning er påkræver)
- **Databank: SQL-adgangs-ID**: Q-parameter, med hvilken **Handle** for identifikation af Result-sets (se også **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

## SQL ROLLBACK

Udførelsen af **SQL ROLLBACK** er afhængig af, om **INDEX** er programmeret:

- **INDEX** ikke programmeret: Result-set bliver **ikke** tilbageskrevet i tabellen (eventuelle ændringer/udvidelser går tabt). Transaktionen bliver afsluttet – den ved **SQL SELECT** angivne Handle mister sin gyldighed. Typisk anvendelse: De afslutter en Transaktion med udelukkende læsende adgang.
- **INDEX** programmeret: Den indikerede linie bliver bibeholdt – alle andre linier bliver fjernet fra Result-set. Transaktionen bliver **ikke** afsluttet. En med **SELCT...FOR UPDATE** fastlagt spærring bliver bibeholdt for den indikerede linie – for alle andre linier bliver de tilbagestillet.

SQL ROLLBACK

- **Parameter-nr. for resultat**: Q-parameteren, i hvilken SQL-Server tilbagemelder resultatet:
  0: ingen fejl optrådt
  1: fejl optrådt (falsk Handle)
- **Databank: SQL-adgangs-ID**: Q-parameter, med hvilken **Handle** for identifikation af Result-sets (se også **SQL SELECT**).
- **Databank: Index for SQL-resultat**: Linien, som skal forblive i Result-set. Linie-nummeret bliver angivet direkte eller De programmerer Q-parameteren, der indeholder Index.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

## 9.10 Indlæse formel direkte

### Indlæsning af formel

M ed softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bear-bejdnings-program

De matematiske sammenknytnings-funktioner vises ved tryk på softkey **FORMEL**. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

| Matematisk-funktion | Softkey |
|---|---|
| **Addition**<br>f.eks. **Q10 = Q1 + Q5** | + |
| **Subtraktion**<br>f.eks. **Q25 = Q7 - Q108** | - |
| **Multiplikation**<br>f.eks. **Q12 = 5 * Q5** | * |
| **Division**<br>f.eks. **Q25 = Q1 / Q2** | / |
| **parantes med**<br>f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ( |
| **parantes til**<br>f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ) |
| **kvadreret værdi (engl. square)**<br>f.eks. **Q15 = SQ 5** | SQ |
| **Roduddragning (engl. square root)**<br>f.eks. **Q22 = SQRT 25** | SQRT |
| **Sinus til en vinkel**<br>f.eks. **Q44 = SIN 45** | SIN |
| **Cosinus til en vinkel**<br>f.eks. **Q45 = COS 45** | COS |
| **Tangent til en vinkel**<br>f.eks. **Q46 = TAN 45** | TAN |
| **Ark-Sinus**<br>Omvendt funktion af Sinus; vinklen bestemmes ud fra forholdet modkatete/hypotenuse<br>f.eks. **Q10 = ASIN 0,75** | ASIN |
| **Ark-Cosinus**<br>Omvendt funktion af Cosinus; vinklen bestemmes ud fra forholdet tilstødene katete/hypotenuse<br>f.eks. **Q11 = ACOS Q40** | ACOS |
| **Arkus-tangens**<br>Omvendt funktion af tangens; vinklen bestemmes ud fra forholdet modkatete/tilstødende katete<br>f.eks. **Q12 = ATAN Q50** | ATAN |
| **Opløfte værdier i potens**<br>f.eks. **Q15 = 3^3** | ^ |

| Matematisk-funktion | Softkey |
|---|---|
| **Konstant PI (3,14159)**<br>f.eks. **Q15 = PI** | PI |
| **Naturlig logaritme (LN) til en talrække**<br>Basistal 2,7183<br>f.eks. **Q15 = LN Q11** | LN |
| **Beregne logaritmen til et tal, basistal 10**<br>f.eks. **Q33 = LOG Q22** | LOG |
| **Exponentialfunktion, 2,7183 i n**<br>f.kes. **Q1 = EXP Q12** | EXP |
| **Negation af værdi (Multiplikation mit -1)**<br>f.eks. **Q2 = NEG Q1** | NEG |
| **Afskære cifre efter komma**<br>**Integer-tal**<br>Integreret talrække<br>f.eks. **Q3 = INT Q42** | INT |
| **Absolutværdi for en talrække**<br>f.eks. **Q4 = ABS Q22** | ABS |
| **Afskære cifre før et komma**<br>**Opdele**<br>Fraktionering<br>f.eks. **Q5 = FRAC Q23** | FRAC |
| **Kontrollere fortegn for et tal**<br>f.eks. **Q12 = SGN Q50**<br>Hvis returværdi Q12 = 1, så Q50 >= 0<br>Hvis returværdi Q12 = -1, så Q50 < 0 | SGN |
| **Beregne modulværdi (divisionsrest)**<br>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

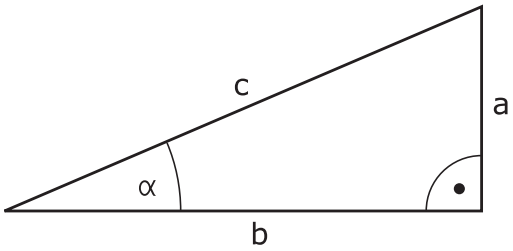
**Fordelingslov**

Sæt fordelingen ved parantesregning
a * (b + c) = a * b + a * c

## 9.10 Indlæse formel direkte

### 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**

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

## 9.11 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 **FN16:F-PRINT**, 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 256 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 264).

I Q-parameter-funktionerne **STRING FORMEL** og **FORMEL** er forskellige funktioner indeholdt for forarbejdningen af string-parametre.

| Funktioner for String formel | Softkey | Side |
|---|---|---|
| Tildele string-parametre | STRING | 310 |
| Sammenkæde string-parametre | | 310 |
| Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter | TOCHAR | 311 |
| Kopiere en delstring fra en String-parameter | SUBSTR | 312 |

| String-funktioner i Formel-funktionen | Softkey | Side |
|---|---|---|
| Konvertere en String-parameter til en numerisk værdi | TONUMB | 313 |
| Teste en string-parameter | INSTR | 314 |
| Fremskaffe længden af en string-parameter | STRLEN | 315 |
| Sammenligne alfabetisk rækkefølge | STRCOMP | 316 |

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
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

STRING FUNKTIONER
- Vælg string-funktioner:

DECLARE STRING
- Vælg funktion **DECLARE STRING**

### NC-Blok eksempel

```
37 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
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

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**

```
37 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

- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

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**

```
37 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
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

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**

```
37 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**

```
37 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**

```
37 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**

```
37 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**

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

### Læse maskin-parameter

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:

| Type | Betydning | Eksempel | Symbol |
|---|---|---|---|
| **Key** | Gruppeavnet 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, entitet 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:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

STRING FUNKTIONER
- Vælg string-funktioner:

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 QS-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

| | |
|---|---|
| **14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"** | Anvise string-parameter for kode |
| **15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"** | Anvise string-parameter for entitet |
| **16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"** | Anvise string-parameter for parameter navn |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Udlæse maskin-parameter |

## 9.12 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 **TOOL DEF**-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra **TOOL CALL**-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<br>Maskinafhængig | Q118 |
| V. akse<br>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 |

## 9.12 Forbelagte Q-parameter

| 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 |

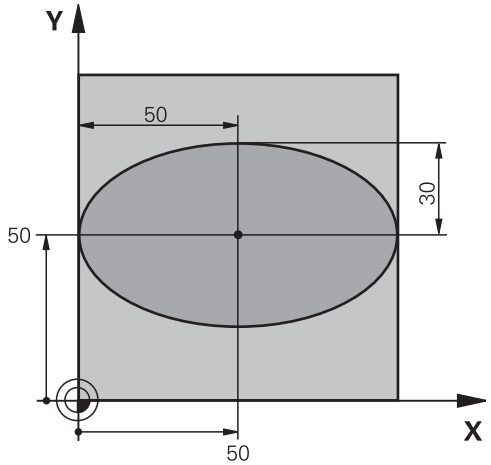
| Status værktøjs-opmåling med TT | Parameterværdi |
|---|---|
| Værktøj indenfor tolerancen | Q199 = 0.0 |
| Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet) | Q199 = 1.0 |
| Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet) | Q199 = 2.0 |

## 9.13 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



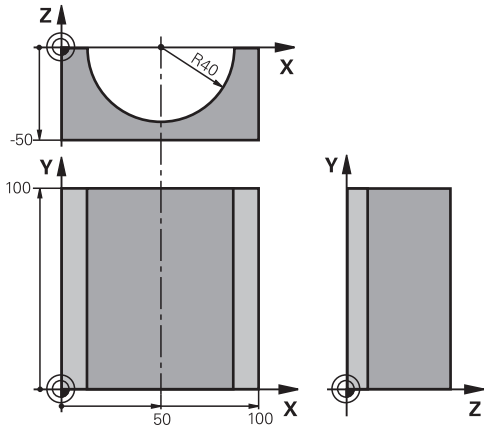

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ELLIPSE MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Midt X-akse |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Midt Y-akse |
| **3 FN 0: Q3 = +50** | Halvakse X |
| **4 FN 0: Q4 = +30** | Halvakse Y |
| **5 FN 0: Q5 = +0** | Startvinkel i planet |
| **6 FN 0: Q6 = +360** | Slutvinkel i planet |
| **7 FN 0: Q7 = +40** | Antal beregnings-skridt |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Drejeplan af ellipsen |
| **9 FN 0: Q9 = +5** | Fræsedybde |
| **10 FN 0: Q10 = +100** | Dybdetilspænding |
| **11 FN 0: Q11 = +350** | Fræsetilspænding |
| **12 FN 0: Q12 = +2** | Sikkerheds-afstand for forpositionering |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Råemne-definition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Værktøjs-kald |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **17 CALL LBL 10** | Kald af bearbejdning |
| **18 L Z+100 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **19 LBL 10** | Underprogram 10: Bearbejdning |
| **20 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT** | Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen |
| **21 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **23 CYCL DEF 10.0 DREJNING** | Beregning af drejeposition i planet |
| **24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7** | Beregning af vinkelskridt |
| **26 Q36 = Q5** | Kopiering af startvinkel |

| | |
|---|---|
| **27 Q37 = 0** | Fastsættelse af tæller af fræsetrin |
| **28 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregning af X-koordinat til startpunkt |
| **29 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregning af Y-koordinat til startpunkt |
| **30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3** | Kørsel til startpunkt i planet |
| **31 L Z+Q12 R0 FMAX** | Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen |
| **32 L Z-Q9 R0 FQ10** | Auf Bearbeitungstiefe fahren |
| | |
| **33 LBL 1** | |
| **34 Q36 = Q36 + Q35** | Aktualisering af vinkel |
| **35 Q37 = Q37 +1** | Aktualisering af fræsetrin-tæller |
| **36 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregning af aktuel X-koordinat |
| **37 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregning af aktuel Y-koordinat |
| **38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11** | Kørsel til næste punkt |
| **39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1** | Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1 |
| **40 CYCL DEF 10.0 DREJNING** | Nulstilling af drejning |
| **41 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **42 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT** | Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning |
| **43 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **44 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **45 L Z+Q12 R0 FMAX** | Kørsel til sikkerheds-afstand |
| **46 LBL 0** | Underprogram-slut |
| **47 END PGM ELLIPSE MM** | |

## 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



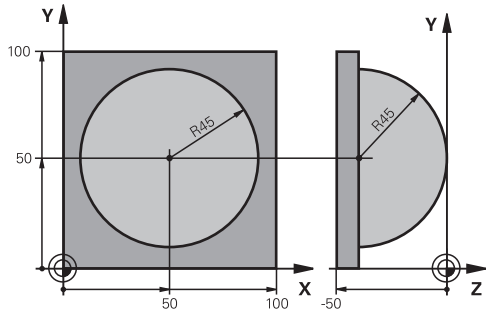

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM CYLIN MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Midt X-akse |
| **2 FN 0: Q2 =+0** | Midt Y-akse |
| **3 FN 0: Q3 =+0** | Midt Z-akse |
| **4 FN 0: Q4 = +90** | Startvinkel rum (plan Z/X) |
| **5 FN 0: Q5 =+270** | Slutvinkel rum (plan Z/X) |
| **6 FN 0: Q6 = +40** | Cylinderradius |
| **7 FN 0: Q7 = +100** | Længde af cylinderen |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Drejeposition i planet X/Y |
| **9 FN 0: Q10 =+5** | Sletspån cylinderradius |
| **10 FN 0: Q11 = +250** | Tilspænding dybdefremrykning |
| **11 FN 0: Q12 = +400** | Tilspænding fræse |
| **12 FN 0: Q13 = +90** | Antal snit |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Råemne-definition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Værktøjs-kald |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **17 CALL LBL 10** | Kald af bearbejdning |
| **18 FN 0: Q10 =+0** | Tilbagestilling af overmål |
| **19 CALL LBL 10** | Kald af bearbejdning |
| **20 L Z+100 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |

| | |
|---|---|
| 21 LBL 10 | Underprogram 10: Bearbejdning |
| 22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108 | Omregn. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius |
| 23 FN 0: Q20 = +1 | Fastsættelse af tæller af fræsetrin |
| 24 FN 0: Q24 = +Q4 | Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X) |
| 25 Q25 = (Q5-Q4) / Q13 | Beregning af vinkelskridt |
| 26 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT | Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse) |
| 27 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3 | |
| 30 CYCL DEF 10.0 DREJNING | Beregning af drejeposition i planet |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Forpositionering i planet i midten af cylinderen |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3 | Forpositionering i spindelaksen |
| 34 LBL 1 | |
| 35 CC Z+0 X+0 | Pol fastlæggelse i Z/X-planet |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Kør til startpos. i cylinder, indstikning skråt i materialet |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12 | Længdesnit i retning Y+ |
| 38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Aktualisering af fræsetrin-tæller |
| 39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Aktualisere rumvinkel |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Tilnærmede "Buer" kører til næste længdesnit |
| 42 L Y+0 R0 FQ12 | Længdesnit i retning Y- |
| 43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1 | Aktualisering af fræsetrin-tæller |
| 44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25 | Aktualisere rumvinkel |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1 | Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1 |
| 46 LBL 99 | |
| 47 CYCL DEF 10.0 DREJNING | Nulstilling af drejning |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 49 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT | Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 53 LBL 0 | Underprogram-slut |
| 54 END PGM CYLIN | |

## 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




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM KUGLE MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Midt X-akse |
| **2 FN 0: Q2 =+50** | Midt Y-akse |
| **3 FN 0: Q4 = +90** | Startvinkel rum (plan Z/X) |
| **4 FN 0: Q5 =+0** | Slutvinkel rum (plan Z/X) |
| **5 FN 0: Q14 = +5** | Vinkelskridt i rum |
| **6 FN 0: Q6 = +45** | Kugleradius |
| **7 FN 0: Q8 = +0** | Startvinkel drejeposition i plan X/Y |
| **8 FN 0: Q9 = +360** | Slutvinkel drejeposition i plan X/Y |
| **9 FN 0: Q18 = +10** | Vinkelskridt i plan X/Y for skrubning |
| **10 FN 0: Q10 =+5** | Sletspån kugleradius for skrubning |
| **11 FN 0: Q11 = +2** | Sikkerheds-afstand for forpositionering i spindelakse |
| **12 FN 0: Q12 = +350** | Tilspænding fræse |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Råemne-definition |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Værktøjs-kald |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Værktøj frikøres |
| **17 CALL LBL 10** | Kald af bearbejdning |
| **18 FN 0: Q10 =+0** | Tilbagestilling af overmål |
| **19 FN 0: Q18 = +5** | Vinkelskridt i planet X/Y for sletfræsning |
| **20 CALL LBL 10** | Kald af bearbejdning |
| **21 L Z+100 R0 FMAX M2** | Værktøj frikøres, program-slut |
| **22 LBL 10** | Underprogram 10: Bearbejdning |
| **23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6** | Beregning af Z-koordinat til forpositionering |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X) |
| **25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108** | Korrigering af kugleradius for forpositionering |
| **26 FN 0: Q28 = +Q8** | Kopiering af drejeposition i planet |
| **27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10** | Tilgodese overmål ved kugleradius |
| **28 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT** | Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen |
| **29 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16** | |

| | |
|---|---|
| **32 CYCL DEF 10.0 DREJNING** | Omregning af startvinkel drejeposition i planet |
| **33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **34 LBL 1** | Forpositionering i spindelaksen |
| **35 CC X+0 Y+0** | Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering |
| **36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12** | Forpositionering i planet |
| **37 CC Z+0 X+Q108** | Fastlæg.af pol i Z/X-plan, for forskydning af værktøjs-radius |
| **38 L Y+0 Z+0 FQ12** | Kørsel til dybde |
| **39 LBL 2** | |
| **40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12** | Tilnærmet "bue" kørsel opad |
| **41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14** | Aktualisere rumvinkel |
| **42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2** | Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 2 |
| **43 LP PR+Q6 PA+Q5** | Kørsel til slutvinkel i rum |
| **44 L Z+Q23 R0 F1000** | Frikørsel i spindelaksen |
| **45 L X+Q26 R0 FMAX** | Forpositionering for næste bue |
| **46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18** | Aktualisere drejested i planet |
| **47 FN 0: Q24 = +Q4** | Tilbagestille runvinkel |
| **48 CYCL DEF 10.0 DREJNING** | Aktivere nyt drejested |
| **49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28** | |
| **50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1** | |
| **51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1** | Spørg om ufærdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1 |
| **52 CYCL DEF 10.0 DREJNING** | Nulstilling af drejning |
| **53 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **54 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT** | Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning |
| **55 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **56 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **57 CYCL DEF 7.3 Z+0** | |
| **58 LBL 0** | Underprogram-slut |
| **59 END PGM KUGLE MM** | |

# 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

- Programmer en programafviklings-afbrydelse: Tryk tasten **STOP**
- Indlæs hjælpe-funktion **M**

#### NC-blok eksempel

```
87 STOP 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!

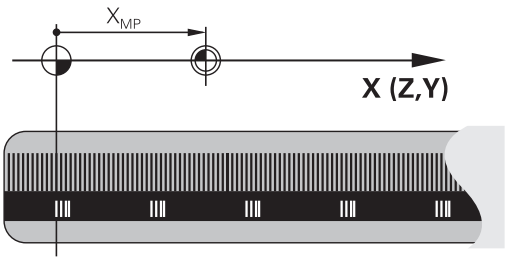
| M | Virkemåde | Virkning på blok - Start | Ende |
|---|---|---|---|
| **M0** | Programafviklings STOP<br>Spindel STOP | | ■ |
| **M1** | Valgbar Programafvikling STOP<br>muligvis Spindel STOP<br>muligvis Kølemiddel UD (virker ikke i program-test, funktionen bliver fastlagt af maskinproducenten) | | ■ |
| **M2** | Programafviklings STOP<br>Spindel STOP<br>Kølemiddel UD<br>Tilbagespring til Blok 1<br>Slet Statusvisning<br>(afhængig af maskin-parameter **clearMode**) | | ■ |
| **M3** | Spindel IND medurs | ■ | |
| **M4** | Spindel IND modurs | ■ | |
| **M5** | Spindel STOP | | ■ |
| **M6** | Værktøjsveksler<br>Spindel STOP<br>Programafvikling STOP | | ■ |
| **M8** | Kølemiddel IND | ■ | |
| **M9** | Kølemiddel UD | | ■ |
| **M13** | Spindel INDE medurs<br>kølemidd INDE | ■ | |
| **M14** | Spindel IND modurs<br>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)
- køre til maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

Maskinfabrikanten indlæser for hver akse afstanden til maskin-nulpunktet fra målestavs-nulpunktet i en maskin-parameter.

**Standardforhold**

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se "Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem", Side 418.

**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 "Status-visning", Side 69.

### 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.

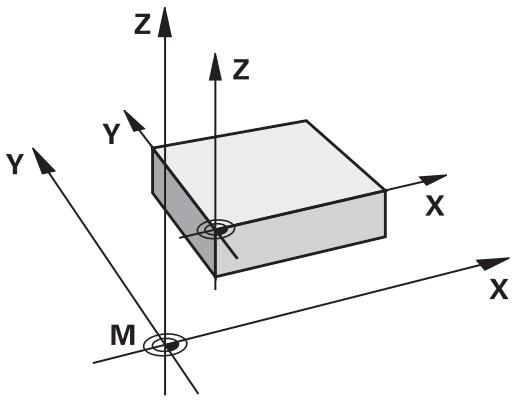
M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

### 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 HENF.PUNKT FASTLÆG. 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 471.

## 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 retlinie-blokke uden værktøjs-radiuskorrektur.

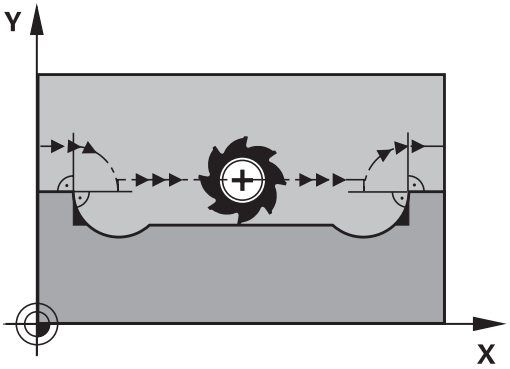
## 10.4 Yderlig-Funktion for baneforhold

### 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".

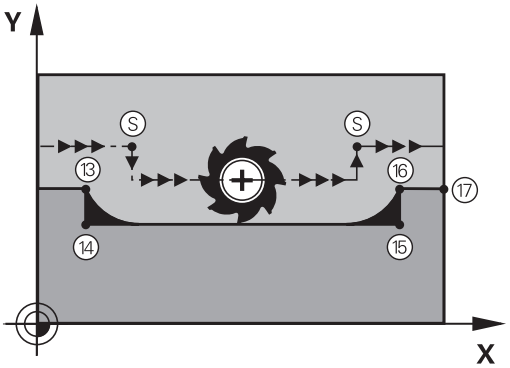



**Forhold omkring M97**

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 342!




**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**

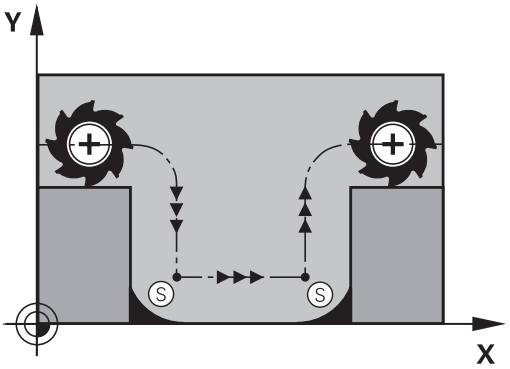
| | |
|---|---|
| **5 TOOL DEF L ... R+20** | Større værktøjs-radius |
| **...** | |
| **13 L X... Y... R... F... M97** | Kør til konturpunkt 13 |
| **14 L IY-0.5 ... R... F...** | Bearbejd små kontur trin 13 og 14 |
| **15 L IX+100 ...** | Kør til konturpunkt 15 |
| **16 L IY+0.5 ... R... F... M97** | Bearbejd små konturtrin 15 og 16 |
| **17 L X... Y...** | Kør til konturpunkt 17 |

## Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98

### Standardforhold

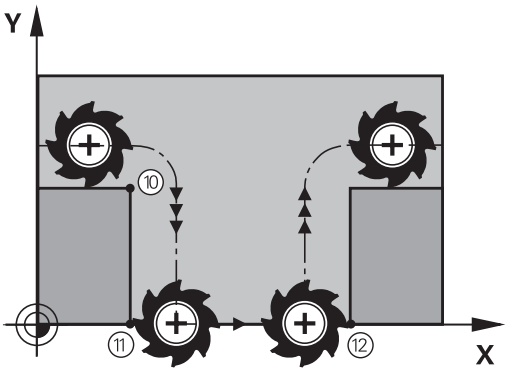
TNC'en fremskaffer ved indvendige hjørner skæringspunktet for fræsebanen og kører værktøjet fra dette punkt i den nye retning.

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:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

## 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): |
|---|---|
| 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20 | 500 |
| 18 L Y+50 | 500 |
| 19 L IZ-2.5 | 100 |
| 20 L IY+5 IZ-5 | 141 |
| 21 L IX+50 | 500 |
| 22 L Z+5 | 500 |

## 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

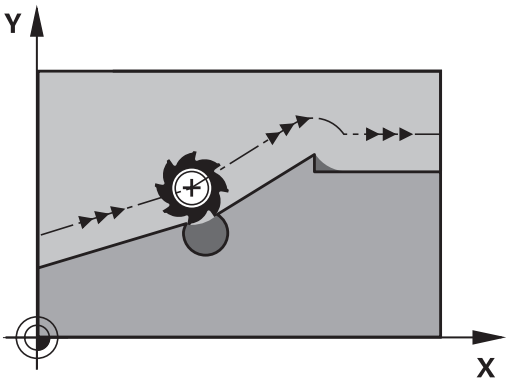
Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigering, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se "Bearbejdning af små konturtrin: M97", Side 337) forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskæringsmarkering og forskyder yderligere 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 **RL** eller **RR**. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrekturen med **R0**
- M120 LA0 programmeres
- M120 uden LA programmeres
- med **PGM CALL** kaldes et andet program
- med cyklus **19** eller med PLANE-funktionen transformeres bearbejdningsplanet

M120 bliver virksom ved blok-start.

**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 **RND** og **CHF**, må blokkene før og efter **RND** hhv. **CHF** 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 **32** tolerance
  - Cyklus **19** bearbejdningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - FUNKTION TCPM

## 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.

### 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 påny 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:

```
L X+0 Y+38.5 RL 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 406. 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 kærselsretning(f.eks. . M118 Z5) og vælgeakse VT på håndhjulet.

## 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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L 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.

## 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 158.

**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

```
L 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:

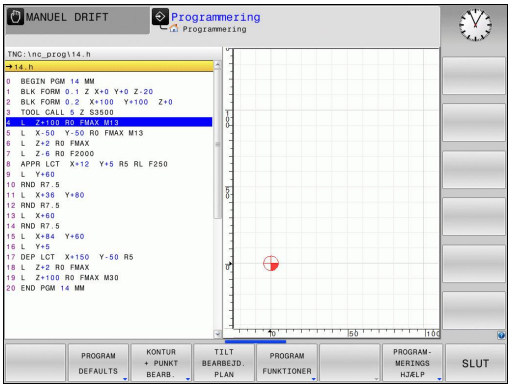
| Funktion | Beskrivelse |
|---|---|
| Arbejde med tekstfiler | Side 363 |
| Arbejde med frit definerbare tabeller | Side 367 |

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



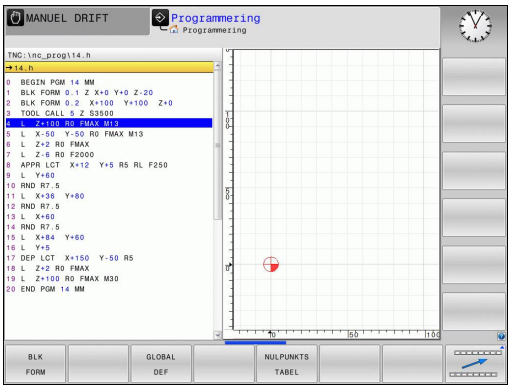

| Funktion | Softkey | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Definere programforlæg | PROGRAM DEFAULTS | Side 353 |
| Funktioner for kontur- og punktbearbejdninger | KONTUR + PUNKT BEARB. | Side 353 |
| Definere **PLANE**-funktion | TILT BEARBEJD. PLAN | Side 377 |
| Definere forskellige klartext-funktioner | PROGRAM FUNKTIONER | Side 354 |
| Definere inddelingspunkt | INDSÆT SEKTION | Side 130 |

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

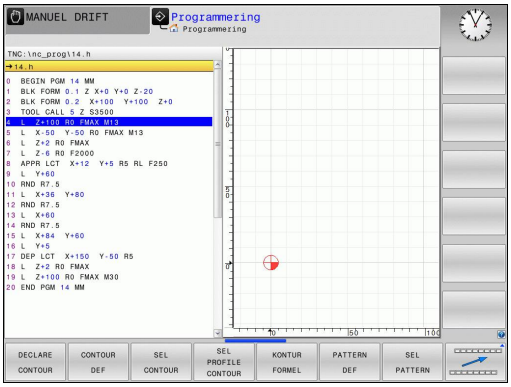



| Funktion | Softkey | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Råemne definering | BLK FORM | Side 88 |
| Vælg nulpunkt-tabel | NULPUNKTS TABEL | "NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (cyklus 7, DIN/ISO: G53)" |
| Definere globale zyklusparametre | GLOBAL DEF | Se bruger-håndbogen cykler |

## Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

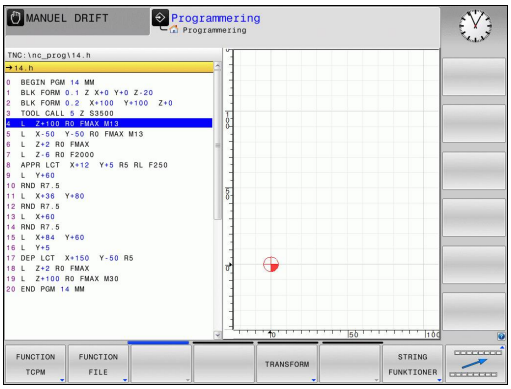



| Funktion | Softkey | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Anvise konturbeskrivelse | DECLARE CONTOUR | Se bruger-håndbogen cykler |
| Definere enkel konturformel | CONTOUR DEF | Se bruger-håndbogen cykler |
| Vælg konturdefinition | SEL CONTOUR | Se bruger-håndbogen cykler |
| Definere kompleks konturformel | KONTUR FORMEL | Se bruger-håndbogen cykler |
| Definere regelmæssigt bearbejdningsmønster | PATTERN DEF | Se bruger-håndbogen cykler |
| Vælg punkt-fil med bearbejdningspositioner | SEL PATTERN | Se bruger-håndbogen cykler |

## Definere forskellige klartext-funktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg menu for definition af forskellige klartekst-funktioner

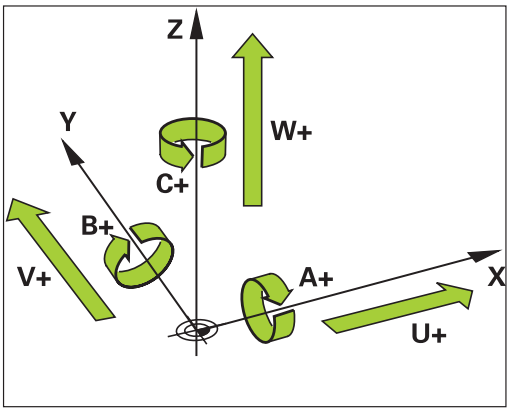



| Funktion | Softkey | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Definere filfunktioner | FUNCTION FILE | Side 359 |
| Fastlæg positioneringsforhold for parallelakserne U, V, W | FUNCTION PARAX | Side 355 |
| Definere koordinat-transformationer | TRANSFORM | Side 360 |
| Definere string-funktioner: | STRING FUNKTIONER | Side 309 |
| Indføj kommentarer | INDFØJE KOMMENTAR | Side 127 |

## 11.2 Arbejde med parallelakserne U, V og W

### Oversigt

Deres maskine skal være konfigureret af maskinfabrikanten, hvis De vil bruge parallelaksefunktionerne.




Ved siden af hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Hovedaksen og parallelaksen er fast tilordnet til hinanden:

| Hovedakse | Parallelakse | Rundakse |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |

TNC´en stiller for bearbejdning med parallelakserne U, V W følgende funktioner til rådighed:

| Funktion | Betydning | Softkey | Side |
|---|---|---|---|
| **PARAXCOMP** | definerer, hvorledes TNC´en skal forholde sig ved positionering af parallelakser | FUNCTION PARAXCOMP | 357 |
| **PARAXMODE** | Definerer, med hvilke akser TNC´en skal gennemføre bearbejdningen | FUNCTION PARAXMODE | 357 |

Efter opstarten af TNC`en er grundlæggende standardkonfigurationen virksom.

TNC´en tilbagestiller parallelaksefunktionen med følgende funktioner:

- Valg af et program
- Program-slut
- M2 hhv. M30
- Program-afbrydelse (**PARAXCOMP** bliver aktiv)
- **PARAXCOMP OFF** hhv. **PARAXMODE OFF**

Før et skift af maskin-kinematikken skal De deaktivere parallelakse-funktionen.

## FUNTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** indkobler De display-funktionen for parallelaksebevægelser. TNC´en omregner kørselsbevægelser af parallelaksen i positions-displayet for den tilhørende hovedakse (sumvisning). Positions-displayet for hovedaksen viser herved altid den relative afstand af værktøjet til emnet, uafhængig af, om De bevæger hovedaksen eller sideaksen.

Ved definitionen går De frem som følger:

SPEC FCT
- Vis softkey-funktionstast med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Vælg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definér parallelaksen, hvis bevægelser TNC`en i positionsdisplayet skal omregne den tilhørende hovedakse

**NC-blok**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

## FUNTION PARAXCOMP MOVE

Funktionen **PARAXCOMP MOVE** kan De kun anvende i forbindelse med retlinie-blokke (**L**).

Med funktionen **PARAXCOMP MOVE** kompenserer TNC´en parallelaksebevægelser med udligningsbevægelser i den altid tilhørende hovedakse.

Eksempelvis blev, ved en parallelaksebevægelse af W-aksen i negativ retning, hovedaksen Z samtidig bevæget med den samme værdi i positiv retning. Den relative afstand af værktøjet til emnet forbliver den samme Anvendelse ved portalmaskine: Kør pinolen ind, for synkront at køre tværbjælken nedad.

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 PARAX
- Vælg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definere parallelakse

**NC-blok**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

## FUNTION PARAXCOMP OFF

Med funktionn **PARAXCOMP OFF** udkobler De parallelaksefunktionen **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**. Ved definitionen går De frem som følger:

**NC-blokke**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Vælg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Vælg **FUNCTION PARAXCOMP OFF** Hvis De kun for enkelte parallelakser vil udkoble parallelaksefunktionen, så skal denne akse yderligere angives med

## FUNTION PARAXMODE

**NC-blok**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

> For aktivering af funktionen **PARAXMODE** skal De altid definere 3 akser.
>
> Hvis De kombinerer funktionerne **PARAXMODE** og PARAXCOMP , deaktiverer TNC´en funktionen PARAXCOMP for en akse der blev defineret i begge funktioner. Efter at De deaktiverer PARAXMODE, er funktionen PARAXcomp igen aktiv.

Med funktionen **PARAXMODE** definerer De akserne, med hvilke TNC´en skal gennemføre bearbejdningen. Samtlige kørselsbevægelser og konturbeskrivelser programmerer De maskinuafhængig med hovedakserne X, Y og Z.

De definerer i funktionen **PARAXMODE** 3 akser (f.eks. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), med hvilke TNC´en skal udføre de programmerede kørselsbevægelser.

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 PARAX
- Vælg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Vælg **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Vælg **FUNCTION PARAXMODE**
- Definere akserne for bearbejdningen

**Kør hovedakse og parallelakse samtidig**

Når funktionen **PARAXMODE** er aktiv, udfører TNC´en programmerede kørselsbevægelser med den i funktionen definerede akse. Hvis TNC´en samtidig skal køre med en parallelakse og den tilhørende hovedakse, kan De indlæse den pågældende akse yderligere med tegnet „**&**“. Aksen med **&**-tegnet henfører sig så til hovedaksen.

**NC-blok**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

> Syntaxelementet „**&**“ er kun tilladt i L-blokke.
> Den yderligere positionering af en hovedakse med kommandoen „**&**“ sker i REF-system. Hvis De har indstillet positionsdisplayet på „Akt.-værdi“, bliver denne bevægelse ikke vist. De skifter evt. positionsdisplayet til „REF-værdi“.

## FUNKTION PARAXMODE OFF

Med funktionen **PARAXCOMP OFF** udkobler De parallelaksefunktionen. TNC`en anvender de af maskinfabrikanten konfigurerede hovedakser. Ved definitionen går De frem som følger:

**NC-blok**

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER
- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

FUNCTION PARAX
- Vælg **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Vælg **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Vælg **FUNCTION PARAXMODE OFF**

## 11.3 Filfunktioner

### Anvendelse

Med **FUNCTION FILE**-funktionen kan De ud fra NC-programmet udføre kopiering filoperationer, forskydning og sletning.

> **!** **FIL**-funktionen må De ikke anvende på programmer eller filer, i hvilke De forud har referenceret med funktioner som **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

### Definere filoperationer

SPEC FCT

- Vælg specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg programfunktionen

FUNCTION FILE

- Vælg filoperationer: TNC`en viser funktionerne der er til rådighed

| Funktion | Betydning | Softkey |
|---|---|---|
| **FILE COPY** | Fil kopiering: Angiv stinavnet på filen der skal kopieres og stinavnet på målfilen. | FILE COPY |
| **FILE MOVE** | Fil forskydning: Angiv stinavnet på filen der skal kopieres og stinavnet på målfilen. | FILE MOVE |
| **SLETTE FIL** | Slet Fil: Angiv stinavnet på filen der skal slettes | FILE DELETE |

## 11.4 Definer Koordinat-Transformation

### Oversigt

Alternativt til koordinat-transformationscyklus 7 **NULPUNKT-FORSKYDNING**, kan De også anvende klartext-funktionen **TRANS DATUM**. Ligeledes som ved cyklus 7 kan De med **TRANS DATUM** direkte programmere forskydningsværdier eller aktivere en linie fra en valgbar nulpunkt-tabel. Yderligere står funktionen **TRANS DATUM RESET** til rådighed for Dem, med hvilken De på en enkel måde kan tilbagestille en aktiv nulpunkt-forskydning.

### TRANS DATUM AKSE

Med funktionen **TRANS DATUM AXIS** definerer De en nulpunkt-forskydning med indlæsning af værdier i den pågældende akse. De kan definere i en blok indtil 9 koordinater, inkrementalindlæsning er mulig. Ved definitionen går De frem som følger:

**NC-blok**

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

- Vælg transformationer

- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**

- Vælg softkey for indtastning ad værdi
- Indlæs nulpunkt-forskydning i den ønskede akse, bekræft altid med tasten **ent**

> Absolut indlæste værdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen eller med en preset fra preset-tabellen.
>
> Inkrementalværdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt - dette kan allerede være forskudt.

## TRANS DATUM TABLE

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definerer De en nulpunkt-forskydning med indlæsning af et nulpunkt-nummer fra en nulpunkt-tabel. Ved definitionen går De frem som følger:

**NC-blok**

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

TRANSFORM

- Vælg transformationer

TRANS DATUM

- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**

←

- Tilbagesæt Cursor til Funktion **TRANS AKSE**

TABEL .D

- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM TABLE**
- Hvis ønsket, indlæs navnet på nulpunkt-tabellen, fra hvilken De vil aktivere nulpunkt-nummeret, bekræft med tasten **ENT**. Hvis De ingen nulpunkt-tabel vil definere, bekræft med tasten **no ent**
- Indlæs linienummeret, som TNC´en skal aktivere, bekræft med tasten **ent**

Hvis De i en **TRANS DATUM TABLE**-blok ikke har defineret en nulpunkt-tabel, så anvender TNC´en den med **SEL TABLE** allerede tidligere i NC-programmet valgte nulpunkt-tabel eller den i driftsart**Programafvikling enkeltblok** eller **Programafvikling blokfølge** valgte nulpunkt-tabel med status M.

## TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** tilbagestiller De en nulpunkt-forskydning. Herved er det ikke vigtigt, hvorledes De tidligere har defineret nulpunktet. Ved definitionen går De frem som følger:

**NC-blok**

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælg menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

TRANSFORM

- Vælg transformationer

TRANS DATUM

- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**

NULPUNKT-FORSKYD. NULSTILLE

- Softkey NULPUNKTFORSKYDNING. Vælg NULPUNKTFORSKYD. NULSTILLE

## 11.5 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**
- Kalde 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.

| Cursor-bevægelser | Softkey |
|---|---|
| Flyt cursor et ord til højre | NÆSTE ORD |
| Flyt cursor et ord til venstre | SIDSTE ORD |
| Flyt cursor til den næste billedskærmside | SIDE |
| Flyt cursor til den forrige billedskærmside | SIDE |
| Flyt cursor til fil-start | BEGYND |
| Flyt cursor til fil-enden | SLUT |

### 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**

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Slet linie og gem den midlertidigt | SLET LINIE |
| Slet ord og gem det midlertidigt | SLET ORD |
| Slet karakterer og gemme dem midlertidigt | SLET TEGN |
| Indføjelse af linier eller ord igen efter sletning | INDSÆT LINIE / ORD |

## 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:

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Den markerede blok slettes og gemmes midlertidigt | BLOK UD-SKÆRE |
| Den markerede blok gemmes midlertidigt, uden at slettes (kopiering) | INDSÆT BLOK |

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 målfilen. 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 **UDFØR**
- Forlade søgefunktion tryk softkey **SLUT**

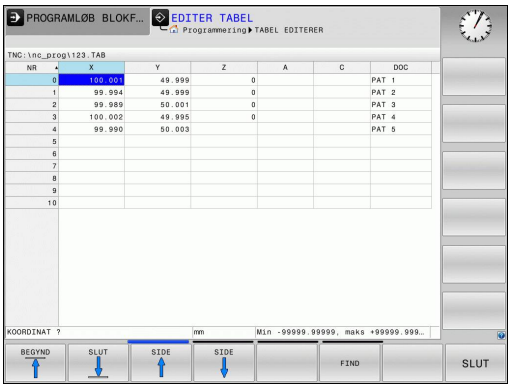
## 11.6 Frit definerbare tabeller

### Grundlaget

I frit definierbare tabeller, kan De vilkårlige informationer ud fra NC-programmet gemme og læse. Herfor står Q-parameter-funktionerne **FN 26**til **FN 28** 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

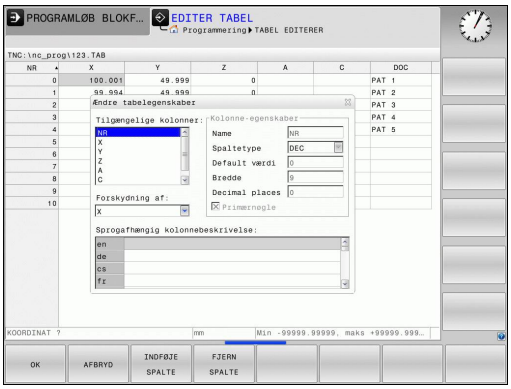
- Vælg fil-styring: Tryk tasten **pgm mgt**
- Indlæs vilkårlige filnavne med endelsen TAB, bekræft med tasten **ENT**: TNC´en viser et overblændingsvindue med fast bagved lagte tabelformater
- Med piletasten vælges tabelformatet f.eks. **EXAMPLE.TAB**, bekræft med tasten **ent**: TNC´en åbner en ny tabel i den for-defineret format.
- For at tilpasse tabellen til Deres behov, skal De ændre tabelformatet se "Ændre tabelformat", Side 368

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 **FORMAT EDITERING** (2. Softkey-plan): TNC ´en åbner editor-formular, i hvilket tabelstrukturen er vist. 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<br>**SIGN**: Fortegn + eller -<br>**BIN**: Binærtal<br>**DEC**: Decimal, positiv, hele tal (grundtal)<br>**HEX**: Hexadicimaltal<br>**INT**: Hele tal<br>**LENGHT**: LÆNGDE (bliver omregnet i tomme-programmer)<br>**FEED**: Tilspænding (mm/min eller 0.1 tomme/min)<br>**IFEED**: Tilspænding (mm/min eller tomme/min)<br>**FLOAT**: Flydende decimaltal<br>**BOOL**: Sanhedsværdi<br>**INDEX**: Index<br>**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.

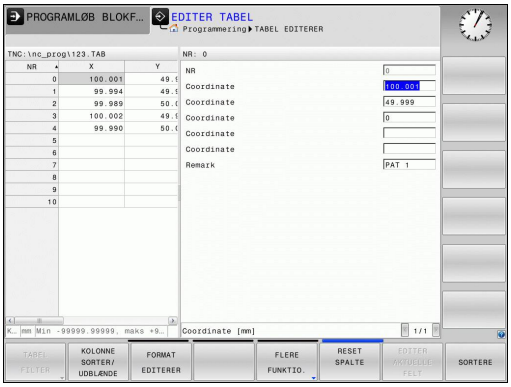
**Afslut struktur-editor**

- De trykker softkey **OK**. TNC´en lukker Editor-Formular og gemmer ændringerne. Ved at trykke Softkey AFBRYD slettes alle ændringer.

## Skifte imellem tabel- og formularbillede

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.

### FN 26: TAPOPEN: Åbne frit definerbar Tabel

Med funktionen **FN 26: TABOPEN** åbner De en vilkårlig frit definerbar tabel, for at beskrive denne tabel med **FN 27**, hhv. at læse fra denne tabel med **FN 28** .

I et NC program kan der altid kun være en tabel åben. En ny blok med **TABOPEN** 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**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TAPWRITE: Beskriv en frit definerbare Tabel

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** beskriver De tabellen, som De forud har åbnet med **FN 26: TABOPEN**.

De kan definere indtil 8 kolonnenavne i en **TABWRITE**-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 **FN 27: TABWRITE** standard mæssigt også skriver i betjeningsart Program-test, værdien i den aktuelt åbne tabel. Med funktionen **FN18 ID992 NR16** kan De spørge, i hvilken betjeningsart programmet skal udføres i. Hvis funktionen **FN27** kun skal udføres i **Programafvikling-enkeltblok** og **Programafvikling Blokfølge**, kan De med en springkommando overspringe det vedrørende programafsnit Side 272.

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.

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5 / “RADIUS,DYBDE,,D“ = Q5
```

### FN 28: TAPWRITE: Læs frit definerbare Tabel

Med funktionen **FN 28: TABREAD** beskriver De tabellen, som De forud har åbnet med **FN 26: TABOPEN**.

De kan definere flere kolonnenavne i en **TABREAD**-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 **FN 28**-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).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6 /“RADIUS,DYBDE,D“
```

# 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 | 375 |
| **M116** | Tilspænding for drejeakser | 396 |
| **M126** | Køre drejeakser vejoptimeret | 397 |
| **M94** | Reducere displayværdi af drejeakser | 398 |
| **M138** | Valg af svingakse | 399 |

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

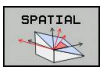
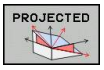
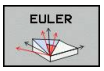
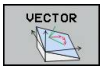
### Indledning

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

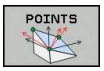
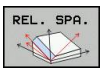
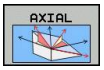
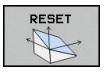
**PLANE**-funktionen kan De kun anvende i fuldt omfang på maskiner, som råder over mindst to drejeakser (bord og/eller hoved). Undtagelse: Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også anvende, når der på Deres maskine kun er en ekelt drejeakse til rådighed hhv. er aktiv.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) står en kraftfuld funktion til Deres rådighed, med hvilken De på forskellige måder kan definere transformerede bearbejdningsplaner.

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:

| Funktion | Nødvendige parametre | Softkey | Side |
|---|---|---|---|
| **SPATIAL** | Tre rumvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC** |   | 379 |
| **PROJECTED** | To projektionsvinkler **PROPR** og **PROMIN** såvel som en rotationsvinkel **ROT** |   | 381 |
| **EULER** | Tre eulervinkler præcession(**EULPR**), nutation (**EULNU**) og rotation (**EULROT**), |   | 382 |
| **VECTOR** | Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse |   | 384 |

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

| Funktion | Nødvendige parametre | Softkey | Side |
|---|---|---|---|
| **POINTS** | Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan |  | 386 |
| **RELATIV** | Enkelt, inkremental virkende rumvinkel |  | 388 |
| **AXIAL** | Indtil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler **A**, **B**, **C** |  | 389 |
| **RESET** | Tilbagestille PLANE-funktion |  | 378 |

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 391

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 .

De kan kun avende PLAN-Funktion i forbindelse med værktøjs-akse Z.

TNC´en understøtter kun svingningen af bearbejdningsplanet med spindelaksen Z.

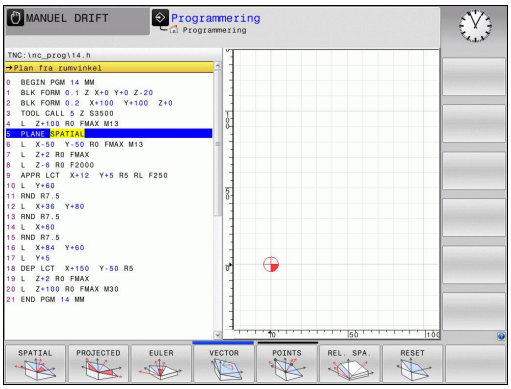
## Definere PLANE-funktion

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



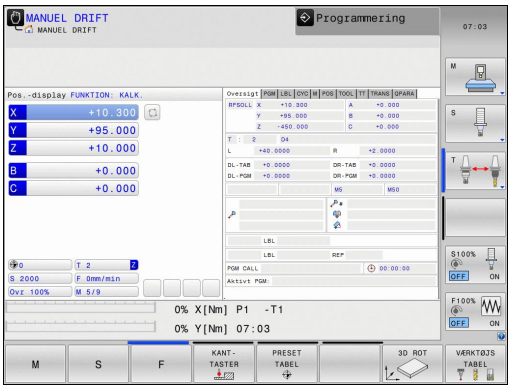

### Vælg funktion

- Vælg den ønskede funktion pr. softkey: TNC´en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

## Positions-visning

Såsnart 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 391

END

- Afslutte indlæsning: Tryk tasten END

**NC-blok**

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

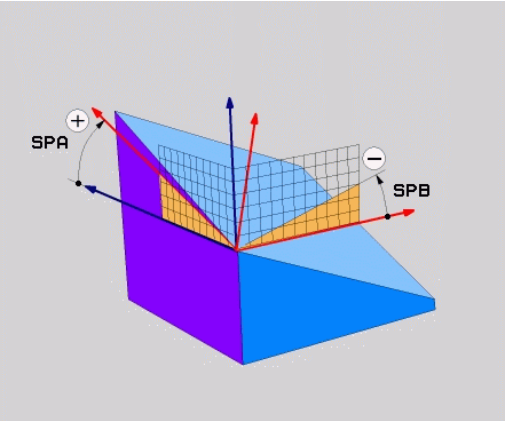
Funktionen **PLANE RESET** sætter den aktive **PLANE**-funktion – eller en aktiv cyklus **19** – fuldstændig tilbage (vinkel = 0 funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

## 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**

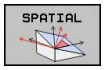
De skal altid definere alle tre rumvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også hvis en af vinklerne er 0.

Funktionen svarer til den for Cyklus 19, såfremt indlæsningen i Cyklus 19 er indstillet til rumvinkelindlæsning.

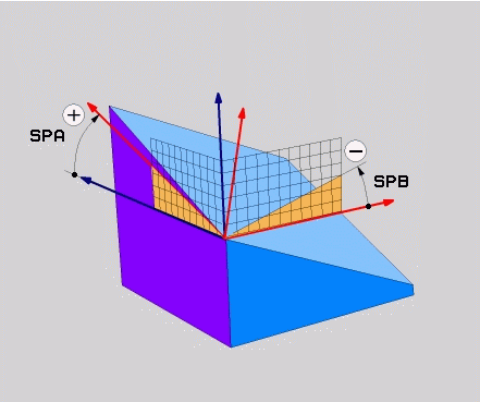
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

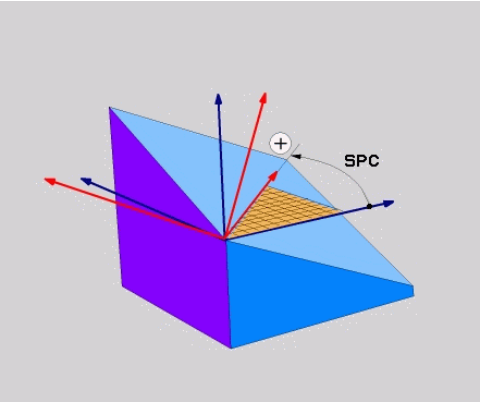
## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

### 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 391




### 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 |

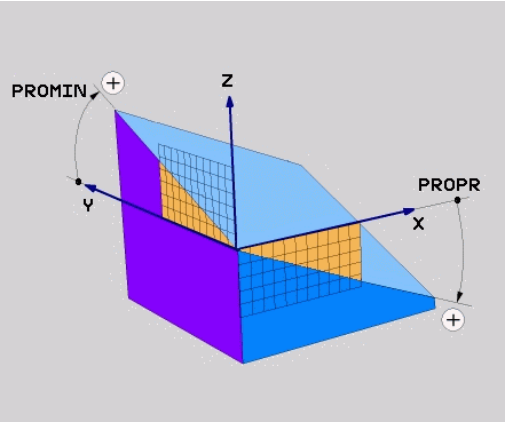
### NC-blok

```
5 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.

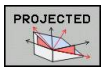



**Pas på før programmeringen**

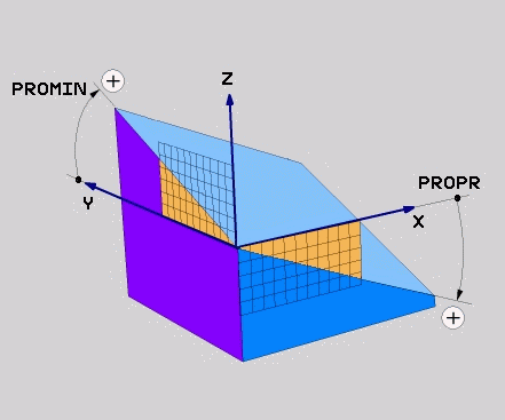
Projektionsvinklen kan De så kun anvende, hvis vinkeldefinitionen henfører sig til en retvinklet kasse. Ellers opstår forvridninger på emnet.

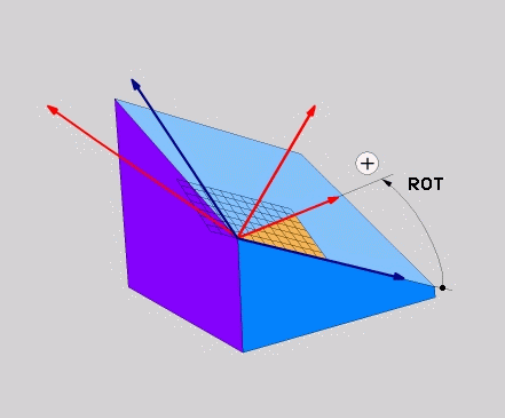
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

### 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 det transf. plan?**: Drejning af det transformerede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer efter meningen 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 391




### NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

Anvendte forkortelser:

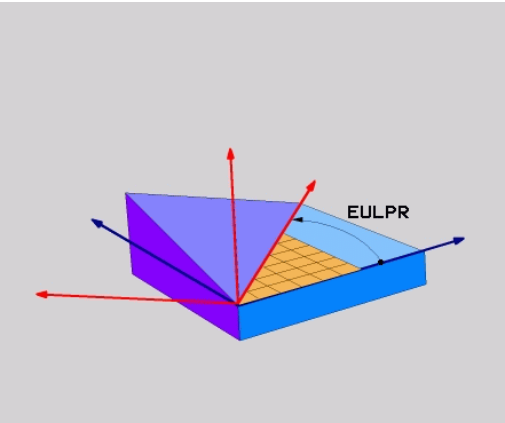
| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | Eng. projected = projiceret |
| **PROPR** | princip plan: Hovedplan |
| **PROMIN** | minor plan: Sideplan |
| **PROMIN** | Eng. rotation: Rotation |

### 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:

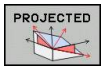
| | |
|---|---|
| Præcessionsvinkel **EULPR** | Drejning af koordinatsystemet om Z-aksen |
| Nutationsvinkel **EULNU** | Drejning af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse |
| Rotationsvinkel **EULROT** | Drejning af det transformerede bearbejdningsplan om den transformerede Z-akse |



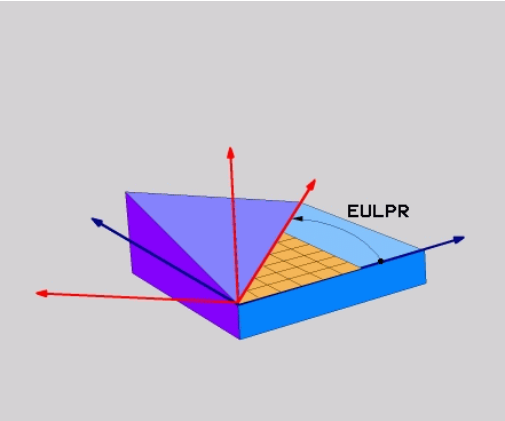

**Pas på før programmeringen**

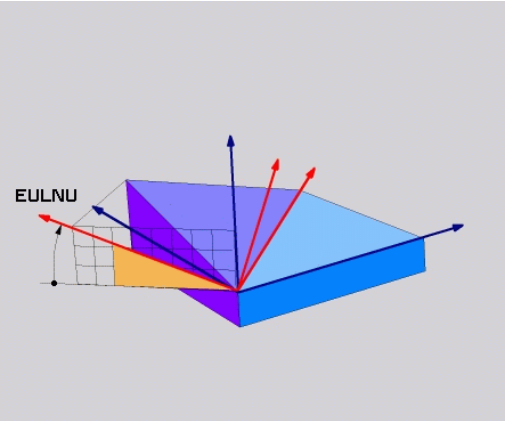
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

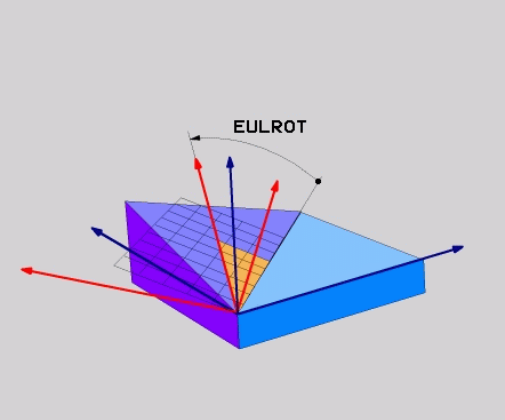
### Indlæseparameter




- **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 det transf. plan?**: Drejning **EULROT** af det transformerede 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 391




### NC-blok

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

**Anvendte forkortelser**

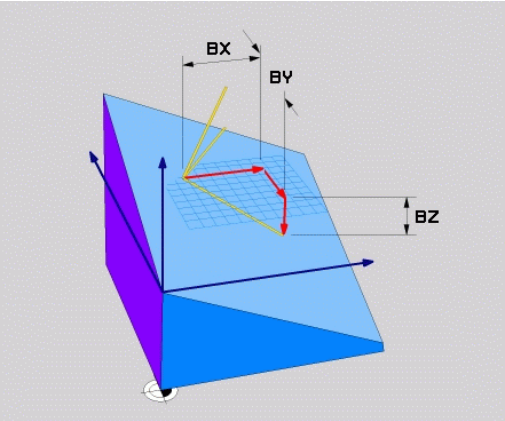
| Forkortelse | Betydning |
|---|---|
| **EULER** | Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel |
| **EULPR** | **Pr**æcessions-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om Z-aksen |
| **EULNU** | **Nu**tationsvinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet 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**.



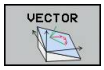

**Pas på før programmeringen**

Basisvektoren definerer retningen af hovedaksen i det transformerede bearbejdningsplan, normalvektoren skal stå vinkelret på det transformerede bearbjdningsplan og bestemmer hermed dets orientering.

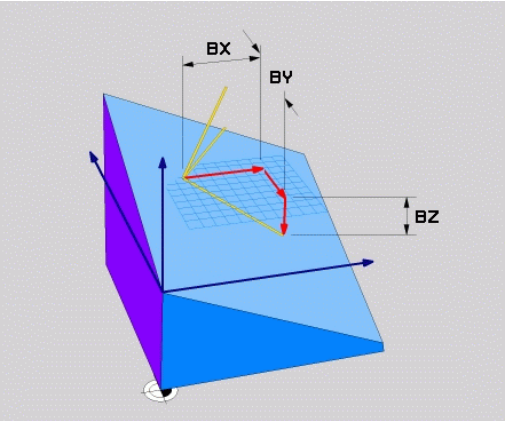
TNC´en beregner internt fra de af Dem til enhver tid indlæste værdier normerede vektorer.

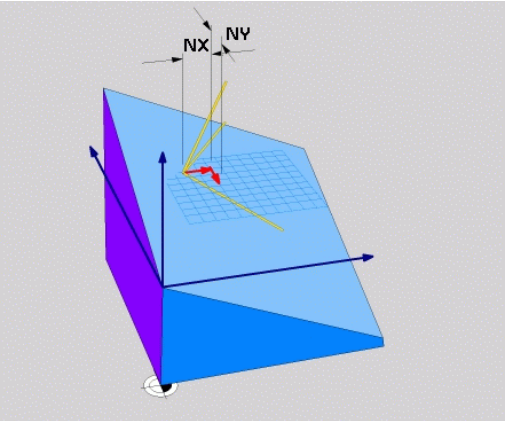
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

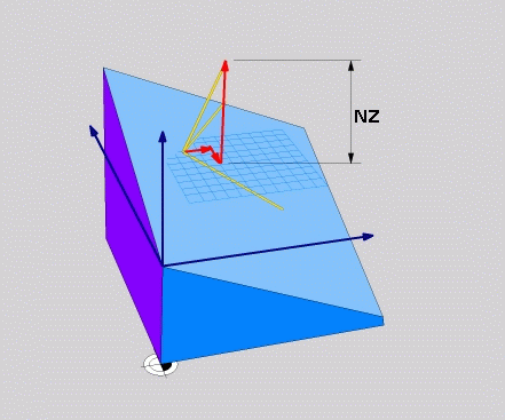
### Indlæseparameter




- **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 391




### NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

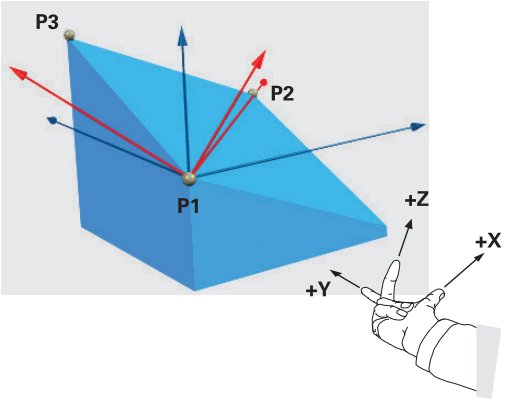
### Anvendte forkortelser

| 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**

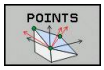
Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 fastlægger retningen af den svingede hovedakse (X ved værktøjsakse Z).

Retningen af den svingede værktøjsakse bestemmer De med positionen af de tre punkter 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 viser langfingeren i retning af den svingede værktøjsakse.

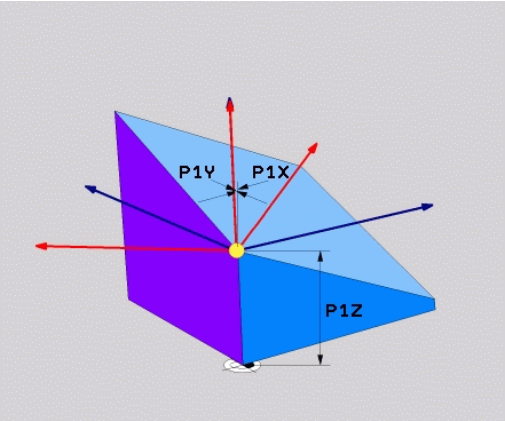
De tre punkter definerer nedbøjningen af planet. Stedet for det aktive nulpunkt bliver ikke ændret af TNC´en.

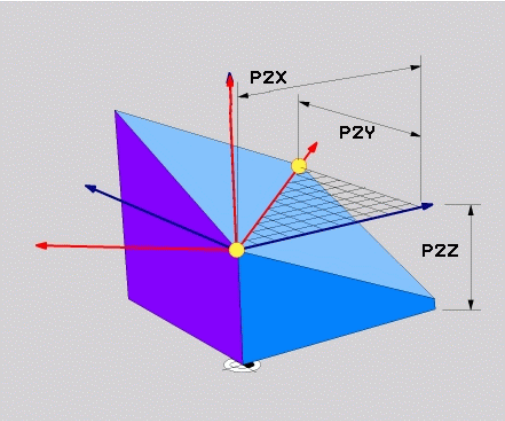
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

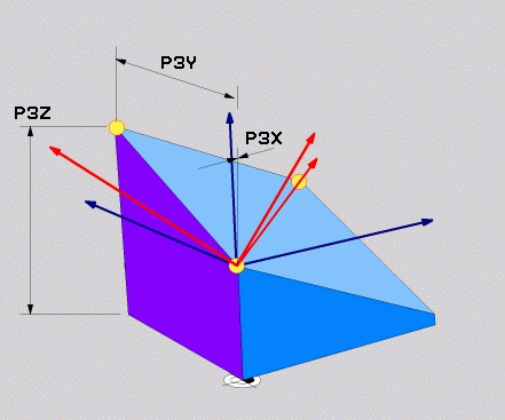
### Indlæseparameter




- **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 391




### NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

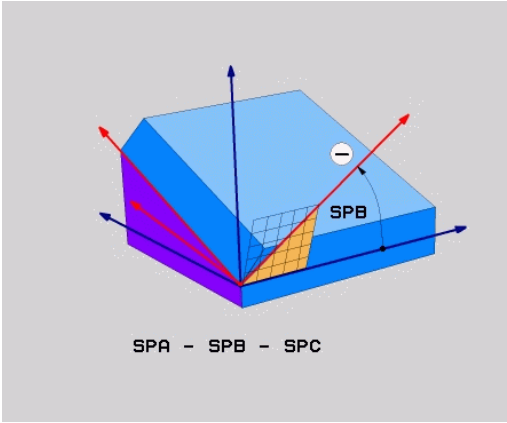
### Anvendte forkortelser

| 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.

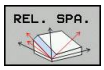
De kan vilkårligt mange **PLAN RELATIVE**-funktioner programmere efter hinanden.

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.

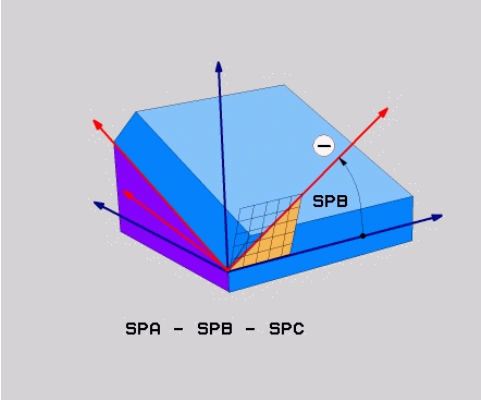
Når De anvender **PLAN RELATIVE** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan simpelt hen om den i **PLAN**-funktionen definerede rumvinkel.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

### 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 391




### Anvendte forkortelser

| Forkortelse | Betydning |
|---|---|
| RELATIV | Engelsk **relative** = henført til |

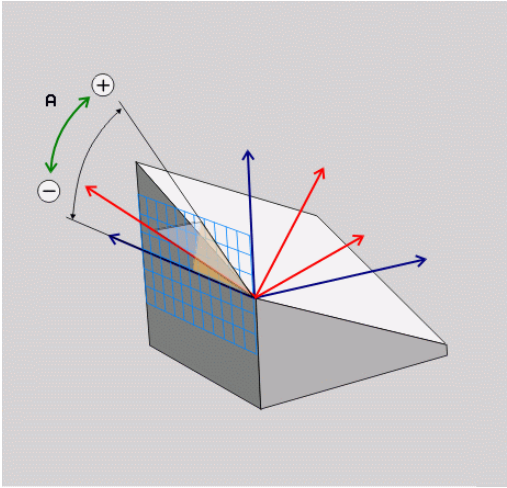
### NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

## Definer bearbejdningsplanet via Aksevinkel: PLAN AXIAL (FCL 3-Funktion)

### 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.

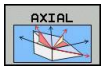
For tilbagestilling af funktionen **PLANE AXIAL** anvendes funktionen **PLANE RESET**. Tilbagestilling ved indlæsning af 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

Funktionenen **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har i forbindelse med **PLANE AXIAL** ingen funktion.

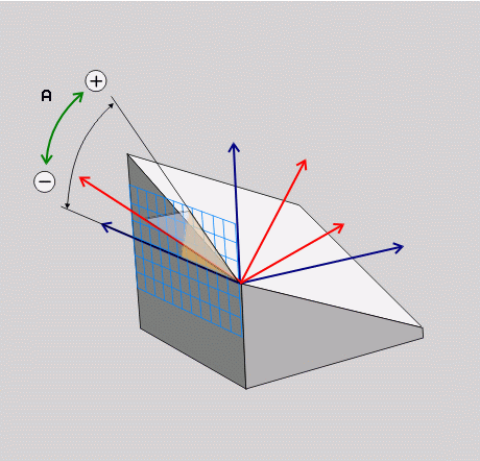
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: se "Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion", Side 391.

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

### 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 391




### NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

### Anvendte forkortelser

| Forkortelse | Betydning |
|---|---|
| AXIAL | Engelsk **axial** = akseformet |

## Fastlæg positionerforhold for PLAN-Funktion

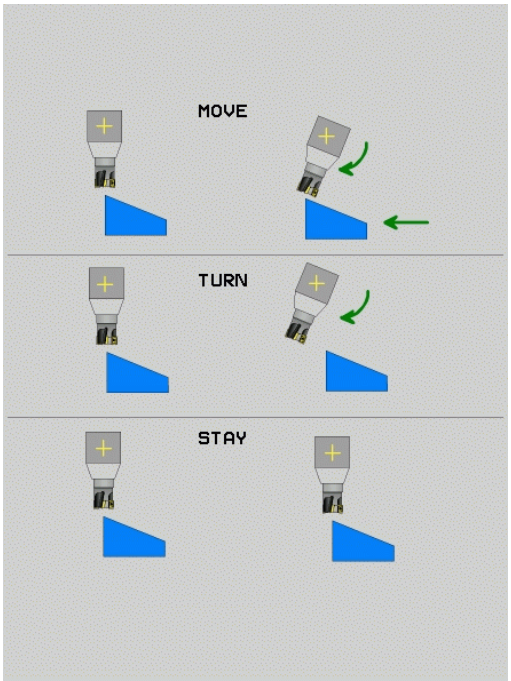
### Oversigt

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**)

### 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.

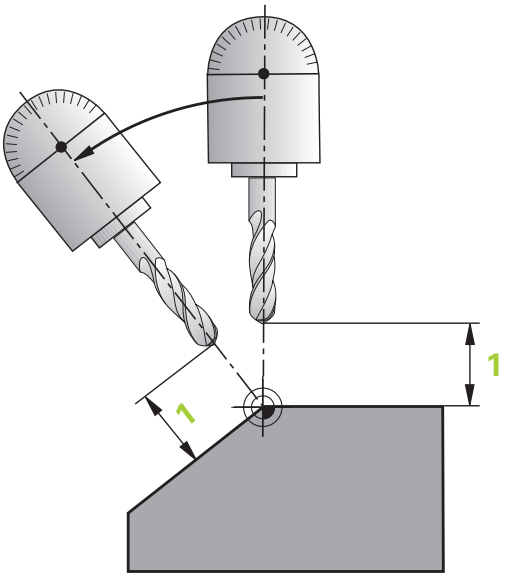
Når De har valgt option **TURN** (**PLAN**-funktion skal indsvinges automatisk uden udligningsbevægelse), er endnu den efterfølgende erklærede parameter **tilspænding? F=** at definere.

Alternativt til en direkte pr. talværdi defineret tilspænding **F**, kan De lade indsvingningsbevægelsen udføre også med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (tilspænding fra **TOOL CALLT**-blokken).

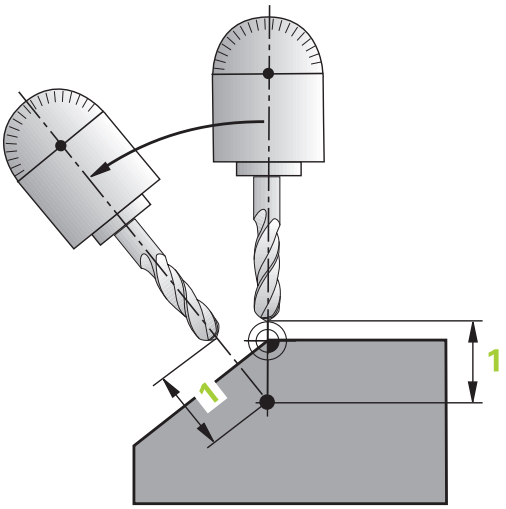
> ⇨ Når De anvender funktionen **PLANE AXIAL** i forbindelse med **STAY**, så skal De indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok efter **PLANE**-funktionen.

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

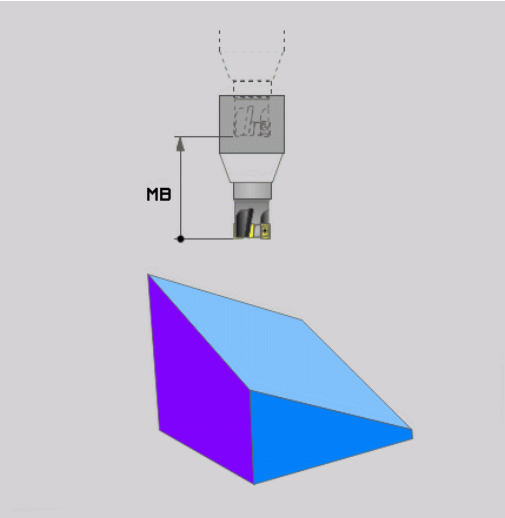
- **Afstand drejepunkt fra VRK-spids** (inkremental): TNC´en indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameter **AFST** overfører De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.




> **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 Vrkt.-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).

- 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°.**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | Positionér til sikker højde |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Definer og aktiver PLANE-funktion |
| 14 L A+Q120 C+Q122 F2000 | Drejeaksen positioneres med de af TNC´en beregnede værdier |
| ... | Definere bearbejdning i det transformerede plan |

## 12.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

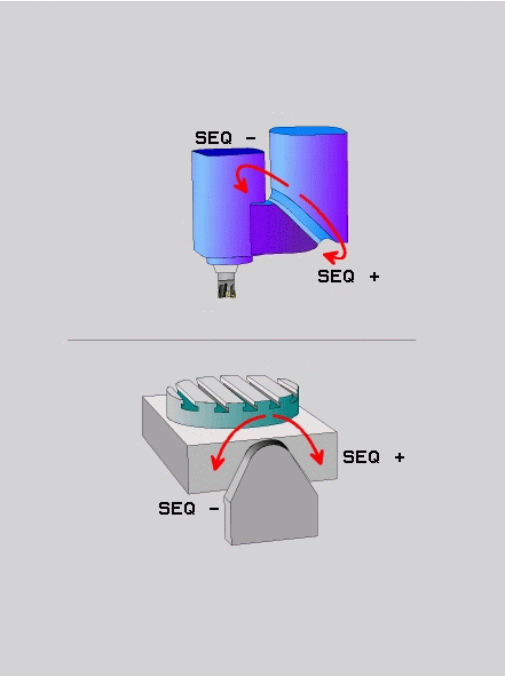
**Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/– (indlæsning optional)**

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.

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**

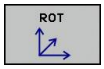
Hvis De ikke definerer **SEQ**, fremskaffer TNC´en løsningen som følger:

**Eksempel på en maskine med C-rundbord og A-svingbord.**
**Programmerede funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

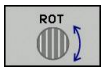
| Endekontakt | Startposition | SEQ | Resultat aksestilling |
|---|---|---|---|
| Ingen | A+0, C+0 | ikke progrm. | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C-105 | ikke progrm. | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | 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)

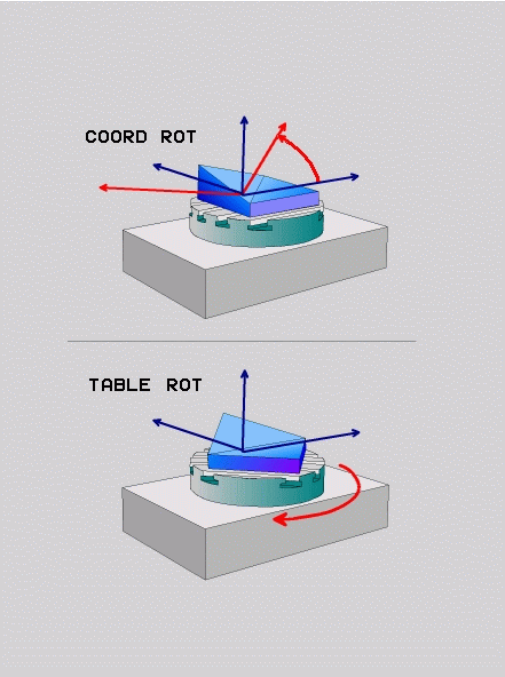
For maskiner der har et rundbord, står en funktion til rådighed, med hvilken De kan fastlægge arten af transformation:




- **COORD ROT** fastlægger, at PLAN-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svingvinkel. Rundbordet bliver ikke bevæget, kompenseringen af drejningen sker regnemæssigt




- **TABLE ROT** fastlægger, at PLAN-funktionen for rundbordet 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.

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.

## 12.3 Yderlig-funktion for drejeakser

### Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Software-Option1)

**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 399. **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/min). 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.

M116 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:

```
L M94
```

Reducér kun displayværdier for C-aksen:

```
L M94 C
```

Visning af alle aktive rundakser reduceres og i tilslutning hertil køres C-aksen til den programmerede værdi:

```
L C+180 FMAX M94
```

### Virkemåde

M94 virker kun i den programblok, i hvilken M94 er programmeret.

M94 bliver virksom ved blok-start.

## Valg af svingakse: M138

### Standardforhold

TNC´en tilgodeser ved funktionerne M128, TCPM 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 påny programmerer M138 uden angivelse af svingaksen.

### NC-blok eksempel

For ovennævnte funktioner tages kun hensyn til svingakse C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

# 13

# Manuel drift og opretning

## 13.1 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 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 452.

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

For at undgå datatab ved udkobling, skal De afslutte TNC´ens driftssystem målrettet:

- Vælg driftsart **manuel drift**

- Vælg funktion for afslutning, bekræft endnu en gang med softkey **JA**
- Når TNC´en i et pop-up vindue viser teksten **Nu kan De udkoble. Tryk tasten END, hvis De vil starte styringen påny!**vises, bør De afbryde forsyningsspændingen til TNC´en

**!**

**Pas på, tab af data mulig!**

Vilkårlig udkobling af TNC´en kan føre til tab af data!

Vær opmærksom på, at et tryk på END-tasten efter lukning af styringen kan føre til en nystart af styringen Også udkobling under nystarten kan føre til tab af data!

## 13.2 Kør maskinaksen

### Anvisning

Kørsel med de externe retningstaster er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

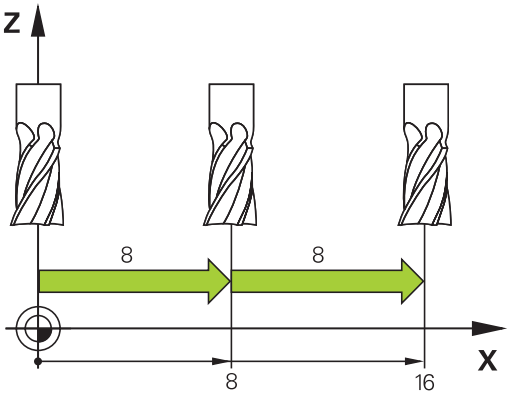
### Kør akse med ekstern retningstast

- 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 samtidig. Tilspændingen, med hvilken akserne køres, ændrer De med softkey **F**, se "Spindelomdrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", Side 416.

### 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!

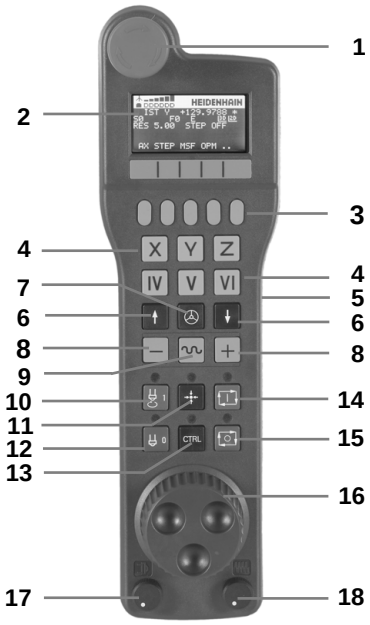
Hvis De vil køre Deres maskine uden tilsluttede håndhjul, så tages kablet ud af maskinen og det åbne stik sikkres med en hætte!

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 se "Virtuel værktøjsakse VT".

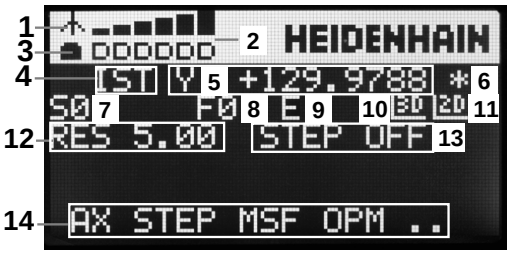
De bærbare håndhjul HR 5xx er udstyret med et display, på hvilket TNC´en viser forskellige informationer. Herudover kan De med håndhjuls-softkey udføre vigtige indretnings-funktioner, f.eks fastlægge henføringspunkter eller indlæse og advikle M-funktioner.

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 516

**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!

## 13.2 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 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 516.

**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.]

## 13.2 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 L-blok

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 L-blok
- Aktivere håndhjul
- Tryk håndhjuls-tasten "generere NC-blok": TNC`en indføjer en komplet L-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 486
- Ind-/udkobling af funktionen transformere bearbejdningsplan (håndhjuls-softkeys **MOP** og så **3D**)

## 13.3 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 yderlig beskrevet i Side 332.

Maskinfabrikanten fastlægger, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte og hvilken funktion de har.

### Indlæsning af værdier

**Spindelomdr.tal S, hjælpefunktion M**

- 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**

Indlæsningen af en tilspænding F skal De istedet for med den eksterne START-taste bekræfte 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

## 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

## 13.4 Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem

### Anvisning

Sæt henføringsp. med 3D-Tastesystem: se "Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem", Side 440.

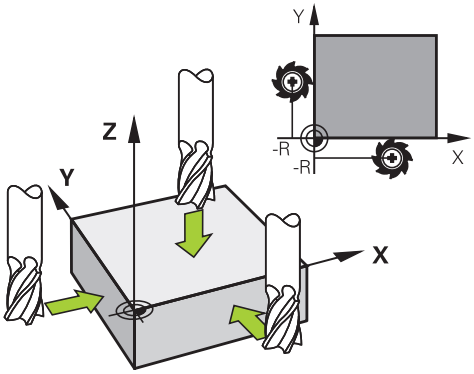
Ved henføringspunkt-fastlæggelse bliver TNC'ens display sat på koordinaterne til en kendt emne-position.

### Forberedelse

- Emnet opspændes og oprettes
- Nulværktøj med kendt radius indveksles
- Vær sikker på, at TNC´en viser Akt.-positionen

### Fastlæg henføringspunkt med aksetaster

**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**
- Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet
- Vælg akse

**HENFØRINGSP. SÆTTES Z=**

- Nulværktøj, spindelakse: Display sættes på en kendt emne-position (f.eks. 0) setzen eller tykkelsen d fra blikket indlæses. 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.

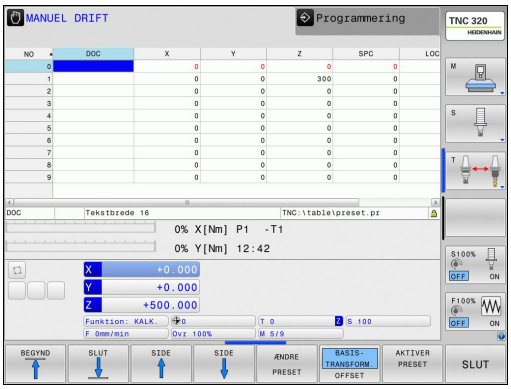
## Henføringsp.-forvaltning med Preset-Tabel

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.

Kopiering af preset-tabellen til et andet bibliotek (for datasikring) er tilladt. Linier, som af maskinfabrikanten er blevet skrivebeskyttet, er grundlæggende også skrivebeskyttet i den kopierede tabel, 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. nulles drejesen)
- Ved aktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af drejeaksen og den indførte vinkel stemme overens i 3D ROT-menuen

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)
- Evt. Vælg spalte (akse) i preset-tabellen, som De vil ændre
- Vælg pr. softkey en af de disponible indlæsemuligheder (se efterfølgende tabel)

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Akt.-værdi positionen for værktøjet (måleuret) overtages direkte som nyt henføringspunkt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står | |
| 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 | INDLÆS NY 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 | KORRIGER PRESET |

## 13.4 Henføringspunkt sættes uden 3D-tastesystem

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| 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 | EDITER AKTUELLE FELT |
| 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. | BASIS- TRANSFORM. OFFSET |
| 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 | GEM PRESET |

**Editere preset-tabel**

| Editerings-funktion i tabelmodus | Softkey |
|---|---|
| Vælg tabel-start | BEGYND |
| Vælg tabel-slut | SLUT |
| Vælg forrige tabel-side | SIDE |
| Vælg næste tabel-side | SIDE |
| Vælg funktionen for preset-indlæsning: | ÆNDRE PRESET |
| Vis udvalg basistransformation/akseoffset | BASIS-TRANSFORM. OFFSET |
| Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen | AKTIVER PRESET |
| Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2. softkey-liste) | TILFØJ N LINIER |
| Kopiere feltet med lys baggrund 2. softkey-liste) | KOPIER VÆRDI |
| Indføje det kopierede felt (2. softkey-liste) | OVERFØR KOPIERET VÆRDI |
| Tilbagestille den aktuelt valgte linie: TNC´en indfører i alle spalter - en (2. softkey-liste) | RESET LINIE |
| Indføje enkelte linier ved tabellen-enden (2.softkey-liste) | INDSÆT LINIE |
| Slette enkelte linier ved tabel-enden (2.softkey-liste) | SLET LINIE |

### Aktivere henf.punkt fra preset-tabellen i driftsart manuel

Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en en aktiv nulpunkt-forskydning, spejling, drejning og dim.faktor.

En koordinatomregning som De har programmeret med cyklus 19, transformere 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.punktet fra preset-tabellen under programafviklingen, benytter De cyklus 247. I cyklus 247 definerer De udelukkende nummeret på henf.punktet som De vil aktivere (se bruger-håndbogen Cykler, cyklus 247 HENF.PUNKT FASTLÆGGELSE).

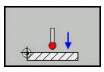
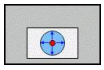
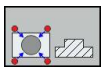
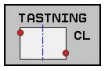
## 13.5 Anvend 3D-tastesystem

### 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!

| Funktion | Softkey | Side |
|---|---|---|
| Kalibrering af virksom længde |  | 433 |
| Kalibrering af virksom radius |   | 434 |
| Fremskaffe en grunddrejning med en retlinie | | 438 |
| Henføringspunkt-fastlæggelse i en valgbar akse | | 440 |
| Fastlæg hjørne som henf.punkt | | 441 |
| Fastlæg cirkelmidtpunkt som henføringspunkt | | 442 |
| Fastlæg midteraksen som henføringspunkt |   | 444 |
| Styring af tastsystemdata | | Se bruger-håndbogen cykler |

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 |

### 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 tastsystem-cyklus: f.eks. tryk softkey **TASTE POS**, TNC´en viser på billedskærmen den relevante menu

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 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 udelukkende i filen TCHPRMAN.TXT. 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 431.

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 430.

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

## 13.6 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

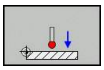
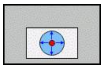
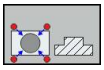
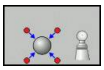
Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den "aktive" længde af taststiften og den "aktive" radius for tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en tap med kendt højde og kendt indvendig. radius på maskinbordet.

TNC´en udfører via kalibrerings-Cyklus en længde- og radius-kalibrering:

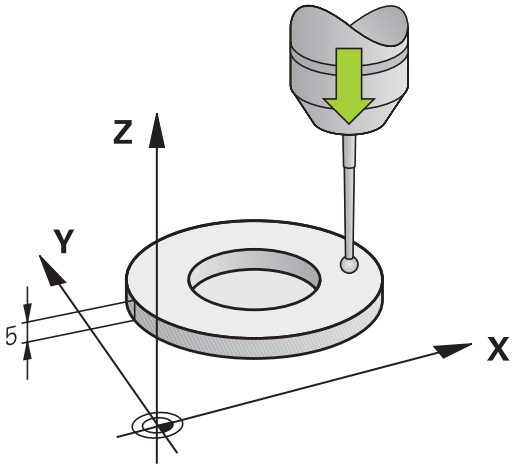
- Vælg Softkey**tastefunktion**.

- Kalibrerings-Cyklus viser: tast TS KALIBR.
- Vælges Kalibrer-Cyklus

**TNCéns Kalibrerings-Cyklus**

| Softkey | Funktion | Side |
|---|---|---|
|  | Længde kalibrering | 433 |
|  | Radius og midtforskydning overføres med en kalibreringsring | 434 |
|  | Radius og forskydning overføres med en Tap og overføre kalibreringsdorn | 434 |
|  | Radius og midtforskydning overføres med en kalibreringskugle | 434 |

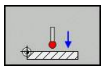
## Kalibrering af den aktive længde




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.



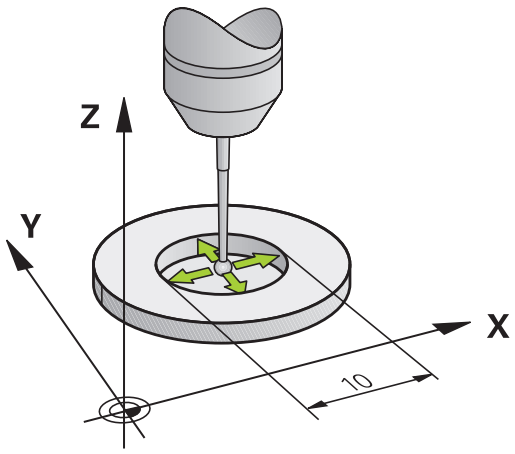
- Vælg kalibrerings-funktion for tastsystem-længen: Softkey **KAL. Tast L** TNC'en åbner et menu-vindue med indlæsefelter
- Henføring for længde: Indlæs højden af indstillingsringen
- Ny kal. Spindel vinkel: Spindel vinkel fra den gennemførte kalibrering. TNC´en anvender Wert CAL_ANG fra Tastesystem-Tabel som standard. Hvis De ændre værdien, gemmer TNC´en værdien ved kalibrering i Tastesystem-Tabel.
- Kør tastsystemet tæt over overfladen af indstillingsringen
- Om nødvendigt ændres kørselsretning: Vælg med softkey eller piltaste
- Tast overflade: Tryk extern START-taste
- Kontroller resultat (hvis nødvendigt at ændre værdi)
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **ENDE** for at afslutte kalibreringsfunktionen

### 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.

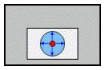
Tastsystem-aksen falder normalt ikke helt sammen med spindelaksen. Kalibrerings-funktionen registrerer forskydningen mellem tastsystem-aksen og spindelaksen og udjævner den regnemæssigt vendespringet (drejning på 180°).

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 muligt i to retninger (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer tastesystemet 180° og udfører yderlig fire tasteroutiner. Via vendespringmåling bliver udover radius også midtforskydning (CAL_OF i tchprobe.tp) overført.
- Vilkorlig orientering muligt (f.eks. Infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasteroutine: se „Orientering i to retninger muligt"

Ved manuel kalibrering med en kalibreringsring går De frem som følger:

- Positioner tastekuglen i **Manuel drift** i indstillingsringens hul



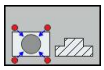
- Vælg Kalibrer-funktioner: Tryk softkey **KAL. R**
- Indlæs diameteren for Indstillingsringen
- Indgiv sikkerhedsafstand
- Ny kal. Spindel vinkel: Spindel vinkel fra den gennemførte kalibrering. TNC´en anvender Wert CAL_ANG fra Tastesystem-Tabel som standard. Hvis De ændre værdien, gemmer TNC´en værdien ved kalibrering i Tastesystem-Tabel.
- 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 (hvis nødvendigt at ændre værdi)
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **ENDE** for at afslutte kalibreringsfunktionen

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

## 13.6 3D-Tastesystem kalibrer

Gå ved manuel kalibrering med en kalibrerings med en Tap og Kalibreringsdorn som følger:

- Positioner tastekuglen i **Manuel drift** midt over kalibreringsdorn



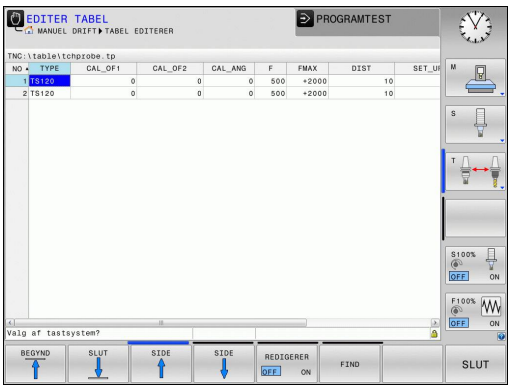
- Vælg Kalibrer-funktioner: Tryk softkey **KAL. R**
- Indlæs diameteren for tappen
- Indgiv sikkerhedsafstand
- Ny kal. Spindel vinkel: Spindel vinkel fra den gennemførte kalibrering. TNC´en anvender Wert CAL_ANG fra Tastesystem-Tabel som standard. Hvis De ændre værdien, gemmer TNC´en værdien ved kalibrering i Tastesystem-Tabel.
- 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 (hvis nødvendigt at ændre værdi)
- Tast Softkey **OK** for at overfører værdien
- Tast Softkey **ENDE** for at afslutte kalibreringsfunktionen

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**.



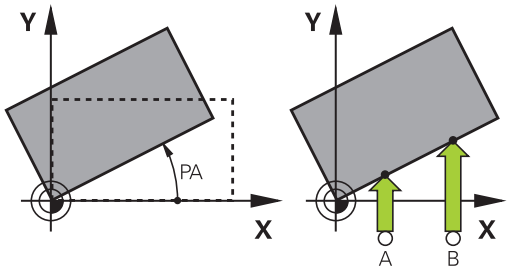

Vær opmærksom på, at De har det rigtige værktøjs-nummer aktiv, når De anvender tastsystemet, uafhængig af, om De vil afvikle en tastesystem-cyklus i automatik-drift eller i **Manuel drift**

Yderligere informationer om tastsystem-tabeller finder De i bruger-håndbogen cyklusprogrammering.

## 13.7 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 gemmer grunddrejningen, afhængig af værktøjs-aksen, i spalterne SPA, SPB eller 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 tastretning vinkelret på vinkelhenføringsaksen: Vælg akse med pil-taste.
- 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 tastfunktion: Tryk softkey SLUT

### Gemme en grunddrejning i preset-tabellen

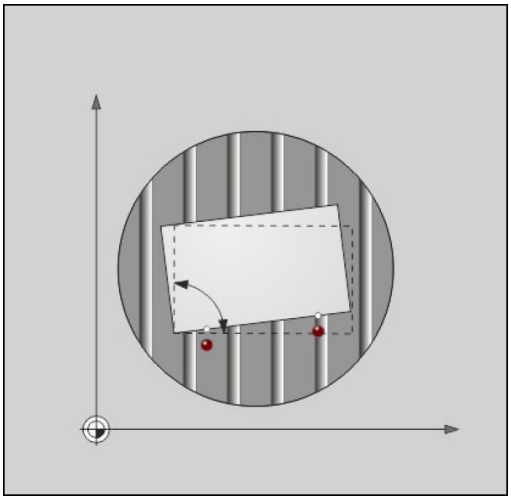
- Efter tast-forløbet indlæses preset-nummeret i indlæsefeltet **Nummer i tabel:**, i hvilket TNC´en skal gemme den aktive grunddrejning
- Softkey **GRUNDDR. IN Presettab.**tryk, for at gemme grunddrejningen i preset-tabellen

### 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.

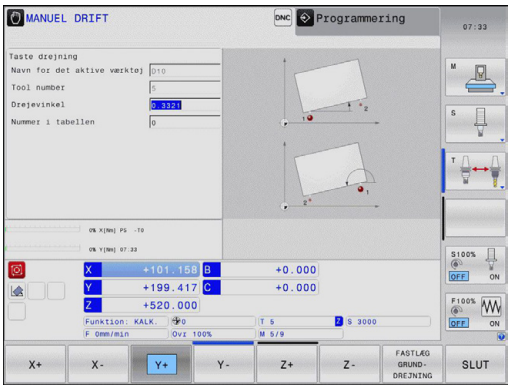
- I tilfældet af at De skal sætte et henføringspunkt i drejebord-aksen, taster De Softkey **SÆT BORDDREJNING**.
- De kan også gemme drejebordets skråflade i en linie i Preset-Tabellen. De indgiv her et linienummer og taster Softkey **BORDDR. IN PRESETTAB.** TNC´en gemmer vinklen i drejebordets Offset-kolonne 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

## 13.8 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem

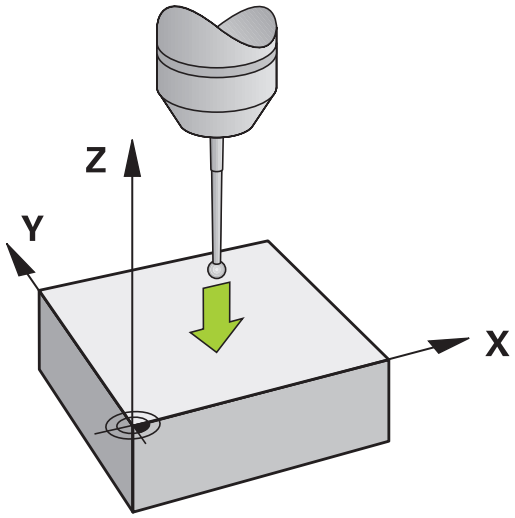
### Oversigt

Funktionerne for henføringspunkt-fastlæggelse på et oprettet emne bliver valgt med følgende softkeys:

| Softkey | Funktion | Side |
|---|---|---|
| TASTNING POS | Henføringspunkt-fastlæggelse i en vilkårlig akse med | 440 |
| TASTNING P | Fastlæg hjørne som henf.punkt | 441 |
| TASTNING CC | Fastlæg cirkelmidtpunkt som henføringspunkt | 442 |
| TASTNING CL | Midterakse som henføringspunkt<br>Fastlæg midteraksen som henføringspunkt | 444 |

### Fastlæg henføringspunkt i en vilkårlig akse.

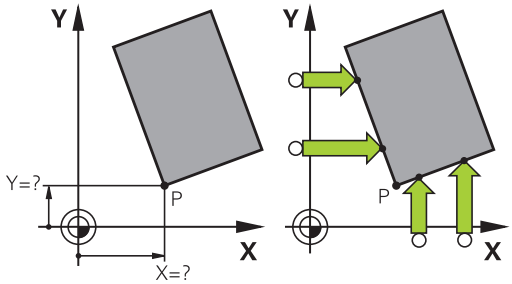
- Vælg tastfunktio: Tryk softkey **TAST POS**
- Positioner tastsystemet i nærheden af tastpunktet
- Vælg tastretning og samtidig akse, hvori henf.punktet skal fastlægges, f.eks. Tast Z i retning Z-: Vælg med softkey
- Tastning: Tryk extern START-taste.
- **Henføringspunkt**: Indlæs Nominel-koordinater, overfør med softkey **fastlæg henf.pkt.**,se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 430
- 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 431)
- 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.

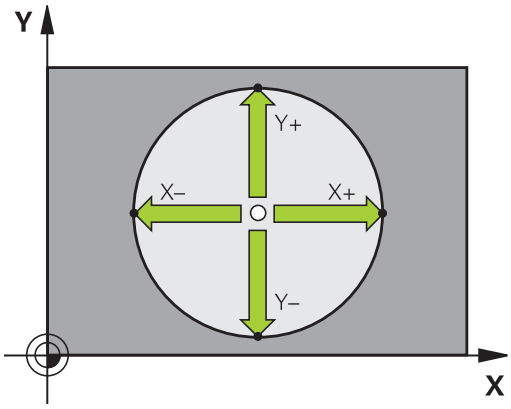
### Cirkelcentrum som henføringspunkt

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.



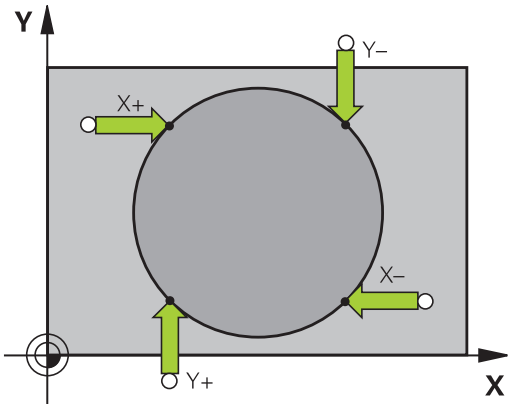

- Positionér tastkuglen cirka i midten af cirklen

- 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 430, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 431)
- 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 tastretning: Vælg med softkey
- 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 430, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 431)
- Afslut tast-funktion: Tryk softkey **END**



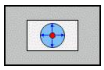

Efter tastningen viser TNC'en de aktuelle koordinater til cirklens midtpunkt og cirkelradius PR.

**Fastlæg henføringspunkt med flere boringer/rund tappe**

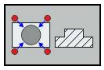
På den anden Softkey-liste er en Softkey, med hvilken De kan sætte henføringspunkter via anordningen flere Boringer eller cirkeltappe. De kan sætte skæringspunktet fra to eller flere elementer som henføringspunt.

Vælg tastefunktionen for skæringspunkt mellem Boringer/cirkeltappe:

- Vælg tastfunktion: Vælg softkey **TASTE CC**



- Boringer skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey



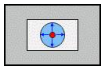
- Cirkeltappe skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey

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.

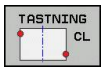
## 13.8 Sæt henføringspunkt med 3D-tastesystem

Sæt henføringspunkt i skæringspunktet af flere boringer:

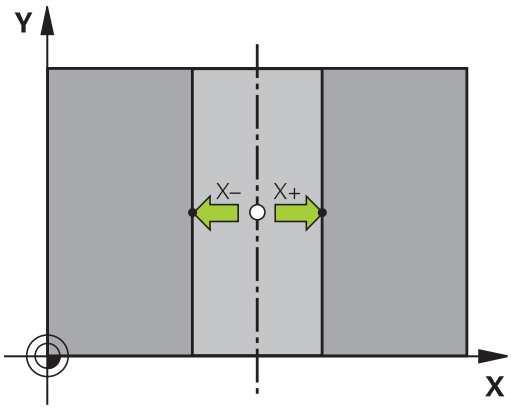


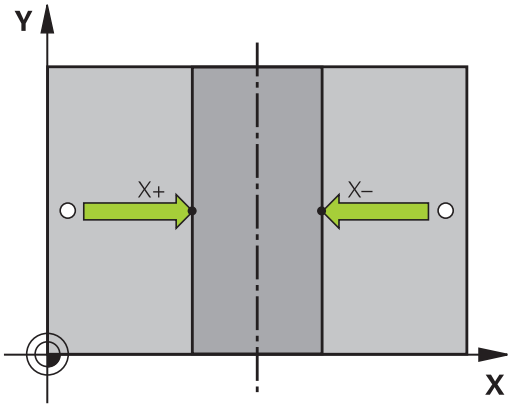
- Forpositionér tastsystemet cirka i midten af boringen.
- Boringer skal tastes automatisk: Fastlæg med softkey
- Tastning: Tryk den eksterne START-taste. Tastesystemet taster cirklen automatisk
- Gentag forløbet for de øvrige elementer
- Afslut tastningen i udførselsvinduet skiftes: Tast Softkey **RESULTAT**
- **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 430, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 431)
- 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 430, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 431.
- 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.

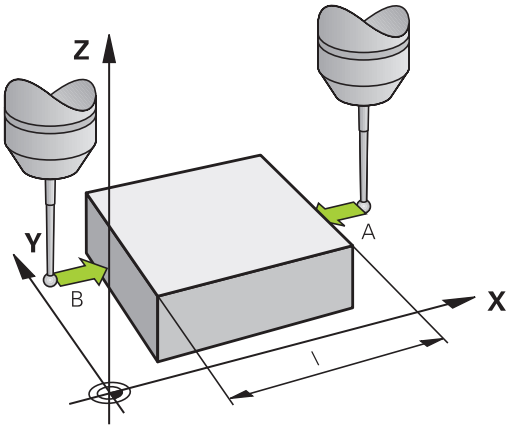
**Bestemmelse af koordinaterne til et hjørnepunkt i bearbejdningsplanet**

Bestemme koordinater til hjørnepunktet: se "Hjørne som henføringspunkt ", Side 441. TNC'en viser koordinaterne til det tastede hjørne som henføringspunkt .

## 13.8 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

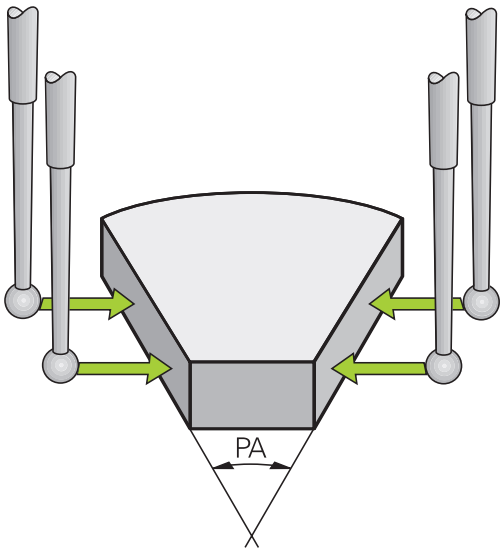
Med et 3D-tastsystem kan De bestemme en vinkel i bearbejdnings-planet. Det der bliver målt er

- vinklen mellem vinkelhenføringsaksen og en emne-kant eller
- vinklen mellem to kanter

Den målte vinkel bliver vist som en værdi på maximal 90° .

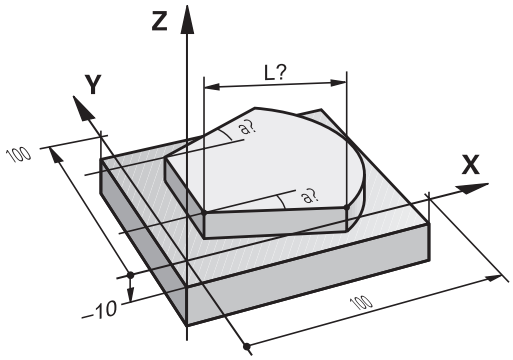
**Bestemmelse af vinklen mellem vinkelhenføringsakse og en emne-kant**

- 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 437
- 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 437
- 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

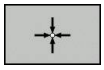


### Brug Tastefunktion med mekanisk taster eller måleur

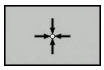
Har De på Deres maskine ingen elektronisk 3D-tastsystem til rådighed, så kan De bruge alle tidligere beskrevne manuelle tast-funktioner (undtagelse: Kalibreringsfunktioner) også med mekaniske tastere eller også med en simpel berøring

Istedet 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

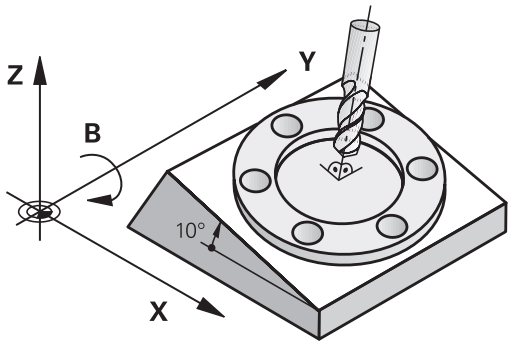


- Overtage en position: Tryk softkey Akt.-positions-overtagelse, TNC`en gemmer den aktuelle position
- Køre til evt. yderligere positioner og overføre som tidligere beskrevet
- **Henføringspunkt**: I menuvinduet indlæses koordinaterne til det nye henføringspunkt, overtag med softkey **fastlæg henf.p.**, eller skriv værdierne i en tabel (se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Nulpunkt-Tabel", Side 430, eller se "Skriv måleværdien fra tastesystemet-Cyklus i en Preset-Tabel", Side 431)
- Afslutte tastfunktion: Tryk tasten **END**

## 13.9 Drejning af bearbejdningsplan (software-option 1)

### 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 sædvaneligt, bliver bearbejdningen programmeret i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), dog udført i det plan, som hovedplanet blev transformeret til.

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 452
- Styret transformering, cyklus **19 BEARBEJDNINGSPLAN** i bearbejdnings-programmet (se Bruger-håndbog Cykler, cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN)
- Styret svingning, **PLAN**-funktion i bearbejdnings-program se "PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)", Side 375

TNC-funktionen for "Transformering af bearbejdningsplan" er koordinat-transformationer. Herved står bearbejdnings-planet altid vinkelret på retningen af værktøjsaksen.

## 13.9 Drejning af bearbejdningsplan (software-option 1)

Grundlæggende skelner TNC`en ved transformering af bearbejdningsplanet mellem to maskintyper:

- **Maskine med rundbord**
  - De skal bringe emnet med en tilsvarende positionering af rundbordet, f.eks med en L-blok, til det ønskede bearbejdningssted
  - 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 værktøjet med en tilsvarende positionering af svinghovedet, f.eks. med en L-blok, i den ønskede bearbejdningsposition.
  - 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 Z.

### 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 452.

**!**

**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.

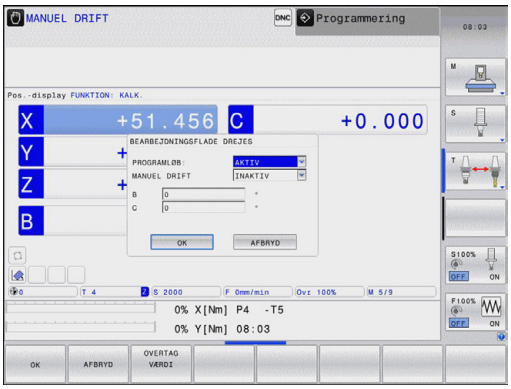
### Positionsvisning i et transformeret system

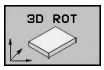
De i status-feltet viste positioner (**SOLL** og **AKT**) henfører sig til det transformerede koordinatsystem.

### Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan

- Tastfunktionen grunddrejning står ikke til rådighed, hvis De i driftsart manuel har aktiveret funktionen transformere 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 svingning: 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

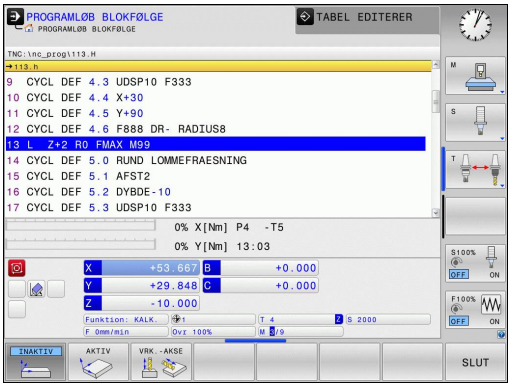
For deaktivering sætter De i menuen **svingning af bearbejdningsplan** de ønskede driftsarter på inaktiv.

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 **19 BEARBEJDNINGSPLAN** eller **PLANE**-funktionen, er de der definerede vinkelværdier virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

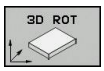
## Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning

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-programvil 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.

# 14

# Positionering med manuel indlæsning

## 14.1 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.

### Anvende positionering med manuel indlæsning

**Begrænsning**

Følgende funktioner står i driftsart MDI ikke til rådighed:

- Den fri kontur-programmering FK
- Programdel-gentagelser
- Underprogram-teknik
- Banekorrekturer
- Programmergrafik
- Program-kald **PGM CALL**
- Programafviklings-grafikken

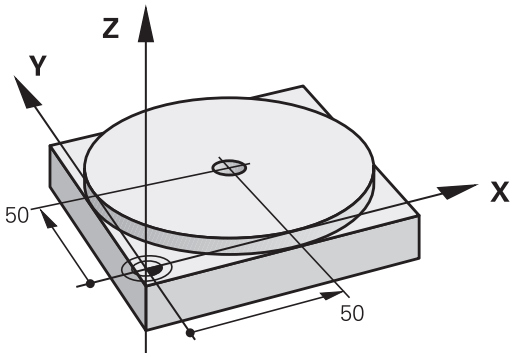
▶ Vælg driftsart **Positionering med Håndindgivelse**. Filen $MDI programmeres vilkårligt

▶ 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 **200 BORING**.




| | | |
|---|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | | Værktøjs kald: Værktøjsakse Z, |
| | | Spindelomdr.tal 2000 omdr./min. |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | | Værktøj frikøres (F MAX = ilgang) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | | Værktøjet positioneres med F MAX over borestedet, spindel ind |
| **4 CYCL DEF 200 BORING** | | Definere cyklus BORING |
| **Q200=5** | **;SIKKERHEDS-AFST.** | Sikkerhedsafstand af værkt. over boring |
| **Q201=-15** | **;DYBDE** | Dybde af boringen (fortegn=arbejdsretning) |
| **Q206=250** | **;F DYBDEFREMR.** | Boretilspænding |
| **Q202=5** | **;FREMRYK-DYBDE** | Dybden af den pågældende fremrykning før udkørsel |
| **Q210=0** | **;F.-TID OPPE** | Dvæletid efter hver frikørsel i sekunder |
| **Q203=-10** | **;KOOR. OVERFL.** | Koordinater til emne-overflade |
| **Q204=20** | **;2. S.-AFSTAND** | Sikkerhedsafstand af værkt. over boring |
| **Q211=0.2** | **;DVÆLETID NEDE** | Dvæletid i bunden af boringen i sekunder |
| **5 CYCL CALL** | | Kald cyklus BORING |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | | Frikøre værktøj |
| **7 END PGM $MDI MM** | | Program-slut |

Ligelinje-Funktion: se "ligelinie L", Side 195

Cyklus boring:Se Brugerhåndbog Cyklus, Cyklus 200 BORING.

**Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord**

- Gennemfør grunddrejning med 3D-tastesystem, Se bruger-håndbogen tastsystem-cykler, "Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el. håndhjul", afsnit "kompensering for skævt liggende emne".
- Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen

- Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning

- Vælg rundbordsakse, indlæs den noterede drejevinkelinkel og tilspænding f.eks. **L 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**
- Kalde 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 **BORING**:
- Vælg softkey OK
- Forlade fil-styring: Tryk softkey SLUT

Yderligere informationer: se "Kopier enkelte Filer", Side 106.

# 15

# Program-test og programafvikling

## 15.1 Grafik

### 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.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

- det aktuelle program ikke har 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:

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| 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) | |

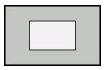
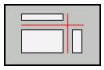
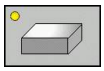
De kan også indstille simulerings-hastigheden, før De starter et program:

- 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:

| Billede | Softkey |
|---|---|
| Set ovenfra |  |
| Fremstilling i 3 planer |  |
| 3D-fremstilling |  |

Betydningen af softkeys er afhængig af den aktuelle betjeningssituation.

Driftsarten **Program-Test** tilbder yderlig følgende visning:

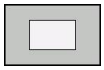
| Billede | Softkey |
|---|---|
| Volumen visning | |
| Volumen visning og værktøjsvej | |
| Værktøjsvej | |

### Begrænsninger under en programafvikling

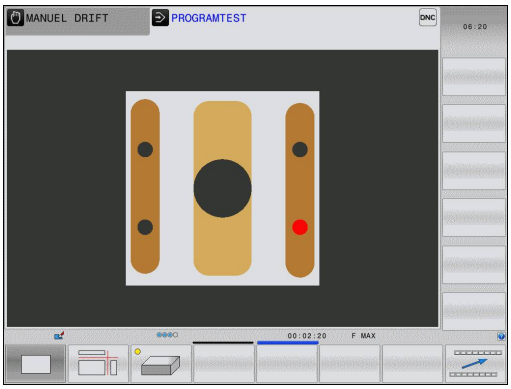
Resultatet af simuleringen kan være fejlbehæftet, hvis TNC`ens regner er belastet med komplicerede bearbejdningsopgaver.

## Set fra oven

Vælg et topbillede:



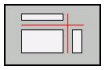
▶ Tryk softkey Topbillede



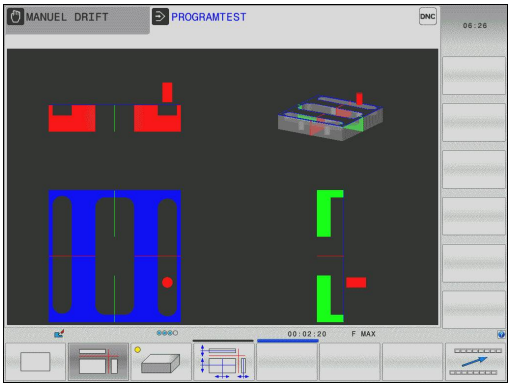

## Fremstilling i 3 planer

Fremstillingen viser tre snitbilleder og en 3D-Model, ligesom en teknisk tegning.

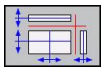
Vælg fremstilling i 3 planer:



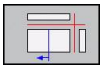
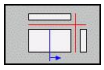
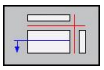
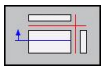
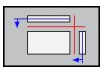
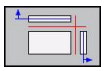
▶ Tryk Softkey Fremstilling i 3 planer




Forskyde snitflader:



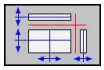
▶ Vælg funktionen for forskydning af snitplanet: TNC ´en viser følgende softkeys

| Funktion | Softkeys | |
|---|---|---|
| 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:

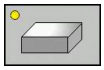


▶ Vælg funktion for nulstilling af snitplan

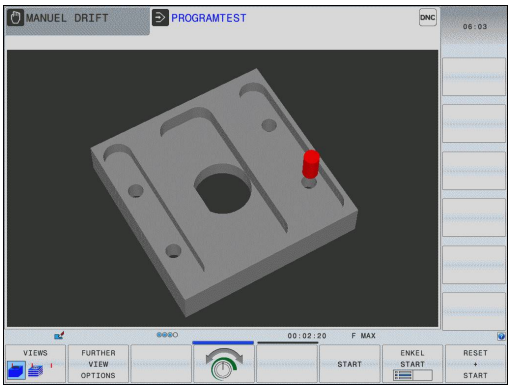
### 3D-fremstilling

Vælg 3D-fremstilling:

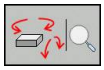
Med den højopløselige 3D-fremstilling kan De fremstille overfladen, af emnet der skal bearbejdes, detaljeret. TNC`en genererer med en simuleret lyskilde realistiske forhold med lys og skygger.



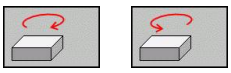
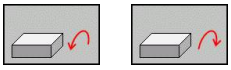
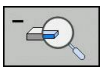
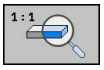
- Tryk softkey 3D-fremstilling



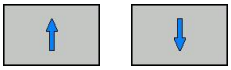
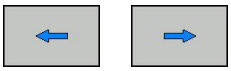
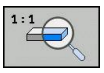
### Drej, forstør, formindske og forskyd 3D-fremstilling



- Vælg funktionen for drejning og forstørrelse/formindskelse: TNC´en viser følgende softkeys

| Funktion | Softkeys |
|---|---|
| Fremstilling i 5°-skridt lodret drejning |  |
| Fremstilling i 5°-skridt horisontal vippning |  |
| Forstørre fremstilling skridtvis. | |
| Formindske fremstilling skridtvis. |  |
| Nulsæt fremstilling af oprindelig størrelse |  |

- Viderekoble softkeyliste

| Funktion | Softkeys |
|---|---|
| Fremstilling forskydes op og ned |  |
| Fremstilling forskydes til venstre og højre |  |
| Nulsæt fremstilling af oprindelig størrelse |  |

Såfremt De har tilsluttet en mus til Deres TNC, kan De som tidligere beskrevne funktioner også gennemføre med musen:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. Efter at De har sluppet den højre musetaste, orienterer TNC`en emnet i den definerede opretning
- For at forskyde den fremstillede grafik: Hold den midterste muse-taste, hhv. muse-hjulet trykket og flyt musen. TNC´en forskyder emnet i den pågældende retning. Efter at De har sluppet den midterste musetaste, forskyder TNC`en emnet til den definerede position
- For at zoome et bestemt område med musen: Med trykket venstre muse-taste markeres zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en emnet på den definerede område
- For hurtigt at zoome ud- og ind med musen: Drej musehjulet frem hhv. tilbage

## 15.1 Grafik

### 3D-fremstilling i driftsarten program-test

Driftsarten **Program-Test** tilbyder yderlig følgende visning:

| Funktion | Softkeys |
|---|---|
| Volumen visning | VIEWS |
| Volumen visning og værktøjsvej | VIEWS |
| Værktøjsvej | VIEWS |

Driftsarten **Program-Test** tilbyder yderlig følgende visning:

| Funktion | Softkeys |
|---|---|
| Indblænde rå-emne ramme | ROHTEIL-RAHMEN OFF ON |
| Understreg emnekanten | WERKSTÜCK-KANTEN OFF ON |
| Vis emnet transparent | WERKSTÜCK TRANSP. OFF ON |
| Vis endepunkt af værktøjsvej | MARKER ENDEPUNKT OFF ON |
| Vis bloknummer af værktøjsvej | SATZ-NUMMERN OFF ON |
| Vis emnet i farver | WORKPIECE GRAY-SCALE COLORS |

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 fremstiller kørselsbevægelser med FMAX med rødt

## Gentage en grafisk simulering

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Derfor kan De igen nulstille grafikken af råemnet.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| Vis ubearbejdet råemne | RESET BLK FORM |

## Vis værktøj

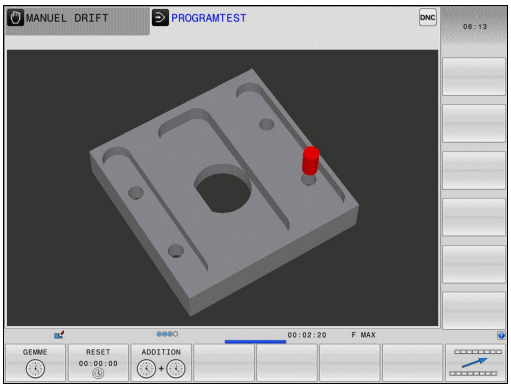
Uafhængig af driftsart kan De vise værktøjet under simulation.

| Funktion | Softkey |
|---|---|
| **Programafvikling blokfølge / Programafvikling Enkeltblok** | VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND |
| **Program-test** | TOOL |

## Bestemme bearbejdningstid

### Driftsart Programafvikling enkeltblok og programafvikling blokfølge

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.




### Driftsart program-test

Visning af tiden, som TNC'en beregner for varigheden af værktøjsbevægelsen, som bliver udført med tilspænding, dvæletiden bliver af TNC`en med indregnet. Den af TNC'en fremskaffede tid egner sig kunbetinget til kalkulationen af fremstillingstiden, da TNC'en ikke tager hensyn til maskinafhængige tider (f.eks. til værktøjsskift).

### Valg af stopur-funktion

- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for stopur-funktionen vises

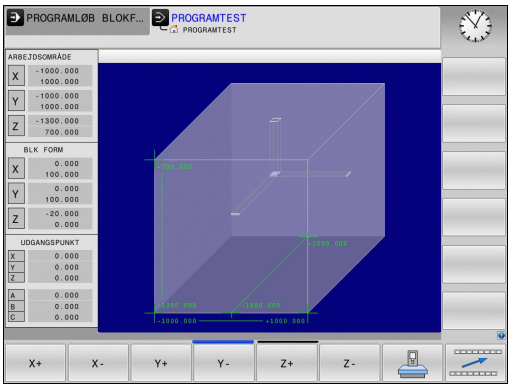
- Valg af stopur-funktioner

- Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. gem viste tid

| Stopur-funktioner | Softkey |
|---|---|
| Indlagring af den viste tid | GEMME |
| Visning af summen af den indlagrede og den viste tid | ADDITION |
| Sletning af den viste tid | RESET 00:00:00 |

## 15.2 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 ARBEJDSRUM**. Med softkey **Overv. SW-endekonkont.** (anden softkey-liste) kan De aktivere hhv. deaktivere funktionen.

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).

| Funktion | Softkeys | |
|---|---|---|
| Forskyde råemnet i positiv/negativ X-retning | X+ | X- |
| Forskyde råemnet i positiv/negativ Y-retning | Y+ | Y- |
| Forskyde råemnet i positiv/negativ Z-retning | Z+ | Z- |
| Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt | | |
| Ind- hhv.. udkobling af overvågningsfunktion | SW-endek. overvåg. | |

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.

## 15.3 Funktion til programvisning

### Oversigt

I driftsart **Programafvikling Enkeltblok** og **Programafvikling Blokfølge** viser TNC´en softkeys, med hvilke De sidevis kan lade bearbejdningsprogrammet vise:

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| Blade en billedskærm-side tilbage i programmet | SIDE ↑ |
| Blade en billedskærm side frem i programmet | SIDE ↓ |
| Vælg program-begyndelse | BEGYND ↑ |
| Vælg program-afslutning | SLUT ↓ |

## 15.4 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

## 15.4 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 på positionen X=0, Y=0
- 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 værktøjsaksen på positionen Z=1

Når De kalder det samme værktøj, så simulerer TNC`en programmet videre fra den sidste, før værktøjs-kaldet programmerede position.

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.

Med funktionen **RÅEMNE I ARB.-RUM** aktiverer De for program-testen en arbejdsrum-overvågning, se "Fremstille råemne i arbejdsrummet ", Side 471.

- Vælg driftsart **Program-Test**
- Vis Fil-styring med tasten **PGM MGT** vis og vælg filen, som De skal teste

**TNC'en viser følgende softkeys:**

| Funktioner | Softkey |
|---|---|
| Nulstille råemne og teste det totale program | RESET + START |
| Test hele programmet | START |
| Test hver program-blok enkeltvis | ENKEL START |
| Standse program-test (en softkey vises kun, hvis De har startet program-testen) | STOP |

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

## 15.5 Programafvikling

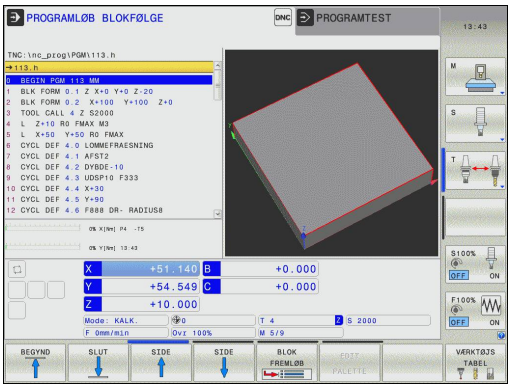
### Anvendelse

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.

Følgende TNC-funktioner kan De udnytte i programafviklings-driftsarterne:

- 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
- Status-visning



## 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 inde-holder en af følgende indlæsninger:

- **STOP** (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. nulpunkt-forskydning, drejning, spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelmidtpunkt

> Vær opmærksom på, at de gemte data forbliver aktive, indtil De tilbagestiller 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<br>Virksom parameter: Position af svingakse |
| WZ-akse | Bevæg værktøjsakse i aktive koordinatsystem |
| Gevind | Bevæg værktøjsakse i aktive koordinatsystem med kompenseret spindel<br>Virksom parameter: Gevindstigning og drejeretning |

Kørselsmodus **Transformeret system** er kun til disposition, når software-Optionen Transformeret bearbejdningsplan er frigivet på deres TNC.

TNC´en vælger automatisk kørselsmodus og de dertil hørende parameter. I tilfælde af at kørselsmodus eller parameter ikke forud er valg korrekt, kan de manuelt ændre disse.

## 15.5 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**

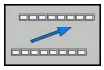
- Kvitter strøm-afbrydelse: Tryk tasten **CE** TNC´en oversætter PLC-programmet

- 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 kørselsmodul: 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



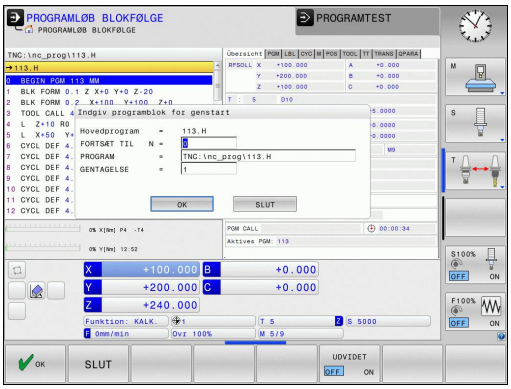
- Forlad Frikørsel: vend tilbage til oprindelig Softkeyplan

- 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
- Stretch-filteret er aktiv
- Brug af palette-bearbejdning
- Starte programmet ved en gevind-cyklus (17, 18, 19, 206, 207 og 209) eller den efterfølgende program-blok
- Anvende tastsystem-cyklerne 0, 1 og 3 før program-starten

▶ 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:

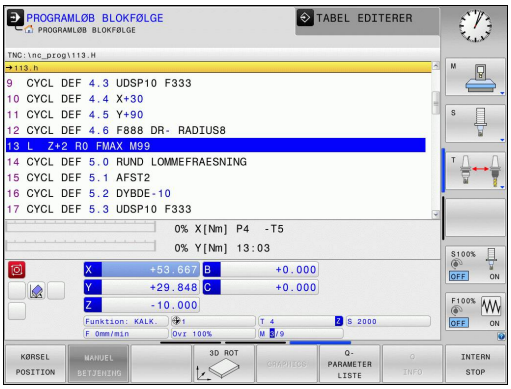
- overlæser TNC´en underprogram-enden (**LBL 0**)
- tilbagestiller TNC`en funktionen M126 (kør drejeakse vejoptimeret)

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

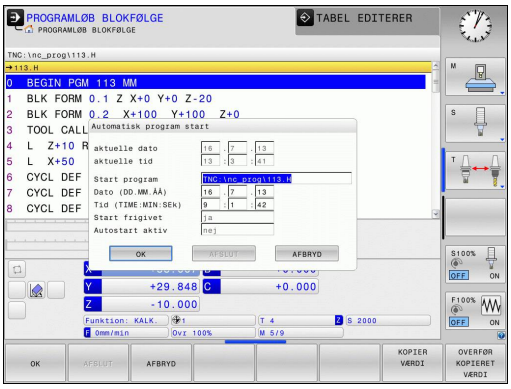
## 15.6 Automatisk programstart

### 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**

## 15.7 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 **TOOL DEF**-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 INDFØJE

### Slet "/"-tegnet

- Vælg i driftsart **programmering** blokken, ved hvilken udblændetegnet skal slettes

- Vælg softkey FJERN

## 15.8 Valgfrit programafviklings-stop

### Anvendelse

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**

# 16

# MOD-funktioner

## 16.1 MOD-Funktion

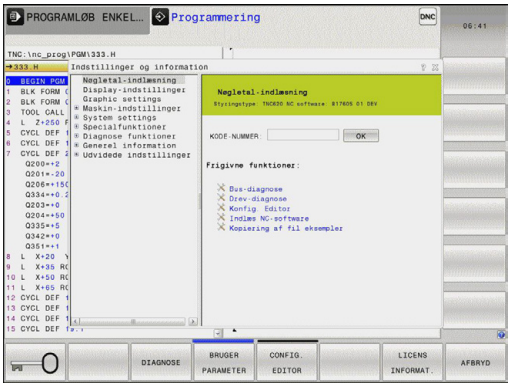
Med MOD-funktionerne kan De vælge yderligere displays og indlæsemuligheder. Tilmed kan De indlæse nøgletallene for at få frigivet adgangen til beskyttede områder.

### Vælg MOD-Funktionen

Åbne overblændingsvindue med MOD-funktionerne:

MOD

- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten **MOD** TNC´en åbner et overblændingsvindue 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:

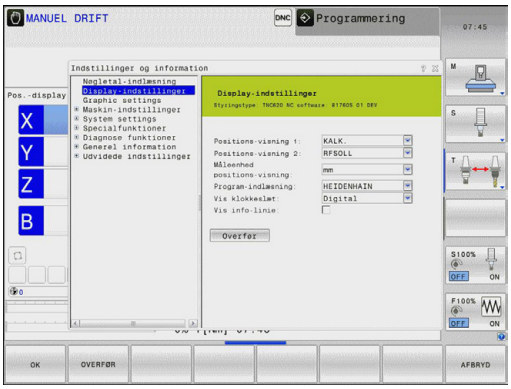
- Med Tab-tasten fra indlæseområdet i højre vindue, at skifte til valget af MOD-funktioner i venstre vindue
- Vælg MOD-funktion
- Med Tab-tasten eller tasten ENT skiftes til indlæsefeltet
- Indlæs alt efter funktions værdi og bekræft med **OK** eller træffe et valg og bekræfte med **overføre**

> 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 AFBRYD eller tasten **END**

## Oversigt MOD-Funktioner




Uafhængig af den valgte driftsart står følgende funktioner til rådighed:

Nøgletal-indlæsning

- Password

Display-indstillinger

- Positions-visning
- Måleenhed (mm/tomme) for positions-visning
- Program-indlæsning for MDI
- Vis klokkeslæt
- Vis info-linie

Grafik-Indstillinger

- Modeltype
- Model kvalitet

Maskin-indstillinger

- Kinematik-valg
- Værktøjs-indsatsfil
- Externt adgang

System-indstilling

- Indstille systemtid
- Definere netværks-forbindelse
- Netværk: IP konfiguration

Diagnose funktioner

- Bus-diagnose
- Drev-diagnose
- HeROS-information

Generel information

- Software-udgave
- FCL-information
- Licens-information
- Maskintider

## 16.2 Grafik-Indstilling

Med MOD-funktionen **Grafik.indstilling** kan De vælge modeltype og modulkvalitet .

Vælg Grafik-fremstilling:

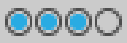
- Vælg med MOD-menu gruppen **Grafik-indstilling**
- Vælg modeltype
- Vælg modelkvalitet
- De trykker softkey **OVERFØR**
- De trykker softkey **OK**.

For Grafik-Indstilling af TNC´en har De følgende simulationsparameter:

**Modeltype**

| Vælg | Egenskaber | Anvendelse | Viste symbol |
|---|---|---|---|
| 3D | meget detaljeret,<br>tid- og hukommelse forbrug | Fræsebearbejdning med bagskær,<br>Fræse-Dreje-bearbejdning | |
| 2.5D | Hurtig | Fræsebearbejdning uden bagskær, | |
| ingen model | meget hurtigt | Linjegrafik | |

**Model kvalitet**

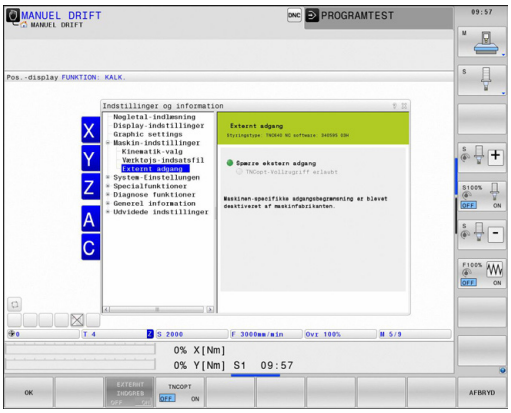
| Vælg | Egenskaber | Viste symbol |
|---|---|---|
| meget høj | høj datahastighed, nøjagtig illustration af værktøjsgeometri,<br>Visning af blokslutpunkt og bloknummer muligt, | |
| høj | høj datahastighed, nøjagtig illustration af værktøjsgeometri |  |
| middel | middel datahastighed, tilnærmelse af værktøjsgeometri | |
| lav | lav datahastighed, lille tilnærmelse af værktøjsgeometri | |

## 16.3 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 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 **Extern adgang Ind/Ud**til UDE
- De trykker softkey **OK**.

### 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. Såfremt maskinfabrikanten gemmer forskellige kinematik´er på Deres maskine, kan De med MOD-funktionen aktivere en af disse kinematik´er. 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.

## 16.4 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:

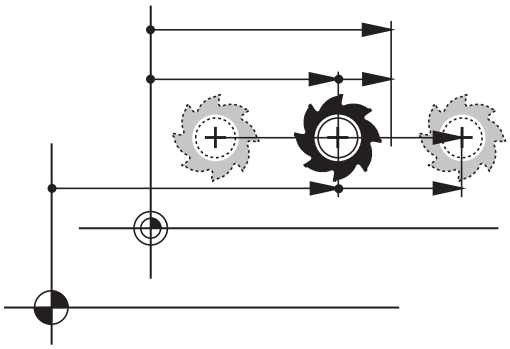
- Vælg med MOD-menu gruppen **System-indstilling**
- Tryk softkey **Dato/tid indstilling**.
- Vælg Deres tidszone i område **Tidszone**
- De trykker softkey **Lokal7NTP**, for at vælge indlæsning **Indstil tid manuelt**
- Ændre efter behov dato og tid
- De trykker softkey **OK**.

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**.

## 16.5 Vælg positions-visning

### 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.

## 16.6 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.

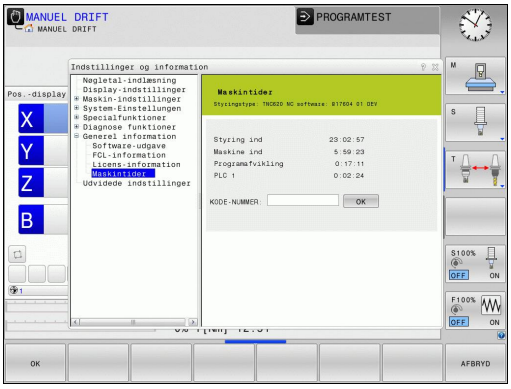
Hvis De har Tomme-visning aktiv, viser TNC´en også tilspændingen i tomme/min. I et tomme-program skal De indlæse tilspændingen med en faktor 10 større.

## 16.7 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!

## 16.8 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 9

## 16.9 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 |

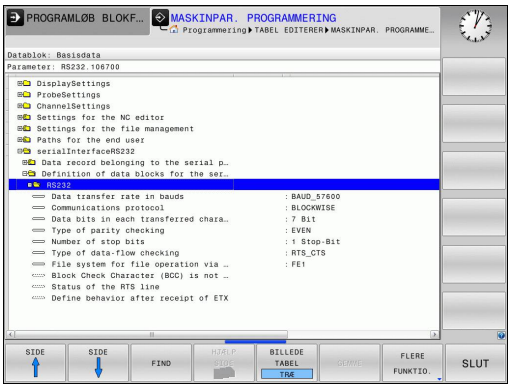
## 16.10 Opsæt datainterface

### Serielle interface på TNC 320

TNC 320 bruger automatisk overførselsprotokollen LSV2 for den serielle dataoverførsel. LSV2-protokollen er fast forudgivet og kan med undtagelse af indstillingen af Baud-Rate (maskin-parameter **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 indretning 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 gjordt 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.

### 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"

| Eksternt udstyr | Driftsart | Symbol |
|---|---|---|
| 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
- Styresystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri plads på Deres harddisk
- Et frit serielt interface eller opbinding til TCP/IP-netværk

**Installation under Windows**

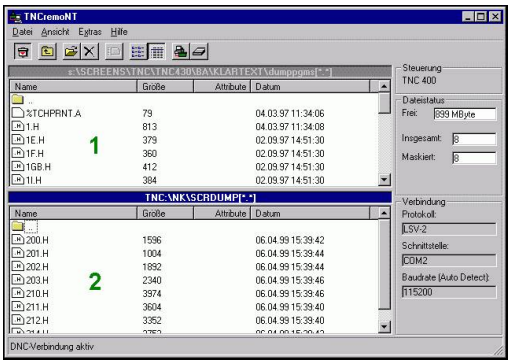
- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- Følg anvisningerne for setup-programmet

**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 121 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.

## 16.11 Ethernet-Interface

### Indførsel

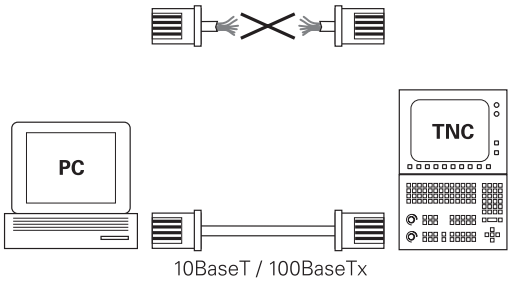
TNC´en er standardmæssigt udrustet med et Ethernet-kort, for at integrere styringen som klient i Deres netværk. TNC´en overfører data over ethernet-kortet med

- **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)

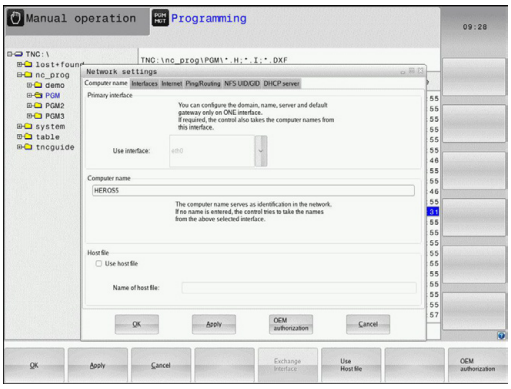
### TNC konfigurer

> 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**. TNC`en viser hovedbilledskærmen for netværks-konfiguration

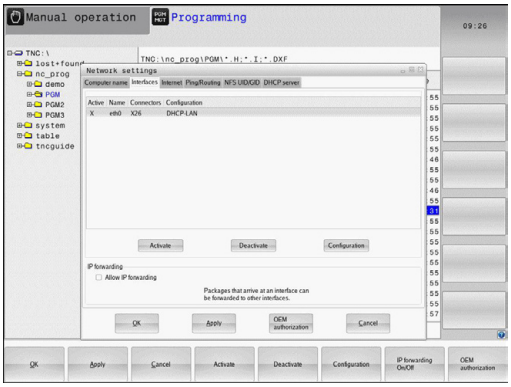
### Generelle netværk-indstillinger

- Tryk softkey **DEFINE NET** 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:



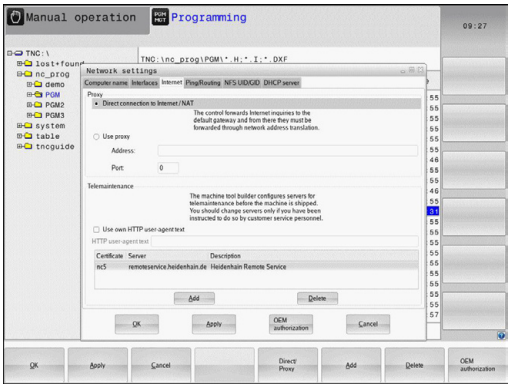

| Indstilling | Betydning |
|---|---|
| **Interface-liste** | Liste over de aktive Ethernet-interface. Vælg et af de oplistede interface (med musen eller med piltaster)<br>■ Knappen **Aktiver**: Aktiver valgte Interface (**X** i kolonne **Aktiv**)<br>■ Knappen **Deaktiver**: Valgte Interface dektiveres (**-** i kolonne **Aktiv**)<br>■ 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<br>■ **Navn**:Navnet på interfacet, som De netop har konfigurerer<br>■ **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:<br>■ **DHCP-LAN**: Indstillinger for standard TNC Ethernet-interfacene, som skal kunne fungere i et standard-firmanetværk<br>■ **MachineNet**: Indstillinger for det andet, optionale Ethernet-interface, for konfigurering af maskinnetværket<br>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<br>■ 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<br>■ 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<br>■ Option **konfigurere default GW manuelt**: Indgiv IP-adresse af Default-Gateway manuelt |

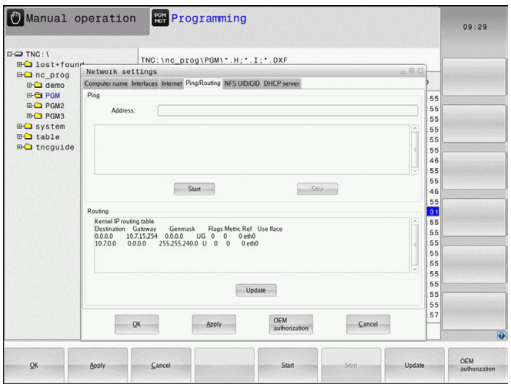
- Overtage ændringer med knappen **OK** eller forkaste med knappen **afbryde**

▶ De vælger fanen **internet** er momentant uden funktion.



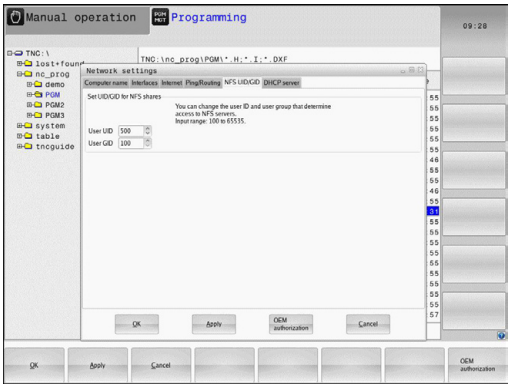

| Indstilling | Betydning |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Direkte forbindelse til Internet /NAT**: Internet-forespørgsel leder styringen videre til default-gateway´en og skal der med netværks adressen translation videregives (f.eks. ved direkte tilslutning til et modem)<br>■ **Anvend Proxy**:**Adresse** 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:



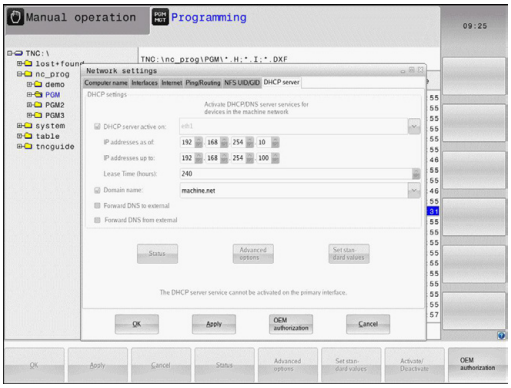

| Indstilling | Betydning |
|---|---|
| **Ping** | I indlæsefeltet **adresse** indlæs IP-nummeret, for hvilket De vil teste netværks-forbindelsen Indgiv: fire med punktumdelt talværdier, f.eks.**160.1.180.20**. Alternativt kan De også indlæse computernavnet, til hvilken De vil kontrollere forbindelsen<br>■ Knappen **Start**: Start kontrollen, TNC´en indblænder statusinformationer i Pingfeltet<br>■ Knappen **Stop**: afslut kontrol |
| **Routing** | For netværksspecialisten: Statusinformationer om driftssystemet for den aktuelle Routing<br>■ 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<br>■ **Gruppe ID**:Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten |

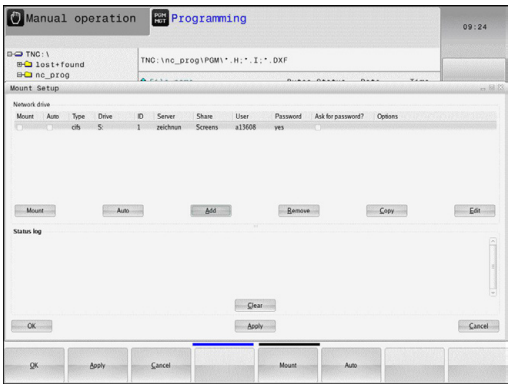
▶ **DHCP Server**: Indstilling for automatisk netværksindstilling

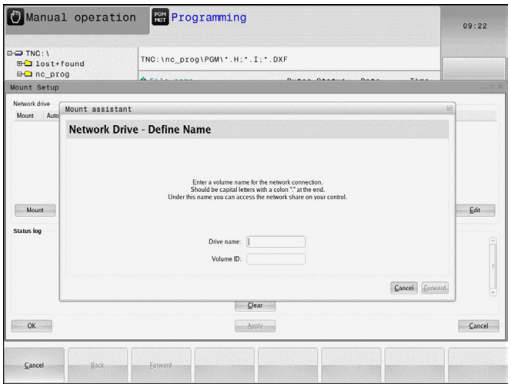



| Indstilling | Betydning |
|---|---|
| **DHCP-server** | ■ **IP Adressen fra:**: Definition, hvilken IP-Adresse TNC´en Pool af dynamiske IP-Adresser skal udlede fra. De gråede værdier overfører TNC´en fra de statiske IP adresser defineret Ethernet-Interface, disse kan ikke ændres.<br>■ **IP Adressen til**: Definition, til hvilken IP adresse TNC´en Pool af dynamiske IP adresser skal udlede.<br>■ **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.<br>■ **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.<br>■ **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.<br>■ **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.<br>■ Knap **Status**: Oversigt over kaldte udstyr som er forsygnet i maskinnetværk med dynamiske IP-adresser. Yderlig kan De også gøre indstillingerne for disse udstyr<br>■ Knap **Yderlig Optioner**: Yderlig indstillingsmuligheder for DNS-/DHCP-Server.<br>■ Kanp **Sæt Standardværdier**: sæt fabriksindstillingen. |

### Apparatspecifikke netvæk-indstillinger

▶ Tryk softkey **DEFINE MOUNT** 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:<br>■ **Mount**: Netværksdrev tilsluttet/ikke tilsluttet<br>■ **Auto**: Netværksdrev skal automatisk/ manuelt tilsluttes<br>■ **Type**: Typen af netværksforbindelse Mulig er cifs og nfs<br>■ **Drev**: Betegnelsen af TNC´ens drev<br>■ **ID**: Internt ID som kendetegner, når De har defineret flere forbindelser med et Mount-Point<br>■ **Server**: Navne på serveren<br>■ **Sharename**: Navnet på biblioteket i serveren til hvilken TNC´en skal have adgang<br>■ **Bruger**:Navnet på brugeren på netværket<br>■ **Password**: Netværksdrev password beskyttet eller ej<br>■ **Spørg efter Password?**:Spørge/ikke spørge efter password ved forbindelse<br>■ **Optionen**:Visning af yderligere forbindelsesoptioner<br>Med knapperne styrer De netværksdrevene.<br>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.<br>Med knappen Slet kan De slette indholdet i status-vinduet. |

## 16.12 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 76)
- 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 i 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.<br>■ **LSV3** omfatter, ud over funktionaliteten for TNCremo eller Teleservice også Heidenhain DNC-Interface (Port 19000 til 10010)<br>■ **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.<br>■ **SSH** betegner SecureShell-Protokol (Port 22). Via denne SSH-Protokol kan fra HeROS 504, LSV2 afvikles tunnelført.<br>■ **VNC** Protokol betyder tilgang til billedskærm indhold. Blivere 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. |
| 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. |

| Option | Betydning |
|---|---|
| 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. |

## 16.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS

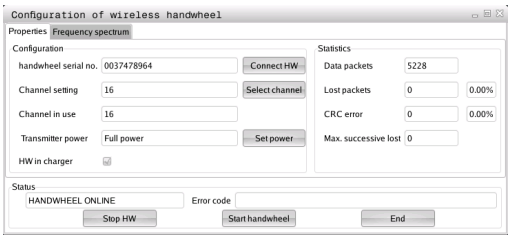
### Anvendelse

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

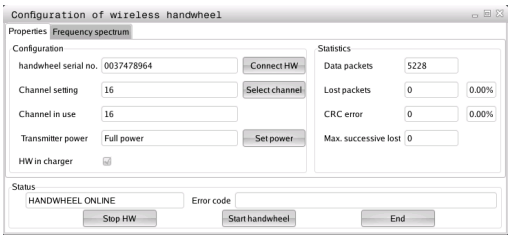
- Vær sikker på, at håndhjulsholderen er forbundet med styringshardwaren
- Læg det trådløse håndhjul , som De vil tilordne håndhjulsholderen, i håndhjulsholderen
- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Videreskift softkey-liste
    - Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **indrette 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**



## 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:

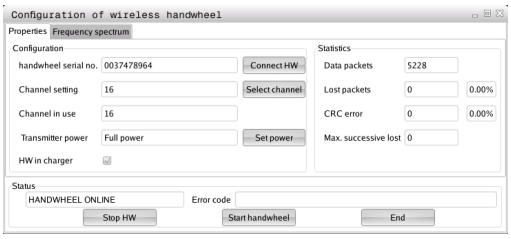
- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Videreskift softkey-liste
  - Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **indrette trådløst håndhjul**
  - Vælg med muse-klik fanen **Frekvens-spektrum**
  - Klik på knappen **stands HR**: TNC´en standser forbindelsen til det trådløse håndhjul 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

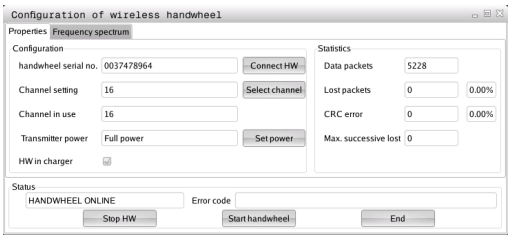
> Vær opmærksom på, at ved en reducering af sendestyrken aftager også rækkevidden af det trådløse håndhjul.

- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Videreskift softkey-liste
  - 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**



## 16.13 Konfigurer trådløs håndhjul HR 550 FS

### Statistik




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 517) eller at forhøje sendestyrken (se "Indstil sendestyrke", Side 517).

Statistik-dataerne kan De lade vise som følger:

- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Videreskift softkey-liste
    - Vælg konfigurationsmenuen for trådløst håndhjul: Tryk softkey **indrette trådløst håndhjul**: TNC ´en viser konfigurationsmenuen med statistik - dataerne

## 16.14 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

# 17

# Tabeller og oversigter

## 17.1 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 har et navn (f.eks. **CfgDisplayLanguage**), der lader sig tilslutte til funktionen for 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 SYSTEM-INFORM. og INDFØRING kan De aktivere disse.

TNC´en udfører løbende ændringslisten, i den op til 20 gemte ændringer af Konfig-Data. For at tilbagefører ændringer, vælger De de ønskede linier og taster Softkey YDERLLINE. FJERN FUNKT: og ÆNDRINGER

**Kald konfigurerings-editor 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
- initialiserede maskin-parametre
- ikke initialiserede (optional) 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
- Entitet (hhv. Parameter-objekt

**Vis hjælpetekst**

Med tasten **HELP** kan til alle parameterobjekter hhv. attributter blive vist en hjælpetekst.

Har hjælpeteksten ikke plads på en side (øverst til højre står så f.eks. 1/2), så kan med softkey´en **HJÆLPE BLADNING** blive skiftet til den anden 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.

## 17.1 Maskinspecifikke brugerparameter

**Parameterliste**

**Parameterindstillinger**

DisplaySettings

Indstilling for billedeskærmsvisning

rækkefølge af viste akser

[0] til [5]

**Afhængig af tilrådigværende akser**

Type af positionsvisning i positionsdvindue

**NOM.**
**AKT.**
**REFAKT.**
**REFNOM**
**SCHPF**
**RESTV**

Type af positionsvisning i Status-vindue

**NOM**
**AKT**
**REFER**
**REFNOM**
**SCHPF**
**RESTV**

Definition Decimal-opdelingstegn for Positions-visning

**.**

Visning af tilspændingen i driftsarten Manuel drift

**ved akse key: vis kun tilspænding, når akseretningstasten er trykket**
**Altid minimum: vis altid tilspænding**

visning af Spindel-Position i Positions-visning

**under closed loop: Vis kun Spindelposition, når Spindel i regulering**
**under closed loop og M5: Vis Spindelpositon, når Spindel i regulering og ved M5**

Vis Softkey Preset Tabel anzeigen eller udblenden

**True: Softkey Preset-Tabelle bliver ikke vist**
**False: Softkey Preset-Tabelle vises**

**Parameterindstillinger**

DisplaySettings
- positionsvisning for de enkelte akser
  - Liste over alle tilrådige akser
    - positionering for Positionsvisning i mm hhv. Grad
      - **0.1**
      - **0.05**
      - **0.01**
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (Software-Option Display step)**
      - **0.00001 (Software-Option Display step)**
    - positionsskridt for positionsvisning i tommer
      - **0.005**
      - **0.001**
      - **0.0005**
      - **0.0001**
      - **0.00005 (Software-Option Display step)**
      - **0.00001 (Software-Option Display step)**

---

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**
  - Fremstilling af Cyklus
    - **TNC_STD: Vis Cyklus med kommentarfelt**
    - **TNC_PARAM: Vis Cyklus uden kommentarfelt**

---

**Parameterindstillinger**

DisplaySettings
- Forvaltning ved aktivstyring
  - **True: Vis meldingen strømafbrydelse**
  - **False: Vis ikke meldingen strømafbrydelse**

---

DisplaySettings
- Indstilling af NC- og PLC-Dialogsprog
- NC-Dialogsprog
- ENGELSK
- TYSK
- TJEK
- FRANSK
- ITALIENSK
- SPANSK
- PORTUGISISK
- SVENSK
- DANSK
- FINSK
- HOLLANSK
- POLSK
- UNGARSK
- RUSSISK
- KINESISK
- KINESISK_TRAD
- SLOVENSK
- ESTONSK
- KOREANSK
- LATVISK
- NORSK
- ROMANSK
- SLOVAKISK

  - **Se NC-Dialogsprog**

  PLC-Fejlmeldingsprog
  - **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**
  - Fremstilling af Cyklus
    - **TNC_STD: Vis Cyklus med kommentarfelt**
    - **TNC_PARAM: Vis Cyklus uden kommentarfelt**

---

DisplaySettings
- Indstilling for Programafvikling-Grafik
  - Arten af Grafikvisning
    - **High (rechenintensiv): Position for linier- og rundakser bliver vist i Programafvikling-Grafik (3D)**
    - **Low: Position for linearakser bliver vist i Programafvikling-Grafik (2,5D)**
    - **Disabled: Programafvikling-Grafik deaktiveret**

---

ProbeSettings
- Konfiguration af taste-forhold
  - Manuel betjening: Tag hensyn til grunddrejning
    - **TRUE: Tag hensyn til en aktiv grunddrejning, når tastning**
    - **FALSE: Kør altid akseparallel ved tastning**
  - Automatik-betjening: Flere målinger med tastefunktion
    - **1 til 3: Antal tastninger per tasteproces**
  - Automatik-Betjening: Konfidentiel interval for multipel måling
    - **0,002 til 0,999 [mm]: Område, hvor målingerne skal ligge indenfor ved flermålinger**
- Konfiguration af en rund tastespids
  - Koordinater på tastespids-midtpunkt
    - **[0]: X-Koordinat som tastespids-midtpunktet henfører til maskin-nulpunkt**
    - **[1]: Y-Koordinat som tastespids-midtpunktet henfører til maskin-nulpunkt**
    - **[2]: Z-Koordinat som tastespids-midtpunktet henfører til maskin-nulpunkt**
  - Sikkerhedsafstand ovenfor tastespids ved forpositionering
    - **0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhedsafstand i værktøjsakseretning**
  - Sikkerheds-zone for tastespids ved forpositionering
    - **0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhedsafstand i planet vinkelret på værktøjsaksen**

---

**Parameterindstillinger**

CfgToolMeasurement

M-Funktion for Spindel-Orientering

**-1: Spindel-Orientering direkte via NC**
**0: Funktion inaktiv**
**1 til 999: Nummer af M-Funktion for Spindel-Orientierung**

Tasterutine

**MultiDirections: Tastning i flere retninger**
**SingleDirection: Tastning i én retning**

Tastr-retning for Værktøjs-Radius-måling

**X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (afhængig af værktøjs-akse)**

Afstand Værktøj-Underkant til Stylus-overkant

**0.001 til 99.9999 [mm]: Offset Stylus til værktøj**

Ilgang i Tast-Cyklus

**10 til 300 000 [mm/min]: Ilgang i Taste-Cyklus**

Taste-tilspænding ved værktøjs-opmåling

**1 til 3 000 [mm/min]: Taste-tilspænding ved Værktøjs-opmåling**

Beregning af Taste-tilspænding

**ConstantTolerance: Beregnin af Taste-tilspænding med konstant Tolerance**
**VariableTolerance: Beregning af Taste-tilspænding med variabel Tolerance**
**ConstantFeed: Konstant Taste-tilspænding**

Max. till. omløbshastighed af værktøjsskæret

**1 til 129 [m/min]: Tilladte omløbshastighed ved fræseomfang**

Maksimal tilladte omdrejninger ved værktøjs-opmåling

**0 til 1 000 [1/min]: Maksimal tilladte omdrejninger**

Maksimal tilladte målefejl ved værktøjs-opmåling

**0.001 til 0.999 [mm]: Første maksimale tilladte målefejl**

Maksimal tilladte målefejl ved værktøjs-opmåling

**0.001 til 0.999 [mm]: Anden maksimal tilladte målefejl**

**Parameterindstillinger**

ChannelSettings
CH_NC
Aktive Kinematik
Til aktiverede Kinematik
**Liste af Maskin-Kinematiken**

Geometri-Tolerance
Tilladte afvigelse af cirkelradius
**0.0001 til 0.016 [mm]: Tilladte afvigelse af cirkelradius ved cirkelpunkt sammenlignet med cirkel-startpunkt**

Fastlæg forhold for NC-programmer
Nulsæt bearbejdningstiden ved Programstart
**True: Bearbejdningstiden bliver nulstillet**
**False: Bearbejdningstiden bliver ikke nulstillet**

Konfiguration af Bearbejdningscyklus
Overlappingsfaktor ved lommefræsning
**0.001 til 1.414: Overlapnings faktor Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING og Cyklus 5 CIRKELFRÆSNING**

Fejlmelding „Spindel ?“ vises når ingen M3/M4 er aktiv
**on: Fejlmelding udlæses**
**off: Ingen fejlmelding udlæses**

Fejlmelding „Indgiv negativ dybde“ vises
**on: Fejlmelding udlæses**
**off: Ingen fejlmelding udlæses**

Tilkørselsforhold til vægen af en Not cylinderkappe
**LineNormal: tilkør med en lige linje**
**CircleTangential: Tilkør med en cirkelbevægelse**

M-Funktion for Spindel-Orientering
**-1: Spindel-Orientering direkte via NC**
**0: Funktion inaktiv**
**1 til 999: Nummer af M-Funktion for Spindel-Orientering**

**Parameterindstillinger**

Geometri-Filter til udfiltre lineær Elementer

Type af Stretch-Filtre

**- Off: Ingen Filtre aktiv**

**- ShortCut: Udeladelse af enkelte punkter til polygon**

**- Average: Geometri-Filter glatter hjørner**

Maksimale afstand fra filteret til ikke-filteret Kontur

**0 til 10 [mm]: De filtrerede punkter ligger inden for denne tolerance til den resulterende afstand**

Den maksimale længde af den resulterende afstand ved filtrering

**0 til 1000 [mm]: Længden over hvilken den geometriske-filtrering virker**

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 tasten „Billedeskærmsopdeling“ er tastet**

Opførsel af softkeylisten efter en Cyklus-input

**TRUE: Cyklus-Softkeyliste efter en Cyklus-definition er gjort aktiv**

**FALSE: Udblend Cyklus-Softkey efter en Cyklus definition**

Sikkerhedsspørgsmål ved sletnings af blok

**TRUE: Ved sletnings af en NC-blok, vises et sikkerhedsspørgsmål**

**FALSE: Ved sletnings af en NC-blok vises ikke et sikkerhedsspørgsmål**

Linjenummer, til at starte udførelse af en test af NC-programmet

**100 til 9999: Programlængde, som den skal kontrollerer geometrien over**

**Parameterindstillinger**

DIN/ISO-Programmering: Bloknummer skridtvis

**0 til 250: Skridvis, med DIN/ISO-blokke genereres i Program**

Linjenummer, til det samme Syntac-element er fundet

**500 til 9999: Søg elementer, op / eller ned, med pilstasten**

---

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**

---

Indstilling for Fil-forvaltning

Visning af afhængige filer

**MANUEL: Afhængige filer bliver vist**

**AUTOMATISK: Afhængige filer bliver ikke vist**

---

serial interface: se "Opsæt datainterface", Side 501

## 17.2 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 |

## 17.2 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 | |

## 17.3 Tekniske informationer

**Symbolforklaring**

- ■ Standard
- □ Akse-option
- **1** Software-option 1

| Bruger-funktioner | | |
|---|---|---|
| **Kort beskrivelse** | ■ | Grundudførelse: 3 akser plus styret spindel |
| | ■ | Fjerde NC-akse plus hjælpeakse |
| | ■ | eller |
| | □ | Ekstra akse for 4 akser og ikke styret spindel |
| | □ | Ekstra akse for 5 akser og ikke styret spindel |
| **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 | |
| **Positions-angivelser** | ■ | 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) |
| **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 | |
| **Rundbords-bearbejdning (software-option1)** | **1** | Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder |
| | **1** | Tilspænding i mm/min |
| **Konturelementer** | ■ | Retlinie |
| | ■ | Fase |
| | ■ | Cirkelbane |
| | ■ | 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 |

| Bruger-funktioner | | |
|---|---|---|
| **Programspring** | ■ | Underprogrammer |
| | ■ | Programdel-gentagelse |
| | ■ | Vilkårligt program som underprogram |
| **Bearbejdnings-cykler** | ■ | 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 |
| | ■ | Yderligere kan fabrikantcykler - specielt fremstillede bearbejdningscykler af maskinfabrikanten - blive integreret |
| **Koordinat-omregning** | ■ | Forskydning, drejning, spejlning |
| | ■ | Dim.faktor (aksespecifikt) |
| | **1** | Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1) |
| **Q-parametre**<br>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 |
| **Teach In** | ■ | Akt.-postitioner bliver overtaget direkte i NC-programmet |
| **Test-grafik**<br>Fremstillingsmåder | ■ | Grafisk simulering af bearbejdningsafviklingen også hvis et andet program bliver afviklet |
| | ■ | Set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling / 3D-linigrafik |
| | ■ | Udsnits-forstørrelse |
| **Programmerings-grafik** | ■ | I driftsarten programmering bliver de indlæste NC-blokke tegnet med (2D-streg-grafik) også når et andet program bliver afviklet |
| **Bearbejdnings-grafik**<br>Fremstillingsmåder | ■ | Grafisk fremstilling af programmet der afvikles set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling |
| **Bearbejdningstid** | ■ | Beregning af bearbejdningstiden i driftsarten "program-test" |

## 17.3 Tekniske informationer

| Bruger-funktioner | | |
|---|---|---|
| | ■ | 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 værktøjsopmåling |

| Tekniske-data | | |
|---|---|---|
| **Komponenter** | ■ | Betjeningsfelt |
| | ■ | TFT-farve-fladbilledskærm med softkeys |
| **Program-lager** | ■ | 2 GByte |
| **Indlæsefinhed og måleskridt** | ■ | til 0.1 µm ved lineærakser |
| | ■ | til 0,000 1° ved vinkelakser |
| **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 |
| | ■ | Skruelinie: Overlapning af cirkelbane og retlinie |
| **Blokbearbejdningstid**<br>3D-retlinie uden radiuskorrektur | ■ | 6 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-interface 100 Base T ca. 40 til 80 MBit/s (afhængig af filtype og netbelastning) |
| | ■ | 3 x USB 2.0 |
| **Omgivelsestemperatur** | ■ | Drift: 0°C til +45°C |
| | ■ | Lagring: -30°C til +70°C |

## 17.3 Tekniske informationer

| 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 220: 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 140: Kontakt 3D-Tastsystem for værktøjs-opmåling |
| | ■ | TT 449: Kontakt 3D-Tastsystem for værktøjs-opmåling med infrarød-overførsel |

| Software Option 1 (Optionsnummer #08) | | |
|---|---|---|
| **Rundbords-bearbejdning** | ■ | Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder |
| | ■ | Tilspænding i mm/min |
| **Koordinat-omregninger** | ■ | Transformering af bearbejdningsplan |
| **Interpolation** | ■ | Cirkel i 3 akser med drejet bearbejdningsplan (rumcirkel) |

| HEIDENHAIN DNC (optionsnummer #18) | | |
|---|---|---|
| | ■ | Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter |

| Software-Option DXF-konverter (optionnummer #42) | | |
|---|---|---|
| **Ekstrahere fra DXF-data kontur-programmer og bearbejdningspositioner Ekstraher fra Klartext-Dialogprogram konturafsnit.** | ■ | Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) |
| | ■ | For kontur og punktmønster |
| | ■ | Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse |
| | ■ | Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program |

| Indlæse-formater og enheder for TNC-funktioner | |
|---|---|
| **Positioner, koordinater, cirkelradier, faselængder** | -99 999.9999 bis +99 999.9999<br>(5,4: Førkommaspladser, efterkommapladser) [mm] |
| **Værktøjs-nummre** | 0 bis 32 767,9 (5,1) |
| **Værktøjs-navne** | 16 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** | -99.9999 til +99.9999 (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) |

## 17.4 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 | | ■ |
| 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 | ■ | |
| 230 | Planfræsning | | ■ |
| 231 | Skråflade | | ■ |
| 232 | Planfræsning | | ■ |

| Cyklus-nummer | Cyklus-betegnelse | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|---|---|---|---|
| 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 | | ■ | 333 |
| **M1** | Valgfrit programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UD | | ■ | 489 |
| **M2** | Programafvikling STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. Slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1 | | ■ | 333 |
| **M3** | Spindel INDE i medurs | ■ | | 333 |
| M4 | Spindel INDE i modurs | ■ | | |
| M5 | Spindel HOLD | | ■ | |
| **M6** | Værktøjsveksel/programafviklings STOP (afhængig af maskin-parameter)/ spindel STOP | | ■ | 333 |
| **M8** | Kølemiddel INDE | ■ | | 333 |
| M9 | kølemiddel UDE | | ■ | |
| **M13** | Spindel INDE i medurs /kølemiddel INDE | ■ | | 333 |
| M14 | Spindel INDE i modurs/kølemiddel inde | ■ | | |
| **M30** | Samme funktion som M2 | | ■ | 333 |
| **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 | ■ | | 334 |
| **M92** | I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. til værktøjsveksel-positionen | ■ | | 334 |
| **M94** | Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360° | ■ | | 398 |
| **M97** | Bearbejdning af små konturtrin | | ■ | 337 |

## 17.4 Oversigtstabeller

| M | Virkemåde | Virkning på blok - Start | Ende | Side |
|---|---|---|---|---|
| **M98** | Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer | | ■ | 338 |
| **M99** | Blokvis cyklus-kald | | ■ | Cykel-håndbog |
| **M101** | Automatisk værktøjsveksel med tvillingværktøj, nulstilles ved udløbet brugstid | | ■ | 170 |
| M102 | M101 | | ■ | |
| **M107** | Nulstil Fejlmelding ved tvillingværktøjer med undertrykkelse af sletspån | | ■ | 170 |
| M108 | M107 | | ■ | |
| **M109** | Konstant værktøjshastighed ved værktøjs-skær (tilspænding øges eller reduceres) | ■ | | 341 |
| M110 | Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (kun tilspændings-reducering) | ■ | | |
| M111 | M109/M110 nulsættes | | ■ | |
| **M116** | Tilspænding ved drejeakser i mm/min | ■ | | 396 |
| M117 | M116 nulsættes | | ■ | |
| **M118** | Overlejre håndhjul-positionering under programafviklingen | ■ | | 344 |
| **M120** | Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD) | ■ | | 342 |
| **M126** | Drejeakse vejoptimeret kørsel | ■ | | 397 |
| M127 | M126 nulsættes | | ■ | |
| **M130** | I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem | ■ | | 336 |
| **M138** | Valg af svingakse | ■ | | 399 |
| **M140** | Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning | ■ | | 346 |
| **M143** | Slette grunddrejning | ■ | | 348 |
| **M141** | Undertrykke tastsystem-overvågning | ■ | | 347 |
| **M148** | Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop | ■ | | 349 |
| M149 | M148 nulsættes | | ■ | |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

### Sammenligning: Tekniske-data

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| akser | Maksimal 6 | Maksimal 18 |
| **Indlæsefinhed og måleskridt**: | | |
| ■ Lineærakser | ■ 0,1µm | ■ 0.1 µm |
| ■ Drejeakse | ■ 0,001° | ■ 0,0001° |
| Display | 15.1 tommer-TFT-farve fladbilledskærm | 19 tomme-TFT-farve-Fladbilledskærm eller 15,1 |
| Hukommelses-medium for NC-, PLC-programmer og system-filer | CompactFlash hukommelskort | Harddisk eller Solid State SSDR |
| Program-hukommelse for NC-programmer | 2 GByte | >21 GByte |
| Blokbearbejdningstid | 6 ms | 0.5 ms |
| Driftssystem HeROS | Ja | Ja |
| Driftssystem Windows XP | Nej | Option |
| **Interpolation:** | | |
| ■ Retlinie | ■ 5 akser | ■ 5 akser |
| ■ Cirkel | ■ 3 akser | ■ 3 akser |
| ■ Skruelinie | ■ Ja | ■ Ja |
| ■ Spline | ■ Nej | ■ Ja med option 9 |
| Hardware | Kompakt i betjeningspult | Modular i fordelingsskab |

### Sammenligning: Datainterface

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X | X |
| Serielt interface RS-232-C | X | X |
| Serielt interface RS-422 | - | X |
| USB-interface | X | X |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

### Sammenligning: Tilbehør

| Funktion | TNC 320 | 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 320 | 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 |

## Sammenligning: Maskinspecifikke funktioner

| Funktion | TNC 320 | 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 ikke til rådighed | Funktion til rådighed |

## Sammenligning: Bruger-funktioner

| Funktion | TNC 320 | 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 |
| ■ Spline-blokke (**SPL**) | ■ – | ■ X, med option 09 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Værktøjs-korrektur** | | |
| ■ I bearbejdningsplanet og værktøjs-længde | ■ X | ■ X |
| ■ Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet | ■ X | ■ X |
| ■ tredimensional værktøjs-radiuskorrektur | ■ – | ■ X, med option 09 |
| **Værktøjs-tabel** | | |
| ■ 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 320 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)<br>■ Læse og skrive med FN-funktioner<br>■ Definerbar med konfig-data<br>■ Tabelnavnet skal begynde med et bogstav<br>■ Læse og skrive med SQL-funktioner | ■ Frit definerbare tabeller (.TAB- filer)<br>■ Læse og skrive med FN-funktioner |

| Funktion | TNC 320 | 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 #08 | X, option #08 |
| **Rundbords-bearbejdning:** | | |
| ■ Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder | | |
| ■ Cylinder-overflade (cyklus 27) | ■ X, option #08 | ■ X, option #08 |
| ■ Cylinder-overflade not (cyklus 28) | ■ X, option #08 | ■ X, option #08 |
| ■ Cylinder-overflade trin (cyklus 29) | ■ X, option #08 | ■ X, option #08 |
| ■ Cylinder-overflade udv.kontur (cyklus 39) | ■ – | ■ X, option #08 |
| ■ Tilspænding i mm/min eller omdr./min) | ■ X, option #08 | ■ X, option #08 |
| **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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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 |
| ■ Med **FN16** gemme fil eksternt | ■ – | ■ X |
| ■ **FN16**-formateringer: venstreplan, højreplan, stringlængde | ■ – | ■ 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 | ■ – |

| Funktion | TNC 320 | 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 |
| ■ Indstille simulerings-hastighed | ■ 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 værktøjs-vekselmakro | ■ – | ■ X |
| ■ Bearbejdnings-grafik (set ovenfra, fremstilling i 3 planer, 3D-fremstilling) | ■ X | ■ X |
| ■ Højopløsende fremstilling | ■ X | ■ X |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Nulpunkt-tabeller**: Gemme emnehenførte nulpunkter | X | X |
| **Preset-tabel:** Styre henføringspunkter | X | X |
| **Palette-styring** | | |
| ■ Understøttelse af palettefiler | ■ – | ■ 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 |
| ■ 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 |
| ■ Kollisionsovervågning i manuel drift | ■ – | ■ X, option #40 |
| ■ Grafisk fremstilling af det definerede kollisionslegeme | ■ – | ■ X, option #40 |
| ■ Kollisionstest i program-test | ■ – | ■ X, option #40 |
| ■ Spændejernsovervågning | ■ – | ■ X, option #40 |
| ■ Værktøjsholder-styring | ■ – | ■ X, option #40 |

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **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 |
| ■ Spærre ekstern adgang | ■ X | ■ X |
| ■ Omskifte kinematik | ■ X | ■ X |
| **Kalde bearbejdningscykler:** | | |
| ■ 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 |
| ■ 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 |
| **Status-visning:** | | |
| ■ Positioner, spindelomdr.tal, tilspænding | ■ X | ■ X |
| ■ Større fremstilling af posistions-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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| ■ 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 320 | 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 |
| 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 #08 | X, option #08 |
| 20, Kontur-data | X | X |
| 21, Forboring | X | X |
| 22, Udrømning: | X | X |
| ■ Parameter Q401, tilspændingsfaktor | ■ – | ■ X |
| ■ Parameter Q404, efterømmestrategi | ■ – | ■ X |
| 23, Sletfræse dybde | X | X |
| 24, Sletfræse side | X | X |
| 25, Konturkæde | X | X |
| 26, Dim.aktor aksespecifik | X | X |
| 27, Kontur-cylinderflade | X, option #08 | X, option #08 |
| 28, Cylinder-overflade | X, option #08 | X, option #08 |
| 29, Cylinder-overflade trin | X, option #08 | X, option #08 |

| Cyklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 30, Afvikle 3D-data | – | X |
| 32, Tolerance med HSC-mode og TA | X | X |
| 39, Cylinder-overflade udvendig kontur | – | X, option #08 |
| 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, Gev.-boring m. A. ny | X | X |
| 207, Gev.-boring o. A. ny | 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 |
| 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 | – |
| 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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Cyklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 267, Udv.gevindfræsning | X | X |
| 270, konturkæde-data for indstilling af forholdene fra cyklus 25 | – | X |
| 275, virvelfræsning | X | X |
| 276, konturmål 3D | – | X |
| 290, Interpolationsdrejning | – | X, option #96 |

## Sammenligning: Hjælpe-funktioner

| M | Virkemåde | TNC 320 | 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**<br>M04<br>M05 | Spindel INDE i medurs<br>Spindel INDE i modurs<br>Spindel HOLD | X | X |
| **M06** | Værktøjsveksel/programafvikling STOP (maskin afhængig funktion)/spindel STOP | X | X |
| **M08**<br>M09 | Kølemiddel INDE<br>kølemiddel UDE | X | X |
| **M13**<br>M14 | Spindel INDE i medurs /kølemiddel INDE<br>Spindel INDE i modurs/kølemiddel inde | X | X |
| **M30** | Samme funktion som M02 | X | X |
| **M89** | Fri hjælpe-funktion **eller**<br>cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter) | X | X |
| **M90** | Konstant banehastighed på hjørner (ved TNC 320 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 cyklus-kald | X | X |
| **M101**<br>M102 | Automatisk værktøjsveksel med tvillingværktøj, nulstilles ved udløbet brugstid<br>M101 nulsættes | X | X |
| **M103** | Tilspænding ved indstikning reduceres med faktor F (procentuel værdi) | X | X |
| **M104** | Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen | – | X |
| **M105**<br>M106 | Gennemføre bearbejdning med anden $k_V$-faktor Gennemfør<br>Bearbejdning med første $k_V$-Faktor | – | X |
| **M107**<br>M108 | Nulstil Fejlmelding ved tvillingværktøjer med undertrykkelse af sletspån M107 | X | X |
| **M109**<br>M110<br>M111 | Konstant værktøjshastighed ved værktøjs-skær (tilspænding øges eller reduceres)<br>Konstant banehastighed ved værktøjs-skær (kun tilspændings-reducering)<br>M109/M110 nulsættes | X | X |
| **M112**<br>M113 | Indføje konturovergange mellem vilkårlige konturovergange<br>M112 nulsættes | – (anbefalet: Cyklus 32) | X |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| M | Virkemåde | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M114**<br>M115 | Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser<br>M114 nulsættes | – | X, option #08 |
| **M116**<br>M117 | Tilspænding ved rundbord i mm/min<br>M116 nulsættes | X, option #08 | X, option #08 |
| **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**<br>M127 | Drejeakse vejoptimeret kørsel<br>M126 nulsættes | X | X |
| **M128**<br>M129 | Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM)<br>M128 nulsættes | – | X, option #09 |
| **M130** | I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem | X | X |
| **M134**<br>M135 | Præc.stop ved ikke tangentiale overgange ved positioneringer med rundakser<br>M134 nulsættes | – | X |
| **M136**<br>M137 | Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning<br>M136 nulsættes | X | X |
| **M138** | Valg af svingakse | X | X |
| **M140** | Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning | X | X |
| **M141** | Undertrykke tastsystem-overvågning | X | X |
| **M142** | Slette modale programinformationer | – | X |
| **M143** | Slette grunddrejning | X | X |
| **M148**<br>M149 | Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop<br>M148 nulsættes | X | X |
| **M150** | Undertrykke endekontaktmelding | - (muligt via FN 17) | X |
| **M197** | Hjørne-runding | X | – |
| **M200 -M204** | Laserskæringsfunktioner | – | X |

## Sammenligning: Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul

| Cyklus | TNC 320 | 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 320 | 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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Cyklus | TNC 320 | 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 320 delvis muligt via Tastesystem-Tabel) | – | X |
| 450, sikre kinematik | – | X, option #48 |
| 451, opmåle kinematik | – | X, option #48 |
| 452, Preset-kompensation | – | 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 |

## Sammenligning: Forskelle ved programmering

| Funktion | TNC 320 | 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** und **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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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 |

| Funktion | TNC 320 | 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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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 | Funktionerer til maksimalt 9999 blokke, kan indstilles med konfig-dato | 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 interaktve cykler med **CYCLE QUERY**, f.eks. Tastsystem-cykler i manuel drift | ■ Disponibel | ■ Ikke disponibel |

### Sammenligning: Forskelle ved program-test, funktionalitet

| Funktion | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Test indtil blok N | Funktion ikke til rådighed | Funktion til rådighed |
| 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 |

## Sammenligning: Forskelle ved program-test, betjening

| Funktion | TNC 320 | 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 320 | 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 spalterne **X**, **Y** og **Z**, såvel som rumvinkel **SPA**, **SPB** og **SPC**.<br>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 spalterne **X**, **Y** og **Z**, såvel en grunddrejning **ROT** i bearbejdningsplanet (rotation).<br>Yderligere kan med spalterne **A** til **W** blive defineret henføringspunkter i dreje- og parallelakser. |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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.<br>Med maskin-parametrene **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** bliver fastlagt, om aksesoffset´et efter nulstillingen skal omregnes internt eller ej.<br>Uafhængig heraf har en akseoffset altid følgende virkninger:<br>■ En akseoffset påvirker altid Sollpositions-visningen for den pågældende akse (akseoffset bliver fratrukket den aktuelle akseværdi).<br>■ Bliver en drejeaksekoordinat programmeret i en L-blok, 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.<br>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:** | | |
| ■ Editering af preset-tabel i driftsart programmering | ■ Mulig | ■ Ikke mulig |
| ■ 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 |

## Sammenligning: Forskelle ved manuel drift, betjening

| Funktion | TNC 320 | 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 320 | 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 |
| **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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

### Sammenligning: Forskelle ved afvikling, kørselsbevægelser

**!**

**Pas på, kontrollér kørselsbevægelser!**

NC-programmer, der blev fremstillet på ældre TNC-styringer, kan på en TNC 320 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 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Håndhjulsoverlejret kørsel med M118 | Virker i aktivt koordinatsystem, altså evt. drejet eller transformeret, eller i et maskinfast koordinatsystem, afhængig af indstillingen i 3DROT-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).<br>Med et konturelement med længden 0 før en **DEP** -blok afgiver iTNC´en ingen fejl, derimod regner frakørselsbevægelsen med det sidst gyldige konturelement |

| Funktion | TNC 320 | 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**<br>■ **DEP**-blok<br>■ **END PGM** | ■ Blok med **R0**<br>■ **DEP**-blok<br>■ **PGM CALL**<br>■ Programmering cyklus 10 **DREJNING**<br>■ 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<br>Et konturelement med længden 0 bliver ignoreret, når et konturelement med længden 0 ligger efter **RND**- eller **CHF**-blok |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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 | ■ Slutposition = sikker højde over sidste, før cyklus-kaldet definerede position | ■ Kan konfigureres med MP7420, hvis slutpositionen med sidste programmerede position eller hvis kun der bliver kørt i sikker højde |

| Funktion | TNC 320 | 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 |

## 17.5 Sammenligning af funktioner TNC 320 og iTNC 530

| Funktion | TNC 320 | 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 |
| **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 Positionsvisning bliver **DL** fra **TOOL CALL**, værktøjslængde **L** og **DL** fra værktøjs-tabellen vist | I positions-visningen bliver værktøjslængde **L** og **DL** vist i værktøjs-tabellen |

### Sammenligning: Forskelle i MDI-drift

| Funktion | TNC 320 | 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 |

## Sammenligning: Forskelle ved programmeringsplads

| Funktion | TNC 320 | 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 |

# Index


## 3

3D-fremstilling..... 466
3D-Tastesystem
kalibrer..... 432
tastende..... 432

## Å

Åben BMP-Filer..... 120
Åben Excel-Filer..... 116
Åben GIF-Filer..... 120
Åben Grafik-Filer..... 120
Åben INI-Filer..... 119
Åben JPG-Filer..... 120
Åben korturhjørne M98..... 338
Åben PNG-Filer..... 120
Åben Text-Filer..... 119
Åben TXT-Filer..... 119

## A

Afbryd bearbejdning..... 478
Arbejdsrum overvågning.. 471, 475
ASCII-Filer..... 363
Automatisk programstart..... 487
Automatisk værktøjs-opmåling. 161

## B

Banbevægelser
Polarkoordinater
Oversigt..... 206
Banebevægelse..... 194
Polarkoordinater..... 206
PolarKoordinater
Cirkelbane med tangential
tilkørsel..... 208
Polarkoordinater
Cirkelbane om Pol CC..... 208
Polarkoordineter
ligelinie..... 207
retvinklet Koordinat
ligelinie..... 195
retvinklet Koordinater..... 194
Ciekelbane om
Cirkelmidtpunkt CC..... 199
Cirkelbane med fastlagt
Radius..... 200
Cirkelbane med tangential
tilkørsel..... 202
Banebevægelser
Retvinklede koordinater
Oversigt..... 194
Banefunktion
Grundlæggende..... 180
Banefunktionen..... 180
Banefunktioner
Grundlaget
Cirkler og cirkelbuer..... 183
Forpositionering..... 184
BAUD-Rate indstilles....
502, 502, 503, 503
Bestemme bearbejdningstiden 470
Betjeningsfelt..... 66
Bibliotek..... 102, 106
fremstil..... 106
kopier..... 109
slette..... 110
Billedeskærm..... 65
Billedeskærm-opdeling..... 66
Billedskærm-tastatur..... 126
Blok..... 95
indfør, ændre..... 95
slet..... 95
Blokafvikling..... 484
efter strønudfald..... 484
Brug DXF-Data..... 230
Grundindstilling..... 232
Layer indstilling..... 234
Sæt henføringspunkt..... 235
Vælg boreposition
enkeltvalg..... 242
Brug DXF-Daten
Vælg bearbejdningsposition... 241
BrugDXF-Daten
Vælg Kontur..... 237
Brug DXF-fil
Filter for boreposition..... 245
Vælg boreposition
Diameterindgivelse..... 244
Brugerparametre
Maskinspecifikke..... 522
Brug Tastefunktion med mekanisk
taster eller måleur..... 448

## C

Cirkelbane. 199, 200, 202, 208, 208
Cirkelberegning..... 271
Cirkelmidtpunkt..... 198

## D

Datainterface..... 501
opsæt..... 501
Data Interface
Stikforbindelse..... 532
Dataoverførsels-hastifged..... 503
Dataoverførsels-hastighed.... 502,
502, 503
Dataoverførsels-software..... 505
Datasikring..... 101
Dataudlæse på billedskærmen. 283
Definer lokale Q-Parameter..... 266
definer råemne..... 90
Definer remanente Q-Parameter....
266
Delfamilie..... 267
Dialog..... 91
Downloade hjælpefiler..... 150
Drej bearbejdsningsplan
manuelt..... 449
Drejeakse
Køre vejoptimeret:.M126..... 397
Reducere visning M94..... 398
Drejeakser..... 396
Drejning af bearbejdningsplan.. 449
Driftsarter..... 67
Driftstider..... 499

## E

Ekstern adgang..... 495
Ekstern dataoverførsel
iTNC 530..... 121
Ekstraakse..... 83, 83
Emnde-Positionen..... 85
Ethernet-Interface..... 507
Indfærsel..... 507
konfigurer..... 507
Ethernet-interface
Netværksdrev forbinde og
løsne..... 122
Ethernet-Interface
Tilslutnings-muligheder..... 507

## F

Fase..... 196
Fastlæg henføringspunkt manuelt
Cirkelcentrum som
henføringspunkt..... 442
Hjørne som henføringspunkt.. 441
I en vilkårlig akse..... 440
Midterakse som henføringspunkt.
444
FCL..... 500
FCL-Funktion..... 9
Fejlmelding..... 139, 139
Hjælp ved..... 139
Fil
fremstil..... 106
Fil-forvaltning
Funktions-oversigt..... 103
Filfunktioner..... 359
Fil-Status..... 104
Fil-styring..... 99, 102
beskyt Filer..... 113
Bibliotek..... 102
Fil-Styring
Bibliotek
Fremstil..... 106
Fil-styring
Bibliotek
kopier..... 109
ekstren dataoverførsel..... 121
Fil-Styring
Fil
Fremstil..... 106

Fil-styring
Fil-Type..... 99
Fil-type
eksterne Fil-Typer..... 101
Kopiere tabel..... 108
Kopier Filer..... 106
Marker Filer..... 111
overfør Fil..... 112, 112
Overskriv Filer..... 107
Slet Fil..... 110
Vælg Fil..... 105
Fil-styringng
kald..... 104
Filter for boreposition ved DXF-filoverførsel..... 245
Firewall.....
FK-Programmering..... 213, 213
Åbne dialog..... 216
FK-programmering
Cirkelbane..... 218
FK-Programmering
Grafik..... 215
FK-programmering
Grundlaget..... 213
Indgivelsemuligheder..... 219
Indlæsemuligheder
Hjælpepunkter..... 222
Lukkede konturer..... 221
Relativ henføring..... 223
Retning og længde af konturelementer..... 219
Slutpunkt..... 219
indlæsningsmuligheder
Cirkeldata..... 220
Retlinier..... 217
FN14: ERROR: Udlæs fejlmelding... 276, 276
FN16: F-PRINT: Udlæs formateret tekst..... 280, 280
FN18: SYSREAD: Læs Systemdata. 284, 284
FN19: PLC: overfør værdi til PLC..... 293, 293
FN20: WAIT FOR: NC og PLC synkronisering..... 293
FN23: CIRKELDATA: Beregn cirkel ud fre 3 punkter..... 271
FN24: CIRKELDATA: Beregn cirkel ud fra 4 punkter..... 271
FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbar Tabel..... 370
FN27: TABWRITE: Beskriv en frit definerbare Tabel..... 371, 371
FN27: TABWRITE: Læs frit definerbare Tabel..... 372, 372
FN29: PLC: overfør værdi til PLC..... 294
FN37: EXPORT..... 294
Forlad Kontur..... 186
Formularvisning..... 369
Fremstilling i 3 planer..... 465
Frikøre..... 481
efter strømudfald..... 481
Frit definerbare tabeller.....
Funftionssammenligning..... 545

## G

Gentilkørsel til konturen..... 486
Grafik..... 462
Ved programmering..... 136
Udsnitsforstørrelse..... 138
Visninger..... 464
Grafik-Indstilling..... 494
Grafisk Simulation
Vis værktøj..... 469
Grafisk simulering..... 469
Grunddrejning..... 438
Registrering i driftsart manuel 438
Grundlaget..... 82
Håndhjul..... 406

## H

Harddisk..... 99
Helcirkel..... 199
Helix-Interpolation..... 209
Henføringsp. forvaltning..... 419
Henføringssystem..... 83, 83
Hjælpe-funktioner
for baneforhold..... 337
Indlæse..... 332
Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser..... 334
Hjælpesystem..... 145
Hjælp ved Fejlmelding..... 139
Hjørne-runding..... 197
Hjørnerunding M197..... 350
Hovedakse..... 83, 83

## I

Ilgang..... 154
Indexseret Værktøj..... 163
Indføje kommentarer..... 127
Indgiv kommentar..... 129
Indgiv spindelomdr..... 168
Indkoble..... 402
Indlæs Maskinkonfiguration..... 519
iTNC 530..... 64

## K

Klartext-Dial..... 91
Kompenser værktøjsslidtage
ved måling af to punkter på en linie..... 437
Kontekstafhængig hjælp..... 145
Koordinat-Transformation..... 360
Kopier fra Programdel..... 96
Kopier programdel..... 96
Kør maskinakser..... 405
med håndhjul..... 406
Kør maskinakserne
med ekstern retningstaster.... 405
skridtvis..... 405
Kørsel væk fra kontur..... 346

## L

ligelinie..... 195, 207
Lommeregneren..... 131
Look ahead..... 342

## M

M91, M92..... 334
Maskinindstilling..... 495
M-Funktioner
Se Yderlig-Funktioner..... 332
MOD-Funktion..... 492
forlad..... 492
Oversigt..... 493
vælg..... 492

## N

NC-Fejlmelding..... 139
NC og PLC synkronisering 293, 293
Netværk-Indstilling..... 507
Netværks-tilslutning..... 122
Nulpunkt-forskydning
med nulpunkt-tabel..... 361
Reset..... 362
Nulpunkts-forskydning..... 360
Koordinatindgivelse..... 360
Nulpunkt-Tabel..... 430
Overfør tasteresultat..... 430

## O

Opmål emne..... 445
Options-Nummer..... 500
Overflade-Normalvektor..... 384
Overfør aktuel-position..... 93
Overkør referencepunkt..... 402
Overlejring med håndhjuls-positionering M118..... 344

## P

Parallelakser..... 355
Parameter-Programmering:Se Q-Parameter-Programmering..... 309
Parameter-Programmierung:Se Q-Parameter-Programmierung..... 264
Paranteser..... 305
Paraxcomp..... 355
Paraxmode..... 355
Password..... 500
PDF Reader..... 114
Plads-Tabel..... 165
PLAN-Funktion..... 375
Aksevinkel-Definition..... 389
PLAN-funktion

Automatisk indsvingning..... 391
PLAN-Funktion
Eulervinkel-Definition..... 382
Inkremental-Definition..... 388
PLAN-funktion
Positionsforhold..... 391
PLAN-Funktion
Rumvinkel-Definition.... 379, 381, 386
PLAN-funktion
Tilbagestille..... 378
PLAN-Funktion
Udvalg af mulige løsninger..... 394
Vektor-Definition..... 384
Polarkoordinaten..... 84
Polarkoordinater
Grundlæggende..... 84
Programmer..... 206
Positioner
ved transformeret bearbejdningsplan..... 336
Positionier..... 456
med manuel indlæsning..... 456
Preset-Tabel..... 419, 431
Overfør tasteresultat..... 431
Proces DXF-data
Vælg boreposition musebrug..... 243
Program..... 87
åben ny..... 90
editering..... 94
-opbygning..... 87
Struktur..... 130
Programafvikling..... 476
afbryd..... 478
Blokafvikling..... 484
fortsæt efter en afbrydelse..... 480
Frikøre..... 481
Oversigt..... 476
Overspringe blokke..... 488
udfør..... 477
Programdel-gentagelser..... 251
Program-kald
Vilkårligt program som underprogram..... 252
Programmer-Grafik..... 215
Programmer værktøjs-bevægelse.... 91
Programm-Verwaltung:SieheDatei-Verwaltung..... 99
Programspecifikationer..... 353
Program test..... 472
Program-Test
Indstil hastighed..... 463
Program-test
Oversigt..... 472
udføre..... 475


## Q


Q-Paramete-Programmering
Vinkelfunktioner..... 270
Q-Parameter..... 264, 309
Export..... 294
kontroller..... 274
lokale Parameter QL..... 264
overfør værdi til PLC..... 293, 294
remanente Parameter QR..... 264
Udlæs formateret..... 280
Q-Parameter-Programmering.... 309
Cirkelberegning..... 271
Q-parameter-programmering
Hvis/så-beslutning..... 272
Matematiske grundfunktioner 268
Programmereringsanvisninger.... 265, 310, 311, 312, 314, 316
Øvrige funktioner..... 275
Q-Parameter-Programmierung.. 264
Q-parametre
forbelagte..... 320


## R


Radiuskorrektur..... 175
indlæs..... 176
udvendig hjørne, Indvendig hjørne..... 177
Sæt henføringspunkt..... 418
uden 3D-Tastesystem..... 418
Sæt henføringspunkt manuelt.. 440


## S


Sammenkædninger..... 254
Set fra oven..... 465
Skriv tasteværdi i Nulpunkts-Tabel..... 430
Skriv tasteværdi i Preset-Tabel. 431
Skruelinie..... 209
Software- nummer..... 500
SPEC FCT..... 352
Specialfunktioner..... 352
Spindelomdr. ændre..... 417
SQL-Instruktioner..... 295
Status-visning..... 69, 69
generel..... 69
yderlig..... 70
Stier..... 102
Stikforbindelse Data Interface.. 532
String-Parameter..... 309
Struktur af program..... 130
Søgefunktion..... 97


## T


Tabel adgang..... 295
TasteCyklus
se brugerhåndbog Tastesystem-Cyklus
TasteCylus..... 425
Driftart Manuel..... 425
Tastesystem-overvågning..... 347
Teach In..... 93, 195
Teks Fil
Åbne og forlade..... 363
Tekst Fil..... 363
Tekst-fil
Finde tekstdele..... 366
Tekst-Fil
Slet-funktion..... 364
Tekst-Variabel..... 309
Tilbehør..... 79
Tilkør Kontur..... 186
Tilsp.
ændre..... 417
Tilspænding..... 416
mulig indgivelse..... 92
ved drejeakse, M16..... 396
Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning M136..... 340
Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelse M103..... 339
TNCguide..... 145
TNCremo..... 505
TNCremoNT..... 505
Trådløs håndhjul..... 409
Indstil Kanal..... 517
Indstil sendestyrke..... 517
konfigurer..... 516
Statistik-data..... 518
Tilorden håndhjulsholder..... 516
TRANS DATUM..... 360
Transformation af bearbejdningsplan..... 375
Trigonometri..... 270


## U


Udkoble..... 404
Udlæs maskin-parameter..... 317
udskiftning af tekst..... 98
Udviklingsstand..... 9
Underprogrammer..... 249
USB-udstyr tilslut/fjern..... 123
Vælg henføringspunkt..... 86
Vælg Kinematik..... 496
Vælg kontur fra DXF..... 237
Vælg måleenhed..... 90
Vælg position fra DXF..... 241
Værktøjs-brugs-test..... 172
Værktøjs-data..... 156
Delta-værdi..... 157
indexser..... 163
indgiv i tabellen..... 158
indlæs i program..... 157
kald..... 168
Værktøjs-indsatsfil..... 495
Værktøjs-indsats-filer..... 172
Værktøjs-korrektur..... 174

Længde..... 174
Radius..... 175
Værktøjs-længde..... 156
Værktøjs-navn..... 156
Værktøjs-nummer..... 156
Værktøjs-opmåling..... 161
Værktøjs-Radius..... 156
Værktøjs-Tabel..... 158
Værktøjs-tabel
editere, forlade..... 162
Editerfunktion..... 163
Værktøjs-Tabel
Indlæsningsmuligheder..... 158
Værktøjsveksler..... 170

**V**

Versionsnummer..... 500, 519
Vinkelfunktioner..... 270
Virtuel værktøjsakse..... 345
Vis HTML-Filer..... 117
Vis Internet-Filer..... 117

**W**

Window-Manager..... 76

**Y**

Yderlig-Funktioner..... 332
for drejeakser..... 396
for Programafvikling-kontrol.... 333
for Spindel og kølemiddel..... 333

**Z**

ZIP-Arkiver..... 118

**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**

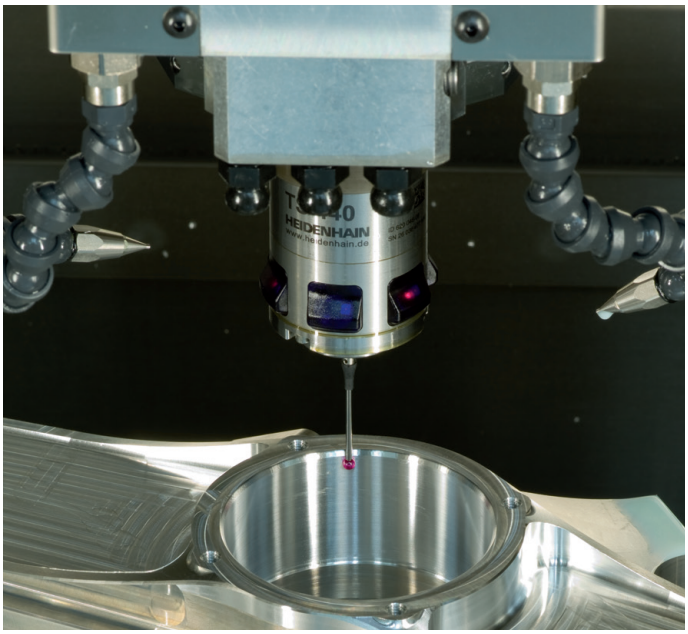
# Tastesystemer fra HEIDENHAIN

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

1096950-80 · Ver00 · SW01 · 3/2015 · Printed in Germany · F&W