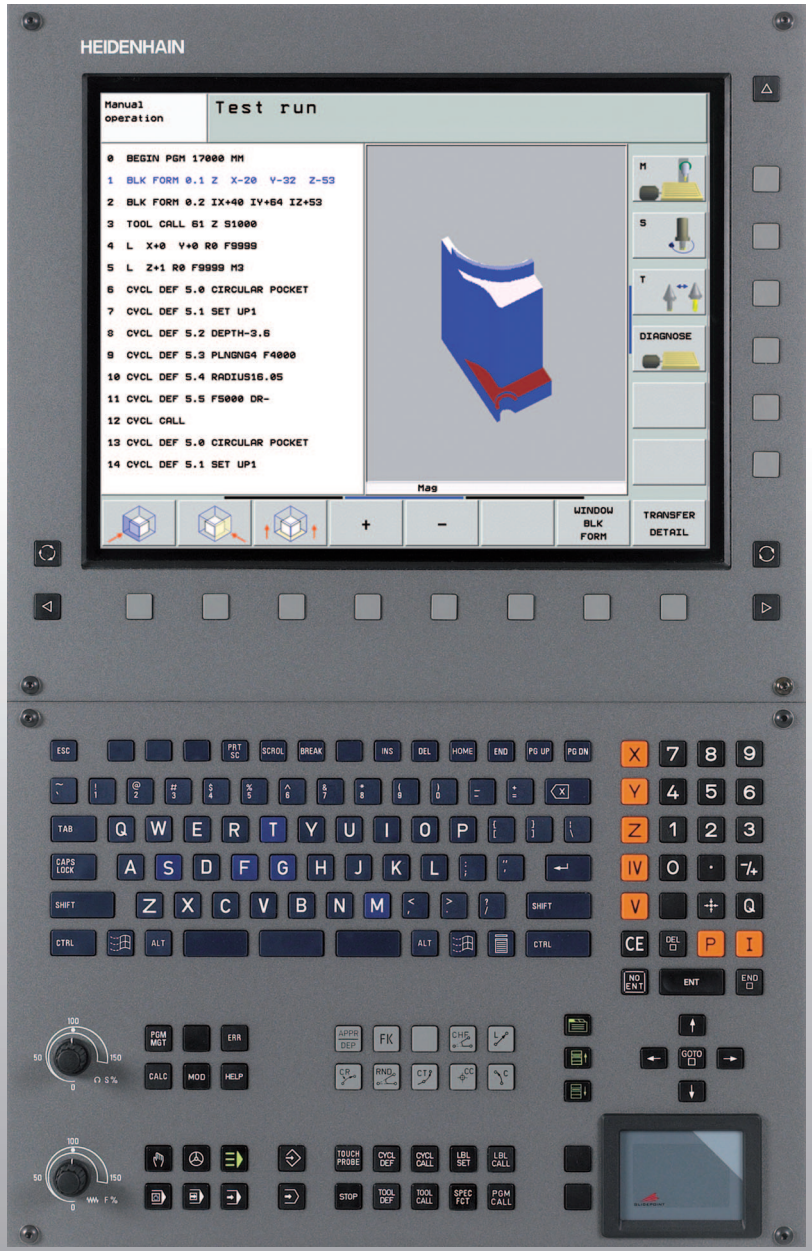
HEIDENHAIN



HEIDENHAIN

Bruger-håndbog
HEIDENHAIN-klartext-dialog

iTNC 530

NC-software
340 490-04
340 491-04
340 492-04
340 493-04
340 494-04

Dansk (da)
10/2007

Betjeningselementer på billedskærm-enhed

Valg af billedskærm-opdeling

Vælg billedskærm mellem maskine- og programmerings-driftsart

Softkeys: Vælg funktion på billedskærm

Skift mellem softkey-lister

Alpha-tastatur: Indlæse bogstaver og tegn

Q W E R T Y

G F S T M

Fil-navne
Kommentarer
DIN/ISO-Programmer

Vælg maskin-driftsarter

Manuel drift

El. håndhjul

smarT.NC

Positionering med manuel indlæsning

Programafvikling enkeltblok

Programafvikling blokfølge

Vælg programmerings-driftsarter

Program indlagring/editering

Program-test

Styring af programmer/filer, TNC-funktioner

PGM MGT — Programmer/filer, vælge og slette
Ekstern dataoverførsel

PGM CALL — Definere program-kald, vælge nulpunkt- og punkt tabeller

MOD — Valg af MOD-funktioner

HELP — Visning af hjælpetekster ved NC-fejlmeldinger

ERR — Vis alle opstående fejlmeldinger

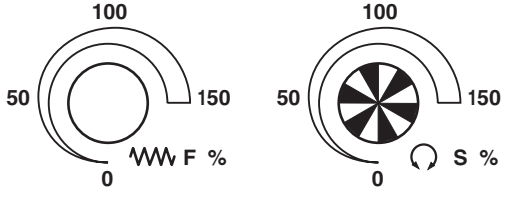
CALC — Indblænding af lommeregner

Forskydning af det lyse felt og blokke, direkte valg af cykler og parameter-funktioner

Forskydning af det lyse felt

GOTO — Direkte valg af blokke, cykler og parameter-funktioner

Override drejeknapper for tilspænding/ spindelomdrejningstal



Programmering af banebevægelser

APPR DEP — Kontur tilkørsel/forlade

FK — Fri konturprogrammering FK

L — Retlinie

CC — Cirkelcentrum/Pol for polarkoordinater

C — Cirkelbane om cirkelcentrum

CR — Cirkelbane med radius

CT — Cirkelbane med tangential tilslutning

CHF — RND — Affase/hjørne-afrunding

Angivelser til værktøjer

TOOL DEF — TOOL CALL — Værktøjs-længde og -radius indlæsning og kald

Cykler, Underprogrammer og programdel-gentagelser

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

TOUCH PROBE — Definere tastsystem-cykler

Indlæsning, editering af koordinatakser og cifre

X ... V — Vælge koordinatakser hhv. Indlæse i et program

0 ... 9 — Cifre

. — -/+ — Vende decimal-punkt/fortegn om

P — I — Indlæse polarkoordinater/ inkrementale-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 — Tilbagestille talværdi-indlæsning eller slette TNC fejlmelding

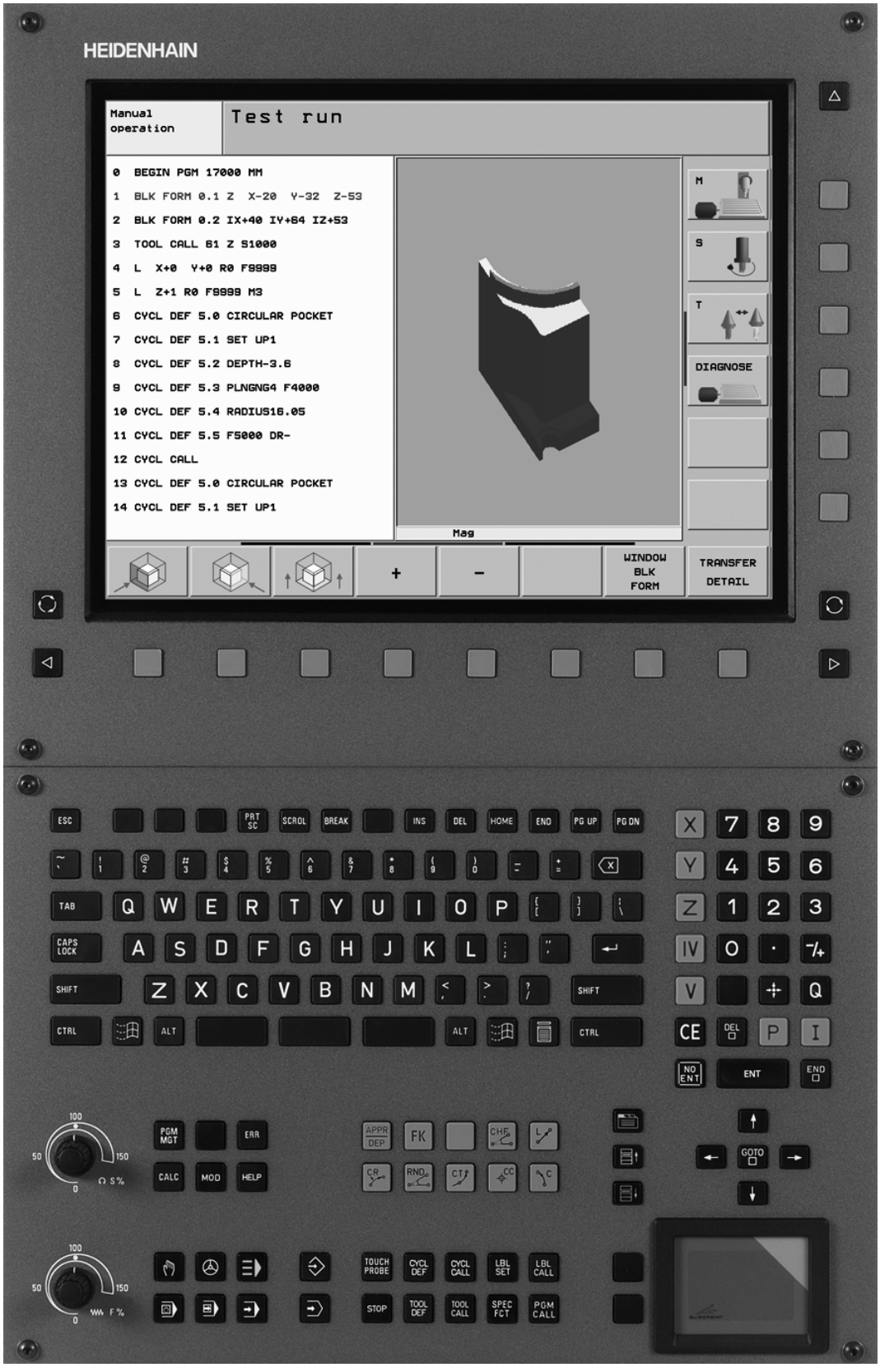
DEL — Afbryde dialog, slette programdel

Specialfunktioner/smarT.NC

SPEC FCT — Vise specialfunktioner

smarT.NC: Vælg næste fane i formularen

smarT.NC: Vælg første indlæsefelt i forrige/ næste ramme


HEIDENHAIN
Manual operation
Test run
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53
3 TOOL CALL 61 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F9999
5 L Z+1 R0 F9999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
Mag
M
S
T
DIAGNOSE
+
-
WINDOW BLK FORM
TRANSFER DETAIL

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.
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 programmeringsplads	340 494-04

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

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser det anvendelige brugsomfang af TNC´en 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 tastsystem-cykler:

Alle tastsystem-funktionerne er beskrevet i en separat bruger-håndbog. Henvend Dem eventuelt til TP-TEKNIK,hvis De behøver denne bruger-håndbog.
ID 533 189-xx



Bruger-dokumentation smarT.NC:

Driftsart smarT.NC er beskrevet i en separat lods. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne lods. ID 533 191-xx

Software-optioner

iTNC 530 råder over forskellige software-optioner, som af Dem eller Deres maskinforhandler kan frigives. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Software-option 1
Cylinderflade-interpolation (cyklerne 27, 28, 29 og 39)
Tilspænding i mm/min ved Rundakser: **M116**
Transformering af bearbejdningsplanet (cyklus 19, **PLAN**-funktion og softkey 3D-ROT i driftsart manuel)
Cirkel i 3 akser med transformeret bearbejdningsplan

Software-option 2
Blokforarbejdningstid 0.5 ms i stedet for 3.6 ms
5-akse-interpolation
Spline-interpolation
3D-bearbejdning: ■ **M114**: Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser ■ **M128**: Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingakser (TCPM) med mulighed for indstilling af virkemåden ■ **M144**: Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende ■ Yderligere parametre **slette/skrubbe** og **tolerance for drejeakser** i cyklus 32 (G62) ■ **LN**-blokke (3D-korrektur)

Software-Option DCM Collison	Beskrivelse
Funktion, som af maskinfabrikanten overvåger definerede områder, for at undgå kollisioner.	Side 97

Software-Option DXF-Converter	Beskrivelse
Ekstrahere konturer og bearbejdningspositioner fra DXF-filer (format R12).	Side 287

Software-option yderligere dialogsprog	Beskrivelse
Funktion for frigivelse af dialogsprogene slovensk, slovakisk, norsk, lettisk, estisk, koreansk, tyrkisk, rumænsk.	Side 745

Software-option globale program-indstillinger	Beskrivelse
Funktion for overlapning af koordinat-transformationer i afviklings-driftsarterne, håndhjulsoverlejret kørsel i mulig akseretning.	Side 687

Software-option AFC	Beskrivelse
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	Side 695

Software-option kinematicsOpt	Beskrivelse
Tastsystem-cykler for kontrol og optimering af maskin-nøjagtighed.	Bruger-håndbog tastsystem-cykler

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 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.

FCL 4-funktioner	Beskrivelse
Grafisk fremstilling af beskyttelsesområde med aktiv kollisionsovervågning DCM	Side 101
Håndhjulsoverlapning i standset tilstand med aktiv kollisionsovervågning DCM	Side 314
3D-grunddrejning (opspændingskompensation)	Maskin-håndbog

FCL 3-funktioner	Beskrivelse
Tastsystem-cyklus for 3D-tastning	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
Tastsystem-cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse midt i not/midt i trin	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
Tilspændingsreducering ved bearbejdning af konturlomme når værktøjet er i fuldt indgreb.	Side 453
PLANE-funktion: Aksevinkelindlæsning	Side 556
Bruger-dokumentation som kontextfølsomt hjælpesystem	Side 572
smarT.NC: smarT.NC programmering parallel med bearbejdning	Side 122

FCL 3-funktioner	Beskrivelse
smarT.NC: Konturlomme på punktmønster	Lods smarT.NC
smarT.NC: Preview af konturprogrammer i fil-Manager	Lods smarT.NC
smarT.NC: Positioneringsstrategi ved punkt-bearbejdninger	Lods smarT.NC

FCL 2-funktioner	Beskrivelse
3D-liniegrafik	Side 153
Virtuel værktøjs-akse	Side 96
USB-understøttelse af blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddiske, CD-ROM-drev)	Side 137
Filtrere konturer, som skal fremstilles eksternt.	Side 572
Mulighed for , at anvise hver delkontur med konturformler forskellige dybder	Side 484
Dynamiske IP-adresse-styring DHCP	Side 715
Tastsystem-cyklus for global indstilling af tastsystem-parametre	Bruger-håndbog tastsystem-cykler
smarT.NC: Understøtte blokforløb grafisk	Lods smarT.NC
smarT.NC: Koordinat-transformationer	Lods smarT.NC
smarT.NC: PLANE-funktion	Lods smarT.NC

Forudset anvendelsesområde

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

Retslige anvisninger

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

- Driftsart indlagring/editering
- MOD-funktion
- Softkey RETSLIGE ANVISNINGER

Nye funktioner 340 49x-01 henført til de forudgående udgaver 340 422-xx/340 423-xx

- Der blevet indført den nye formularbaserede driftsart smarT.NC. Herfor står en separat bruger-dokumentation til rådighed. I denne sammenhæng blev TNC brugerfeltet også udvidet. Der står nye taster til rådighed, med hvilke der indenfor smarT.NC kan navigeres hurtigt (se "Betjeningsfelt" på side 51)
- Eenprocessor-udgaven understøtter via USB-interfacet en mus
- Tandtilspænding f_z og omdrejningstilspænding f_u kan nu defineres som alternativ tilspændingsindlæsning (se "Mulige tilspændingsindlæsninger" på side 143)
- Ny cyklus **CENTRERING** (se "CENTRERING (cyklus 240)" på side 358)
- Ny M-funktion M150 for undertrykkelse af endekontaktmeldinger (se "Undertrykke endekontaktmelding: M150" på side 320)
- M128 er nu også ved blokkenfremløb tilladt (se "Vilkårlig indtræden i programmet (blokforløb)" på side 679)
- Antallet af til rådighed stående Q-parametre er blevet udvidet til 2000 (se "Princip og funktionsoversigt" på side 596)
- Antallet af til rådighed stående label-numre er blevet udvidet til 1000 Yderligere kan nu også label-navne blive tildelt (se "Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser" på side 580)
- Ved Q-parameter-funktionerne FN 9 til FN 12 kan som springmål også tildeles label-navne (se "Betingede spring med Q-parametre" på side 605)
- Valgfri afvikling af punkter fra punkt-tabellen (se "Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen" på side 352)
- I det yderligere status-display bliver nu også det aktuelle klokkeslæt vist (se "Generel program-information (fane PGM)" på side 58)
- Værktøjs-tabellen er blevet udvidet med forskellige spalter (se "Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data" på side 200)
- Program-testen kan nu også indenfor bearbejdningscykler standses og igen blive fortsat (se "Udføre program-test" på side 672)

Nye funktioner 340 49x-02

- DXF-filer kan nu direkte blive åbnet på TNC´en, for derfra at ekstrahere konturer i et klartext-dialog-program (se "Forarbejde DXF-filer (software-option)" på side 287)
- I driftsart program-indlagring står nu en 3D-liniegrafik til rådighed (se "3D-liniegrafik (FCL2-funktion)" på side 153)
- Den aktive værktøjsakses-retning kan nu i manuel drift sættes som aktiv bearbejdningsretning (se "Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)" på side 96)
- Maskinfabrikanten kan nu efter behag overvåge definerbare områder på maskinen for kollisioner (se "Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option)" på side 97)
- I stedet for spindelomdr.tallet S kan De nu også definere en snithastighed Vc i m/min (se "Kald af værktøjs-data" på side 210)
- Frit definerbare tabeller kan TNC´en nu fremstille i det hidtidige tabel-billede eller alternativt i et formularbillede (se "Skifte mellem tabel- og formularbillede" på side 232)
- Funktionen konvertere program fra FK til H er blevet udvidet. Programmet kan nu også blive udlæst lineariseret (se "Forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer" på side 271)
- De kan filtrere konturer, som blev genereret på externe progrmmeringssystemer (se "Filtrere konturer (FCL 2-funktion)" på side 572)
- Ved konturer, som De forbinder med konturformel, kan nu for hver delkontur indlæses en separat bearbejdningsdybde (se "Definere konturbeskrivelser" på side 484)
- Enprocessor-udgaven understøtter nu udover musen også USB-blokudstyr (memory-stick, diskette-drev, harddisk, CD-ROM-drev) (se "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 137)

Nye funktioner 340 49x-03

- Der er blevet indført funktionen automatisk tilspændingsstyring AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 695)
- Med funktionen globale programindstillinger kan man indstille forskellige transformationer og programindstillinger i programafviklings-driftsarten (se "Globale program-indstillinger (software-option)" på side 687)
- Med **TNCguide** står nu et kontextsensitivt hjælpesystem til rådighed på TNC´en (se "Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)" på side 171)
- Fra DXF-filer kan de nu også ekstrahere punktfiler (se "Vælge og gemme bearbejdningspositioner" på side 297)
- I DXF-konverteren kan De nu ved konturvalget stumpt i hinanden stødende konturelementer dele hhv. forlænge (se "Dele, forlænge, forkorte konturelementer" på side 295)
- Ved **PLANE**-funktionen kan bearbejdningsplanet nu også defineres direkte med aksevinklen (se "Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)" på side 556)
- I cyklus 22 **RØMME**, kan De nu definere en tilspændingsreducering, når værktøjet skærer med fuldt omfang (FCL3-funktion, se „SKRUBNING (cyklus 22)", side 453)
- I cyklus 208 **BOREFRÆSNING**, kan De nu vælge fræsesarten (med-/modløb) (se "BOREFRÆSNING (cyklus 208)" på side 373)
- Ved Q-parameter-programmeringen blev string-bearbejdning indført (se "String-parameter" på side 635)
- Med maskin-parameter 7392 lader en billedskærm-skåner sig aktivere (se "Generelle brugerparametre" på side 740)
- TNC understøtter nu også en netværks-forbindelse med NFS V3-protokollen (se "Ethernet-interface" på side 715)
- Antallet af værktøjer der kan styres i en plads-tabel er blevet forhøjet til 9999 (se "Plads-tabel for værktøjs-veksler" på side 207)
- Parallel-programmering med smarT.NC mulig (se "Vælge smarT.NC-programmer" på side 122)
- Med MOD-funktionen kan man nu indstille systemtiden (se "Indstille systemtid" på side 736)

Nye funktioner 340 49x-04

- Med funktionen globale programindstillinger lader sig nu også håndhjulsoverlejret kørsel aktivere i aktiv værktøjsakse-retning (virtuelle akse) (se "Virtuelle akse VT" på side 694)
- Bearbejdningsmønster kan nu på en enkel måde fastlægges med PATTERN DEF (se „Mønster-definition PATTERN DEF", side 344)
- For bearbejdningscykler kan nu global gyldige programbestemmelser blive fastlagt (se „Programindstillinger for bearbejdningscykler", side 340)
- I cyklus 209 **RØMME**, kan De nu definere en faktor for udkørselsomdrejningstallet, for at De kan køre hurtigere ud af boringen se „GEVINDBORING SPÅNDBRUD (cyklus 209)", side 379)
- I cyklus 22 **RØMME**, kan De nu definere efterrømmestrategien, (se „SKRUBNING (cyklus 22)", side 453)
- I den nye cyklus 270 **KONTURKÆDE-DATA**, kan De fastlægge tilkørselsarten for cyklus 25 **KONTUR-KÆDE** (se „KONTUR-DATA (cyklus 270)", side 460)
- Nye Q-parameter-funktioner for læsning af et systemdatums er blevet indført (se „Kopiere systemdata i en string-parameter", side 640)
- Nye funktioner for kopiering, forskydning og sletning af filer ud fra NC-programmet er blevet indført (se „Filfunktioner", side 574)
- DCM: Kollisionskroppe kan ved afvikling nu blive vist tredimensionelt (se „Grafisk fremstilling af beskyttelsesrummet (FCL4-Funktion).", side 101)
- DXF-konverter: Ny indstillingsmulighed er blevet indført, med hvilken TNC´en ved punktovertagelse fra cirkelelementer automatisk selekterer cirkelmidtpunktet (se „Grundindstillinger", side 289)
- DXF-konverter: Elementinformationer bliver yderligere vist i et infovindue (se „Vælge og gemme en kontur", side 294)
- AFC: I det yderligere status-display for AFC bliver nu vist et liniediagram (se "Adaptive tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)" på side 63):
- AFC: Styringsindgangsparameter valgbar af maskinfabrikanten (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 695)
- AFC: I indlæremodus bliver den aktuelt indlærte spindelreferencebelastning vist i et overblændingsvindue. Yderligere kan lærefasen altid nystartes pr. softkeytryk (se "Gennemføre læresnit" på side 699)

- AFC: Det afhængige fil **<navn>.H.AFC.DEP** lader sig nu også i driftsart **program-indlagring/editering** modificere (se "Gennemføre læresnit" på side 699)
- Den maksimal tilladte vej ved LIFTOFF er blevet forhøjet til 30 mm (se "Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148" på side 319)
- Fil-styringen er blevet tilpasset til fil-styringen i smarT.NC (se "Oversigt: Funktioner for fil-styring" på side 118):
- Ny funktion for generering af servicefiler er indført (se "Generere servicefiler" på side 170):
- Window-Manager er blevet indført (se "Window-Manager" på side 64):
- De nye dialogsprog Tyrkisk og Rumænsk er blevet indført (software-option, Side 745)

Ændrede funktioner 340 49x-01 henført til forgænger-udgaven 340 422-xx/340 423-xx

- Layout´et for status-visning og den yderligere status-visning er blevet ny oprettet (se "Status-display" på side 55)
- Softwareen 340 490 understøtter ikke mere en lille opløsning i forbindelse med billedskærmen BC 120 (se "Billedskærmen" på side 49)
- Nyt tastatur-layout af tastatur-enheden TE 530 B (se "Betjeningsfelt" på side 51)
- Indlæseområdet for præcessionsvinklen **EULPR** i funktionen **PLANE EULER** er blevet udvidet (se "Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER" på side 549)
- Planvektoren i funktionen **PLANE EULER** skal nu ikke mere indlæses normeret (se "Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR" på side 551)
- Ændring af positioneringsforholdene for funktionen **CYCL CALL PAT** (se "Kald cyklus i forbindelse med punkte-tabeller" på side 354)
- I forberedelse for fremtidige funktioner blev for valget af stående værktøjstyper udvidet i værktøjs-tabellen
- I stedet for de sidste 10 kan nu de sidste 15 valgte filer blive udvalgt (se "Udvælgelse af en af de sidst valgte filer" på side 127)

Ændrede funktioner 340 49x-02

- Adgangen til preset-tabellen er blevet forenklet. Herudover står også nye muligheder til rådighed for indlæsning af værdier i preset-tabellen Se tabellen „Gemme henføringspunkter manuelt i preset-tabellen“
- Funktionen M136 i tomme-programmer (tilspænding i 0.1 tomme/omdr.) er ikke mere kombinerbar med funktionen FU
- Tilspændings-potentiometeret for HR 420 bliver nu ved valg af håndhjulet ikke mere automatisk omkoblet. Valget sker pr. softkey på håndhjulet. Yderligere blev overblændingsvinduet med aktivt håndhjul formindsket, for at forbedre synet til det underliggende display (se "Potentiometer-indstillinger” på side 76)
- Det maksimale antal af konturelementer ved SL-cykler er blevet forhøjet til 8192, så at væsentligt mere komplekse konturer kan bearbejdes (se "SL-cykler” på side 444)
- **FN16: F-PRINT**: Det maksimale antal af udlæsbare Q-parameterværdier pr. linie i format-beskrivelsesfilen er blevet forhøjet til 32 (se "FN 16: F-PRINT: Formateret udlæsning af tekster og Q-parameter-værdier” på side 614)
- Softkeys START såvel som START ENKELTBLOK i driftsarten program-test er blevet udskiftet, så at i alle driftsarter (indlagring, SmarT.NC, test) den samme softkey-anordning er til rådighed (se "Udføre program-test” på side 672)
- Softkey-designet er blevet fuldstændigt ombearbejdet

Ændrede funktioner 340 49x-03

- I cyklus 22 kan De nu for forrømme-værktøjet også definere et værktøjs-navn (se "SKRUBNING (cyklus 22)" på side 453)
- Ved **PLANE**-funktionen kan nu for den automatiske indsvingningsbevægelse også blive programmeret **FMAX** (se "Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig)" på side 558)
- Ved afvikling af programmer i hvilke ustyrede akser er programmeret, afbryder TNC´en nu programafviklingen og viser en menu for tilkørsel til den programmerede position (se "Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)" på side 676)
- I værktøjs-indsatsfilen bliver nu også den totale bearbejdningstid indført, der som grundlag for den procentuelle fremskridts-visning i driftssarten programafvikling blokfølge (se "Værktøjs-brugstest" på side 682)
- Ved beregning af bearbejdningstiden i program-test tilgodeser TNC´en nu også dvæletider (se "Fremskaffe bearbejdningstiden" på side 668)
- Cirkler, som ikke er programmeret i det aktive bearbejdningsplan, kan nu også blive udført drejet (se "Cirkelbane C om cirkelmidtpunkt CC" på side 254)
- Softkey EDITERING UDE/INDE i plads-tabellen kan blive deaktiveret af maskinfabrikanten (se "Plads-tabel for værktøjs-veksler" på side 207)
- Det yderligere status-display er blevet ombearbejdet. Følgende udvidelser er blevet gennemført (se "Andre status-displays" på side 57):
  - En ny oversigtsside med de vigtigste status-visninger er blevet indført
  - De enkelte status-sider er nu blevet fremstillet i rytter-form (nanlogt til smarT.NC). Pr. bladnings-softkey eller pr. mus kan de enkelte ryttere vælges
  - Den aktuelle afviklingstid for programmet bliver vist procentuelt i en fremgangs-bjælke
  - De med cyklus 32 tolerance indstillede værdier bliver vist
  - Aktive globale programindstillinger bliver vist, såfremt denne software-option er blevet frigivet
  - Status for den adaptive tilspændingsstyring AFC bliver vist, såfremt denne software-option er blevet frigivet

Ændrede funktioner 340 49x-04

- DCM: Frikørsel efter en kollision forenklet (se „Zone foradvarsel", side 99)
- Indlæseområdet for polarvinkler er blevet forstørret (se "Cirkelbane CP om Pol CC" på side 263)
- Værdiområdet for Q-parameter-anvisninger er blevet forhøjet (se „Programmeringsanvisninger", side 597)
- Lomme-, tappe og notfræse-cyklerne 210 til 214 er blevet fjernet fra standard-softkeylisten (CYCL DEF > LOMMER/TAPPE/NOTER). Cyklerne står af kompatibilitetsgrunde stadig til rådighed og kan vælges med tasten GOTO
- Softkeylisten i driftsart program-test er blevet tilpasset til softkey-listen i driftsart smarT.NC
- Ved toprocessor-udgaven bliver nu anvendt Windows XP (se "Introduktion" på side 770)
- Konvertering FK efter H er blevet forskudt til specialfunktionen (SPEC FCT) (se "Forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer" på side 271)
- Filteret for konturer blev forskudt til specialfunktionen (SPEC FCT) (se "Filtrere konturer (FCL 2-funktion)" på side 572)
- Overtagelsen af værdier i lommeregneren er blevet ændret (se "Overtage beregnet værdi i programmet" på side 165)

Indhold

Introduktion 1

Manuel drift og opretning 2

Positionering med manuel indlæsning 3

Programmerng: Grundlaget filstyring, programmeringshjælp 4

Programmering: Værktøjer 5

Programmering: Kontur programmering 6

Programmering: Hjælpe-funktioner 7

Programmering: Cykler 8

Programmering: Specialfunktioner 9

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 10

Programmering: Q-parametre 11

Programtest og programafvikling 12

MOD-funktioner 13

Tabeller og oversigter 14

iTNC 530 med Windows XP (option) 15

1 Introduktion 47

1.1 iTNC 530 48
Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog smarT.NC og DIN/ISO 48
Kompatibilitet 48
1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 49
Billedskærmen 49
Fastlægge billedskærm- opdeling 50
Betjeningsfelt 51
1.3 Driftsarter 52
Manuel drift og El.håndhjul 52
Positionering med manuel indlæsning 52
Program-indlagring/editering 53
Program-test 53
Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok 54
1.4 Status-display 55
"Generel" status-visning 55
Andre status-displays 57
1.5 Window-Manager 64
1.6 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 65
3D-tastsystemer 65
Elektroniske håndhjul HR 66

2 Manuel drift og opretning 67

2.1 Indkobling, udkobling 68
Indkobling 68
Udkobling 70
2.2 Kørsel med maskinakserne 71
Anvisning 71
Køre akse med de eksterne retnigstaster 71
Skridtvis positionering 72
Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410 73
Elektroniske håndhjul HR 420 74
2.3 Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M 80
Anvendelse 80
Indlæsning af værdier 80
Ændre spindelomdrejningstal og tilspænding 81
2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) 82
Anvisning 82
Forberedelse 82
Fastlæg henføringspunkt med aksetaster 83
Henføringspunkt-styring med preset-tabellen 84
2.5 Transformere bearbejdningsplan (Software-Option 1) 91
Anvendelse, arbejdsmåde 91
Kørsel til referencepunkter med transformerede akser 92
Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system 93
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord 93
Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer 94
Positionsvisning i et transformeret system 94
Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan 94
Aktivering af manuel transformering 95
Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion) 96
2.6 Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option) 97
Funktion 97
Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter 98
Kollisionsovervågning i automatikdrift 101

3 Positionering med manuel indlæsning 103

3.1 Programmere og afvikle enkle bearbejdninger 104

Anvend positionering med manuel indlæsning 104

Sikring eller sletning af programmer fra $MDI 107

4 Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp, Palette-styring 109

4.1 Grundlaget 110
Længdemålesystemer og referencemærker 110
Henføringssystem 110
Henføringssystem på fræsemaskiner 111
Polarkoordinater 112
Absolutte og inkrementale emne-positioner 113
Vælg henføringspunkt 114
4.2 Fil-styring: Grundlaget 115
Filer 115
Datasikring 116
4.3 Arbejde med fil-styringen 117
Biblioteker 117
Stier 117
Oversigt: Funktioner for fil-styring 118
Kalde fil-styring 119
Vælg drev, biblioteker og filer 120
Fremstilling af et nyt bibliotek (kun mulig på drevet TNC:\) 123
Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\) 123
Kopiere en enkelt fil 124
Kopiering af filer til et andet bibliotek 125
Kopiering af tabeller 126
Kopiere et bibliotek 127
Udvælgelse af en af de sidst valgte filer 127
Slette en fil 128
Slette bibliotek 128
Markere filer 129
Omdøbe en fil 131
Øvrige funktioner 131
Arbejde med Shortcuts 133
Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr 134
TNC´en i netværk 136
USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion) 137
4.4 Åbne og indlæse programmer 139
Opbygning af et NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format 139
Definering af råemne: BLK FORM 139
Åbning af et nyt bearbejdnings-program 140
Programmere værktøjs-bevægelser i klartext-dialog 142
Overføre Akt.-positioner 144
Editering af program 145
Søgefunktionen i TNC´en 149

4.5 Programmerings-grafik 151
Aktivering af programmerings-grafik 151
Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program 151
Ind og udblænding af blok-numre 152
Sletning af grafik 152
Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse 152
4.6 3D-liniegrafik (FCL2-funktion) 153
Anvendelse 153
Funktioner for 3D-liniegrafik 154
Fremhæve NC-blokke i grafikken med farve 156
Ind og udblænding af blok-numre 156
Sletning af grafik 156
4.7 Inddeling af programmer 157
Definition, anvendelsesmulighed 157
Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue 157
Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre) 157
Vælg blokke i inddelings-vindue 157
4.8 Indføje kommentarer 158
Anvendelse 158
Kommentar under programindlæsningen 158
Indføj kommentar senere 158
Kommentar i egen blok 158
Funktioner ved editering af kommentarer 159
4.9 Fremstilling af tekst-filer 160
Anvendelse 160
Åbne og forlade tekst-fil 160
Tekst editering 161
Sletning af karakterer, ord og linier og indføje dem igen 162
Bearbejdning af tekstblokke 163
Finde dele af tekst 164
4.10 Lommeregneren 165
Betjening 165
4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger 166
Vise fejlmeldinger 166
Hjælp visning 166
4.12 Liste over alle tænkelige fejlmeldinger 167
Funktion 167
Vise fejlliste 167
Vindues-indhold 168
Kalde hjælpesystemet TNCguide 169
Generere servicefiler 170

4.13 Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion) 171
Anvendelse 171
At arbejde med TNCguide`en 172
Downloade aktuelle hjælpefiler 176
4.14 Palette-styring 178
Anvendelse 178
Vælge palette-tabel 180
Forlade palette-fil 180
Afvikling af palette-fil 181
4.15 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning 182
Anvendelse 182
Vælge palette-fil 186
Indrette en palette-fil med en indlæseformular 187
Afvikling af den værktøjsorienterede bearbejdning 192
Forlade palette-fil 193
Afvikling af palette-fil 193

5 Programmering: Værktøjer 195

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger 196
Tilspænding F 196
Spindelomdrejningstal S 197
5.2 Værktøjs-data 198
Forudsætning for værktøjs-korrektur 198
Værktøjs-nummer, værktøjs-navn 198
Værktøjs-længde L 198
Værktøjs-radius R 199
Delta-værdier for længder og radier 199
Indlæsning af værktøjs-data i et program 199
Indlæsning af værktøjs-data i tabellen 200
Overskrive enkelte værktøjsdata ud fra en ekstern PC 206
Plads-tabel for værktøjs-veksler 207
Kald af værktøjs-data 210
Værktøjsveksel 211
5.3 Værktøjs-korrektur 214
Introduktion 214
Værktøjs-længdekorrektur 214
Værktøjs-radiuskorrektur 215
5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2) 218
Introduktion 218
Definition af en normeret vektor 219
Tilladte værktøjs-former 220
Anvende andre værktøjer: Delta-værdier 220
3D-korrektur uden værktøjs-orientering 221
Face Milling: 3D-korrektur uden og med værktøjs-orientering 222
Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering 224
5.5 Arbejde med snitdata-tabeller 226
Anvisning 226
Anvendelsesmuligheder 226
Tabeller for emne-materialer 227
Tabeller for værktøjs-skærmaterialer 228
Tabeller for skærdata 228
Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel 229
Fremgangsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning 230
Ændre tabel-struktur 231
Skifte mellem tabel- og formularbillede 232
Dataoverføring af snitdata-tabeller 233
Konfigurations-fil TNC.SYS 233

6 Programmering: Kontur programmering 235

6.1 Værktøjs-bevægelser 236
Banefunktioner 236
Fri kontur-programmering FK 236
Hjælpefunktioner M 236
Underprogrammer og programdel-gentagelser 236
Programmering med Q-parametre 237
6.2 Grundlaget for banefunktioner 238
Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning 238
6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel 242
Oversigt: Baneformer for tilkørsel og frakørsel af kontur 242
Vigtige positioner ved til- og frakørsel 242
Tilkørsel på en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT 244
Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN 244
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT 245
Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie-stykke: APPR LCT 246
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT 247
Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN 247
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT 248
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinistykke: DEP LCT 248
6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater 249
Oversigt over banefunktionerne 249
Retlinie L 250
Indføj affasning CHF mellem to retlinier 251
Hjørne-runding RND 252
Cirkelmidtpunkt CC 253
Cirkelbane C om cirkelmidtpunkt CC 254
Cirkelbane CR med fastlagt radius 255
Cirkelbane CT med tangential tilslutning 256
6.5 Banebevægelser – polarkoordinater 261
Oversigtt 261
Polarkoordinat-udspring: Pol CC 262
Retlinie LP 263
Cirkelbane CP om Pol CC 263
Cirkelbane CTP med tangential tilslutning 264
Skruelinie (Helix) 265

6.6 Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK 269
Grundlaget 269
Grafik ved FK-programmering 270
Forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer 271
Åbne en FK-dialog 272
Pol for FK-programmering 272
Fri programmering af retlinie 273
Cirkelbane frit programmeret 273
Indlæsemuligheder 274
Hjælpepunkter 277
Relativ-henføring 278
6.7 Banebevægelser – spline-interpolation (software-option 2) 285
Anvendelse 285
6.8 Forarbejde DXF-filer (software-option) 287
Anvendelse 287
Åbne DXF-fil 288
Grundindstillinger 289
Indstille Layer 291
Fastlægge henføringspunkt 292
Vælge og gemme en kontur 294
Vælge og gemme bearbejdningspositioner 297
Zoom-funktion 298

7 Programmering: Hjælpe-funktioner 299

7.1 Indlæsning af hjælpe-funktioner M og STOP 300
Grundlaget 300
7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel 301
Oversigt 301
7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser 302
Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92 302
Aktivere det sidst fastlagte henførigspunkt: M104 304
Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system med transformeret bearbejdningsplan: M130 304
7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold 305
Hjørne overgange: M90 305
Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112 306
Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke: M124 306
Bearbejdning af små konturtrin: M97 307
Komplet bearbejdning af åbne konturhjørner: M98 309
Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 310
Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 311
Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 311
Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 312
Overlejre håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 314
Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140 315
Undertrykke tastsystem-overvågning: M141 317
Slette modale programinformationer: M142 318
Slette grunddrejning: M143 318
Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148 319
Undertrykke endekontaktmelding: M150 320
7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser 321
Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Software-Option 1) 321
Køre drejeakser vejoptimeret: M126 322
Reducere visning af drejeakser til en værdi under 360°: M94 323
Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (Software-Option 2) 324
Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Software-Option 2) 325
Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134 328
Valg af svingakse: M138 328
Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./SOLL-positioner ved blokenden: M144 (Software-Option 2) 329

7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner 330
Princip 330
Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200 330
Spænding som en funktion af strækningen: M201 330
Spænding som funktion af hastigheden: M202 331
Udlæsning af spændingng som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203 331
Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204 331

8 Programmering: Cykler 333

8.1 Arbejde med cykler 334
Maskinspecifikke cykler 334
Cyklus definition med softkeys 335
Cyklus definition med GOTO-funktion 335
Kalde cykler 337
Arbejde med hjælpeakserne U/V/W 339
8.2 Programindstillinger for bearbejdningscykler 340
Oversigt 340
GLOBAL DEF indlæse 341
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger 341
Alment gyldige globale data 342
Globale data for borebearbejdninger 342
Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x 342
Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler 343
Globale data for positioneringsforholdene 343
Globale data for tastfunktioner 343
8.3 Mønster-definition PATTERN DEF 344
Anvendelse 344
GLOBAL DEF indlæse 344
Anvende PATTERN DEF 345
Definere enkelte bearbejdningspositioner 345
Definere enkelt række 346
Definere enkelt mønster 347
Definere en enkelt ramme 348
Definere en helcirkel 349
Definere delcirkel 350
8.4 Punkt-tabeller 351
Anvendelse 351
Indlæsning af punkt-tabeller 351
Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen 352
Vælg punkt-tabel i programmet 353
Kald cyklus i forbindelse med punkte-tabeller 354

8.5 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning 356
Oversigt 356
CENTRERING (cyklus 240) 358
BORING (cyklus 200) 360
REIFNING (cyklus 201) 362
UDDREJNING (cyklus 202) 364
UNIVERSAL-BORING (cyklus 203) 366
UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus 204) 368
UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205) 370
BOREFRÆSNING (cyklus 208) 373
GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206) 375
GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207) 377
GEVINDBORING SPÅNDBRUD (cyklus 209) 379
Grundlaget for gevindfræsning 382
GEVINDFRÆSNING (cyklus 262) 384
UNDERSÆNK-GEV.FRÆSNING (cyklus 263) 386
BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264) 390
HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265) 394
UDVENDIG GEVIND-FRÆSE (cyklus 267) 398
8.6 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter 407
Oversigt 407
FIRKANTLOMME (cyklus 251) 408
CIRKULÆR LOMME (cyklus 252) 413
NOTFRÆSNING (cyklus 253) 417
RUND NOT (cyklus 254) 422
FIRKANTEDE TAPPE (cyklus 256) 427
RUND TAP (cyklus 257) 431
8.7 Cykle for fremstilling af punktmønstre 437
Oversigtt 437
PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220) 438
PUNKTMØNSTRE PÅ LINIER (cyklus 221) 440

8.8 SL-cykler 444
Grundlaget 444
Oversigt: SL-cykler 446
KONTUR (cyklus 14) 447
Overlappede konturer 448
KONTUR-DATA (cyklus 20) 451
FORBORING (cyklus 21) 452
SKRUBNING (cyklus 22) 453
SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23) 456
SLETFRÆSE SIDE (cyklus 24) 457
KONTUR-KÆDE (cyklus 25) 458
KONTUR-DATA (cyklus 270) 460
CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, software-option 1) 461
CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1) 463
ZYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, software-option 1) 466
ZYLINDER-FLADE fræse udvendig kontur (cyklus 39, software-option 1) 468
8.9 SL-cykler med konturformel 481
Grundlaget 481
Vælg program med konturdefinitioner 483
Definere konturbeskrivelser 484
Indlæse kompleks konturformel 485
Overlappede konturer 486
Afvikling af kontur med SL-cykler 488
8.10 SL-cykler med konturformel 492
Grundlaget 492
Indlæse enkel konturformel 494
Afvikling af kontur med SL-cykler 494
8.11 Cykler for planfræsning 495
Oversigt 495
AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30) 496
NEDFRÆSNING (cyklus 230) 497
SKRÅFLADE (cyklus 231) 499
PLANFRÆSNING (cyklus 232) 502

8.12 Cykler for koordinat-omregning 510
Oversigt 510
Virkningen af koordinat-omregninger 510
NULPUNKT-forskydning (cyklus 7) 511
NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7) 512
HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247) 516
SPEJLING (cyklus 8) 517
DREJNING (cyklus 10) 519
DIM.FAKTOR (cyklus 11) 520
DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26) 521
BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1) 522
8.13 Special-cykler 530
DVÆLETID (cyklus 9) 530
PROGRAM-KALD (cyklus 12) 531
SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13) 532
TOLERANCE (cyklus 32) 533

9 Programmering: Specialfunktioner 537

9.1 Oversigt specialfunktioner 538
Hovedmenu sprcialfunktioner SPEC FCT 538
Menu programforlæg 538
Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger 539
Definere menu for forskellige klartext-funktioner 539
Menu programmeringshjælp 540
9.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1) 541
Introduktion 541
Definere PLANE-funktion 543
Positions-visning 543
Tilbagestille PLANE-funktion 544
Definere bearbejdningsplan over rumvinkel: PLANE SPATIAL 545
Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 547
Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER 549
Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR 551
Definere bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS 553
Definere Bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE 555
Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) 556
Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion 558
9.3 Dykfræsning i det transformerede plan 562
Funktion 562
Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse 562
Dykfræsning med normalvektorer 563
9.4 FUNCTION TCPM (software-option 2) 564
Funktion 564
Definere FUNCTION TCPM 564
Virkemåden af den programmerede tilspænding: 565
Fortolkning af de programmerede drejeakse-koordinater 566
Interpolationsart mellem start- og slutposition: 567
Tilbagestille FUNCTION TCPM 568

9.5 Generere et baglæns-program 569
Funktion 569
Forudsætninger for programmet der skal omvendes 570
Anvendelseseksempel 571
9.6 Filtrere konturer (FCL 2-funktion) 572
Funktion 572
9.7 Filfunktioner 574
Anvendelse 574
Definere filoperationer 574
9.8 Definere koordinat-transformationer 575
Oversigt 575
TRANS DATUM AXIS 575
TRANS DATUM TABLE 576
TRANS DATUM RESET 577

10 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 579

10.1 Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser 580
Label 580
10.2 Underprogrammer 581
Arbejdsmåde 581
Programmerings-anvisninger 581
Programmering af et underprogram 581
Kald af et underprogram 581
10.3 Programdel-gentagelser 582
Label LBL 582
Arbejdsmåde 582
Programmerings-anvisninger 582
Programmering af programdel-gentagelser 582
Kald af programdel-gentagelse 582
10.4 Vilkårligt program som underprogram 583
Arbejdsmåde 583
Programmerings-anvisninger 583
Kald af et vilkårligt program som underprogram 584
10.5 Sammenkædninger 585
Sammenkædningsarter 585
Sammenkædningsdybde 585
Underprogram i underprogram 585
Gentage programdel-gentagelser 586
Underprogram gentagelse 587
10.6 Programmerings-eksempler 588

11 Programmering: Q-parametre 595

11.1 Princip og funktionsoversigt 596
Programmeringsanvisninger 597
Kald af Q-parameter-funktioner 598
11.2 Delefamilien – Q-parametre i stedet for talværdier 599
Anvendelse 599
11.3 Beskrivelse af konturer med matematiske funktioner 600
Anvendelse 600
Oversigt 600
Programmering af grundregnearter 601
11.4 Vinkelfunktioner (trigonometri) 602
Definitioner 602
Programmering af vinkelfunktioner 603
11.5 Cirkelberegninger 604
Anvendelse 604
11.6 Betingede spring med Q-parametre 605
Anvendelse 605
Ubetingede spring 605
Programmeringer af betingede spring 605
Anvendte forkortelser og begreber 606
11.7 Kontrollere og ændre Q-parametre 607
Fremgangsmåde 607
11.8 Øvrige funktioner 608
Oversigt 608
FN 14: ERROR: Udlæse fejlmeldinger 609
FN 15: PRINT: Udlæse tekster eller Q-parameter-værdier 613
FN 16: F-PRINT: Formateret udlæsning af tekster og Q-parameter-værdier 614
FN 18: SYS-DATUM READ: Læs systemdata 619
FN 19: PLC: Overdrage værdier til PLC´en 626
FN 20: WAIT FOR: NC og PLC synkronisering 627
FN 25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt 628
FN 26: TABOPEN: Åbning af frit definerbare tabel 629
FN 27: TABWRITE: Beskrive en frit definerbar tabel 629
FN 28: TABREAD: Læse en frit definerbar tabel 630
11.9 Indlæse formel direkte 631
Indlæsning af formel 631
Regneregler 633
Indlæse-eksempel 634

11.10 String-parameter 635
Funktioner for stringforarbejdning 635
Tildele string-parametre 636
Sammenkæde string-parametre 637
Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter 638
Kopiere en delstring fra en string-parameter 639
Kopiere systemdata i en string-parameter 640
Forvandle en String-parameter til en numerisk værdi 642
Teste en string-parameter 643
Fremskaffe længden af en string-parameter 644
Sammenligne alfabetisk rækkefølge 645
11.11 Forbelagte Q-parametre 646
Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107 646
WMAT-blok: QS100 646
Aktiv værktøjs-radius: Q108 646
Værktøjsakse: Q109 647
Spindeltilstand: Q110 647
Kølemiddelforsyning: Q111 648
Overlapningsfaktor: Q112 648
Målangivelser i et program: Q113 648
Værktøjs-længde: Q114 648
Koordinater efter tastning under programafvikling 649
Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130 649
Transformation af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: Koordinater beregnet af TNC'en for drejeaksen 649
Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler) 650
11.12 Programmerings-eksempler 652

12 Program-test og programafvikling 659

12.1 Grafik 660
Anvendelse 660
Oversigt: Billeder 662
Set fra oven 662
Fremstilling i 3 planer 663
3D-fremstilling 664
Udsnits-forstørrelse 666
Gentage en grafisk simulering 667
Vise værktøj 667
Fremskaffe bearbejdningstiden 668
12.2 Funktioner for programvisning 669
Oversigtt 669
12.3 Program-test 670
Anvendelse 670
12.4 Programafvikling 674
Anvendelse 674
Udføre bearbejdnings-program 674
Afbryde en bearbejdning 675
Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse 677
Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse 678
Vilkårlig indtræden i programmet (blokforløb) 679
Gentilkørsel til konturen 681
Værktøjs-brugstest 682
12.5 Automatisk programstart 684
Anvendelse 684
12.6 Overspringe blokke 685
Anvendelse 685
Slette "/"-tegnet 685
12.7 Valgfrit programafviklings-stop 686
Anvendelse 686

12.8 Globale program-indstillinger (software-option) 687
Anvendelse 687
Funktion aktivere/deaktivere 688
Skifte Akser 690
Grunddrejning 690
Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning 691
Overlappet spejling 691
Overlappet drejning 692
Spærring af akser 692
Tilspændingsfaktor 692
Håndhjuls-overlejring 693
12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option) 695
Anvendelse 695
Definere AFC-grundindstillinger 697
Gennemføre læresnit 699
AFC aktivere/deaktivere 702
Protokolfil 703

13 MOD-funktioner 705

13.1 Vælg MOD-funktion 706
Valg af MOD-funktioner 706
Ændring af indstillinger 706
Forlade MOD-funktioner 706
Oversigt over MOD-funktioner 707
13.2 Software-numre 708
Anvendelse 708
13.3 Indlæse nøgletal 709
Anvendelse 709
13.4 Indlægge service-pakke 710
Anvendelse 710
13.5 Indretning af datainterface 711
Anvendelse 711
Indretning af RS-232-interface 711
Indretning af RS-422-interface 711
Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr 711
Indstilling af BAUD-RATE 711
Anvisning 712
Software for dataoverførsel 713
13.6 Ethernet-interface 715
Introduktion 715
Tilslutnings-muligheder 715
Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC´er 716
TNC konfigurering 718
13.7 Konfigurere PGM MGT 723
Anvendelse 723
Ændre indstilling PGM MGT 723
Afhængige filer 724
13.8 Maskinspecifikke brugerparametre 725
Anvendelse 725
13.9 Fremstille råemne i arbejdsrummet 726
Anvendelse 726
Dreje hele fremstillingen 727
13.10 Vælge positions-visning 728
Anvendelse 728
13.11 Vælge målesystem 729
Anvendelse 729
13.12 Vælge programmeringssprog for $MDI 730
Anvendelse 730
13.13 Aksevalg for L-blok-generering 731
Anvendelse 731

13.14 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, nulpunkt-visning 732
Anvendelse 732
Arbejde uden kørselsområde-begrænsning 732
Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde 732
Henføringspunkt-visning 733
13.15 Vise HJÆLP-filer 734
Anvendelse 734
Valg af HJÆLP-FILER 734
13.16 Vise driftstider 735
Anvendelse 735
13.17 Indstille systemtid 736
Anvendelse 736
Foretage indstillinger 736
13.18 Teleservice 737
Anvendelse 737
Teleservice kalde/afslutte 737
13.19 Ekstern adgang 738
Anvendelse 738

14 Tabeller og oversigter 739

14.1 Generelle brugerparametre 740
Indlæsemuligheder for maskin-parametre 740
Valg af generelle brugerparametre 740
14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabel for datainterface 756
Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater 756
Fremmed udstyr 757
Interface V.11/RS-422 758
Ethernet-interface RJ45-hunstik 758
14.3 Tekniske informationer 759
14.4 Skifte buffer-batterier 767

15 iTNC 530 med Windows XP (Option) 769

15.1 Introduktion 770
Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows XP 770
Generelt 770
Tekniske data 771
15.2 Start iTNC 530-anvendelsen 772
Windows-anmeldelse 772
15.3 Udkoble iTNC 530 774
Grundlæggende 774
Afmelding af en bruger 774
Afslutte iTNC-brugen 775
Afslutning af Windows 776
15.4 Netværk-indstillinger 777
Forudsætning 777
Tilpasse indstillinger 777
Adgangsstyring 778
15.5 Detaljer ved fil-styringen 779
Drev i iTNC 779
Data-overførsel til iTNC 530 780



1

Introduktion

1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC´er er værkstedsorienterede banestyringer, med hvilke De kan programmere sædvanlige fræse- og borebearbejdninger direkte på maskinen i en let forståelig klartext-dialog. Den er lavet til brug på fræse- og boremaskiner såvel som bearbejdningscentre. iTNC 530 kan styre indtil 12 akser. Yderligere kan De programmere en vinkelposition for spindelen.

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

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



Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog smarT.NC og DIN/ISO

Program-fremstillingen er særdeles enkel i den brugervenlige HEIDENHAIN-klartext-dialog. 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. En grafisk simulering af emnebearbejdningen er mulig såvel under en programtest men også under selve programafviklingen. Herudover kan De også

For TNC-nybegyndere tilbyder driftsarten smarT.NC en særlig komfortabel mulighed, hurtigt og uden større træningsopbud at fremstille strukturerede klartext-dialog-programmer. Herfor står en separat bruger-dokumentation til rådighed.

Yderligere kan De også programmere en TNC efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

Et program kan også indlæses og testes, samtidig med at et andet program netop udfører en emnebearbejdning (gælder ikke for smarT.NC).

Kompatibilitet

TNC´en kan afvikle bearbejdnings-programmer, som er fremstillet på HEIDENHAIN-banestyringer fra TNC 150 B. Såfremt gamle TNC-programmer indeholder fabrikant-cykler, skal der gennemføres en tilpasning i iTNC 530 med PC-softwaren cyclus design. Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

1.2 Billedskærm og betjeningsfelt

Billedskærmen

TNC`en bliver leveret med fladbilledskærmen BF 150 (TFT) (se billedet).



1 Hovedlinie

Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i hovedlinien de valgte driftsarter: Maskin-driftsarter til vnstre og programmerings-driftsarter til højre. I det store felt af hovedlinien 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 de sorte piltaster i hver side. Den aktive softkey-liste vises som en oplyst bjælke.

3 Softkey-taster for valg

4 Skift mellem softkey-lister

5 Fastlæggelse af billedskærms-opdeling

6 Billedskærm-omskiftertaste for maskin- og programmerings-driftsarter

7 Softkey-taster for maskinfabrikant-softkeys

8 Skifte softkey-lister for maskinfabrikant-softkeys

Fastlægge billedskærm- opdeling

Brugeren vælger opdelingen af billedskærmen: Således kan TNC´en f.eks. i driftsart program indlagring/editering 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 eet stort vindue. Hvilke vinduer TNC´en kan vise, er afhængig af den valgte driftsart.

Fastlægge billedskærm- opdeling



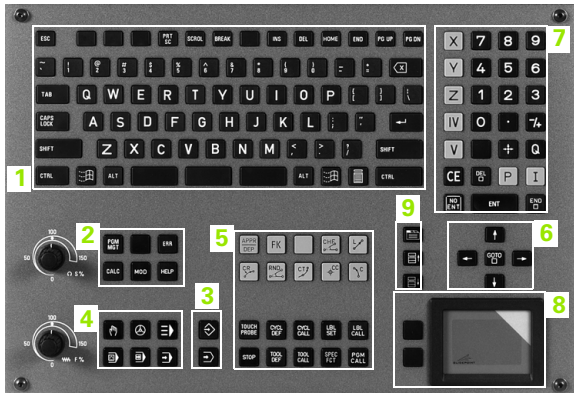
Tryk på billedskærms-omskifteren: Softkey-listen viser de mulige billedskærms-opdelinger, se „Driftsarter", side 52

PROGRAM + GRAFIK

Vælg billedskærm-opdeling med softkey

Betjeningsfelt

TNC`en bliver leveret med betjeningsfeltet TE 530. Billedet viser betjeningselementerne på betjeningsfeltet TE 530:



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

To-processor-udgave: Yderligere taster for Windows-betjening

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

3 Programmerings-driftsarter

4 Maskin-driftsarter

5 Åbning af programmerings-dialog

6 Pil-taster og springanvising GOTO

7 Talindlæsning og aksevalg

8 Touchpad: Kun for betjening af to-processor-udgaven, af softkeys og af smarT.NC

9 smarT.NC-navigationstasten

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

Mange maskinfabrikanter anvender ikke HEIDENHAIN standard-betjeningsfeltet. I disse tilfælde vær da opmærksom på maskinhåndbogen.

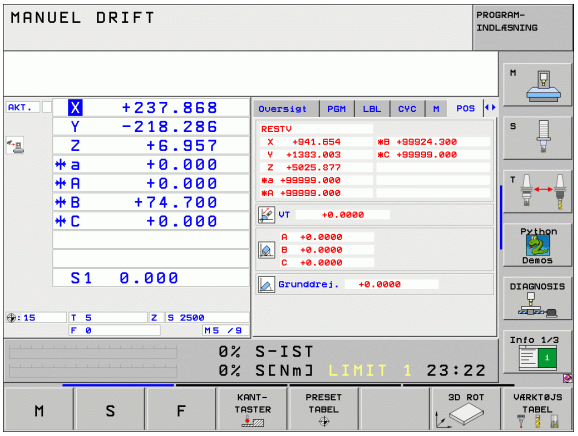
Externe taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOP, er ligeledes beskrevet i maskinhåndbogen.

1.3 Driftsarter

Manuel drift og El.håndhjul

Indretningen af maskinen sker i 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.

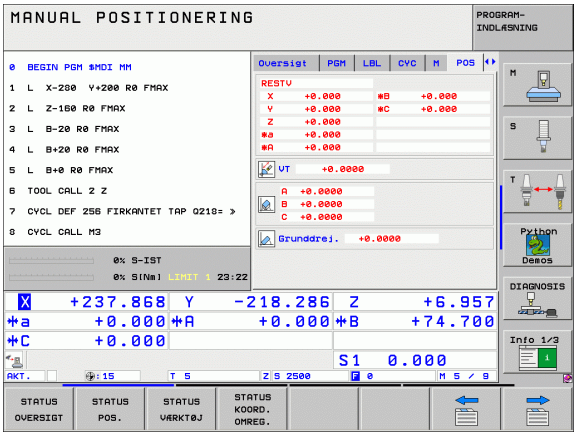


Softkeys til billedskærm-opdeling (vælg som tidligere beskrevet)

Vindue	Softkey
Positioner	POSITION
Til venstre: Positioner, tilhøjre: Status-display	POSITION + STATUS
Til venstre: Program, til højre: Status Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	POSITION + KINEMATIK
Aktiv kollisionskrop (FCL4-Funktion). Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	KINEMATIK

Positionering med manuel indlæsning

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

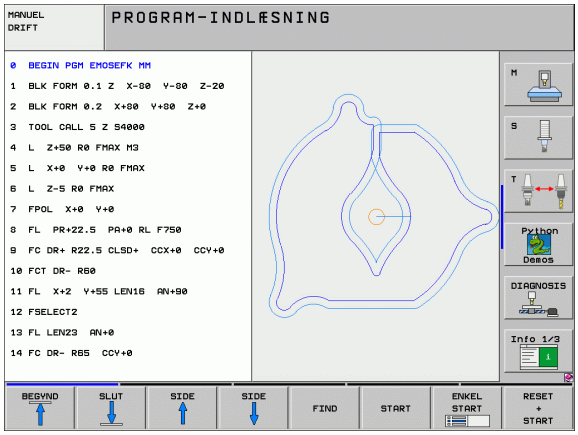


Softkeys til billedskærm-opdeling

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

Program-indlagring/editering

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. Om ønsket viser programmerings-grafikken eller 3D-liniegrafikken (FCL 2-funktion) den programmerede kørselsvej.



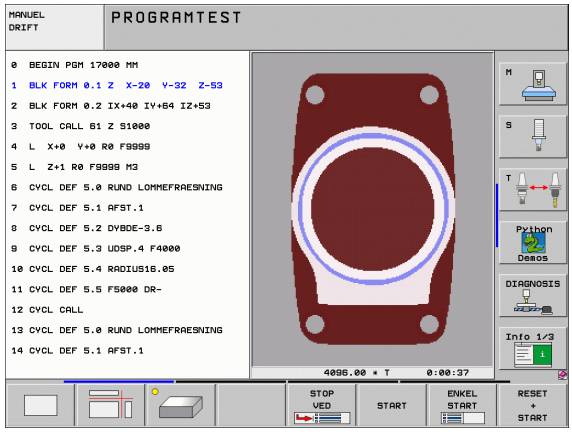
Softkeys til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Til venstre: Program, til højre: Programmerings-grafik	PROGRAM + GRAFIK
Til venstre: Program, til højre: 3D-liniegrafik	PROGRAM + 3D LINIER

Program-test

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

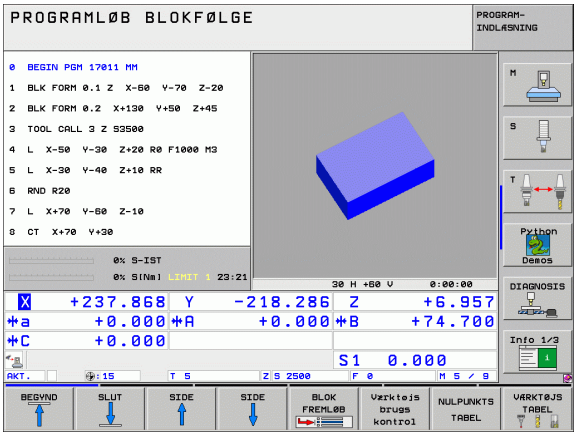
Softkeys for billedskærms-opdeling: se „Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok”, side 54.

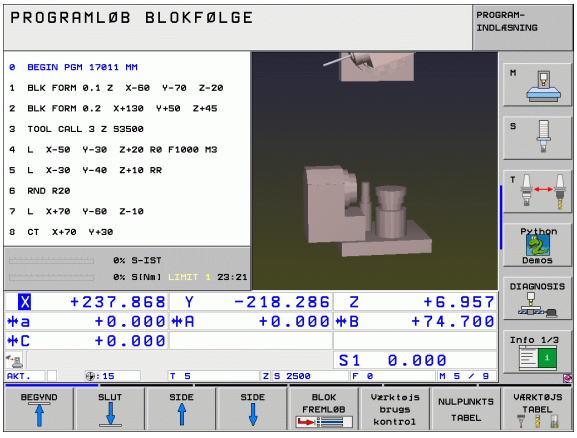


Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok

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 til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
til venstre: Program, til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Links: Programm, rechts: Status	PROGRAM + STATUS
Til venstre: Program, til højre: Grafik	PROGRAM + GRAFIK
Grafik	GRAPHICS
Til venstre: Program, til højre: Status Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	PROGRAM + KINEMATIK
Aktiv kollisionskrop (FCL4-Funktion). Når De har valgt dette billede, viser TNC´en en kollision med en rød indramning af grafikbilledet.	KINEMATIK

Softkeys for billedskærm-opdeling ved palette-tabeller

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

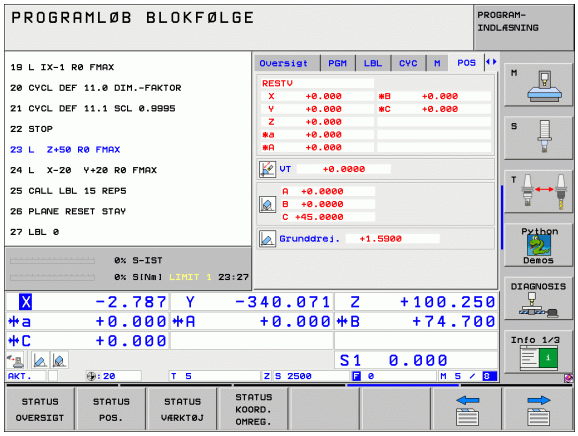
1.4 Status-display

"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
- manuel positionering.

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



Informationer i positions-display

Symbol	Betydning
AKT.	Akt.- eller Soll-koordinater til den aktuelle position
XYZ	Maskinakser; hjælpeakser viser TNC´en med små bogstaver. Rækkefølgen og antallet af viste akser fastlægges af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog
FSM	Visning af tilspænding i tommer svarer til en tiendedel af de virksomme værdier. Omdr.tal S, tilspænding F og virksom hjælpefunktion M
*	Programafvikling er i gang
	Akse er låst
	Aksen kan køres med håndhjulet
	Aksen bliver kørt under hensyntagen til grund-drejningen
	Aksen bliver kørt i et transformeret bearbejdningsplan
	Funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** er aktiv
	Funktionen **dynamisk kollisionsovervågning** DCM er aktiv
	Funktionen **adaptive tilspændingsregulering** AFC er aktiv (software-option)

Symbol	Betydning
	En eller flere globale programindstillinger er aktive (software-option)
	Nummeret på det aktive henføringspunkt fra preset-tabellen. Hvis henføringspunktet blev fastlagt manuelt, viser TNC´en efter symbolet teksten **MAN**

Andre status-displays

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

Indkobling af andre status-displays



Softkey-liste for billedskærm-opdeling kaldes

PROGRAM + STATUS

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

Vælg yderligere status-display



Omskiftning af softkey-liste, til visning af STATUS-softkeys

STATUS POS.

Vælg yderligere status-display direkte pr. softkey, f.eks. positioner og koordinater, eller



Vælg det ønskede billede pr. omskifter-softkey

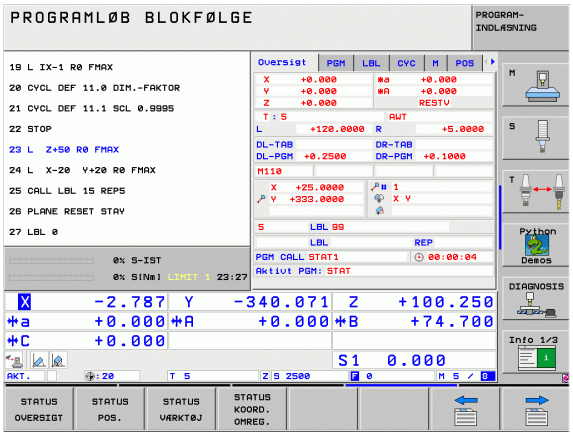
Efterfølgende er beskrevet de status-displays der er til rådighed, som De kan vælge direkte med softkeys eller med omskifter-softkeys.



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

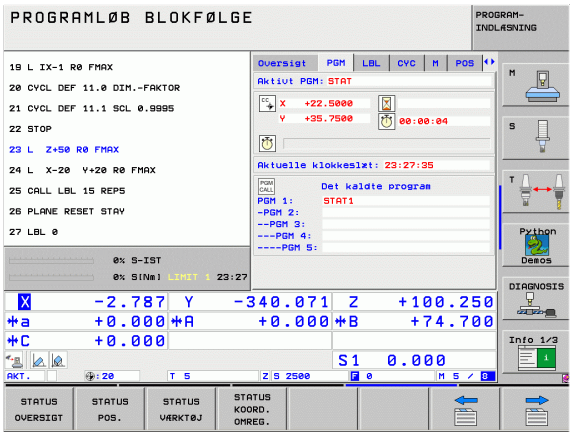
Oversigt

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



Softkey	Betydning
STATUS OVERSIGT	Positionsvisning i indtil 5 akser
	Værktøjs-informationer
	Aktive M-funktioner
	Aktive koordinat-transformtaioner
	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
	Cirkelcentrum CC (Pol)
	Tæller for dvæletid
	Bearbejdningstid
	Aktuelle bearbejdningstid i %
	Aktuelle klokkeslæt
	Aktuelle/programmerede banetilspænding
	Kaldte programmer

Programdel-gentagelse/underprogram (fane LBL)

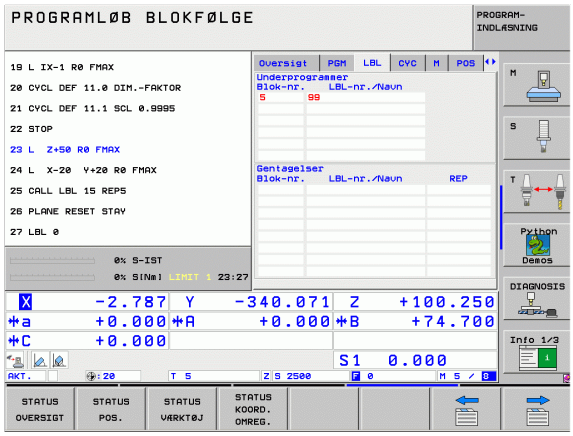
Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive programdel-gentagelser med blok-nummer, label-nummer og antallet af programmerede/endnu udførende gentagelser
	Aktive underprogram-numre med blok-nummeret, i hvilket underprogrammet blev kaldt og label-nummer som blev kaldt

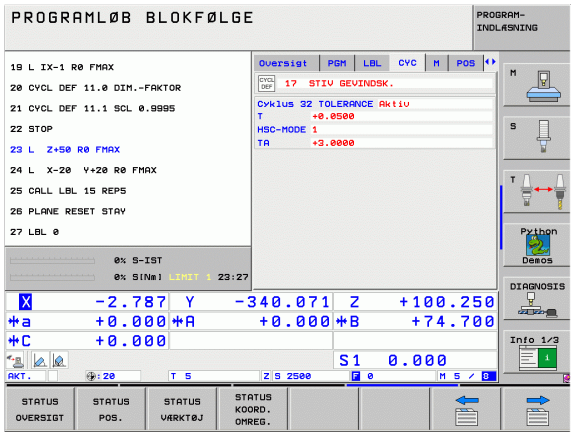
Informationer omstandard-cykler (fane CYC)

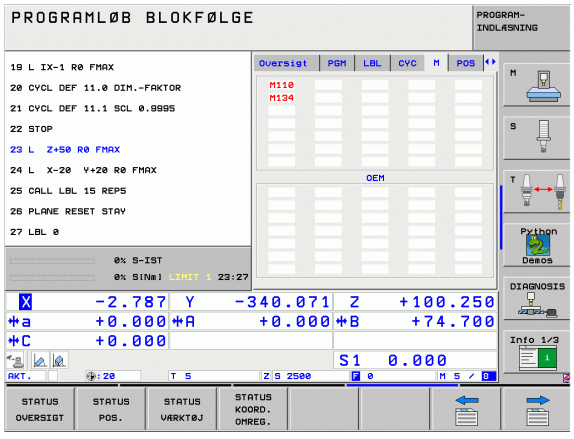
Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive bearbejdnings-cyklus
	Aktive værdier for cyklus 32 tolerance

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





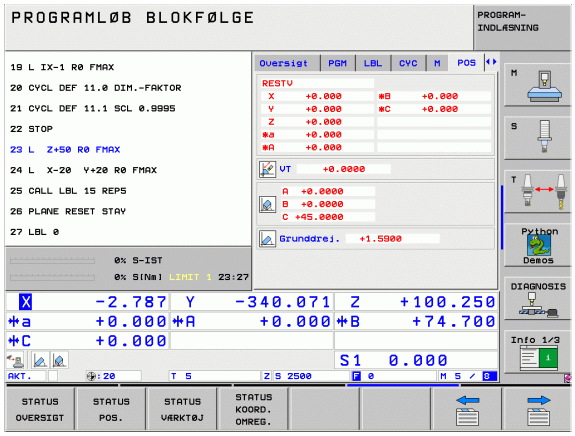


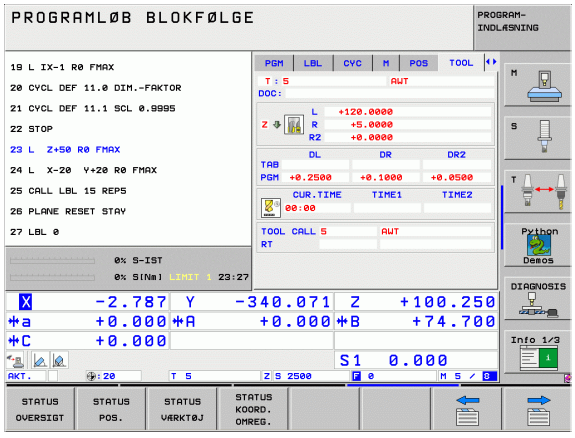
Positioner og koordinater (fane POS)

Softkey	Betydning
STATUS POS.	Arten af positionsvisning, f.eks. Akt.-position
	Vinkel for transformerede akser
	Vinkel for grunddrejning

Informationer om værktøjerne (fane TOOL)

Softkey	Betydning
STATUS VÆRKTØJ	■ Visning T: Værktøjs-nummer og -navn ■ Visning RT: Nummer og navn på et tvilling-værktøj
	Værktøjsakse
	Værktøjs-længde og -radier
	Sletspån (delta-værdier) fra værktøjs-tabellen (TAB) og TOOL CALL (PGM)
	Brugstid, maximal brugstid (TIME 1) og den maximale brugstid ved TOOL CALL (TIME 2)
	Visning af det aktive værktøj og dets (næste) tvilling-værktøj

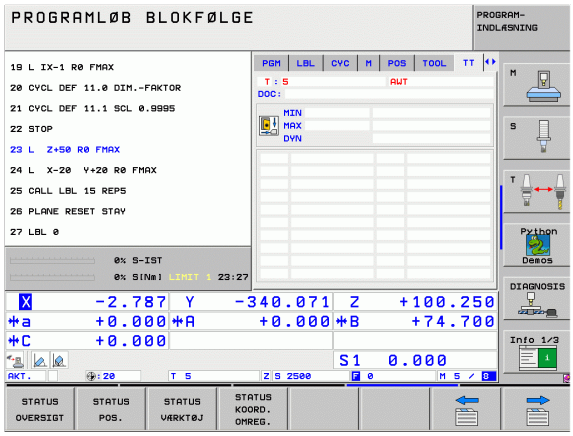




Værktøjs-opmåling (fane TT)

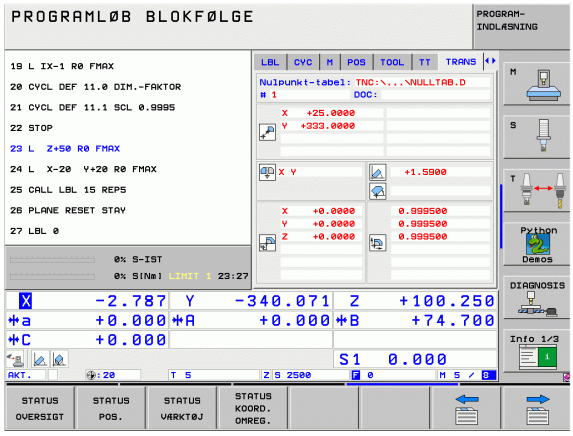
Tnc´en viser kun fanen TT, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

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 fra den aktive linie for det aktive nulpunkt-nummer (**DOC**) fra cyklus 7
	Aktiv 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.faktorer (cyklerne 11 / 26); TNC`en viser en aktiv dim.faktor i indtil 6 akser
	Centerforskydning ved individuelle aksedimensionering (cykel 26)

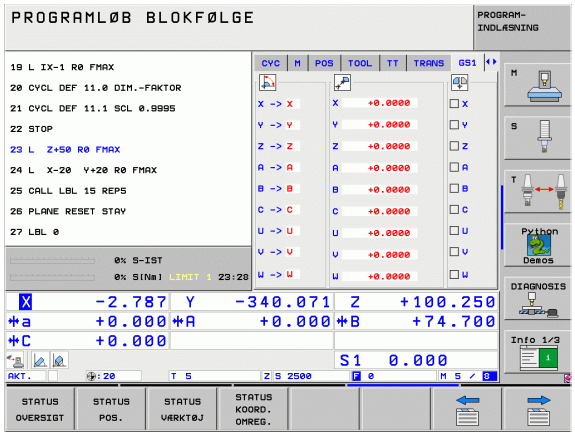


Se “Cykler for koordinat-omregning” på side 510.

Globale programindstillinger 1 (fane GPS1, software-option)

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

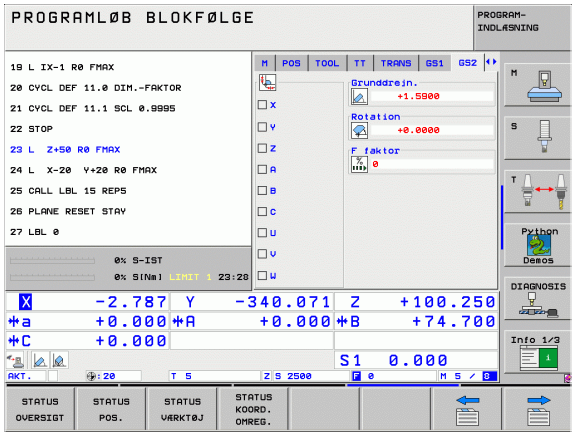
Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Udvekslede akser
	Overlappet nulpunkt-forskydning
	Overlappet spejling



Globale programindstillinger 2 (fane GPS2, software-option)

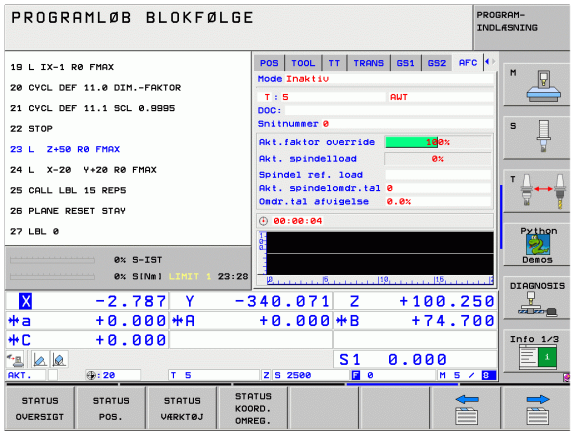
Tnc´en viser kun fanen, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Spærrede akser
	Overlappet grunddrejning
	Overlappet rotation
	Aktive tilspændingsfaktor



Adaptive tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)

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



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

1.5 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 (overflader).
- 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.

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

3D-tastsystemer

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 tastsystem-funktionerne er beskrevet i en separat bruger-håndbog. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog. Id.-Nr.: 533 189-xx.

Kontakt tastsystemerne TS 220, TS 640 og TS 440

Disse tastsystemer egner sig særlig godt til automatisk emne-opretning, henføringspunkt-fastlæggelse, 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 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.



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 HR130 og HR 150 tilbyder HEIDENHAIN også de bærbare håndhjul HR 410 og HR 420. En detaljeret beskrivelse af HR 420 finder De i kapitel 2 (se "Elektroniske håndhjul HR 420" på side 74)







2

Manuel drift og opretning

2.1 Indkobling, udkobling

Indkobling



Indkoblingen og kørsel til referencepunkterne er maskinafhængige funktioner. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Tænd for forsyningsspændingen til TNC og maskine. Herefter viser TNC´en følgende dialog an:

HUKOMMELSESTEST

TNC´ens hukommelse bliver automatisk kontrolleret

NETUDFALD

CE

TNC-melding, at der var en strømafbrydelse - slet meldingen

OVERSÆTTE PLC-PROGRAM

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

STYRESPÆNDING TIL RELÆ MANGLER

I

Indkoble styrespænding. TNC´en kontrollerer NØD-STOP funktionen

MANUEL DRIFT
OVERKØR REFERENCEPUNKTER

I

Overkør referencepunkter i den angivne rækkefølge: For hver akse trykkes den eksterne 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 indkoblingen af styrespændingen funktionsklar.

TNC'en er nu funktionsklar og befinder sig i driftsarten manuel 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 driftsart program-indlagring/ editering eller program-test.

Referencepunkterne kan De så overkøre senere. Herfor trykker Dei driftsart manuel drift softkey TILKØR REF.-PKT..

Overkørsel af referencepunkter ved transformeret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transformeret koordinatsystem med externe akseretnings-taster. Herfor skal funktionen "transformere bearbejdningsplan" være aktiv i manuel drift, se „Aktivering af manuel transformering", side 95. TNC'en interpolerer så ved aktivering af en akseretnings-taste den tilsvarende akse.

Vær opmærksom på, at de i menuen indførte vinkelværdier stemmer overens med den virkelige vinkel i svingaksen.

Såfremt til rådighed, kan De også køre akserne i den aktuelle værktøjsakse-retning (se "Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)" på side 96).

Hvis De bruger denne funktion, så skal De ved ikke absolutte målrudstyr 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.

Udkobling



iTNC 530 med Windows XP: Se "Udkoble iTNC 530", side 774.

For at undgå datatab ved udkobling, skal De afslutte TNC´ens driftssystem direkte:

- Vælg driftsart manuel



- Vælg funktion for afslutning, bekræft endnu en gang med softkey JA
- Når TNC´en i et overblændings-vindue viser teksten **Nu kan De udkoble**, må De afbryde forsyningsspændingen til TNC`en



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!

2.2 Kørsel med maskinakserne

Anvisning

Kørsel med de externe retningstaster er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Køre akse med de eksterne retnigstaster

Vælg driftsart manuel drift

X Tryk og hold den eksterne retningstaste, sålænge aksen skal køres, eller

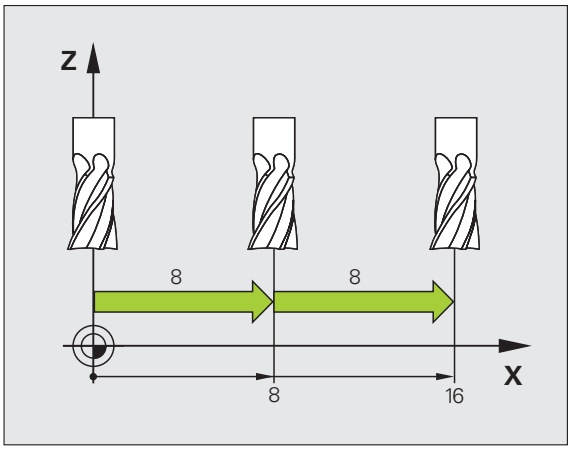
X I Køre aksen kontinuerlig: Hold den eksterne retningstaste trykket og tryk den eksterne START-taste kort

0 Standse: Tryk den eksterne STOP-taste

Med begge metoder kan De også køre flere akser samtidigt. Tilspændingen, med hvilken akserne kører, ændrer De med softkey´en F, se „Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M", side 80.

Skridtvis positionering

Ved skridtvis positionering kører TNC´en en maskinakse med et skridtmål fastlagt af Dem.



Vælg driftsart manuel el. el.håndhjul

Omskifte softkey-liste

MALE-SKRIDT OFF ON

Vælg skridtvis positionering: Sæt softkey SKRIDTMÅL på INDE

FREMRYKNING

ENT

Indlæs fremrykning i mm, bekræft med tasten ENT

X

Tryk externe retningstaste: positioner så ofte det ønskes.

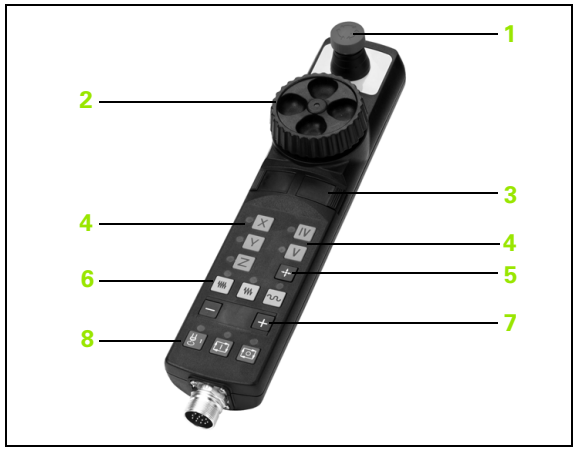
Den maximalt indlæsbare værdi for en fremrykning andrager 10 mm.

Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

Det bærbare håndhjul HR 410 er udrustet med to dødmandstaster. Tasterne befinder sig nedenfor grebet.

De kan kun køre med maskinakserne, hvis een af dødmands-tasterne er trykket (maskinafhængig funktion).

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningselementer:



1 Nødstop-taste
2 Håndhjul
3 Dødmandstaster
4 Taster for aksevalg
5 Taste for overføring af Akt.-position
6 Taster til fastlæggelse af tilspænding (langsom, middel, hurtig; tilspændingerne bliver fastlagt af maskinfabrikanten)
7 Retningen, i hvilken TNC´en kører den valgte akse
8 Maskin-funktioner(bliver fastlagt af maskinfabrikanten)

De røde lamper signaliserer, hvilke akser og hvilken tilspænding De har valgt.

Kørsel med håndhjulet er med aktiv **M118** også mulig under programafviklingen.

Kørsel

Vælg driftsart El. HÅNDHJUL

Hold dødmandstaste nedtrykket

Vælg akse

Vælg tilspænding

Kør den aktiv akse i retning +, ellerl

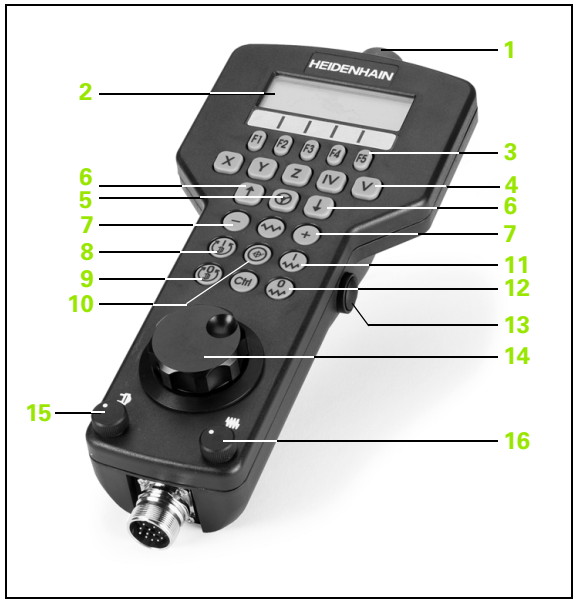
Køre den aktive akse i retning -

Elektroniske håndhjul HR 420

I modsætning til HR 410 er det bærbare håndhjul HR 420 udstyret med et display, på hvilket forskellige informationer bliver vist. Herudover kan De med håndhjuls-softkey udføre vigtige indretnings-funktioner, f.eks fastlægge henf.punkter eller indlæse M-funktioner og afvikle.

Såsnart De har aktiveret håndhjulet med håndhjuls-aktiveringstasten, er ingen betjening mer mulig med betjeningspulten. TNC`en viser denne tilstand på TNC-billedskærmen med overblændingsvindue.

Håndhjulet HR 420 råder over følgende betjeningselementer:



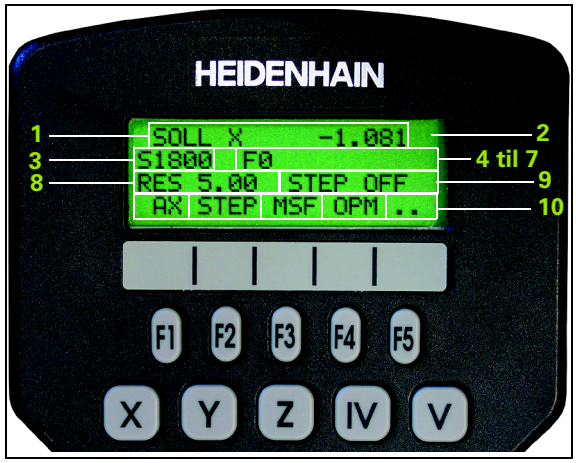
1 Nødstop-taste
2 Håndhjuls-display for status visning og valg af funktioner
3 Softkeys
4 Aksevalgstaster
5 Håndhjuls-aktiveringstaste
6 Piltaster for definition af håndhjuls-følsomhed
7 Retningstaste, i hvilken TNC´en kører den valgte akse
8 Indkobling af spindel (maskinafhængig funktion)
9 Udkobling af spindel (maskinafhængig funktion)
10 Tasten "generere NC-blok"
11 NC-Start
12 NC-stop
13 Dødmandstaster
14 Håndhjul
15 Spindelomdr.tal-potentiometer.
16 Tilspændings-potentiometer.

Kørsel med håndhjulet er – med aktiv **M118** – også mulig under programafviklingen.

Maskinfabrikanten kan stille yderligere funktioner for HR420 til rådighed. Vær opmærksom på maskin-håndbogen

Display

Håndhjuls-displayet (se billedet) består af 4 linier. TNC'en viser der i følgende funktioner:



1 **SOLL X+1.563**: Arten af positionsvisning og position af den valgte akse
2 *****: STIB (styring i drift)
3 **S1000**: Aktuelle spindelomdr.tal
4 **F500**: Aktuelle tilspænding, med hvilken den valgte akse momentant bliver kørt
5 **E**: Fejl står på
6 **3D**: Funktion transformere bearbejdningsplan er aktiv
7 **2D**: Funktion grunddrejning er aktiv
8 **RES 5.0**: Aktive håndhjuls-opløsning. Vejen i mm/omdr. (°/omdrejning ved drejeakser), som den valgte akse kører ved en omdrejning af håndhjulet
9 **STEP ON** hhv. **OFF**: Skridtvis positionering aktiv hhv. inaktiv. med aktiv funktion viser TNC´en yderligere det aktive kørselsskridt
10 Softkey-liste: Valg af forskellige funktioner, beskrivelse i de efterfølgende afsnit

Vælg aksen der skal køres

Hoveakserne X, Y og Z, såvel som to yderligere, af maskinfabrikanten definerbare akser, kan De direkte aktivere med aksevalgstasten. Hvis De vil vælge den virtuelle akse VT, eller hvis Deres maskine råder over yderligere akser, 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).

Indstillige følsomheder: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/omdrejning hhv. grad/omdrejning]

Køre med akser



Aktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR420. TNC´en kan dog endnu betjenes med HR 420 , et overblændingsvindue med anvisningstekst bliver vist på TNC-billedskærmen

Vælg evt. med softkey OPM den ønskede driftsart (se "Skifte driftsarter" på side 78)



Evt. hold dødmandstaste nedtrykket



På håndhjulet vælges aksen der skal køres. Vælg øvrige-akser med softkeys



Kør den aktiv akse i retning +, ellerl

kør den aktive akse i retning -



Deaktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR420. TNC`en kan nu igen blive betjent fra 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 420, TNC`en viser i håndhjuls-displayet softkey-menuen for potentiometer-valg
- 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 420, TNC`en viser i håndhjuls-displayet softkey-menuen for potentiometer-valg
- 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 den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 1. Mindst mulige skridtmål er 0.0001 mm, størst mulige er 10 mm
- Overfør det valgte skridtmål med softkey 4 (**OK**)
- Med håndhjuls-tasten + hhv. - køres den aktive håndhjuls-akse 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 den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af 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 den pågældende taste trykket, forhøjer TNC`en tælleskridtet med et tierskift altid med faktoren 10. Ved yderligere tryk af tasten Ctrl forhøjes tælleskridtet til 1000.
- Overfør den nye tilspænding F med håndhjuls-softkey F3 (**OK**)

Fastlæg henføringspunkt

- Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- Tryk håndhjuls-softkey F4 (**PRS**)
- Vælg evt. 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 af 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 drift
  - MDI: Positionering med manuel indlæsning
  - SGL: Programafvikling enkeltblok
  - RUN: Programafvikling blokfølge

Generere en komplet L-blok



Definere med MOD-funktionen akseværdierne, som skal overtages i en NC-blok (se "Aksevalg for L-blok-generering" på side 731).

Er ingen akse valgt, viser TNC´en fejlmeldingen **Ingen aksevalg udført**

- 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 NC-stop blev trykket: Internt stop (håndhjuls-softkey **MOP** og så **STOP**)
- Hvis NC-stop blev trykket: Manuel akse-kørsel (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" på side 681)
- Ind-/udkobling af funktionen transformere bearbejdningsplan (håndhjuls-softkeys **MOP** og så **3D**)

2.3 Spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M

Anvendelse

I driftsarterne manuel drift og El. håndhjul indlæser De spindelomdr.tal S, tilspænding F og hjælpefunktion M med softkeys. Hjælpefunktionerne er beskrevet i "7. Programmering: Hjælpeunktioner".



Maskinfabrikanten fastlægger, hvilke hjælpefunktioner M De kan udnytte og hvilken funktion de har.

Indlæsning af værdier

Spindelomdr.tal S, hjælpefunktion M

S

Vælg indlæsning af spindelomdr.tal : Softkey S

```
SPINDELOMDREJNINGSTAL S=
```

1000 I

Indlæs spindelomdr.tal og overfør med den eksterne START-taste

Spindeldrejningen med det indlæste omdr.tal 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 MP1020
- F bliver også efter en strømafbrydelse bibeholdt

Ændre spindelomdrejningstal og tilspænding

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.



2.4 Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)

Anvisning



Henføringspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystem: Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler.

Ved henføringspunkt-fastlæggelse bliver TNC'ens display sat på koordinaterne til en kendt emne-position.

Forberedelse

- Emnet opspændes og oprettes
- Nulværktøj med kendt radius isættes
- 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.

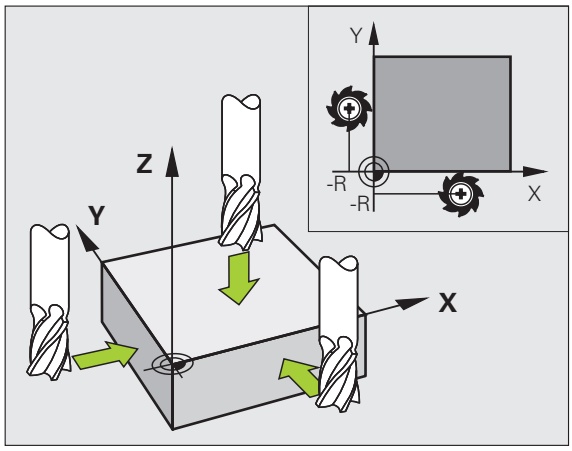
Vælg driftsart **manuel drift**

X Y Z Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet

Z Vælg akse (alle akser kan også vælges med ASCII-tastaturet)

HENFØRINGSPUNKT-FASTLÆGGELSE Z=

0 ENT Nulværktøj, spindelakse: Sæt displayet på en kendt emne-position (F.eks. 0) eller indlæs tykkelsen d af blikket. I bearbejdningsplanet: Tag hensyn til værktøjs-radius



Henføringspunkterne for de resterende akser fastlægger De på samme måde.

Hvis De i fremrykningsaksen anvender et forindstillet værktøj, så sætter De displayet for fremrykaksen på længden L af værktøjet hhv. på summen Z=L+d.

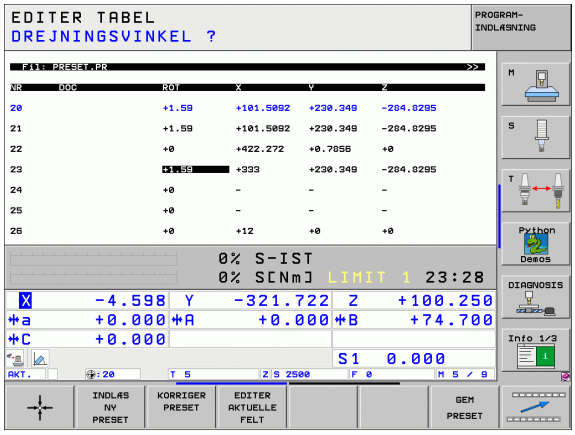
Henføringspunkt-styring med preset-tabellen

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 hovedskifte-system
- De hidtil har 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:**. **PRESET.PR** kan kun editeres i driftsart **Manuel** og **El. håndhjul**. I driftsart program-indlagring/editering kan De kun læse tabellen, ikke ændre noget.

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 tilbagekopiere denne igen til biblioteket **TNC:**.

De har flere muligheder, for at gemme henf.punkter/grunddrejninger i preset-tabellen:

- Med tast-cyklerne i driftsart **manuel** hhv. **El. håndhjul** (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 2)
- Med tast-cyklerne 400 til 402 og 410 til 419 i automatik-drift (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 3)
- Manuel indføring (se efterfølgende beskrivelse)

Grunddrejninger fra preset-tabellen drejer koordinatsystemet med den preset, der står i den samme linie som grunddrejningen.

TNC´en kontrollerer ved fastlæggelse af henf.punkter, om positionen af svingaksen stemmer overens med de tilsvarende værdier for 3D ROT-menuen (afhængig af Deres indstilling i kinematik-tabellen). Heraf følger:

- Ved inaktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af være drejeaksen = 0° (evt.nulling af drejeaksen)
- Ved aktiv funktion transformering af bearbejdningsplan skal positionsvisningen af drejeaksen og den indførte vinkel stemme overens i 3D ROT-menuen

Maskinfabrikanten kan spærre vilkårlige linier i preset-tabellen, for deri at lægge faste henf.punkter (f.eks.et rundbords-midtpunkt). Sådanne linier er i preset-tabellen markeret med anderledes farver (standardmarkeringen er rød).

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)**

Hvis De med tastsystem-cyklerne for henføringspunkt-fastlæggelse automatisk fastlægger TNC-displayet, så gemmer TNC`en ikke disse værdier i lonien 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 positioner et måleur tilsvarende



Lade Preset-tabellen vise: TNC`en åbner preset-tabellen og sætter curseren på den aktive tabellinie



Vælge funktionen for Preset-indlæsning: TNC`en viser i softkey-listen de disponible indlæsemuligheder. Beskrivelse af indlæsemulighederne: Se efterfølgende tabel



Vælg linien i preset-tabellen, som De vil ændre (linienummeret svarer til preset-nummeret)



Vælg evt. spalte (akse) i preset-tabellen, som De vil ændre



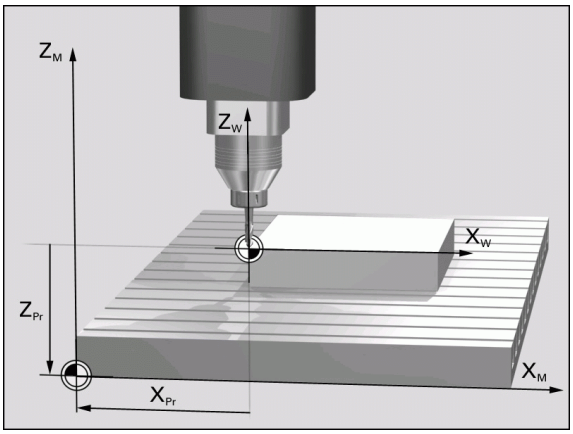
Vælg pr. softkey en af de disponible indlæsemuligheder (se efterfølgende tabel)

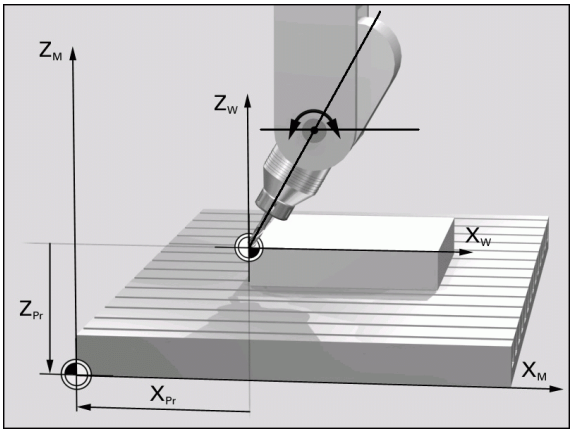
Funktion	Softkey
Akt.-værdi positionen for værktøjet (måleuret) overtages direkte som nyt henføringspunkt: Funktionen gemmer kun henføringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står	
Akt.-værdi positionen for værktøjet (måleuret) anvises en vilkårlig værdi: Funktionen gemmer kun henføringspunktet 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
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
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

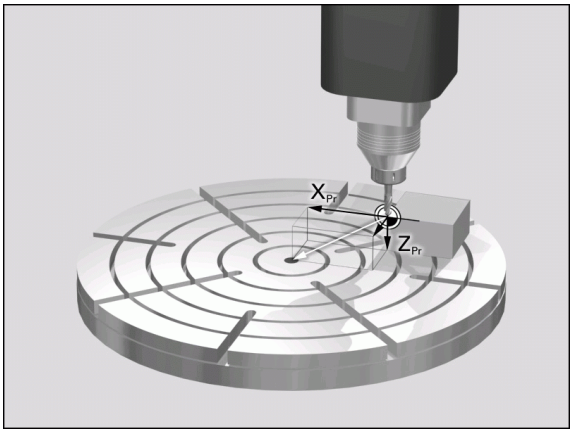
Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier

- Simpel maskine med tre akser uden svingindretning
  TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henføringspunkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt)
- Maskine med svinghoved
  TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henføringspunkt til referencepunkt (fortegnsrigtigt)
- Maskine med rundbord
  TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henføringspunkt til centrum for rundbordet (fortegnsrigtigt)
- Maskine med rundbord og svinghoved
  TNC´en gemmer i preset-tabellen afstanden fra emne-henf.punkt til centrum af rundbordet (fortegnsrigtigt, se billedet nederst til højre)

Pas på, at ved forskydning af et deleapparat på Deres maskinbord (realiseret gennem ændring af kinematik-beskrivelsen) at evt. bliver presets også forskudt, som ikke direkt hænger sammen med deleapparatet.







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
Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen	AKTIVER PRESET
Tilføje antallet af linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2.softkey-liste)	TILFØJ N LINIER
Kopiere feltet med lys baggrund (2.softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj 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.

En koordinatomregning som De har programmeret med cyklus 19, transformering af bearbejdningsplan eller PLANE-funktionen, forbliver derimod aktiv.

Når De aktiverer en preset, der ikke er indeholdt i alle koordinater, så bliver i disse akser det sidst virksomme henføringspunkt aktiv.

Vælg driftsart **manuel drift**

PRESET TABEL

Lade en preset-tabel vise:

Vælg henføringspunkt-nummeret, som De vil aktiviere, eller

GOTO 4 ENT

med tasten GOTO vælge henf.punkt-nummeret, som De vil aktivere, bekræft med tasten ENT

AKTIVER PRESET

Aktivere henføringspunkt

UDFØR

Bekræft aktiveringen af henføringspunktet. TNC`en fastsætter displayet og - hvis defineret - grunddrejningen

END

Forlade preset-tabel

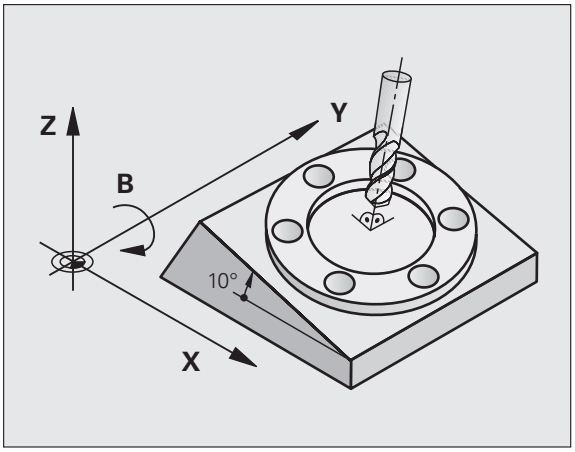
Aktivere henf.punkt fra preset-tabel i et NC-program

For at aktivere henføringspunkter fra Preset-tabellen under programafviklingen, benytter de cyklus 247. I cyklus 247 definerer De udelukkende nummeret på henføringspunktet som De vil aktivere (se "HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)" på side 516).

2.5 Transformere 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 Deres maskinhåndbog.



TNC´en understøtter transformationen af bearbejdningsplanet på værktøjsmaskiner med svinghoveder såvel som rundborde. Typiske anvendelser er f.eks skrå boringer eller skråt liggende konturer i rummet. Bearbejdningsplanet bliver herved altid drejet om det aktive nulpunkt. Som sædvanligt, bliver bearbejdningen programmeret i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), dog udført i planet, som er transformeret i forhold til hovedplanet.

For transformation af bearbejdningsplanet står to funktioner til rådighed:

- Manuel transformering med softkey 3D ROT i driftsarten manuel drift og El. håndhjul, se „Aktivering af manuel transformering", side 95
- Styret transformering, cyklus 19 **BEARBEJDNINGSPLAN** i bearbejdnings-program (se "BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)" på side 522)
- Styret transformering, **PLANE**-funktion i bearbejdnings-program (se "PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)" på side 541)

TNC-funktionen for "Transformation af bearbejdningsplan" er koordinat-transformationer. Herved står bearbejdnings-planet altid vinkelret på retningen af værktøjsaksen.

Grundlæggende realiseres transformation af bearbejdningsplanet på to forskellige maskintyper:

- **Maskine med rundbord**
  - De skal bringe emnet med en tilsvarende positionering af svingbordet, 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)

Kørsel til referencepunkter med transformerede akser

Med transformerede akser kører De til referencepunkterne med den externe retningstaste. TNC'en interpolerer hermed de tilsvarende akser. Vær opmærksom på, at funktionen "transformation af bearbejdningsplan" er aktiv i driftsart manuel drift og Akt.-vinkel af drejeaksen er blevet indført i menufeltet.

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 af maskin-parameter 7500 i Deres kinematik-tabel:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  TNC`en tester med aktivt transformeret 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.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC´en tester ikke, om de aktuelle koordinater for drejeaksen (Akt.-positionen) stemmer overens med den af Dem definerede svingvnkel.

Henføringspunktet fastlægges grundlæggende altid i alle tre hovedakser.

Hvis drejeaksen på Deres maskine ikke er styret, skal De indføre Akt.-positionen af drejeaksen i menuen for manuel trans-formation: Stemmer Akt.-positionen af drejeaksen ikke overens med det indførte, beregner TNC´en henførings-punktet forkert.

Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord

Når De med en rundbordsdrejning opretter emnet, f.eks.med tast-cyklus 403, skal De før fastlæggelsen af henf.punktet i lineærakserne X, Y og Z nulle rundbordsaksen efter opretnings-forløbet. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Cyklus 403 tilbyder denne mulighed direkte, idet De fastlægger en indlæseparameter (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, "Kompensere for en grunddrejning over en drejeakse").

Henføringspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer

Hvis Deres maskine er udrustet med et hovedskifte-system, skal De styre henf.punkter grundlæggende med preset-tabellen.
Henf.punkter, som er gemt i preset-tabellen, indeholder omregningen af den aktive maskin-kinematik (hovedgeometri). Hvis De indskifter et nyt hoved, tilgodeser TNC´en de nye, forandrede hovedmål, så at det aktive henf.punkt bliver bibeholdt.

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 funktionn transformere bearbejdningsplan er aktiveret
- PLC-positioneringer (fastlagt af maskinfabrikanten) er ikke tilladt.

Aktivering af manuel transformering



Vælg manuel transformering: Tryk softkey 3D ROT

Positioner det lyse felt pr. piltaste til menupunkt **Manuel drift**



Aktivere manuel transformering: Tryk softkey AKTIV

Positioner det lyse felt pr. piltaste til den ønskede drejeakse

Indlæs drejevinkel

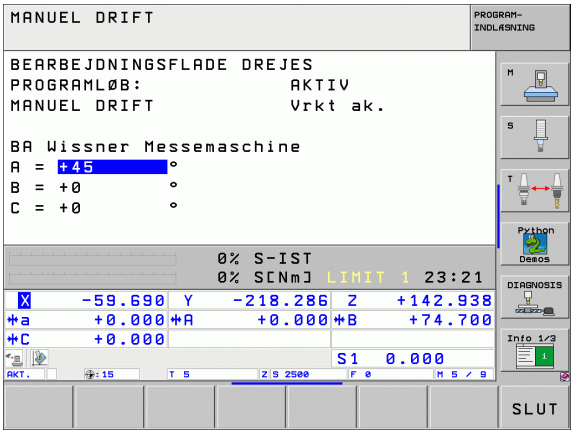


Afslutte indlæsning: Tryk tasten END

For deaktivering sætter De i menuen transformation af bearbejdningsplan de ønskede driftsarter på inaktiv.

Når funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiv og TNC´en kører maskinakserne tilsvarende de svingede akser, indblænder status-displayet symbolet .

Hvis De sætter funktionen TRANSFORMATION for driftsart PROGRAMAFVIK 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 **PLAN**-funktionen, er de der definerede vinkelværdier virksomme. De i menuen indførte vinkelværdier bliver overskrevet med de kaldte værdier.

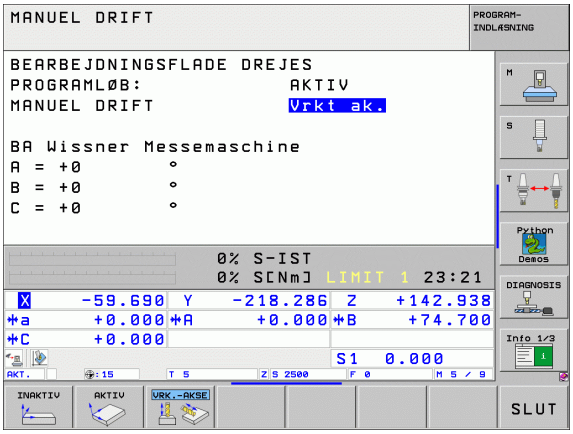


Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)

Denne funktion skal frigives af maskinfabrikanten Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med denne funktion kan De i driftsarterne manuel og El. håndhjul køre værktøjet pr. eksterne retningstaster eller med håndhjulet i retningen, i hvilken værktøjsaksen netop peger. Brug denne funktion, når

- De under en program-afbrydelse i et 5-akse-programvil frikøre værktøjet i værktøjs-akseretningen
- De med håndhjulet eller de eksterne retningstaster i manuel drift vil gennemføre en bearbejdning med det isatte værktøj



3D ROT — Vælg manuel transformering: Tryk softkey 3D ROT

Positioner det lyse felt pr. piltaste til menupunkt **Manuel drift**

VRK.-AKSE — Aktivere værktøjsakse-retning som aktivt bearbejdningsplan: Softkey VRKT.-AKSE trykkes

END — Afslutte 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.

2.6 Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option)

Funktion

Den dynamiske kollisionsovervågning **DCM** (engl.: Dynamic **C**ollision **M**onitoring) skal af maskinfabrikanten være tilpasset til TNC´en og maskinen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Maskinfabrikanten kan definere vilkårlige objekter, som af TNC`en ved alle maskinbevægelser bliver overvåget. Kommer to kollisionsovervågede objekter ned under en bestemt afstand til hinanden, afgiver TNC`en en fejlmelding.

TNC´en overvåger også det aktive værktøj med den i værktøjstabellen indførte længde og indførte radius for kollision (forudsat et cylindrisk værktøj).

Vær opmærksom på følgende begrænsninger:

- DCM hjælper til at reducere kollisionsfaren. TNC kan dog ikke tilgodese alle konstellationer i driften
- Kollisioner af definerede maskinkomponenter og værktøjet med emnet bliver ikke opdaget af TNC´EN
- DCM kan kun beskytte maskinkomponenter mod kollision, som maskinfabrikanten har defineret rigtigt vedrørende mål og position i maskin-koordinatsystemet
- Ved bestemte værktøjer (f.eks. ved målehoveder) kan den kollisionsforårsagende diameter være større end det med værktøjs-korrekturdata definerede mål

Vær opmærksom på følgende begrænsninger:

- Funktionen håndhjulsoverlejring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset tilstand (STIB blinker). For at kunne bruge M118 uden begrænsninger skal De fravælge DCM enten med softkey i menuen **`kollisionsovervågning (DCM)`**, eller aktivere en kinematik uden kollisionkrop (CMOs)
- Ved cyklen for gevindboring uden kompenserende patron fungerer DCM så kun, når pr. MP7160 den eksakte interpolation af værktøjsaksen med spindelen er aktiveret
- I øjeblikket står ingen funktion til rådighed, med hvilken De kan teste for kollisioner før bearbejdningen af emnet (f.eks. i driftsarten **`program-test`**)

Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter

I driftsarterne **Manuel** eller **El. håndhjul** stopper TNC´en en bevægelse, når to kollisionsovervågede objekter underskrider en bestemt afstand til hinanden. Yderligere reducerer TNC`en tilspændingshastigheden tydeligt, når afstanden til den fejludløsende grænseværdi andrager mindre end 5 mm.

TNC`en skelner for fejlbehandlingen mellem tre zoner:

- Foradvarsel: To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden på **mindre end 14mm**
- Advarsel: To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden på **mindre end 8 mm**
- Foradvarsel: To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden på **mindre end 2 mm**

Zone foradvarsel

To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden, der ligger **mellem 12 og 14 mm**. Den viste fejlmelding (En præcis tekst fastlægger maskinfabrikanten) begynder grundlæggende med tegnfølgen **|<-->|**.

- Køres akser manuelt til fareområdet, pas på kørselsretningen
- Ophæv evt. årsagen til kollisionsmeldingen



Efter at have nået det første advarselstrin (afstand < 14 mm) er en maskinbevægelse med retningstaste eller håndhjul mulig, når bevægelsen forstørrer afstanden til kollisionskroppen, altså eksempelvis ved tryk på den modsatrettede akse-retningstaste.

Bevægelser der formindsker afstanden eller er lig med lader sig så kun gøre, når De har kvitteret fejlmeldingen.

Denne fuktionalitet står kun til rådighed, når TNC`en entydigt kan bestemme en sikker tilbagekørselsretning.

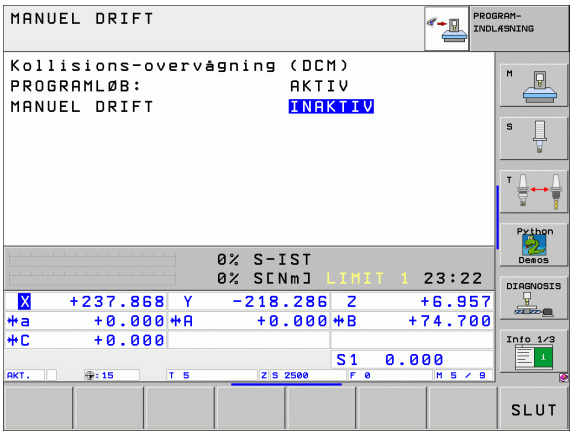
Zone advarsel

To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden, der ligger **mellem 6 og 8 mm**. Den viste fejlmelding (en præcis tekst fastlægger maskinfabrikanten) begynder grundlæggende med tegnfølgen **|<->|**.

- En fejlmelding kvitteres med tasten CE
- Køres akser manuelt til fareområdet, pas på kørselsretningen
- Ophæv evt. årsagen til kollisionsmeldingen

Zone fejl

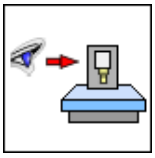
To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden, der ligger **unuer 2 mm**. Den viste fejlmelding (En præcis tekst fastlægger maskinfabrikanten) begynder grundlæggende med tegnfølgen **|<>|**. I denne tilstand kan De så kun køre akserne, når De har deaktiveret kollisionsovervågningen.



Kollisionsfare!

Pas på, at De ved frikørsel af akserne kører i den rigtige retning. TNC`en udfører i denne tilstand ingen kollisionsovervågning.

Når De har deaktiveret kollisionsovervågningen, blinker i driftsart-linien symbolet for kollisionsovervågning (se efterfølgende tabel).

Funktion	Symbol
Symbolet, som i driftsart-linien blinker, når kollisionsovervågningen ikke er aktiv.	



▶ Evt. omskifte softkey-liste



▶ Vælg menuen for deaktivering af kollisionsovervågning:



▶ Vælg menupunkt **Manuel drift**

▶ Deaktivere kollisionsovervågning: Tryk tasten ENT, symbolet for kollisionsovervågning i driftsart-linien blinker

▶ En opstået kollisions-fejlmelding kvitteres med tasten CE

▶ Køres akser manuelt til fareområdet, pas på kørselsretningen

▶ Ophæv evt. årsagen til kollisionsmeldingen

▶ Aktivere kollisionsovervågningen igen: Tryk tasten ENT

Kollisionsovervågning i automatikdrift

Funktionen håndhjulsoverlejring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning kun mulig i standset tilstand (STIB blinker).

Når kollisions-overvågningen er aktiv, viser TNC´en i positions-displayet symbolet .

Når De har deaktiveret kollisionsovervågningen, så blinker symbolet for kollisionsovervågning i driftsart-linien.

Funktionerne M140 (se "Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140" på side 315) og M150 (se "Undertrykke endekontaktmelding: M150" på side 320) fører evt. til ikke programmerede bevægelser når ved afviklingen af denne funktion når TNC´en erkender en kollision!

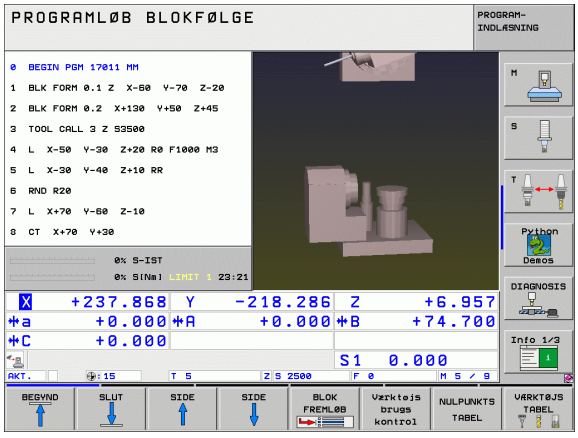
TNC`en overvåger bevægelser blokvis, afgiver altså en kollisionsadvarsel i den blok, der ville forårsage en kollision og afbryder programafviklingen. En tilspændingsreducering som ved manuel drift finder generelt ikke sted.

Grafisk fremstilling af beskyttelsesrummet (FCL4-Funktion).

Med tasten billedskærm-opdeling kan De lade de på Deres maskine definerede kollisionskroppe vise tredimensionalt (se "Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok" på side 54).

Med trykket højre muse-taste kan De dreje totalbilledet af kollisionskroppen. Pr. softkey kan De også vælge mellem forskellige billedmodi:

Funktion	Softkey
Omskiftning mellem trådmodel og volumenbillede	
Omskiftning mellem volumenbillede og transparent billede	
Funktioner for drejning, rotering og zoom	





3

Positionering med manuel indlæsning

3.1 Programmere og afvikle enkle bearbejdninger

For enkle bearbejdninger eller ved forpositionering af værktøjet er driftsart positionering med manuel indlæsning velegnet. Her kan De indlæse et kort program i HEIDENHAIN-klartext-format eller i DIN/ISO og direkte lade det udføre. Også cykler i TNC'en lader sig kalde. Programmet bliver lagret i filen $MDI . Ved positionering med manuel indlæsning er det muligt at aktivere de yderligere status-display.

Anvend positionering med manuel indlæsning

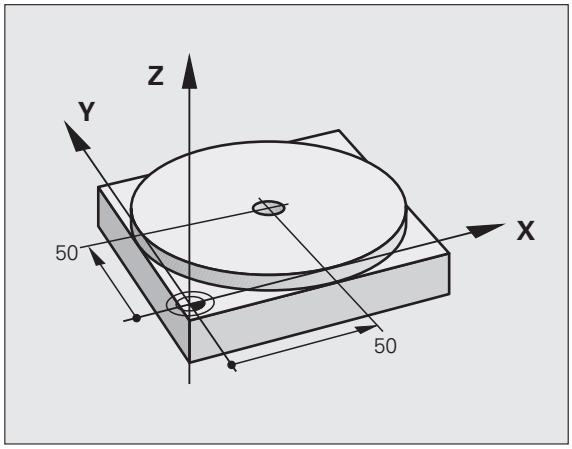
Vælg driftsart positionering med manuel indlæsning. Filen $MDI programmeres vilkårligt

Start programafvikling: Eksterne START-taste

Begrænsning

Den fri kontur-programmering FK, programmerings-grafikken og programafviklings-grafikken står ikke til rådighed.

Filen $MDI må ikke indeholde et program-kald (**PGM CALL**).



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 L-blokken (retlinie) over emnet og forpositioneret og positioneret på en sikkerhedsafstand på 5 mm over borestedet. Herefter bliver boringen udført med cyklus 1 **DYBDEBORING**.

`0 BEGIN PGM $MDI MM`	
`1 TOOL DEF 1 L+0 R+5`	Værktøj defineres: Nulværktøj, radius 5
`2 TOOL CALL 1 Z S2000`	Værktøjs kald: Værktøjsakse Z,
	Spindelomdr.tal 2000 omdr./min.
`3 L Z+200 R0 FMAX`	Værktøj frikøres (F MAX = ilgang)
`4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3`	Positioner værktøj med F MAX over boring,
	spindel inde
`5 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 DYBDEFREMRYK.	Boretilspænding
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	Dybden af den pågældende fremrykning før udkørsel
Q210=0 ;F.-TIDEN 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 på bunden af boringen i sekunder
6 CYCL CALL	Kald cyklus BORING
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres
8 END PGM $MDI MM	Program-slut

Retlinie-funktion L (se "Retlinie L" på side 250), cyklus BORING (se "BORING (cyklus 200)" på side 360).

Eksempel 2: Fjerne emne-skråflade ved maskiner med rundbord

Gennemføre grunddrejning med 3D-tastsystem. Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, "Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el.håndhjul", afsnit "kompensere for emne-skråflade"

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen



Vælg driftsart: Positionering med manuel indlæsning



Vælg rundbordsakse, Indlæs noterede drejevinkel og tilspænding f.eks. **`L C+2.561 F50`**



Afslut indlæsning



Tryk extern START-taste: emnet oprettes ved drejning af rundbordet

Sikring eller sletning af programmer fra $MDI

Filen $MDI bliver normalt anvendt til korte og midlertidige programmer. Skal et program trods det gemmes, går De frem som følger:



Vælg driftsart: Program- indlagring/editering



Kald fil-styring: Tast PGM MGT (program styring)



Markér filen $MDI



Vælg "Kopiere filen": Softkey KOPIERING

MÅL-FIL=

BORING Indlæs et navn, under hvilket det aktuelle indhold af filen $MDI skal lagres



Udfør kopiering



Forlade fil-styring: Softkey SLUT

For sletning af indholdet i filen $MDI går De frem således: Istedet for at kopiere, sletter De indholdet med softkey SLET. Ved næste skift i driftsart manuel positionering viser TNC´en en tom fil %$MDI.



Hvis De vil slette $MDI, så

- må De ikke have valgt driftsart positionering med manuel indlæsning (heller ikke i baggrunden)
- må De ikke have valgt fil $MDI i driftsart program indlagring/editering

Yderligere informationer: se „Kopiere en enkelt fil”, side 124.

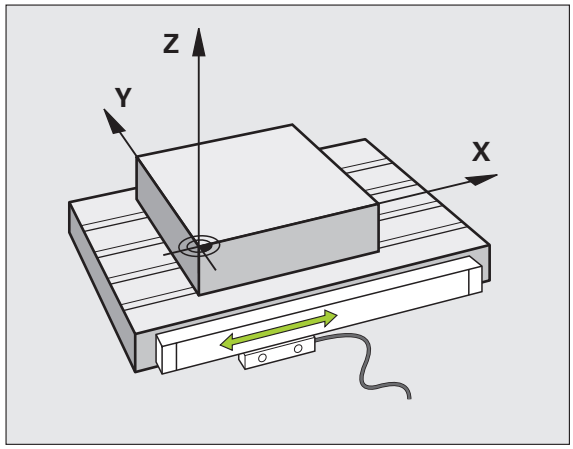


4

Programmering: Grundlaget, Fil-styring, Programmeringshjælp, Palette-styring

4.1 Grundlaget

Længdemålesystemer og referencemærker

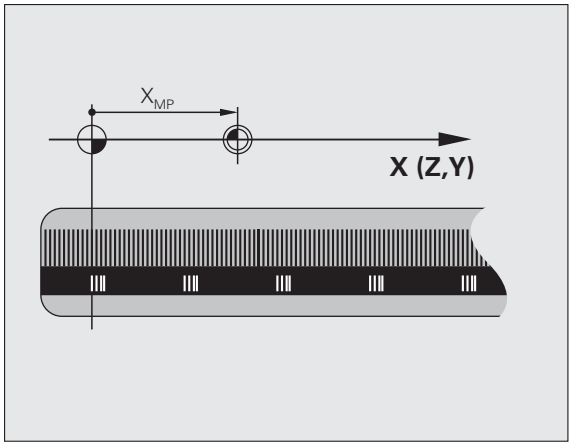


På maskinens akser befinder sig længdemålesystemer, som registrerer positionerne af maskinbordet hhv. værktøjet. På lineærakser er normalt monteret længdemålesystemer, på rundborde og drejeakser vinkelmålesystemer.

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

Ved en strømafbrydelse går samordningen mellem maskinslædepositionen og den beregnede Akt-position tabt. For at genfremstille denne samordning igen, disponerer de inkrementale længdemålesystemer over referencemærker. Ved overkørsel af et referencemærke får TNC'en et signal, som kendetegner et maskinfast henføringspunkt. Herved 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 maskinslædeposition fremstillet igen direkte efter indkoblingen.

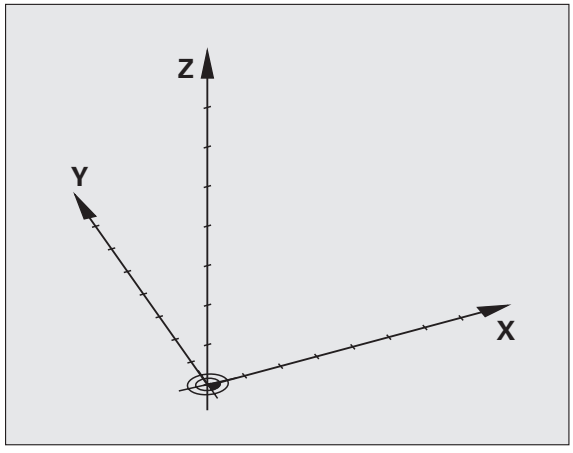


Henføringssystem

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.

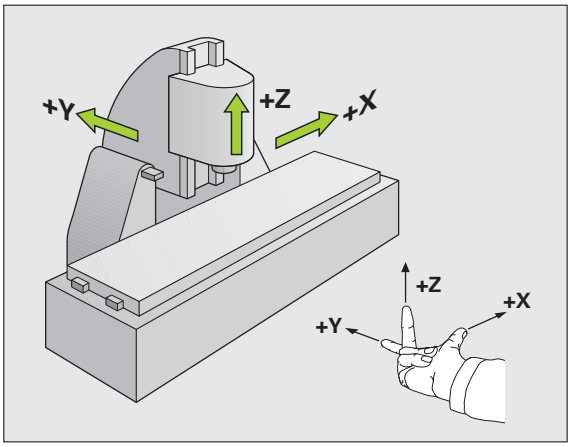
Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.

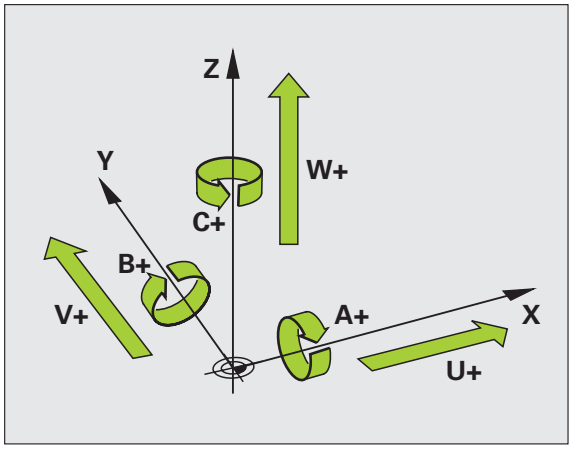


Henføringssystem på fræsemaskiner

Ved emnebearbejdning på en fræsemaskine benyttes normalt det retvinklede koordinatsystem. Billedet til højre viser hvordan aksenavne og retninger bør være udlagt på en maskine. Højre hånds trefinger regel hjælper med at huske den korrekte udlægning: Langfingeren vendes så den peger fra emnet mod værktøjet. Lang-fingeren peger da i retning Z+, tommelfingeren i retning X+ og pegefingeren i retning Y+.

iTNC 530 kan styre indtil 9 akser. Udover hovedakserne X, Y og Z findes parallelt kørende hjælpeakser U, V og W. Drejeakser bliver betegnet med A, B og C. Billedet forneden til højre viser også samordningen mellem hjælpeakser hhv. drejeakser i forhold til hovedaksen.



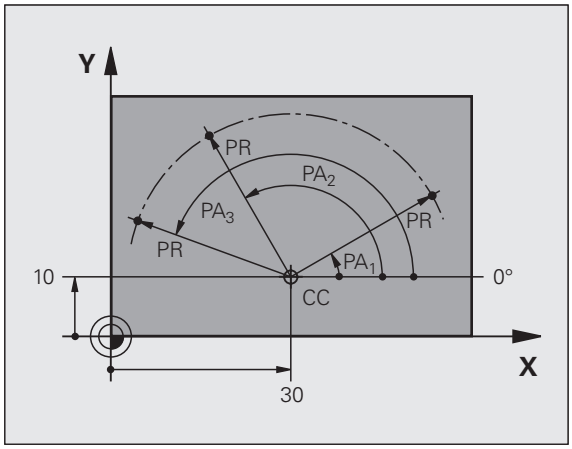


Polarkoordinater

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. cirkelcenter). En position i et plan er således entydigt fastlagt ved:

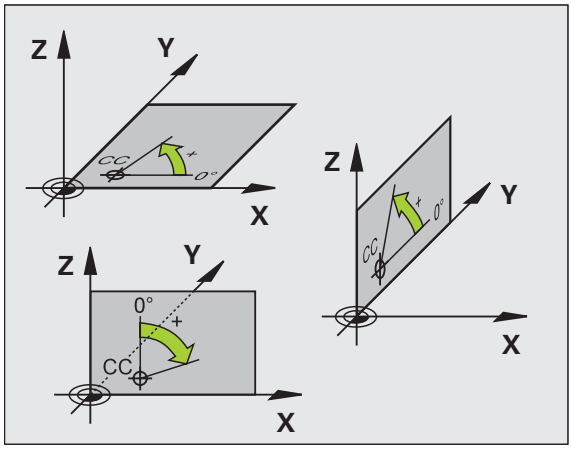
- Polarkoordinat-radius: Afstanden fra Pol CC til positionen
- Polarkoordinat-vinkel: Vinklen mellem vinkel-henføringsaksen og strækningen, der forbinder polen CC med positionen.



Fastlæggelse af pol og vinkel-henføringsakse

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

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



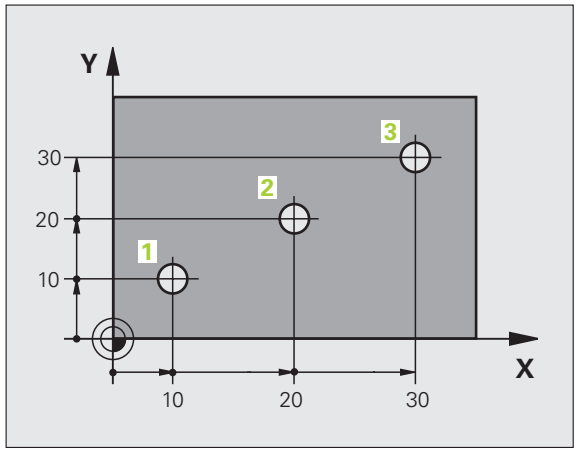
Absolutte og inkrementale emne-positioner

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.

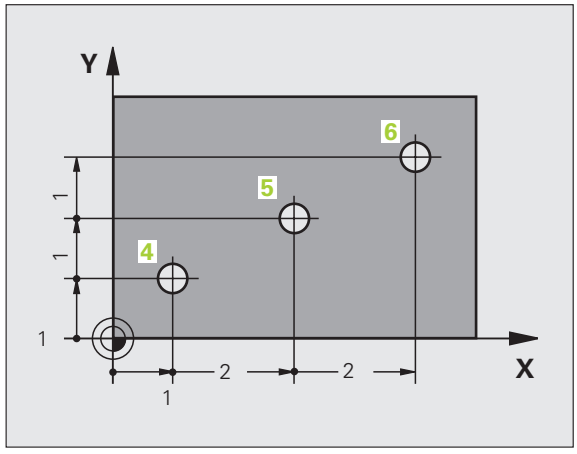
Et inkremental-mål kendetegner De med et "I" før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater til boring 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

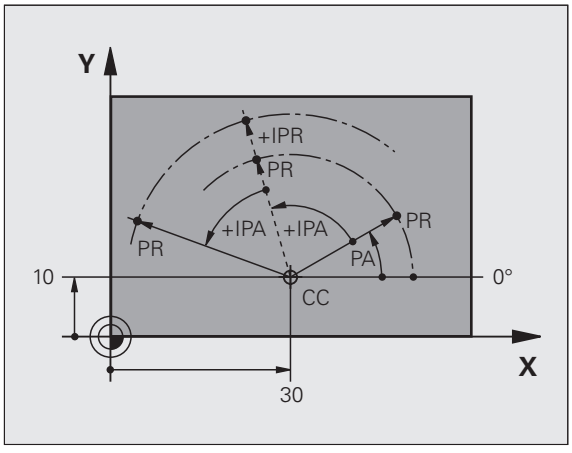
Boring 5, henført til 4	Boring 6, henført til 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



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.



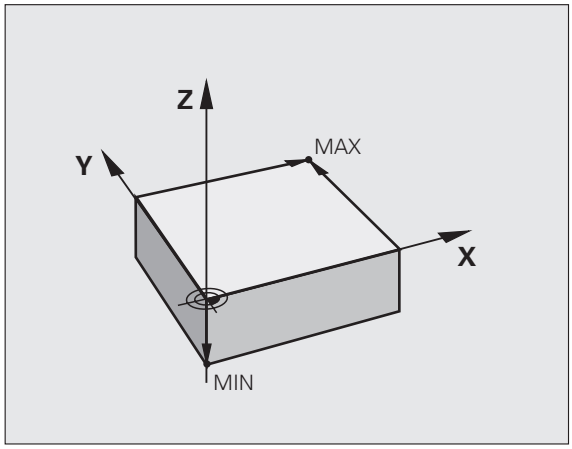
Vælg henføringspunkt

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 cyklerne for koordinat-omregning (se "Cykler for koordinat-omregning" på side 510).

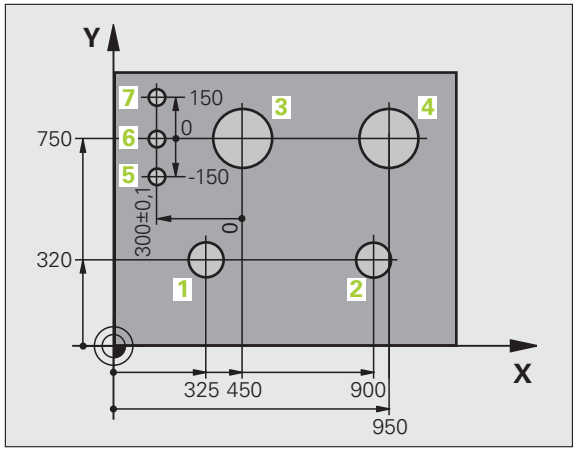
Hvis emne-tegningen ikke er målsat NC-korrekt, så vælger De en position eller et emne-hjørne som henføringspunkt, fra hvilket målene for de øvrige emnepositione nemmest muligt lader sig fremskaffe.

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



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.



4.2 Fil-styring: Grundlaget

Filer

Filer i TNC'en	Type
Programmer	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
smarT.NC-filer	
Struktureret unit-program	.HU
Konturbeskrivelser	.HC
Punkt-tabeller for bearbejdningspositioner	.HP
Tabeller for	
Værktøjer	.T
Værktøjs-veksler	.TCH
Paletter	.P
Nulpunkter	.D
Punkter	.PNT
Preset	.PR
Snitdata	.CDT
Skærmaterialer, materialer	.TAB
Afhængige data (f.eks. inddelingspunkter)	.DEP
Tekst som	
ASCII-filer	.A
Hjælp-filer	.CHM
Tegningsdata som	
ASCII-filer	.DXF

Når De indlæser et bearbejdnings-program i TNC'en, giver De først dette program et navn. TNC'en lagrer programmet på harddisken som en fil med det samme navn. TNC´en gemmer programmet på harddisken 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, ændre navn og slette.

De kan med TNC´en styre næsten vilkårligt mange filer, i det mindste dog **25 GByte** (2-processor-udgaven: **13 GByte**).

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.

PROG20	.H
Fil-navn	Fil-type

Længden af filnavne må ikke overskride 25 tegn, ellers viser TNC`en ikke mere program-navnet komplet Tegnene **; * \ / " ? < > .** er ikke tilladt i filnavne.



Andre specialtegn og specielt mellemrum må De ikke anvende i filnavne.

Den maksimalt tilladte længde af filnavne må være så lange, at den maksimalt tilladte længde af stien ikke overskrider 256 tegn (se "Stier" på side 117).

Datasikring

HEIDENHAIN anbefaler, at man med jævne mellemrum tager sikkerhedskopi af programmer.

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

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



Hvis De vil sikre alle filer der befinder sig på harddisken (> 2 GByte), kan det tage flere timer. Foretag sikkerheds-kopieringen om natten.

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



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

4.3 Arbejde med fil-styringen

Biblioteker

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



TNC'en styrer maximalt 6 biblioteks-planer!

Hvis De lagrer mere end 512 filer i et bibliotek, så sorterer TNC'en ikke mere filerne i alfabetisk orden!

Navne på biblioteker

Navnet på et bibliotek må være så langt, at den maksimalt tilladte længde af stien ikke overskrider 256 tegn (se "Stier" på side 117).

Stier

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



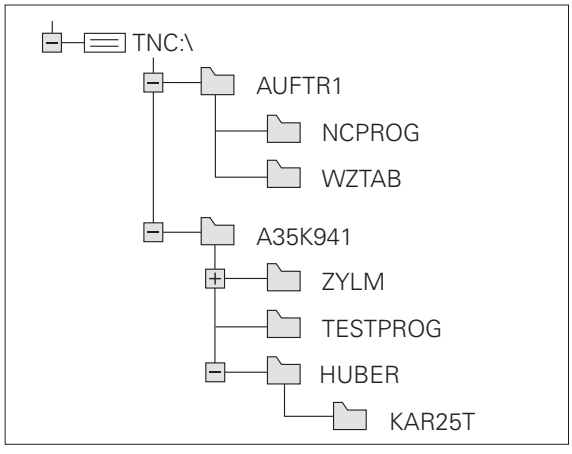
Den maksimalt tilladte længde af stien, altså alle tegn fra drev, bibliotek og filnavn inklusiv udvidelse, må ikke overskride 256 tegn!

Eksempel

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Oversigt: Funktioner for fil-styring

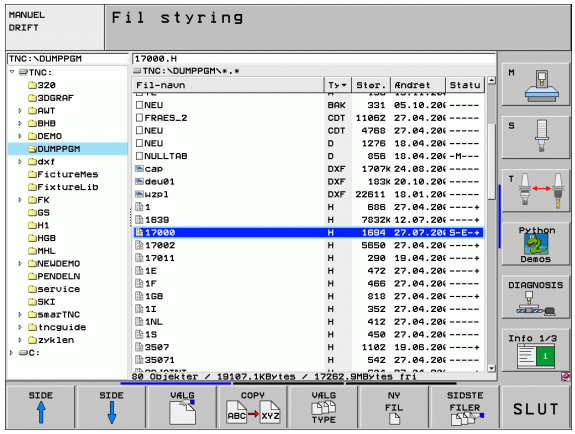
Når De vil arbejde med den gamle fil-styring, så skal De med MOD-funktionen omstille til den gamle fil-styring (se "Ændre indstilling PGM MGT" på side 723)

Funktion	Softkey	Side
Kopiering af enkelte filer (og konvertering)		Side 124
Vælg mål-bibliotek		Side 124
Visning af bestemte fil-typer		Side 120
Anlægge en ny fil		Side 123
Visning af de sidste 10 valgte filer		Side 127
Slet fil eller bibliotek		Side 128
Markér fil		Side 129
Omdøbe en fil		Side 131
Beskyt fil mod sletning og ændring		Side 131
Ophæve fil-beskyttelse		Side 131
Åbne et smarT.NC-program		Side 122
Styring af netdrev		Side 136
Kopiering af bibliotek		Side 127
Visning af biblioteker på et drev		
Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker		Side 131

Kalde 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 lagret eller overført. Et drev er harddisken i TNC'en, yderligere drev er interface (RS232, RS422), 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. Befinder der sig før mappe-symbolet en mod højre rettet trekant, så er endnu yderligere underbiblioteker til stede, som De kan indblænde med tasten -/+ eller ENT.

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.

Display	Betydning
Fil-navn	Navn med maximalt 16 karakterer
Type	Fil-type
Størrelse	Filstørrelse i Byte
Ændret	Dato og klokken, for den sidste gang da filen blev ændret Datoformat indstillelig
Status	Filens egenskaber: **E**: Programmet er valgt i driftsart program-indlagring/editering **S**: Programmet er valgt i driftsart program-test **M**: Programmet er valgt i en programafviklings-driftsart **P**: Filen er beskyttet mod sletning og ændringer (Protected) **+**: Der er afhængige filer til stede (strukturerings-fil, værktøjs-indsatsfil)

Vælg drev, biblioteker og filer

PGM MGT — 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

SIDE SIDE — Flytte det lyse felt i et vindue sidevis op og ned

1. skridt: vælg drev:

Markér drev i venstre vindue:

VÆLG — Vælg drev: Tryk softkey VÆLG, eller

ENT — tryk tasten ENT

2. skridt: Vælg bibliotek:

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

3. skridt: Vælg fil



Tryk softkey VÆLG TYPE



Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller



vis alle filer: Tryk softkey VIS ALLE, eller

4*.H ENT Brug wildcards, f.eks. visning af alle filer af filtype .H, som begynder med 4

Markér fil i højre vindue:



Tryk softkey VÆLG, eller

ENT tryk tasten ENT

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

Vælge smarT.NC-programmer

Programmer fremstillet i driftsarten smarT.NC kan De i driftsarten program indlagring/editering valgfrit åbne med smarT.NC-editoren eller med Klartext-editoren. Standardmæssigt åbner TNC´en **.HU**- og **.HC**-programmer altid med smarT.NC-editoren. Hvis De vil åbne programmer med Klartext-editoren, går De frem som følger:



Kald af fil-styring

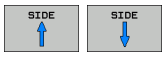
De bruger pil-tasterne eller softkeys, for at bevæge det lyse felt til en **.HU** eller en **.HC**-fil:



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



Omskifte softkey-liste



Vælg undermenu for valg af editoren



Åbne .HU- eller .HC-program med Klartext-editoren



Åbne .HU-program med smarT.NC-editoren



Åbne .HC-program med smarT.NC-editoren

Fremstilling af et nyt bibliotek (kun mulig på drevet TNC:\)

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

NY ENT Indlæs det nye biblioteksnavn, tryk tasten ENT

```
BIBLIOTEK \FREMSTILLE NYT?
```

JA Bekræft med softkey JA, eller

NEJ afbryde med softkey NEJ

Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\)

Vælg biblioteket, i hvilket De vil fremstille filen

NY ENT Indlæs det nye filnavn med fil-endelse, tryk tasten ENT

NY FIL Åbne dialogen for fremstilling af en ny fil

NY ENT Indlæs det nye filnavn med fil-endelse, tryk tasten ENT

Kopiere en enkelt fil

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



- Tryk softkey KOPIERING: Vælg kopieringsfunktion. TNC`en indblænder en softkeyliste med flere funktioner Alternativt kan De også anvende Shortcut CTRL+C, for at starte kopieringsforløbet



- 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 vælg mål-bibliotek, for i et overblændingsvindue at vælge mål-biblioteket og overtag 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 et overblændingsvindue med fremskridtsdisplayet, når De har startet kopieringsforløbet med tasten ENT eller softkey OK.

Kopiering af filer til et andet bibliotek

- Vælg billedskærm-opdeling med lige store vinduer
- Vise 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 filerne, som De skal kopiere og vis med taste ENT filerne



- Vis funktionen for markering af filerne



- 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 „Markere filer", side 129.

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:

- Overskrive alle filer: Tryk softkey JA eller
- Ingen fil overskrive: Tryk softkey NEJ eller
- Bekræfte overskrivelse af hver enkelt fil: Tryk softkey BEKRÆFT

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

Kopiering af tabeller

Når De kopierer tabeller, kan De med softkey ERSTAT FELTER overskrive enkelte linier eller spalter i mål-tabellen. Forudsætninger:

- Mål-tabellen skal allerede eksistere
- filerne som skal kopieres må kun indeholde de spalter eller linier der skal erstattes.



Softkey **ERSTAT FELTER** vises ikke, hvis De externt fra med en dataoverføringssoftware f.eks. TNCremoNT vil overskrive tabellen i TNC´en. De kopierer den externt fremstillede fil i et andet bibliotek og udfører i tilslutning hertil kopieringsforløbet med TNC´ens filstyring.

Filtypen fra den eksternt fremstillede tabel skal være **.A** (ASCII). I disse tilfælde kan tabellen så indeholde vilkårlige linienumre. Når De fremstiller fil-typen .T, så skal tabellen fortløbende indeholde linienumre begyndende med 0.

Eksempel

De har med et forindstillingsudstyr opmålt værktøjs-længde og værktøjs-radius for 10 nye værktøjer. I tilslutning hertil forsyner forindstillingsudstyret værktøjs-tabellen TOOL.A med 10 linier (siger 10 værktøjer) og spalten

- Værktøjs-nummer (spalte **T**)
- Værktøjs-længde (spalte **L**)
- Værktøjs-radius (spalte **R**)

- Kopiere denne tabel fra det eksterne dataudstyr til et vilkårligt bibliotek
- Kopierer DE den eksternt fremstillede tabel med TNC`ens filstyring til 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. Alle spalter - naturligvis undtagen spalte nummeret, længde og radius- bliver tilbagestillet
- Eller De trykker softkey ERSTAT FELTER, så overskriver TNC`en i filen TOOL.T kun spalte nummer, længde og radius for de første 10 linier. Dataer for de resterende linier og spalter bliver ikke ændret af TNCèn

Kopiere et bibliotek

For at kunne kopiere biblioteker, skal De have indstillet billedet således, at TNC´en viser biblioteker i det højre billede (se "Tilpasse fil-styring" på side 132).

Vær opmærksom på at TNC`en ved kopiering af biblioteker kun kopierer de filer, som også bliver vist med den aktuelle filterindstilling

- 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.
- Vælge målbibliotek og bekræfte med tasten ENT eller softkey OK: TNC´en kopierer det valgte bibliotek inklusiv underbiblioteker i det valgte målbibliotek

Udvælgelse af en af de sidst valgte filer

PGM MGT — Kald af fil-styring

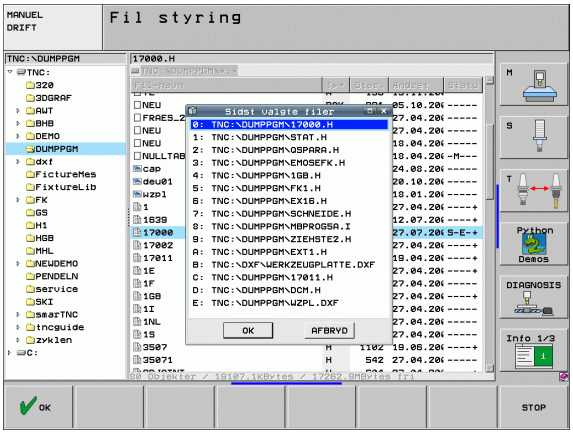
SIDSTE FILER — Visning af de sidste 15 valgte filer: Tryk softkey SIDSTE FILER

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

VÆLG — Vælge fil: Tryk softkey VÆLG, eller

ENT — Tryk tasten ENT



Slette en fil

- 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 JA eller
- Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

Slette bibliotek

- Slet alle filer og underbiblioteker i biblioteket, som De skal slette
- Flyt det lyse felt til det bibliotek, som De skal slette



- Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLET. TNC´en spørger, om filen virkelig skal slettes
- Bekræft sletning: Tryk softkey JA eller
- Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

Markere filer

Markerings-funktion	Softkey
Markering af enkelte filer	
Markér alle filer i bibliotek	
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-funktioner: Tryk softkey MARKERING



Markering af fil: Tryk softkey FIL MARKERING



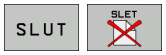
Flyt det lyse felt til næste fil Fungerer kun med softkeys, ikke navigere med piltaster!



Yderligere fil markering: Tryk softkey MARKERE FIL osv.



Kopiere markerede filer: Tryk softkey KOP. MARK., eller



Slette markerede filer: Tryk softkey SLUT, for at forlade markerings-funktionen og i tilslutning hertil trykke softkey SLETTE, for at slette de markerede filer

Markere filer med Shortcuts

- Flyt det lyse felt til første fil
- Tryk tasten CTRL og hold den trykket
- Flyt med piltasten Cursor-rammen til yderligere filer
- BLANK-taste markerer filen
- Når De har markeret alle de ønskede filer: Slip CTRL-tasten og udfør den ønskede filoperation



CTRL+A markerer alle de filer der befinder sig i det aktuelle bibliotek.

Hvis De istedet for tasten CTRL trykker tasten SHIFT, markerer TNC´en automatisk alle filer, som De har vælger med piltasterne.

Omdøbe en fil

- Flyt det lyse felt hen på den fil De skal at skifte navn på



- Vælg funktion for omdøbning
- Indlæs nyt fil-navn; fil-typen kan ikke ændres
- Udføre en omdøbning: Tryk tasten ENT

Øvrige funktioner

Beskytte en fil/ophæve filbeskyttelse

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



- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.



- Aktivere filbeskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE, filen får status P



- Ophæve filbeskyttelse: Tryk softkey UBESKYT.

USB-udstyr tilslutte/fjerne

- Flyt det lyse felt i venstre vindue



- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey ØVRIGE FUNKT.



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



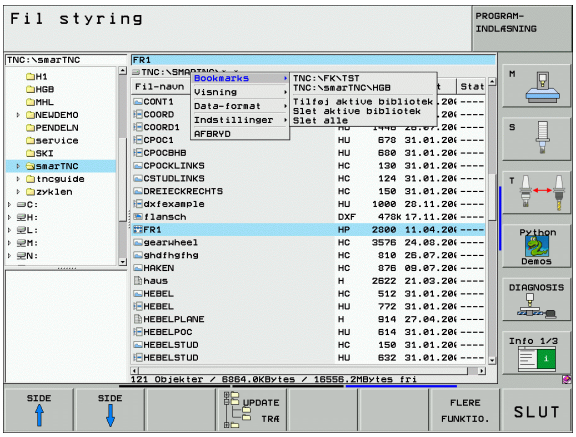
- Fjerne USB-udstyr

Yderligere informationer: Se "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)", side 137.

Tilpasse fil-styring

Menuen for tilpasning af fil-styring kan De åbne enten med et muse-klik på stinavnet, eller pr. softkeys:

- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg den tredie softkey-liste
- Tryk softkey YDERLIG. FUNKT.
- Tryk softkey OPTIONER : TNC´en indblænder menuen for tilpasning af fil-styring
- Med piltasterne forskydes det lyse felt til den ønskede indstilling
- Med blank-tasten aktiveres/deaktiveres den ønskede indstilling



Følgende tilpasninger kan De foretage på fil-styringen:

- **Bookmarks**
  Med Bookmarks styrer De Deres biblioteks-favoritter. De kan tilføje eller slette det aktive bibliotek eller slette alle Bookmarks. Alle af Dem tilføjede biblioteker vises i Bookmark-listen og lader sig dermed hurtigt vælge
- **Billede**
  I menupunktet billede fastlægger De, hvilke informationer TNC´en skal vise i filvinduet
- **Dato-format**
  I menupunktet dato-format fastlægger De, i hvilket format TNC´en skal vise datoen i spalten **ændret**
- **Indstillinger**
  Når cursoren står i bibliotekstræet: Fastlægges, om TNC`en ved tryk på pil til højre-tasten skal skifte vinduet, eller om TNC´en evt. skal udklappe det forhåndenværende underbibliotek

Arbejde med Shortcuts

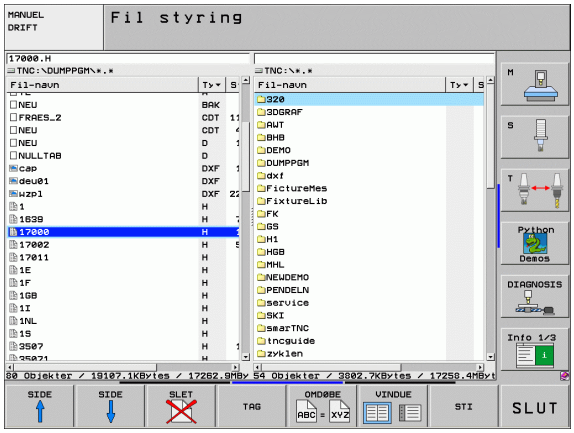
Shortcuts er korte kommandoer, som De udløser med bestemte tastekombinationer. Korte kommandoer udfører altid en funktion, som De ligeledes kan udføre med en softkey. Følgende Shortcuts står til rådighed:

- CTRL+S:
  Vælg fil (se også "Vælg drev, biblioteker og filer" på side 120)
- CTRL+N:
  Starte dialog, for at fremstille en ny fil/et nyt bibliotek (se også "Fremstilling af en ny fil (kun mulig på drevet TNC:\)" på side 123)
- CTRL+C:
  Starte dialog, for at kopiere valgte filer/biblioteker (se også "Kopiere en enkelt fil" på side 124)
- CTRL+R:
  Starte dialog, for at omdøbe valgte filer/biblioteker (se også "Omdøbe en fil" på side 131)
- Tasten DEL
  Starte dialog, for at slette valgte filer/biblioteker (se også "Slette en fil" på side 128)
- CTRL+O:
  Starte åbne-med-dialog (se også "Vælge smarT.NC-programmer" på side 122)
- CTRL+W:
  Omskifte billedskærm-opdeling (se også "Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr" på side 134)
- CTRL+E:
  Indblænde funktioner for tilpasning af fil-styring (se også "Tilpasse fil-styring" på side 132)
- CTRL+M:
  Forbinde USB-udstyr (se også "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 137)
- CTRL+K:
  Fjerne USB-udstyr (se også "USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)" på side 137)
- Shift+piltaste til hhv. fra:
  Flere filer hhv. markere biblioteker (se også "Markere filer" på side 129)
- Tasten ESC:
  Afbryde funktion

Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr

Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal Die indrette datainterfacet (se "Indretning af datainterface" på side 711).

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 dataoverførslen: Tryk softkey VINDUE. TNC´en viser i den venstre billedskærmhalvdel alle filer i det aktuelle bibliotek og i den højre billedskærmhalvdel alle filer, som er gemt i rod-biblioteket TNC:\

Benyt pil-tasten, 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.



Vælge andet drev eller bibliotek: Tryk softkey´en for valg af bibliotek, TNC`en viser et overblændingsvindue. De vælger i overblændingsvinduet med piltasterne og tasten ENT det ønskede bibliotek



Overføre en enkelt fil: Tryk softkey KOPIERE, eller



overføre flere filer: Tryk softkey MARKERE (på den anden softkey-liste, se „Markere filer", side 129)

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



Afslutte en dataoverførsel: Forskyd det lyse felt til venstre vindue og tryk derefter softkey VINDUE. TNC´en viser igen standardvinduet for fil-styring



For ved den dobblte fil-vindues-fremstilling at vælge et andet bibliotek, trykker De softkey´en for biblioteksvalg. De vælger i overblændingsvinduet med piltasten og tasten ENT det ønskede bibliotek!

TNC´en i netværk

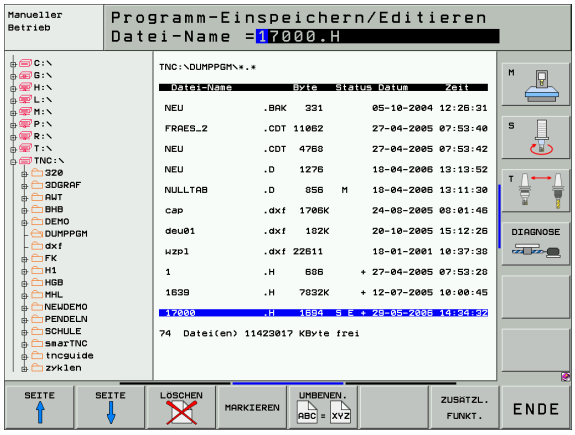


For at tilslutte Ethernet-kortet til Deres netværk, se „Ethernet-interface", side 715.

For at tilslutte iTNC´en med Windows XP til Deres netværk, se „Netværk-indstillinger", side 777.

Fejlmeldinger under netværks-driften protokollerer TNC´en (se "Ethernet-interface" på side 715).

Når TNC´en er tilsluttet til et netværk, står indtil 7 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

- Styring af netværksdrev: Tryk softkey NETVÆRK (anden softkey-liste). TNC´en viser i højre 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 skriver i spalten **Mnt** et **M**, når forbindelsen er aktiv. De kan forbinde indtil 7 yderligere drev med TNC´en	OPRET FORBIND.
Afbrydelse af netværks-forbindelser	AFBRYD FORBIND.
Automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC`en TNC´en skriver i spalten **Auto** et **A**, når forbindelsen er blevet fremstillet automatisk	AUTOM. FORBIND.
Ikke automatisk fremstilling af netværks-forbindelser ved indkobling af TNC´en	INGEN AUTOM. FORBIND.

Opbygningen af en netværks-forbindelse kan godt tage nogen tid. TNC´en viser så øverst til højre på billedskærmen **[READ DIR]**. Den maximale overførsels-hastighed ligger fra 2 til 5 MBit/s alt efter hvilken fil-type De overfører og hvor belastet nettet er.

USB-udstyr på TNC´en (FCL 2-funktion)

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. Skulle der trods alt optræde problemer, sæt Dem da venligst i forbindelse med HEIDENHAIN.

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

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

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

▶ Skift af softkey-lister



▶ Vælg øvrige funktioner:



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



▶ Afslut fil-styring

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



▶ Vælg funktion for gentilslutning af USB-udstyr

4.4 Åbne og indlæse programmer

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.

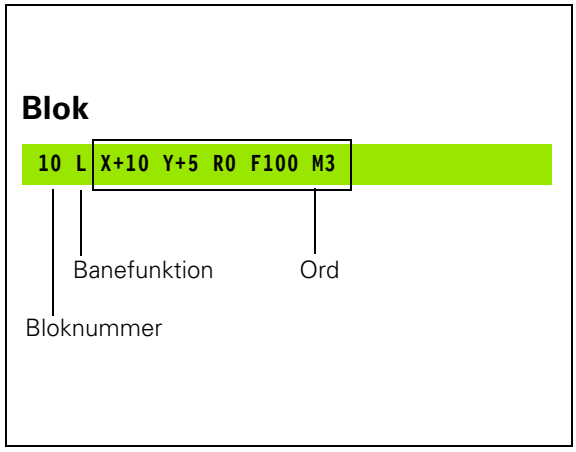
TNC+ en nummererer blokkene i et bearbejdnings-program i opadgående rækkefølge.

Den første blok i et program er kendetegnet med **BEGIN PGM**, programnavnet og den gyldige måleenhed.

De efterfølgende blokke indeholder informationer om:

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

Den sidste blok i et program er kendetegnet med **END PGM**, programnavnet 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!

Definering af 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. Siderne af kassen må maximalt være 100 000 mm lang og ligge parallelt med akserne X,Y og Z. Dette råemne er fastlagt med to af dets hjørnepunkter:

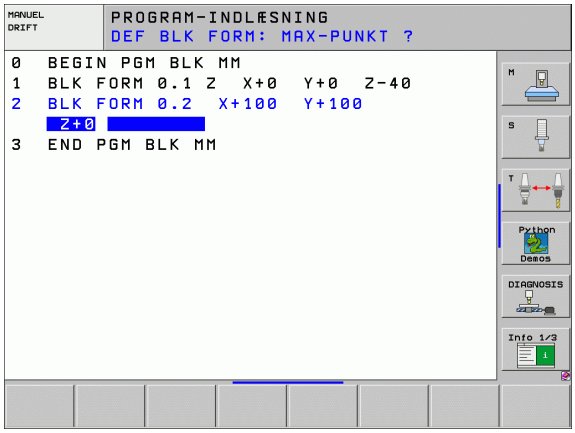
- MIN-punkt: Mindste X-,Y- og Z-koordinater af kassen; indlæs absolut-værdier
- MAX-punkt: største X-,Y- og Z-koordinater af kassen; indlæs absolut- eller inkremental-værdier



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

Åbning af et nyt bearbejdnings-program

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



Vælg driftsart **program-indlagring/editering**

PGM MGT — Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

Vælg det bibliotek, Hvori De vil lagre det nye program:

FIL-NAVN = ALT.H

ENT — Indlæs det nye program-navn, bekræft med tasten ENT

MM — Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og åbner dialogen for definition af **BLK-FORM** (råemne)

SPINDELAKSE PARALLEL X/Y/Z ?

Z — Indlæs spindelakse, f.eks. Z

DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT ?

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

DEF BLK-FORM: MAX-PUNKT?

ENT — 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.

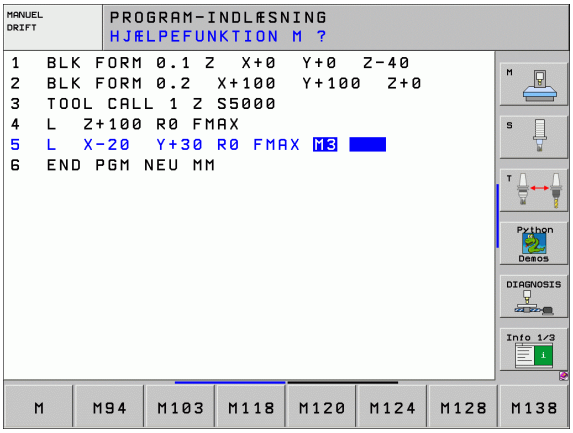


Hvis De ingen råemne-definition vil programmere, afbryder De dialogen ved **spindelakse parallel X/Y/Z** med tasten DEL!

TNC´en kan så kun fremstille grafikken, hvis den korteste side er mindst 50 µm og den længste side er maximalt 99 999,999 mm stor.

Programmere værktøjs-bevægelser i klartext-dialog

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



Eksempel på en dialog

Åbning af dialog

KOORDINATER?

X 10 — Indlæs bestemmelseskoordinater for X-akse

Y 20 ENT — Indlæs målkoordinater for Y-aksen, med tasten ENT til næste spørgsmål

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

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

TILSPÆNDING F=? / F MAX = ENT

100 ENT — Tilspænding for denne banebevægelse 100 mm/min, med tasten ENT til næste spørgsmål

HJÆLPE-FUNKTION M ?

3 ENT — Hjælpefunktion **M3** "spindel ind", med tasten ENT afslutter TNC´en denne dialog

Programvinduet viser linien:

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

Funktioner for fastlæggelse af tilspænding	Softkey
Kørsel i ilgang	F MAX
Kørsel med automatisk beregnet tilspænding fra **TOOL CALL**-blok	F AUTO
Kørsel med programmeret tilspænding (enhed mm/min hhv. 1/10 tomme/min)	F
Med **FT** definerer De istedet for en hastighed en tid i sekunder (indlæseområde 0.001 til 999.999 sekunder), i hvilken den programmerede strækning skal køres. **FT** virker kun blokvis	FT
Med **FMAXT** definierer De istedet for en hastighed i sekunder (indlæseområde 0.001 til 999.999 sekunder) i hvilken den programmerede strækning skal køres. **FMAXT** virker kun med tastaturer, på hvilke et ilgang-potentiometer findes. **FMAXT** virker kun blokvis	FMAXT
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 spalten **CUT.**	FZ

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

Overføre Akt.-positioner

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

- Programmérer kørselsblokke
- Programmérer cykler
- Definerer værktøjer med **TOOL DEF**

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. banefunktionstaste åbner 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 funktionn transformere bearbejdningsplan er aktiveret

Editering af program

De kan så kun editere et program, når det ikke lige bliver afviklet i en maskin-driftsart af TNC`en. TNC`en tillader ganske vist curseren i blokken, med forhindrer dog at gemme ændringer med en fejlmelding

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	
Sidevis bladning nedad	
Spring til program-start	
Spring til program-ende	
Ændre positionen af de aktuelle blokke i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret for den aktuelle blok	
Ændre positionen af de aktuelle blokke i billedskærmen Herved kan De lade flere programblokke vise, som er programmeret efter den aktuelle blok	
Spring fra blok til blok	
Vælg enkelte ord i en blok	
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	

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

Indføjelse af blokke 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 softkey AUTOM. SÆT TEGNE på UDE.

	Vælg 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 vindue der viser hvor langt man er nået. Herudover kan De pr. softkey afbryde søgningen.

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

Find vilkårlig tekst

- Vælg søgefunktion: Tryk softkey SØG. TNC´en viser dialogen **Søg tekst**:
- Indlæs den søgte tekst
- Søge tekst: Tryk softkey UDFØR

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 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 lagrer 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	SLET BLOK
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

- Vælg 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 (se tabellen søgefunktioner)

X +40

- Indlæs teksten der søges efter, pas på skrivning med store/små bogstaver

VIDERE

- Indled søgeforløb: TNC´en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)

HELE ORD OFF ON

- Evt. ændre søgeoption

UDFØR

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

UDFØR

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

END

- Afslut søgefunktion

Søgefunktioner	Softkey
Vise overblændingsvindueet, i hvilket det sidste søgeelement blev vist. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	SIDSTE SØGE ELEMENT
Vise overblændingsvinduet, i hvilket mulige søgeelementer for den aktuelle blok er gemt. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	ELEMENTER AKTUELLE BLOK
Vise overblændingsvinduet, i hvilket et udvalg af de vigtigste NC-funktioner bliver vist. Med piltaster kan søgeelement vælges, overtages med tasten ENT	NC BLOKKE
Aktivere søge/erstatte-funktion	SØG + ERSTAT

Søgeoptioner	Softkey
Fastlæg søgeretning	OPAD / NEDAD — OPAD / NEDAD
Fastlægge søgning: Indstilling KOMPLET søger fra den aktuelle blok til den aktuelle blok	KOMPLET / BEGIN/END — KOMPLET / BEGIN/END
Start ny søgning	NY SØG

Søge/udskifte vilkårlige tekster

Funktionen søge/udskifte er ikke mulig, når

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

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

- Vælg 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

SØG + ERSTAT
- Aktivér udskiftning: TNC´en viser i overblændingsvinduet en yderligere indlæsemulighed for teksten, der skal indsættes

X
- Indlæs teksten der søges efter, pas på med store og små bogstaver, bekræft med tasten ENT

Z
- Indlæs teksten der skal indsættes, pas på skrivning med store-/små bogstaver

VIDERE
- Indled søgeforløb: TNC´en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)

HELE ORD OFF ON
- Evt. ændre søgeoption

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

UDFØR
- For at erstatte teksten og herefter springe til det næste findested: 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 IKKE ERSTATTE

END
- Afslut søgefunktion

4.5 Programmerings-grafik

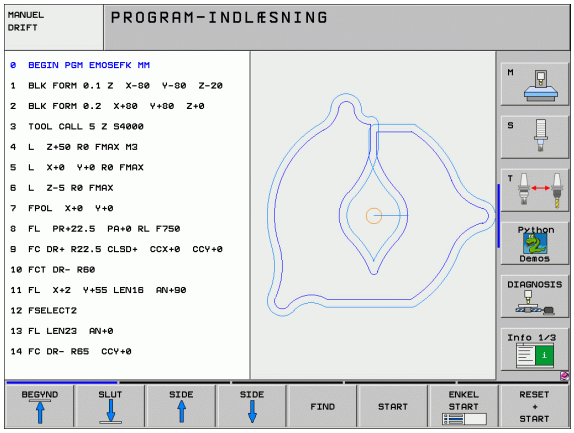
Aktivering af programmerings-grafik

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 tasten SPLIT SCREEN og softkey PROGRAM + GRAFIK drücken

AUTO TEGNING OFF ON

- Softkey AUTOM. SÆT TEGNE på INDE. medens De indlæser programlinier, viser TNC'en hver programmeret banebevægelse i grafik-vinduet til højre.



Hvis TNC´en ikke skal køre med grafik, sætter De softkey AUTOM. TEGNE på UDE.

AUTOM. TEGNE INDE 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

RESET + START

- Fremstille grafik: Tryk softkey RESET + START

Øvrige funktioner:

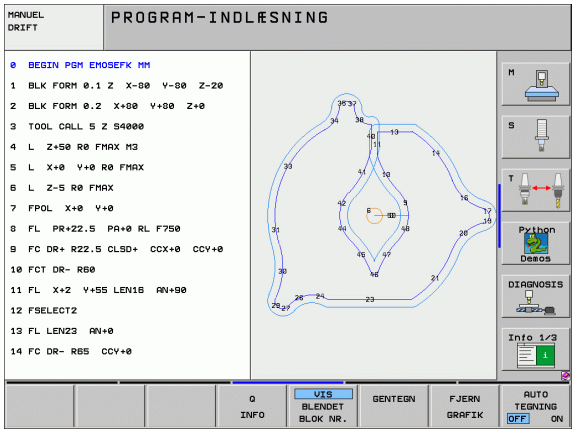
Funktion	Softkey
Fremstilling af komplet programmerings-grafik	RESET + START
Fremst. af programmerings-grafik blokvis	ENKEL START
Fremstille programmerings-grafik komplet eller komplettere efter RESET + START	START
Standse programmerings-grafik. Denne softkey vises kun, medens TNC'en fremstil. en programmerings-grafik	STOP
Tegne programmerings-grafik pány, hvis f.eks. linier blev slettet ved overskæringer	GENTEGN

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





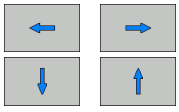
- Skift softkey-liste: Se billedet
- Slette grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse

De kan selv fastlægge billedet for en grafik. Med en ramme vælger De udsnittet for forstørrelsen eller formindskelsen.

- Vælg softkey-liste for en udsnits-forstørrelse/formindskelse (anden liste, se billedet)

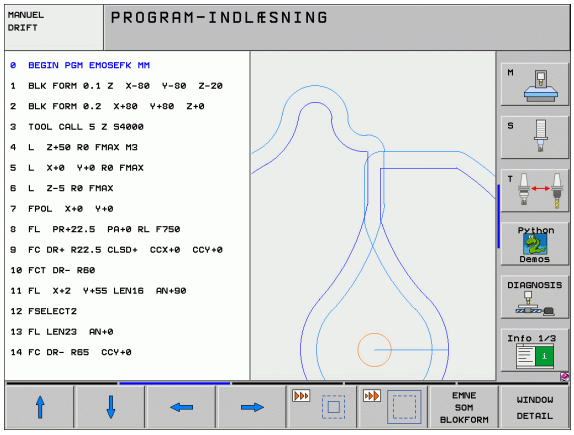
Hermed står følgende funktioner til rådighed:

Funktion	Softkey
Indblænding og forskydning af ramme. For forskydning hold den pågældende softkey trykket	
Formindske rammen - for formindskelse hold softkey trykket	
Forstørre rammen - for forstørrelse hold softkey trykket	



- Med softkey RÅEMNE UDSNIT overtages det valgte område

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM genfremstiller De de oprindelige udsnit igen.



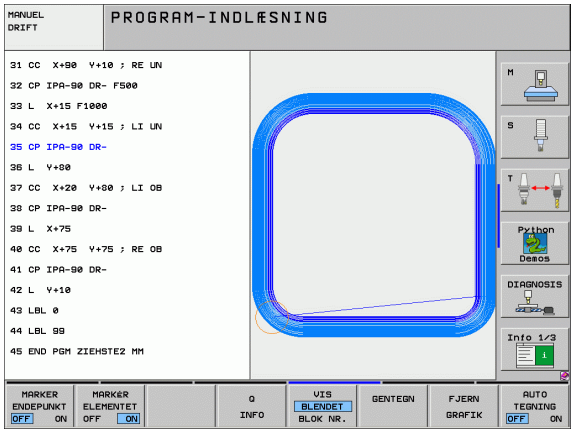
4.6 3D-liniegrafik (FCL2-funktion)

Anvendelse

Med den tredimensionale liniegrafik kan De lade 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 3D-liniegrafikken teste for uregelmæssigheder allerede før bearbejdningen, for at undgå uønskede bearbejdningsmærker på emnet. Sådanne bearbejdningsmærker optræder eksempelvis, hvis punkter fra postprocessoren bliver afgivet forkert.

For at De hurtigt kan opspore fejlsteder, markerer TNC`en i det venstre vindue den aktive blok i 3D-liniegrafikken med en anden farve (grundindstilling: Rød).



- For at skifte billedskærm-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tryk tasten SPLIT SCREEN og softkey PROGRAM + 3D-LINIEN

Funktioner for 3D-liniegrafik

Funktion	Softkey
Indblænde zoom-ramme og forskyde opad For forskydning hold softkey trykket	
Indblænde zoom-ramme og forskyde nedad For forskydning hold softkey trykket	
Indblænde zoom-ramme og forskyde mod venstre For forskydning hold softkey trykket	
Indblænde zoom-ramme og forskyde mod højre. For forskydning hold softkey trykket	
Forstørre rammen - for forstørrelse hold softkey trykket	
Formindske rammen - for formindskelse hold softkey trykket	
Tilbagestille udsnits-forstørrelsen, så at TNC´en viser emnet svarende til den programmerede BLK-form	
Overfør udsnit	
Dreje emnet medurs	
Dreje emnet modurs	
Vippe emnet bagud	
Vippe emnet fremad	
Forstørre fremstilling skridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet **Z**.	
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet **Z**.	
Vis emnet i oprindelig størrelse	
Vis emnet i det sidst aktive billede	
Vise/ikke vise det programmerede slutpunkt med et punkt på linien	

Funktion	Softkey
Vise/ikke vise den i venstre vindue valgte NC-blok i 3D-liniegrafikken fremhævet med farve	MARKÉR ELEMENTET OFF ON
Vise/ikke vise blok-numre	VIS BLENDET BLOK NR.

De kan også med musen betjene 3D-liniegrafikken. Følgende funktioner står til rådighed:

- For at dreje den fremstillede grafik tredimensionalt: Hold højre muse-taste trykket og flyt musen. TNC`en viser et koordinatsystem, som fremstiller den momentant aktive opretning af emnet. Efter at De har sluppet den højre musetaste, orienterer TNC`en emnet i den definerede opretning
- For at forskyde den fremstillede grafik: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul 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 med musen et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres det firkantede zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en emnet på den definerede område
- For med musen hurtigt at zoome ud- og ind: Drej musehjulet frem hhv. tilbage

Fremhæve NC-blokke i grafikken med farve



- Omskifte softkey-liste



- Vis den i billedskærmen til venstre valgte NC-blok i 3D-liniegrafik til højre markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. SÆTTES MARKERING UDE / INDE. på INDE
- Vis den i billedskærmen til venstre valgte NC-blok i 3D-liniegrafik til højre markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. SÆTTES MARKERING UDE / INDE. på INDE

Ind og udblænding af blok-numre



- Omskifte softkey-liste



- 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



- Omskifte softkey-liste



- Slette grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

4.7 Inddeling af programmer

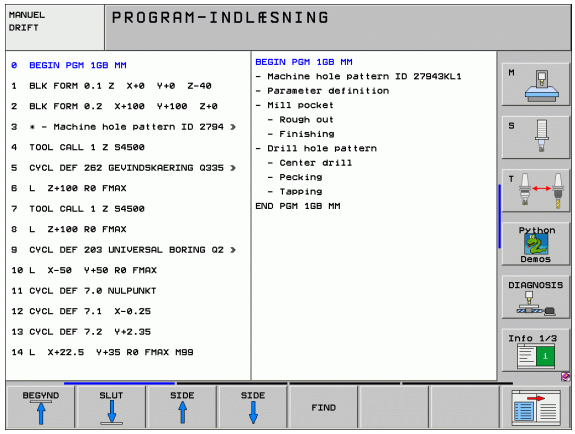
Definition, anvendelsesmulighed

TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdnings-programmer med sektioner. Inddelings-blokke er korte tekster (max. 37 karakterer), der som kommentarer eller over-skrifter giver bedre overblik over hvor de enkelte arbejdsprocesser findes i programmet.

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 Sektioner kan vises i et selvstændigt vindue, hvor der yderligere kan editeres og tilføjes sektioner.

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



Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue

PROGRAM + OPDELING

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

▶ Skift af det aktive vindue: Tryk softkey "Skift vindue"

Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre)

▶ Vælg den ønskede blok, efter hvilken De vil indføje sektions-teksten.

INDSÆT SEKTION

▶ Tryk softkey INDFØJ INDDELING eller tryk tasten * på ASCII-tastaturet

▶ Indlæs sektions-tekst over alfa-tastaturet

▶ Evt. ændre inddelingsdybden pr. softkey

Vælg blokke i inddelings-vindue

Hvis De i et inddelings-vindue springer fra blok til blok, fører TNC'en blok-visningen i program-vinduet med.. :NONE.

4.8 Indføje kommentarer

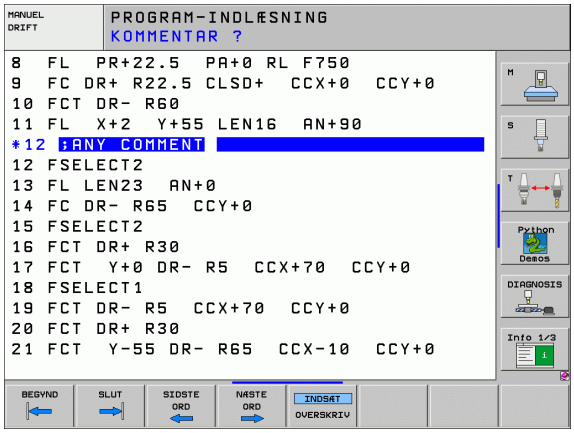
Anvendelse

Hver blok i et bearbejdnings-program kan De forsyne med en kommentar, for at belyse programskridt eller give anvisninger.



Når TNC´en ikke mere kan vise en kommentar fuldstændigt på billedskærmen, vises tegnet **>>** på billedskærmen.

De har tre muligheder, for at indlæse en kommentar:



Kommentar under programindlæsningen

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

Indføj kommentar senere

- Vælg blokken, til hvilken De vil tilføje en kommentar
- Vælg med pil-til-højre-tasten det sidste ord i blokken: Et semikolon kommer til syne ved enden af blokken TNC´en viser spørgsmålet **Kommentar?**
- Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten END

Kommentar i egen blok

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

Funktioner ved editering af kommentarer

Funktion	Softkey
Gå til starten af kommentaren	
Gå til enden af kommentaren	
Gå til starten af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	
Gå til enden af et ord. Ord adskilles med et blankt tegn	
Skift om mellem indføje- og overskrive-modus	

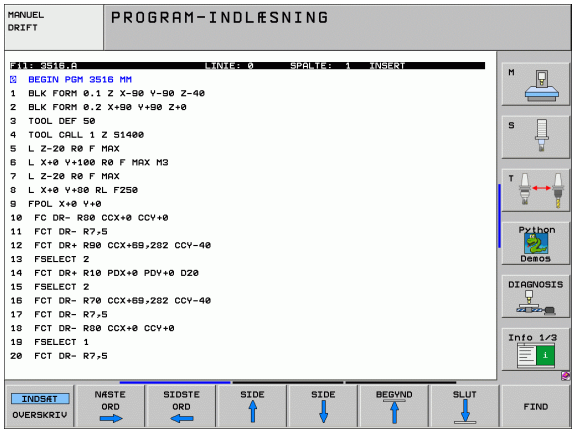
4.9 Fremstilling af tekst-filer

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 type .A (ASCII). Hvis De skal bearbejde andre filer, så konverterer De først disse til type .A.



Åbne og forlade tekst-fil

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- 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
Cursor et ord til højre	NÆSTE ORD →
Cursor et ord til venstre	SIDSTE ORD ←
Cursor til den næste billedskærmside	SIDE ↓
Cursor til den forrige billedskærmside	SIDE ↑
Cursor til fil-start	BEGYND ↑
Cursor til fil-enden	SLUT ↓

Editerings-funktioner	Taste
Begynd ny linie	RET
Slet karakterer til venstre for cursor	X
Indføj blanke karakterer	SPACE
Skift mellem store-/små bogstaver	SHIFT SPACE

Tekst editering

I den første linie i tekst-editoren befinder sig en informationsbjælke, der viser fil-navnet, opholdsstedet og skrivemodus for cursoren:

Fil: Navnet på tekst-filen
Linie: Aktuel linieposition af cursoren
Spalte: Aktuel spalteposition af cursoren
INSERT: Ny indlæste karakterer bliver indføjet
OVERWRITE: Ny indlæste karakterer overskriver nuværende tekst på cursor-positionen

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. En linie kan maximalt indeholde 77 tegn og bliver ombrudt med tasten RET (return) eller ENT.

Sletning af 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 SLETTE ORD hhv. SLETTE LINIE: 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

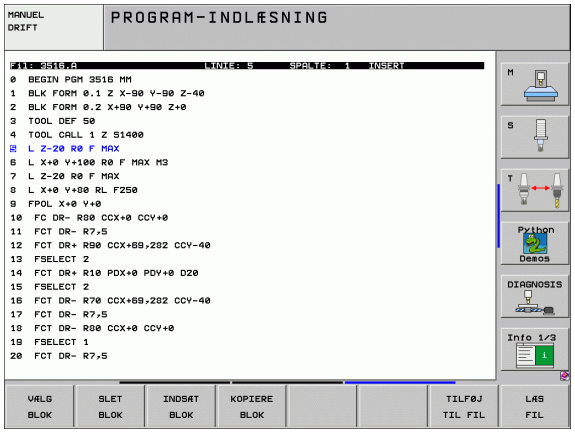
Bearbejdning af tekstblokke

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 fra oven og nedefter, 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
Markerede blok slettes og gemmes midlertidigt	SLET BLOK
Markerede blok gemmes midlertidigt, uden at slettes (kopiering)	INDSÆT BLOK

Hvis De vil indføje den midlertidigt lagrede blok et andet sted, udfører De følgende skridt:

- Flyt cursoren til den position, hvor De vil indføje den midlertidigt lagrede tekstblok

INDSÆT BLOK

- Tryk softkey INDFØJE BLOK: Teksten bliver indføjet

Sålænge teksten befinder sig i det midlertidige lager, 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 PÅ FIL. TNC´en viser dialogen **Mål-fil =**
- Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en hænger den markerede tekstblok på bestemmelses filen. 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

Finde dele af tekst

Tekst-editorens søgefunktion finder ord eller tegnkæder i teksten. TNC´en stiller to muligheder til rådighed.

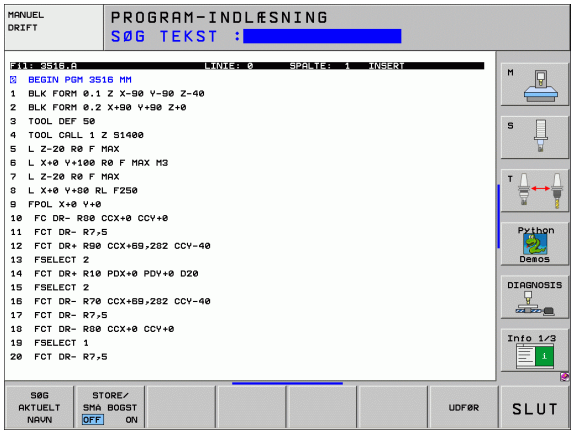
Finde aktuel tekst

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

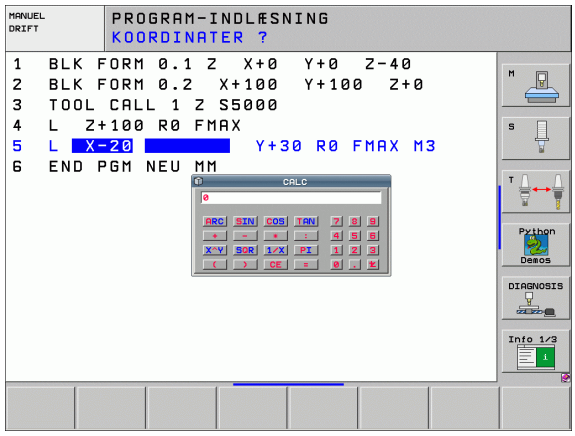


4.10 Lommeregneren

Betjening

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

- Med tasten CALC indblændes lommeregneren hhv. slukkes igen
- Vælg regnefunktioner med kortkommandoer med alfa-tastaturet. Kortkommandoer er kendetegnet i lommeregneren med farver



Regne-Funktion	Kort kommando (taste)
Addering	+
Subtrahering	–
Multiplikation	*
Dividering	:
Sinus	S
Cosinus	C
Tangens	T
Arc-Sinus	AS
Arc-Cosinus	AC
Arc-Tangens	AT
Potensopløftning	^
Kvadratrods uddragning	Q
Invers funktion	/
Parentes-regning	( )
PI (3.14159265359)	P
Vis resultat	=

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": TNC´en overtager den beregnede værdi i det aktive indlæsefelt og lukker lommeregneren

4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger

Vise fejlmeldinger

TNC'en viser automatisk fejlmeldinger blandt andet ved

- forkerte indlæsninger
- logiske fejl i programmet
- konturelementer der ikke kan udføres
- uforskriftmæssig brug af tastsystem-brug

En fejlmelding, der indeholder nummeret på en programblok, blev forårsaget af denne blok eller en forudgående. TNC-meldetekster sletter De med tasten CE, efter at De har ophævet fejlårsagen.

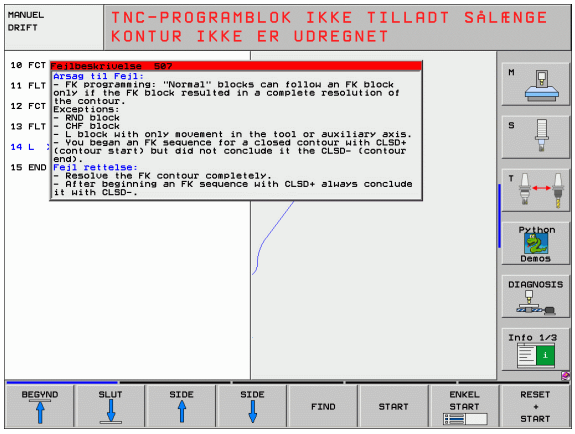
For at få nærmere information om en opstået fejlmelding, trykker De tasten HJÆLP. TNC´en indblænder så et vindue, i hvilket fejlårsagen og ophævelse af fejlen er beskrevet.

Hjælp visning

Ved blinkende fejlmeldinger viser TNC´en automatisk hjælpeteksten. Efter blinkende fejlmeldinger skal De genopstarte TNC´en, idet De holder END-tasten trykket 2 sekunder.

HELP

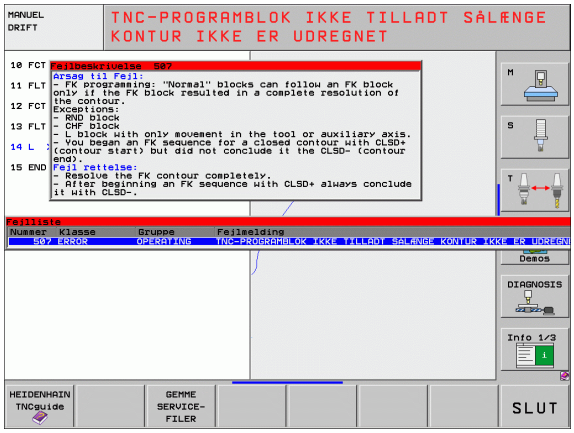
- Vise hjælp: Tryk tasten HELP
- Gennemlæs fejlbeskrivelser og mulighederne for afhjælpning af fejl. Evt. viser TNC`en yderligere hjælpe-informationer, som ved fejlsøgning kan være til hjælp for HEIDENHAIN-medarbejderen. Med tasten CE lukker De hjælpe-vinduet og kvitterer samtidig den opståede fejlmelding
- Afhjælp fejlen som beskrevet i hjælp-vinduet



4.12 Liste over alle tænkelige fejlmeldinger

Funktion

Med denne funktion kan De lade et overblændingsvindue vise, i hvilket TNC`en viser alle tænkelige fejlmeldinger. TNC` en viser såvel fejl der kommer fra NC´en som også fejl, som bliver afgivet af maskinfabrikanten.



Vise fejlliste

Så snart mindst en fejlmelding opstår kan De lade listen vise:

ERR

- Vise liste: Tryk tasten ERR
- Med piltasten kan De vælge en af de tænkelige fejlmeldinger
- Med tasten CE eller tasten DEL sletter De fejlmeldingen fra overblændingsvinduet, som momentant er valgt. Hvis kun een fejlmelding opstår, lukker overblændingsvinduet sig samtidigt
- Lukke overblændingsvindue: Tryk tasten ERR pány. Opståede fejlmeldinger bliver bibeholdt

Parallelt med fejllisten kan De også lade den altid tilhørende hjælpetekst vise i et separat vindue: Tryk tasten HELP.

Vindues-indhold

Spalte	Betydning
Nummer	Fejlnummer (-1: Ingen fejlnummer defineret), som bliver tildelt af HEIDENHAIN eller maskinfabrikanten
Klasse	Fejlklasse Fastlægger, hvorledes TNC`en bearbejder denne fejl: ■ **ERROR** Programafviklingen bliver afbrudt af TNC´en (INTERNT STOP) ■ **FEED HOLD** Tilspændings-frigivelse bliver slettet ■ **PGM HOLD** Programafviklingen bliver afbrudt (STIB blinker) ■ **PGM ABORT** Programafviklingen bliver afbrudt (INTERNT STOP) ■ **EMERG. STOP** NØD-STOP bliver udløst ■ **RESET** TNC´en udfører en varmstart ■ **WARNING** Advarsel, programafviklingen fortsætter ■ **INFO** Info-melding, programafviklingen bliver fortsat
Gruppe	Gruppe. Fastlægger, fra hvilken del af driftssystem-softwaren fejlmeldingen blev genereret ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Fejlmelding	Fejltekst, som TNC`en altid viser

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

Generere servicefiler

Med denne funktion kan De gemme alle for servicebrug relevante data i en ZIP-fil. De relevante data i NC og PLC bliver gemt af TNC´en i filen **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Navnet på filen fastlægger TNC´en automatisk, hvorved **<xxxxxxxx>** som entydig tegnfølge fremstiller systemtiden.

Der står følgende muligheder til rådighed for at generere en servicefil:

- Tryk softkeys GEMME SERVICE-FILER efter at De har trykket tasten ERR
- Eksternt fra med dataoverførings-softwaren TNCremoNT
- Ved styrt af NC-softwaren på grund af en tungtvejende fejl generer TNC`en servicefilerne automatisk
- Yderligere kan maskinfabrikanten for PLC-fejlmeldinger ligeledes automatisk lade servicefiler generere.

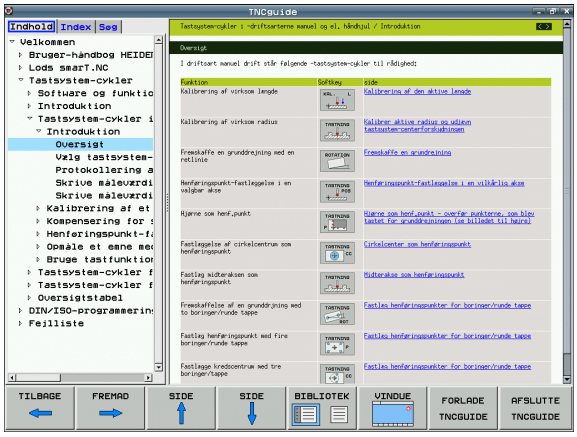
Blandt andet bliver følgende filer gemt i servicefilen:

- Logbog
- PLC-logbog
- Valgte filer (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) af alle driftsarter
- *.SYS-filer
- Maskin-parametre
- Informations- og protokolfiler for driftssystemet (delvis aktivérbare med MP7691)
- PLC-hukommelsesindhold
- I PLC:\NCMACRO.SYS definerede NC-makros
- Informationer om hardwaren

Yderligere kan De efter anvisning af serviceafdelingen deponere en yderligere styrefil **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCI-format. TNC´en pakker så også de der definerede filer med i ZIP-filen.

4.13 Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)

Anvendelse



Hjælpesystemet TNCguide står kun til rådighed, hvis Deres styringshardware råder over mindst 256 MByte arbejdshukommelse og yderligere FCL3 er fastlagt.

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).

Standardmæssigt bliver den tyske og engelske dokumentation medleveret med den pågældende NC-software. De resterende dialogsprog stiller HEIDENHAIN gratis til rådighed for download, så snart den pågældende oversættelse er til rådighed (se "Downloade aktuelle hjælpefiler" på side 176).

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 engelsje udgave.

Følgende bruger-dokumentationer er i øjeblikket til rådighed i TNCguide´en:

- Bruger-håndbogen Klartext-dialog (**BHBKlartext.chm**)
- Bruger-håndbogen Tastsystem-cykler (**BHBtchprobe.chm**)
- Bruger-håndbogen smarT.NC (Lods-format, **BHBSmart.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.

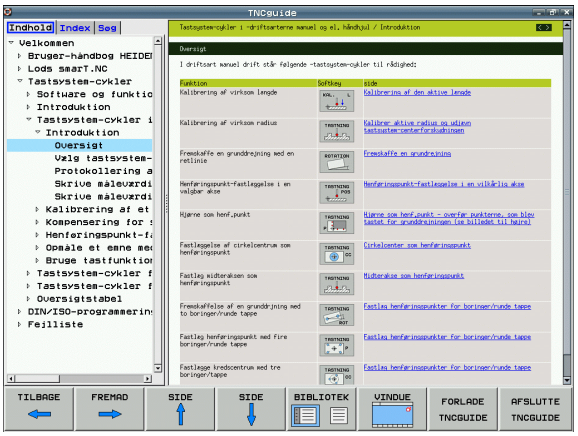
Som option kan maskinfabrikanten endnu integrere maskinspecifikke dokumentationer i **TNCguide**. Disse dokumenter vises så som en separat bog i filen **main.chm**.

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 to-processor-udgaven den systeminternt definerede standardbrowser (i regelen Internet Explorer) og på eenprocessor-udgaven en af HEIDENHAIN tilpasset browser.

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

Navigere i TNCguide`en

På enkleste vis kan De navigere pr. mus 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.

Efterfølgende beskrevne tastefunktioner står kun til rådighed på eenprocessor-udgaven af TNC`en

Funktion	Softkey
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. deroverliggende indførsel ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Forskyde side nedad hhv. opad, når tekst eller grafik ikke bliver vist fuldstændigt	
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Slå indholdsfortegnelsen op. Når indholdsfortegnelsen ikke mere kan slås op, så spring til højre vindue ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion	
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Slå indholdsfortegnelsen i. ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Ingen funktion	
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vis pr. cursor-taste den valgte side ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Når cursoren står på en kæde, så spring til den sammenkædede side	ENT
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Skifte fane mellem visning af indholds-biblioteket, vis stikords-biblioteket og funktionen fuldtekstsøgning og omskiftning til den højre billedskærmside ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Spring tilbage i venstre vindue	

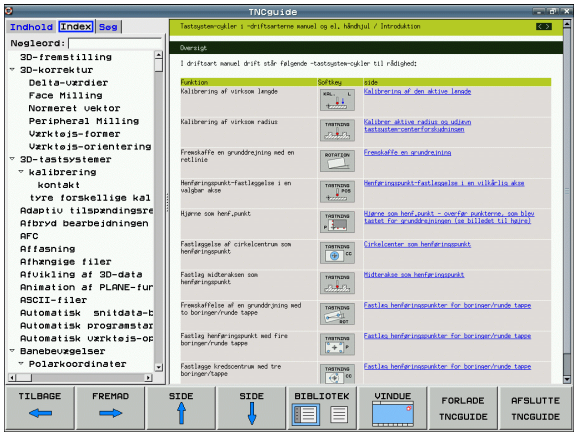
Funktion	Softkey
■ Indholdsfortegnelse til venstre er aktiv: Vælg den derunder- hhv. deroverliggende indførsel ■ Tekstvindue til højre er aktivt: Spring til næste kæde	 
Vælg den sidst viste side	
Blade fremad, når De flere gange har anvendt funktionen "vælg sidst viste side"	
Blade en side tilbage	
Blade en side frem	
Indholdsfortegnelse vise/udblænde	
Skifte mellem fuldbillede- fremstilling og reduceret fremstilling Ved reduceret fremstilling ser De endnu en del af TNC-overfladen	
Fokus bliver internt skiftet til TNC-anvendelse, så at De med åbnet TNCguide kan betjene styringen. Når fuldbillede-fremstillingen er aktiv, så reducerer TNC`en før fokusskiftet automatisk billedstørrelsen	
Afslutte TNCguide	

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
- Pr. piltaste lægge det ønskede stikord med lys baggrund
- Med tasten ENT lade informationer om det valgte stikord vise



Fuldtekst-søgning

I fanen **søg** har De muligheden for, at gennemsøge den komplette TNCguide efter et bestemt ord.

Den venstre side er aktiv

- Vælg fanen **Søg**
- Aktivere indlæsefeltet **Søg:**
- Indlæs ordet der skal søges efter, bekræft med tasten ENT: TNC`en oplister alle findesteder, som indeholder dette ord
- Pr. piltaste lægge det ønskede sted med lys baggrund
- Vis med tasten ENT det valgte findested

Fuldtekst-søgning kan De altid kun gennemføre med et enkelt ord.

Når De aktiverer funktionen **Kun søge i titler** (pr. muse-taste eller med ancursorn og i tilslutning hertil trykkes blank-tasten), gennemsøger TNC´en ikke den komplette tekst men kun alle overskrifter.

Downloade aktuelle hjælpefiler

De til Deres TNC-software passende hjælpefiler befinder sig på HEIDENHAIN-Homepage **www.heidenhain.de** under:

- Service og dokumentation
- Software
- Hjælpesystem iTNC 530
- NC-software-nummer på Deres TNC, f.eks. **34049x-04**
- Vælg det ønskede sprog, f.eks. dansk: De ser så en ZIP-fil med de tilsvarende hjælpefiler
- 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 TNCremoNT til TNC´en skal De i menupunktet **Extras**>**Konfiguration**>**Modus**>**Overførsel i binærformat** indføre extension **.CHM**.

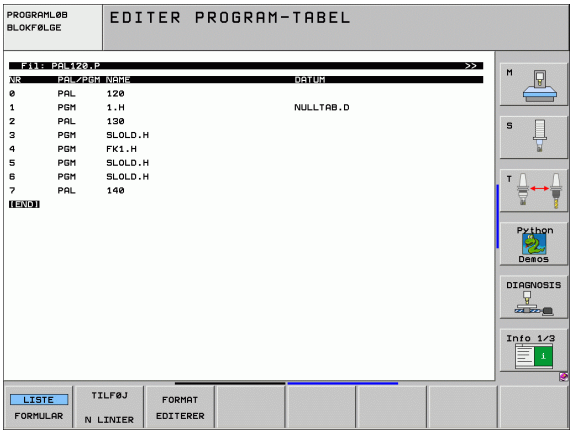
Sprog	TNC-bibliotek
Tysk	**TNC:\tncguide\de**
Engelsk	**TNC:\tncguide\en**
Tjekkisk	**TNC:\tncguide\cs**
Fransk	**TNC:\tncguide\fr**
Italiensk	**TNC:\tncguide\it**
Spansk	**TNC:\tncguide\es**
Portugisisk	**TNC:\tncguide\pt**
Svensk	**TNC:\tncguide\sv**
Dansk	**TNC:\tncguide\da**
Finsk	**TNC:\tncguide\fi**
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**

Sprog	TNC-bibliotek
Norsk	**TNC:\tncguide\no**
Slovakisk	**TNC:\tncguide\sk**
Lettisk	**TNC:\tncguide\lv**
Koreansk	**TNC:\tncguide\kr**
Estisk	**TNC:\tncguide\et**
Tyrkisk	**TNC:\tncguide\da**
Rumænsk	**TNC:\tncguide\da**

4.14 Palette-styring

Anvendelse

Palette-styringen er en maskinafhængig funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Palette-tabeller bliver anvendt i bearbejdnings-centre med palette-veksler: Palette-tabeller kalder for de forskellige paletter de dertil hørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføringspunkter efter hinanden.

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- **PAL/PGM** (indførsel er tvingende nødvendigt):
  Kendetegn palette eller NC-program (vælg med tasten ENT hhv. NO ENT)
- **NAVN** (indførsel er tvingende nødvendigt):
  Palette-, hhv. program-navn. Palette-navne fastlægger maskinfabrikanten (Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog). Program-navne skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for programmet
- **PRESET** (indførsel valgfri):
  Preset-nummer fra preset-tabellen. Det her definerede preset-nummer bliver af TNC´en fortolket enten som palette-henf.punkt (indførsel **PAL** i spalte **PAL/PGM**) eller som emne-henf.punkt (indførsel **PGM** i linie **PAL/PGM**)
- **DATO** (indførsel valgfri):
  Navnet på nulpunkt-tabellen. Nulpunkt-tabellen skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for nulpunkt-tabellen. Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen aktiverer De i NC-programmet med cyklus 7 **NULPUNKT-FORSKYDNING**

- **X, Y, Z** (indførsel valgfri, flere akser mulig):
  Ved palette-navne henfører programmerede koordinater sig maskin-nulpunktet. For NC-programmer henfører de programmerede koordinater sig til palette-nulpunktet. Disse indlæsninger overskriver det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart manuel. Med hjælpe-funktion M104 kan De igen aktivere det sidst fastlagte henføringspunkt. Med tasten "overfør Akt.-position", indblænder TNC´en et vindue, med hvilket De kan lade indføre forskellige punkter fra TNC`en som henføringspunkt (se følgende tabel)

Position	Betydning
Akt.værdier	Indfør koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til det aktive koordinat-system
Reference-værdier	Indfør Koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til maskin-nulpunktet
Måleværdi **AKT.**	Indfør koordinater henført til det aktive koordinat-system for det sidst i driftsart manuel indførte berørte henføringspunkt
Måleværdi **REF**	Indfør koordinater henført til maskin-nulpunktet for det sidste i driftsart manuel indførte tastede henføringspunkt

Med piltasterne og tasten ENT vælger De positionen som De vil overføre. I tilslutning hertil vælger De med softkey ALLE VÆRDIER, at TNC´en gemmer de pågældende koordinater for alle aktive akser i palette-tabellen. Med softkey AKTUELLE VÆRDI gemmer TNC´en koordinaterne for aksen, der netop står på det lyse felt i palette-tabellen.



Hvis De for et NC-program ingen palette har defineret, henfører de programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet. Hvis De ingen indførsel definerer, bliver det manuelt fastlagte henføringspunkt aktivt.

Editerings-funktion	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	
Vælg næste tabel-side	
Indføj linie efter tabel-slut	
Slet linie ved tabel-slut	

Editerings-funktion	Softkey
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILFØJ N LINIER
Kopier feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI

Vælge palette-tabel

- Vælge i driftsart program-indlagring/editere eller programafvikling fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-taster eller navn for indlæsning af en ny tabel
- Bekræft valget med tasten ENT

Forlade palette-fil

- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Valg af en anden fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. VIS .H
- Vælg den ønskede fil

Afvikling af palette-fil

Pr. maskin-parameter er fastlagt, om palette-tabellen skal afvikles blokvis eller kontinuert .

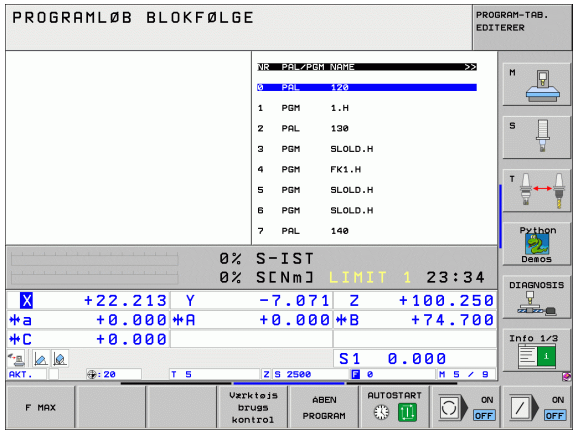
Såfremt værktøjs-brugskontrollen er aktiveret med maskin-parameter 7246, kan De kontrollere værktøjs-brugstiden for alle de i en palette anvendte værktøjer (se "Værktøjs-brugstest" på side 682).

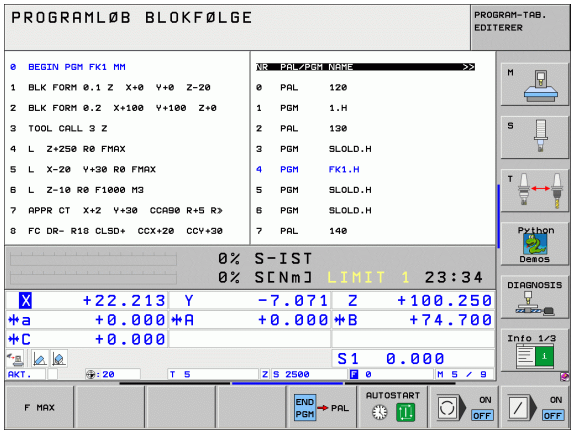
- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft med tasten ENT
- Afvikling af palette-tabel: Tryk tasten NC-start, TNC´en afvikler paletten som fastlagt i maskin-parameter 7683

Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller

Hvis De vil se program-indholdet og indholdet i palette-tabellen samtidigt, så vælger De billedskærm-opdeling PROGRAM + PALETTE. Under afviklingen viser TNC´en så på venstre billedskærmside programmet og på højre billedskærmside paletten. For at kunne se program-indholdet for afviklingen går De frem som følger:

- Valg af palette-tabel
- Med piltasten vælges det program, som De vil kontrollere
- Tryk softkey ÅBNE PROGRAM: TNC´en viser det valgte program på billedskærmen. Med piltasterne kan De nu blade i programmet
- Tilbage til palette-tabellen: De trykker softkey END PGM

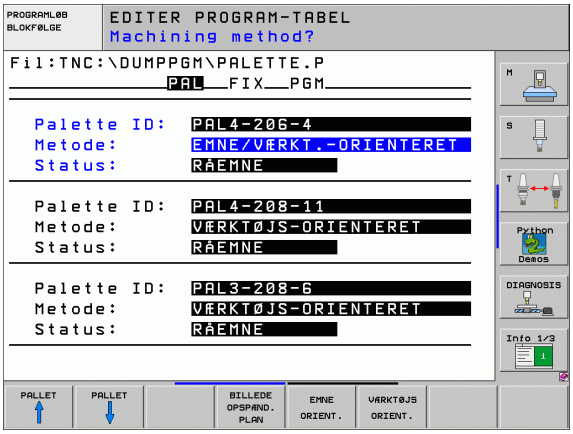




4.15 Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning

Anvendelse

Palette-styring i forbindelse med den værktøjsorienterede bearbejdning er en maskinafhængige funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Palette-tabeller bliver anvendt i bearbejdnings-centre med palette-veksler: Palette-tabeller kalder for de forskellige paletter de dertil hørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføringspunkter efter hinanden.

Palette-tabeller indeholder følgende oplysninger:

- **PAL/PGM** (indførsel er tvingende nødvendigt):
  Indførelsen **PAL** fastlægger kendetegnet for en palette, med **FIX** bliver et opspændingsplan kendetegnet og med **PGM** angiver De et emne
- **W-STATE** :
  Aktuel bearbejdnings-status. Med bearbejdnings-status bliver fremgangen af bearbejdningen fastlagt. Angiver De for det ubearbejdede emne **BLANK**. TNC´en ændrer denne indførsel ved bearbejdningen til **INCOMPLETE** og efter den fuldstændige bearbejdning til **ENDED**. Med indførelsen **EMPTY** bliver en plads kendetegnet, på hvilken ingen emne er opspændt eller ingen bearbejdning skal finde sted
- **METHOD** (indførsel tvingende nødvendig):
  Angivelse af, efter hvilken metode program-optimeringen sker. Med **WPO** sker bearbejdningen emneorienteret. Med **TO** sker bearbejdningen for delen værktøjsorienteret. For efterfølgende emner at henføre til den værktøjsorienterede bearbejdning skal De anvende indførslen **CTO** (continued tool oriented). Den værktøjsorienterede bearbejdning er også mulig med opspænding af en palette en vej, dog ikke over flere paletter
- **NAVN** (indførsel er tvingende nødvendigt):
  Palette-, hhv. program-navn. Palette-navne fastlægger maskinfabrikanten (Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog). Programmer skal være gemt i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige sti-navn for programmet
- **PRESET** (indførsel valgfri):
  Preset-nummer fra preset-tabellen. Det her definerede preset-nummer bliver af TNC´en fortolket enten som palette-henf.punkt (indførsel **PAL** i spalte **PAL/PGM**) eller som emne-henf.punkt (indførsel **PGM** i linie **PAL/PGM**)

- **DATO** (indførsel valgfri):
  Navnet på nulpunkt-tabellen. Nulpunkt-tabellen skal være lagret i samme bibliotek som palette-tabellen, ellers skal De indlæse det fuldstændige stinavn for nulpunkt-tabellen. Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen aktiverer De i NC-programmet med cyklus 7 **NULPUNKT-FORSKYDNING**
- **X, Y, Z** (indførsel valgfri, flere akser mulig):
  Ved paletter og opspændinger henfører de programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet. Ved NC-programmer henfører de programmerede koordinater sig til palette- hhv. opspændings-nulpunktet Disse indlæsninger overskriver det henføringspunkt, som De sidst har fastlagt i driftsart manuel. Med hjælpe-funktion M104 kan De igen aktivere det sidst fastlagte henføringspunkt. Med tasten "overfør Akt.-position", indblænder TNC´en et vindue, med hvilket De kan lade indføre forskellige punkter fra TNC`en som henføringspunkt (se følgende tabel)

Position	Betydning
Akt.værdier	Indføre koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til det aktive koordinat-system
Referenceværdier	Indfør Koordinater for den aktuelle værktøjs-position henført til maskin-nulpunktet
Måleværdi **AKT.**	Indføre koordinater henført til det aktive koordinat-system for det sidst i driftsart manuel tastede henføringspunkt
Måleværdi **REF**	Indføre koordinater henført til maskin-nulpunktet for det sidste i driftsart manuel tastede henføringspunkt

Med piltasterne og tasten ENT vælger De positionen som De vil overføre. I tilslutning hertil vælger De med softkey ALLE VÆRDIER, at TNC´en gemmer de pågældende koordinater for alle aktive akser i palette-tabellen. Med softkey AKTUELLE VÆRDI gemmer TNC´en koordinaterne for aksen, der netop står på det lyse felt i palette-tabellen.



Hvis De for et NC-program ingen palette har defineret, henfører de programmerede koordinater sig til maskin-nulpunktet. Hvis De ingen indførsel definerer, bliver det manuelt fastlagte henføringspunkt aktivt.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (indførsel valgfri, flere akser mulig):
  For akserne kan der være angivet sikkerhedspositioner, hvilke der med SYSREAD FN18 ID510 NR 6 fra NC-Makros kan blive udlæst. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan beregnes, om en værdi blev programmeret i spalten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en
- **CTID** (Indførsel sker gennem TNC):
  Kontext-identnummeret bliver angivet af TNC´en og indeholder anvisninger om bearbejdnings-fremgangen. Bliver indførslen slettet, hhv. ændret, er en genstart af bearbejdningen ikke mulig

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Indføj linie efter tabel-slut	INDSÆT LINIE
Slet linie ved tabel-slut	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det antal linier der kan indlæses ved enden af tabellen	TILFØJ N LINIER
Editere tabelformat	FORMAT EDITERER

Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg forrige palette	PALLET
Vælg næste palette	PALLET
Vælg forrige opspænding	OPSPÆND.
Vælg næste opspænding	OPSPÆND.
Vælg forrige emne	EMNE

Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Vælg næste emne	EMNE ↓
Skift til paletteplan	BILLEDE PALETTE PLAN
Skift til opspændingsplan	BILLEDE OPSPÆND. PLAN
Skift til emneplan	BILLEDE EMNE PLAN
Vælg palette standardvisning	PALETTE DETALJE PALETTE
Vælg palette detaljevisning	PALETTE DETALJE PALETTE
Vælg opspænding standardvisning	OPSPÆND. DETALJE OPSPÆND.
Vælg opspænding detaljevisning	OPSPÆND. DETALJE OPSPÆND.
Vælg emne standardvisning	EMNE DETALJE AF EMNE
Vælg emne detaljevisning	EMNE DETALJE AF EMNE
Indføje palette	INDFØJ PALETTE
Indføje opspænding	INDFØJ OPSPÆND.
Indføje emne	INDFØJ EMNE
Slette palette	SLET PALETTE
Slette opspænding	SLET OPSPÆND.
Slette emne	SLET EMNE
Slet mellemlager	SLET MELLEM LAGER
Værktøjsoptimeret bearbejdning	VÆRKTØJS ORIENT.
Emneoptimeret bearbejdning	EMNE ORIENT.

Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Forbinde hhv. adskille bearbejdninger	FORBUNDET / EJ FORBUNDET
Kendetegne plan som tomt	LEDIG PLADS
Kendetegne plan som ubearbejdet	RAEMNE

Vælge palette-fil

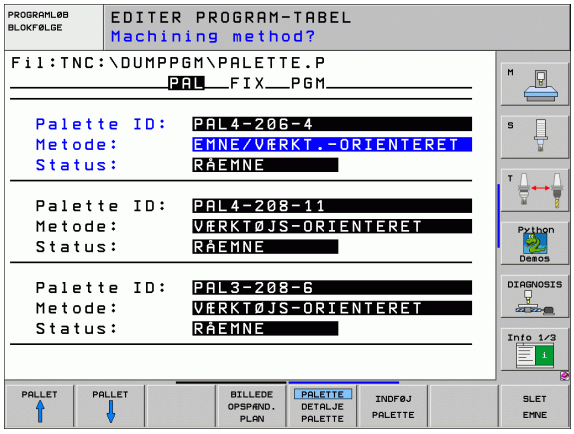
- Vælge i driftsart program-indlagring/editere eller programafvikling fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-taster eller navn for indlæsning af en ny tabel
- Bekræft valget med tasten ENT

Indrette en palette-fil med en indlæseformular

Palettedrift med værktøjs- hhv. emneorinteret bearbejdning inddeler sig i de tre planer:

- Paletteplan **PAL**
- Opspændingsplan **FIX**
- Emneplan **PGM**

PÅ hvert plan er et skift i detaljevisningen mulig. I det normale billede kan De fastlægge bearbejdningsmetode og status for paletten, opspænding og emne. Hvis De vil editere en forhåndenværende palette-fil, bliver de aktuelle indføringer vist. De anvender detaljevisning for indretning af palette-filen.



> De indretter palette-filen tilsvarende maskinkonfigurationen. Hvis De kun har en opspændingsindretning med flere emner, er det nok at definere een opspænding **FIX** med emnet **PGM**. Indeholder en palette flere opspændingsindretninger eller bliver en opspænding bearbejdet på flere sider, skal De definere en palette **PAL** med tilsvarende opspændingsplaner **FIX**.
>
> De kan skifte mellem tabelvisning og formularvisning med tasten for billedskærm-opdeling .
>
> Den grafiske understøttelse af formularindlæsning er endnu ikke til rådighed.

De forskellige planer i indlæseformularen kan nås med de forskellige softkeys. I statuslinien bliver i indlæseformularen altid det aktuelle plan vist med lys baggrund. Hvis De med tasten for billedskærm-opdeling skifter til tabelfremstilling, står cursoren på det samme plan som i formularfremstillingen.

Indstille paletteplaner

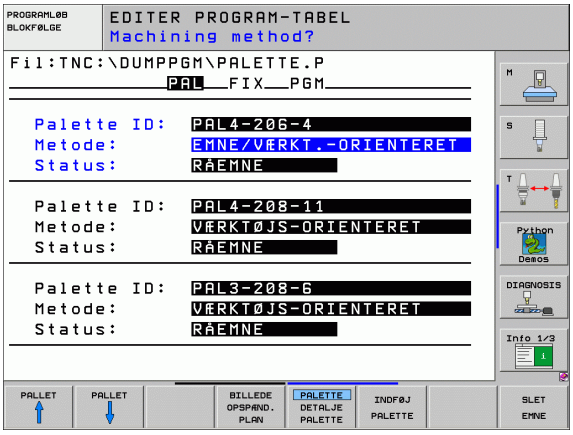
- **Palette-Id**: Navnet på paletten bliver vist
- **Metode**: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. Det trufne valg bliver overtaget i det dertilhørende emneplan og overskriver eventuelt eksisterende indføringer. I tabelbilledet vises metoden EMNE ORIENTERET med **WPO** og VÆRKTØJS ORIENTERET med **TO**.



Indføringen TO-/WP-ORIENTED kan ikke indstilles med softkey. Disse vises kun, når i emne- hhv. opspændingsplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnet.

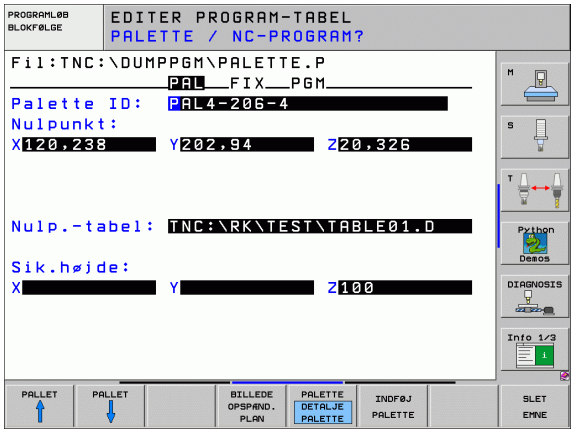
Bliver bearbejdningsmetoden indstillet i opspændingsplanet, bliver indføringerne i emneplanet overført og eventuelt forhåndenværende overskrevet.

- **Status**: Sofkey **RÅEMNE** kendetegner paletten med den tilhørende opspænding hhv. emner som endnu ikke er bearbejdet, i feltet status bliver **BLANK** indført. De skal anvende softkey **LEDIG PLADS**, hvis De skal overspringe paletten ved bearbejdningen, i feltet status vises **EMPTY**



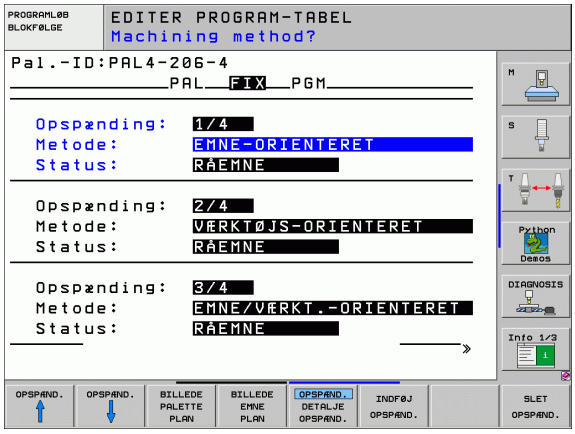
Detaljer ved indretning i paletteplanet

- **Palette-Id**: Indlæs navnet på paletten
- **Nulpunkt**: Indlæs nulpunktet for paletten
- **NP-tabel**: De indfører navn og sti for nulpunkt-tabellen for emnet. Indlæsningen bliver overtaget i opspændings- og emneplanet.
- **Sikk. Højde**: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til paletten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en



Indstilling af opspændingsplan

- **Opspænding**: Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- **Metode**: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. Det trufne valg bliver overtaget i det dertilhørende emneplan og overskriver eventuelt eksisterende indføringer. I tabelbilledet vises indførslen WORKPIECE ORIENTED med **WPO** og TOOL ORIENTED med **TO**.
  Med softkey **FORBINDE/SKILLE** kendetegner De opspændinger, hvilke ved værktøjsorienteret bearbejdning indgår i beregningen for arbejdsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalten METHOD kendetegnet med **CTO**.





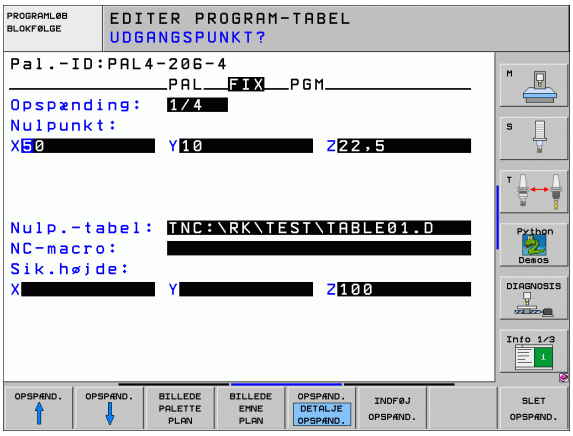
Indføringen TO-/WP-ORIENTATE kan ikke indstilles med softkey, det forekommer kun, når der i emneplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnet.

Bliver bearbejdningsmetoden indstillet i opspændingsplanet, bliver indføringerne i emneplanet overført og eventuelt forhåndenværende overskrevet.

- **Status**: Med softkey **RÅEMNE** bliver opspændingen med de dertil hørende emner som endnu ikke bearbejdet kendetegnet og i feltet status bliver BLANK indført. De skal anvende softkey **LEDIG PLADS**, hvis De skal springe opspænding over ved bearbejdningen, i feltet STATUS vises **EMPTY**

Indrette detaljer i opspændingsplanet

- **Opspænding**: Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- **Nulpunkt**: Indlæs nulpunktet for opspænding
- **NP-tabel**: De indfører navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldig for bearbejdningen af emnet. Indlæsningen bliver overført i emneplanet.
- **NC-makro**: Ved værktøjsorienteret bearbejdning bliver makroen TCTOOLMODE udført istedet for den normale værktøjsskift-makro.
- **Sikk. Højde**: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til opspændingen.

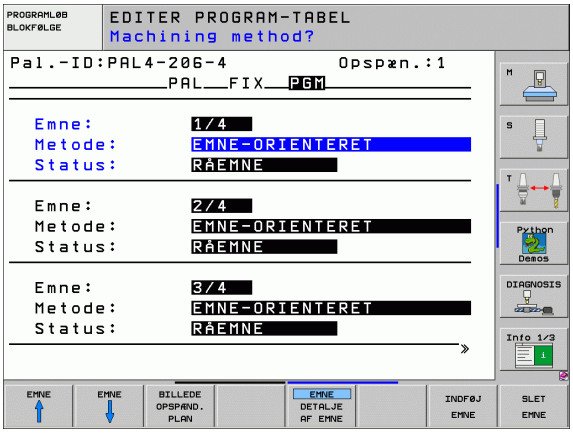




For akserne kan der angives sikkerhedspositioner, hvilke der med SYSREAD FN18 ID510 NR 6 af NC-makros kan blive udlæst. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan beregnes, om en værdi blev programmeret i spalten. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en

Indstilling af emneplan

- **Emne**: Nummeret på emnet bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af emner indenfor dette opspændingsplan vist
- **Metode**: De kan vælge bearbejdningsmetoden WORKPIECE ORIENTED hhv. TOOL ORIENTED. I tabelbilledet vises indførslen WORKPIECE ORIENTED med **WPO** og TOOL ORIENTED med **TO**. Med softkey **FORBINDE/SKILLE** kendetegner De emner, hvilke der ved værktøjsorienteret bearbejdning indgår i beregningen for arbejdsafviklingen. Forbundne opspændinger bliver kendetegnet med en afbrudt skillestreg, adskilte opspændinger med en gennemgående linie. I tabelbilledet bliver forbundne emner i spalten METHOD kendetegnet med **CTO**.
- **Status**: Med sofkey **RÅEMNE** bliver emnet som endnu ikke er bearbejdet kendetegnet og i feltet status bliver BLANK indført. De skal anvende softkey **LEDIG PLADS**, hvis De skal overspringe et emne ved bearbejdningen, i feltet status vises EMPTY



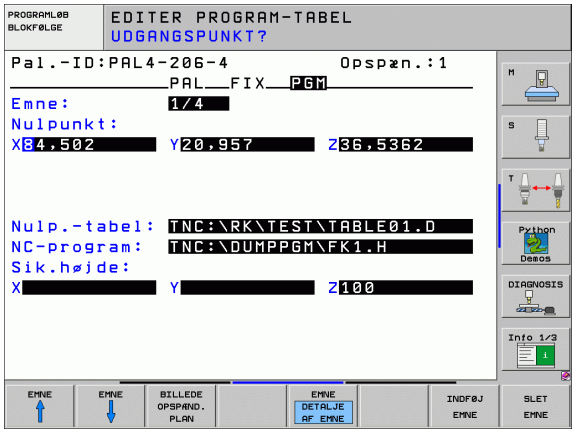


Indstil metode og status i palette- hhv. opspændingsplan, indlæsningen bliver overtaget for alle dertil hørende emner.

Ved flere emnevarianter indenfor et plan skal emner af en variant være angivet efter hinanden. Ved værktøjsorienteret bearbejdning kan emnerne for de pågældende varianter så med softkey FORBINDE/SKILLE blive kendetegnet og bearbejdet gruppevis.

Indretning af detaljer i emneplanet

- **Emne**: Nummeret på emnet bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af emner indenfor dette opspændings- hhv. paletteplan vist
- **Nulpunkt**: Indlæs nulpunktet for paletten
- **NP-tabel**: De indfører navn og sti for nulpunkt-tabellen, som er gyldig for bearbejdningen af emnet. Hvis de anvender samme nulpunkttabel for alle emner, indfører De navnet med stiangivelsen i palette- hhv. opspændingsplaner Angivelsen bliver automatisk overført til emneplanet.
- **NC-Program**: De angiver stien for NC-programmet, som er nødvendigt for bearbejdningen af emnet
- **Sikk. Højde**: (optional): Sikker position for de enkelte akser henført til emnet. De angivne positioner bliver kun tilkørt, hvis denne værdi blev læst og tilsvarende programmeret i NC-makros´en



Afvikling af den værktøjsorienterede bearbejdning

TNC´en gennemfører kun en værktøjsorienteret bearbejdning, når metoden VÆRKTØJS ORIENTERET blev valgt og hermed indførelsen TO hhv. CTO står i tabellen

- TNC`en erkender ved indførelsen TO hhv. CTO i feltet metode, at hen over disse linier skal den optimerede bearbejdning ske.
- Palettestyringen starter NC-programmet, hvilket stå i linien med indføringen TO
- Det første emne bliver bearbejdet, indtil næste TOOL CALL opstår. I en speciel værktøjsskiftmakro bliver der kørt væk fra emnet
- I spalten W-STATE bliver indføringen BLANK ændret til INCOMPLETE og i feltet CTID bliver af TNC´en indført en værdi i hexadecimal skrivemåde

Den i feltet CTID indførte værdi fremstiller for TNC´en en entydig information for bearbejdningsfremskridtet. Bliver denne værdi slettet eller ændret, er en videregående bearbejdning eller et forudløb hhv. genstart ikke mere mulig.

- Alle yderligere linier i palette-filen, som i feltet METHODE har kendetegnet CTO, bliver afviklet på samme måde, som det første emne. Bearbejdningen af emner kan ske hen over flere opspændinger.
- TNC´en udfører med det næste værktøj igen de videre bearbejdningsskridt begyndende fra linien med indføringen TO , når det resulterer i følgende situation:
  - i feltet PAL/PGM for den næste linie blev indføringen PAL stående
  - i feltet METHOD for den næste linie blev indføringen TO eller WPO stående
  - i den allerede afviklede linie befinder sig under METHODE endnu indføringer, som ikke har status EMPTY eller ENDED
- På grund af de i feltet CTID indførte værdier bliver NC-programmet fortsat på det gemte sted. I regelen bliver ved den første del udført et værktøjsskift, ved de efterfølgende emner undertrykker TNC´en værktøjsskiftet
- Indføringen i feltet CTID bliver ved hvert bearbejdningsskridt aktualiseret. Bliver i NC-programmet en END PGM eller M2 afviklet, bliver en eventuel forhåndenværende indføring slettet og i feltet bearbejdnings-status indført ENDED.

- Når alle emner indenfor en gruppe af indførsler med TO hhv. CTO har status ENDED, bliver i palette-filen de næste linier afviklet.

Ved et blokforløb er kun en emneorienteret bearbejdning mulig. Efterfølgende dele bliver bearbejdet efter den indførte metode.

Den i feltet CT-ID indførte værdi bliver kun bevaret maximalt 2 uge. Indenfor denne tid kan bearbejdningen fortsættes på det gemte sted. Herefter bliver værdien slettet, for at undgå for store datamængder på harddisken.

Skift af driftsarten er efter afviklingen af en gruppe indføringer med TO hhv. CTO tilladt

Følgende funktioner er ikke tilladt:

- Kørselsområdeomskiftning
- PLC-nulpunktforskydning
- M118

Forlade palette-fil

- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Valg af en anden fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE og softkey for den ønskede fil-type, f.eks. VIS .H
- Vælg den ønskede fil

Afvikling af palette-fil

I maskin-parameter 7683 fastlægger De, om palette-tabellen bliver afviklet blokvis eller kontinuerligt (se "Generelle brugerparametre" på side 740).

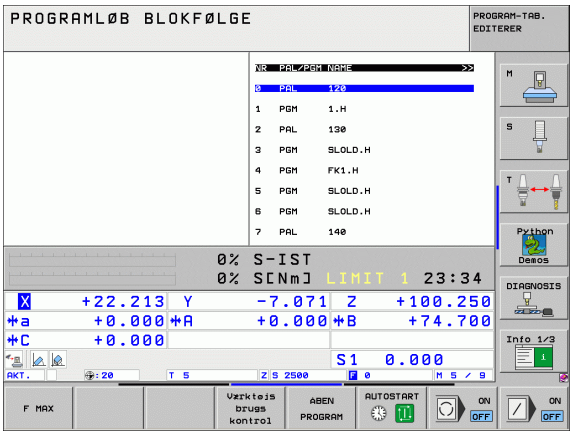
Såfremt værktøjs-brugskontrollen er aktiveret med maskin-parameter 7246, kan De kontrollere værktøjs-brugstiden for alle de i en palette anvendte værktøjer (se "Værktøjs-brugstest" på side 682).

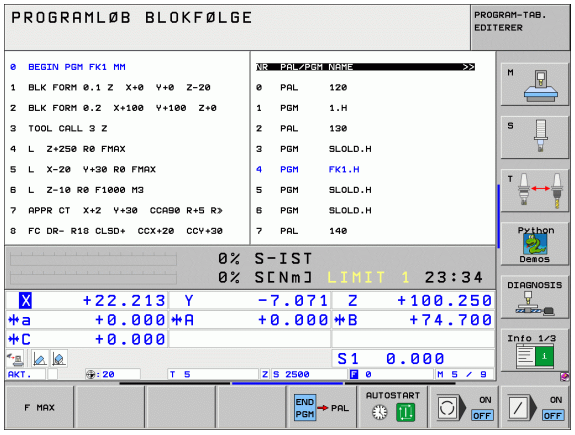
- I driftsart programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælges fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vis filer af typen .P : Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft med tasten ENT
- Afvikling af palette-tabel: Tryk tasten NC-start, TNC´en afvikler paletten som fastlagt i maskin-parameter 7683

Billedskærm-opdeling ved afvikling af palette-tabeller

Hvis De vil se program-indholdet og indholdet i palette-tabellen samtidigt, så vælger De billedskærm-opdeling PROGRAM + PALETTE. Under afviklingen viser TNC´en så på venstre billedskærmside programmet og på højre billedskærmside paletten. For at kunne se program-indholdet for afviklingen går De frem som følger:

- Valg af palette-tabel
- Med piltasten vælges det program, som De vil kontrollere
- Tryk softkey ÅBNE PROGRAM: TNC´en viser det valgte program på billedskærmen. Med piltasterne kan De nu blade i programmet
- Tilbage til palette-tabellen: De trykker softkey END PGM







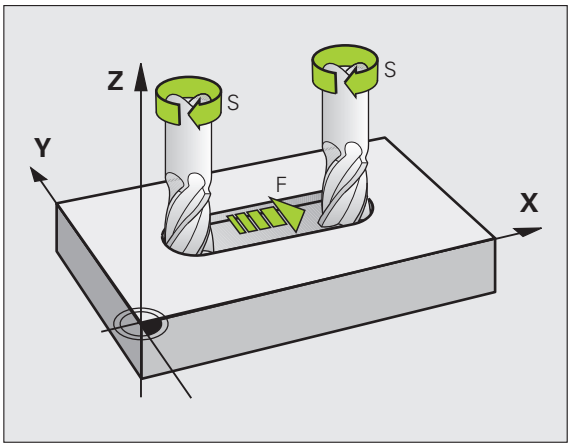
5

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 en **TOOL CALL**-blok (værktøjs-kald) og i alle positioneringsblokke (se "Fremstilling af program-blokke med banefunktionstasterne" på side 240). 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 maskinen i ilgang, kan De også programmere den tilsvarende talværdi, f.eks. **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 igen den sidste med en talværdi programmeret tilspænding.

Ændring under programafviklingen

Under programafviklingen ændrer De tilspændingen med override-drejeknappen F for tilspænding.

Spindelomdrejningstal S

Spindelomdrejningstallet S indlæser De i omdrejninger pr. minut (omdr./min) i en **TOOL CALL**-blok (værktøjs-kald). Alternativt kan De også definere en snithastighed Vc i m/min.

Programmeret ændring

I et bearbejdnings-program kan De ændre spindelomdrejningstallet med en TOOL CALL-blok, idet De udelukkende indlæser det nye spindelomdrejningstal:

TOOL CALL

- Programmering af værktøjs-kald: Tryk tasten TOOL CALL
- Dialog **værktøjs-nummer?** forbigå med tasten NO ENT
- Dialog **spindelakse parallel X/Y/Z ?** forbigå med tasten NOENT
- I dialogen **spindelomdrejningstal S= ?** indlæs nyt spindelomdrejningstal, bekræft med tasten END, eller pr. softkey VC omskift til snithastighedsindlæsning

Ændring under programafviklingen

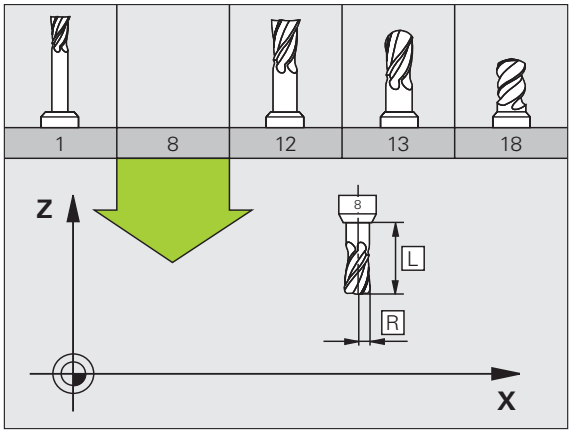
Under programafviklingen ændrer De spindelomdrejningstallet med override-drejeknappen S.

5.2 Værktøjs-data

Forudsætning for værktøjs-korrektur

Normalt programmerer De koordinaterne til banebevægelserne således, som emnet er målsat i tegningen. For at TNC´en kan beregne banen for værktøjs-midtpunktet, altså gennem- føre 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-data i tabellen, står flere værktøjsspecifikke informationer til rådighed. TNC'en tager hensyn til alle indlæste informationer, når bearbejdnings-programmet afvikles.



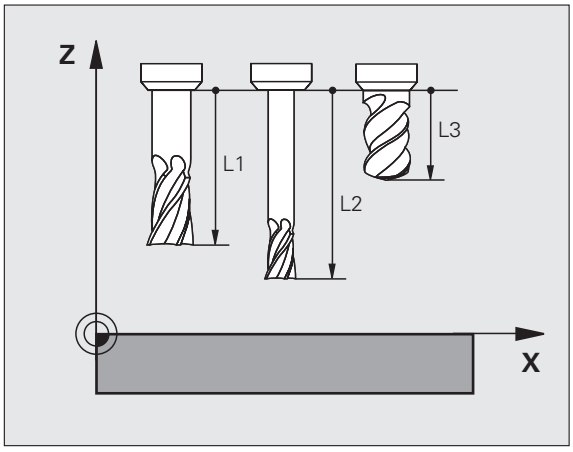
Værktøjs-nummer, værktøjs-navn

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 maximalt bestå af 16 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 længder og radier

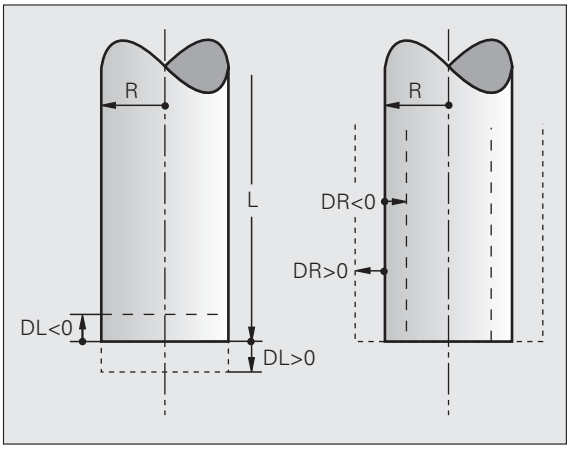
Delta-værdier betegner afvigelser fra længden og radius på værktøjer.

En positiv delta-værdi står for en sletspån (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Ved en bearbejdning med sletspån indlæser De værdien for sletspånen ved programmering af værktøjs-kald 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 influerer på den grafiske fremstilling af **værktøjet**. Fremstillingen af **emnet** i simuleringen forbliver den samme.

Delta-værdier fra TOOL CALL-blokken ændrer i simuleringen den fremstillede størrelse af **emnet**. Den simulerede **værktøjsstørrelse** forbliver den samme.

Indlæsning af værktøjs-data i et program

Nummer, længde og radius for et bestemt værktøj fastlægger De i bearbejdnings-programmet een 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
```

Indlæsning af værktøjs-data i tabellen

I en værktøjs-tabel kan De definere indtil 30000 værktøjer og gemme deres værktøjs-data. Antallet af værktøjer, som TNC´en anlægger ved åbning af en ny tabel, definerer De med maskin-parameter 7260. Vær også opmærksom på editerings-funktionen længere fremme i dette kapitel. For at kunne indlæse flere korrekturdata for et værktøj (indicere værktøjs-nummer), sætter De maskin-parameter 7262 ulig 0.

De skal bruge værktøjstabellen, når,

- De vil indsætte indicerede værktøjer, som f.eks. trinbor med flere længdekorrekturer (Side 205)
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 130 automatisk vil opmåle værktøjer, se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, Kapitel 4
- Vil De med bearbejdnings-cyklus 22 efterrømme (se "SKRUBNING (cyklus 22)" på side 453)
- De vil arbejde med bearbejdnings-cyklerne 251 til 254 (se "FIRKANTLOMME (cyklus 251)" på side 408)
- De vil arbejde med automatisk skærdata-beregning

Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data

Fork.	Indlæsning	Dialog
T	Nummeret, med hvilket værktøjet bliver kaldt med i programmet (f.eks. 5, indicrer: 5.2)	–
NAVN	Navnet, med hvilket værktøjet bliver kaldt i programmet (maksimalt 16 tegn, kun store bogstaver, ingen mellemrum)	**Værktøjs-navn?**
L	Korrekturværdi for værktøjs-længde	**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	**Sletspån værktøjs-længde?**
DR	Delta-værdi værktøjs-radius R	**Sletspån værktøjs-radius?**
DR2	Delta-værdi værktøjs-radius R2	**Sletspån værktøjs-radius R2?**
LCUTS	Værktøjets skærlængde for cyklus 22	**Skærlængde i Vrkt.-akse?**
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)	**Vrkt. 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?**

Fork.	Indlæsning	Dialog
TIME1	Maximal brugstid for værktøj i minutter. Denne funktion er maskinafhængig og er beskrevet i maskinhåndbogen	**Max. brugstid?**
TIME2	Maksimal 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?**
DOC	Kommentarer til værktøj (maximal 16 karakterer)	**Værktøjs-kommentar?**
PLC	Information om dette værktøj, som skal overføres til PLC´en	**PLC-status?**
PLC-VAL	Værdien for dette værktøj, der skal overføres til PLC´en	**PLC-værdi?**
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 **–**	**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, kører TNC´en værktøjet tilbage til 30 mm fra konturen, hvis denne funktion er aktiveret i NC-programmet med M148 (se "Løfte værktøjet automatisk op ved et NC-stop: M148" på side 319)	**Opløfte værktøj Y/N ?**
P1 ... P3	Maskinafhængig funktion: Overdragelse af en værdi til PLC´en Vær opmærksom på maskin-håndbogen	**Værdi?**
KINEMATIC	Maskinafhængig funktion: Kinematik-beskrivelse for vinkelfræsehoved, som bliver omregnet additivt til den aktive maskinkinematik fra TNC´en	**Yderligere kinematikbeskrivelse?**
T-ANGLE	Spidsvinkel for værktøjet Bliver anvendt af cyklus centrering (cyklus 240), for ud fra diameter-indlæsningen at kunne beregne centrerings-dybden	**Spidsvinkel (type DRILL+CSINK)?**
PITCH	Gevindstigning for værktøjet (I øjeblikket endnu uden funktion)	**Gevindstigning (kun WZ-Typ TAP)?**
AFC	Reguleringsindstilling for den adaptive tilspændingsregulering AFC, som De i spalten **NAVN** har fastlagt i tabellen AFC.TAB. Overtage reguleringsstrategien pr. softkey ANVISE AFC REGULERING (3. softkey-liste)	**Reguleringsstrategi?**

Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for den automatiske værktøjs-opmåling



Beskrivelse af cykler for automatisk værktøjs-opmåling: Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, kapitel 4.

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 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?**
DIRECT.	Omdrejningsretning for opmåling af roterende værktøj.	**Skær-retning (M3 = -)?**
TT:L-OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Værktøjs-radius R (tast NO ENT frembringer **R**)	**Værktøjs-offset radius?**
TT:R-OFFS	Radiusopmåling: Yderligere offset af værktøjet til MP6530 mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**Værktøjs-offset længde?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 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?**

Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/ tilspændings-beregning

Fork.	Indlæsning	Dialog
TYPE	Værktøjstype: Softkey ANVIS TYPE (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge værktøjstypen. Kun værktøjs-typerne DRILL og MILL er belagt med funktioner i øjeblikket	**Værktøjstype?**
TMAT	Værktøjs-skærmateriale: Softkey ANVIS SKÆRMATERIALE (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge skærmaterialet	**Værktøjs-skærmat?**
CDT	Snitdata-tabel: Softkey VÆLG CDT (3. softkey-liste); TNC´en indblænder et vindue, i hvilket De kan vælge snitdata-tabellen	**Navn på skærdata-tabel?**

Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for kontakt 3D-tastsystem (kun hvis Bit1 i MP7411 = 1, se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler))

Fork.	Indlæsning	Dialog
CAL-OF1	TNC´en aflægger ved kalibrering midtforskydningen i hovedaksen for en 3D-taster i denne spalte, hvis der er angivet et værktøjsnummer i kalibreringsmenuen	**Taster-midtforskydning hovedakse?**
CAL-OF2	TNC´en aflægger ved kalibrering midtforskydningen i sideaksen for en 3D-taster i denne spalte, hvis der er angivet et værktøjsnummer i kalibreringsmenuen	**Taster-midtforskydning sideakse?**
CAL-ANG	TNC´en aflægger ved kalibrering af spindelvinkel, ved hvilken en 3D-taster blev kalibreret, hvis der angivet et værktøjsnummer i kalibreringsmenuen	**Spindelvinkel ved kalibrering?**

Editere værktøjs-tabellen

De for programafviklingen gyldige værktøjs-tabeller har fil-navnet TOOL.T. TOOL T skal være gemt i biblioteket TNC:\ og kan kun editeres i en maskin-driftsart. Værktøjs-tabeller, som De vil arkivere eller vil indsætte for program-test, giver De et vilkårligt andet fil-navn med endelsen .T .

Åbning af værktøjs-tabel TOOL.T :

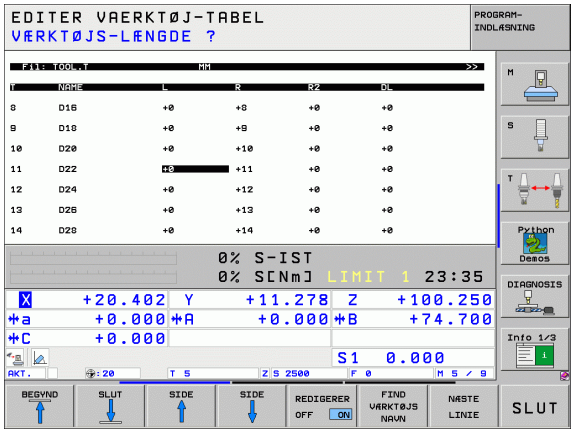
- Vælg en vilkårlig maskin-driftsart

VÆRKTØJS TABEL

- Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

REDIGERER OFF ON

- Sæt softkey EDITERING på "INDE"



Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

- Vælg driftsart program-indlagring/editering

PGM MGT

- Kald af fil-styring
- Vis valg af fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Vis filer af typen .T : Tryk softkey VIS .T
- Udvælg 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 piltasten eller med softkeys til enhver ønsket position(se billedet for oven til højre). På en vilkårlig position kan De overskrive indlagrede værdier eller indlæse nye værdier. Yderligere editeringsfunktioner kan De hente fra efterfølgende tabel.

Hvis TNC´en ikke samtidig kan vise alle positioner i værktøjs-tabellen, viser bjælken øverst i tabellen symbolet "**>>**" hhv. "**<<**".

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Vælg forrige tabel-side	SIDE
Vælg næste tabel-side	SIDE
Søge værktøjs-navn i tabellen	FIND VÆRKTØJS NAVN
Fremstille informationer om værktøj spaltevis eller fremstille alle informationer om et værktøj på een billedskærmside	LISTE FORMULAR
Spring til liniestart	LINIE START

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
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
Indføje linie med indikeret værktøjs-nummer efter den aktuelle linie. Funktionen er kun aktiv, hvis De for et værktøj må aflægge flere korrekturdata (maskin-parameter 7262 ulig 0). TNC´en indføjer efter det sidste forhåndenværende index en kopi af værktøjs-dataerne og forhøjer indexet med 1. Anvendelse: f.eks. trin-bor med flere længdekorrekturer	INDSÆT LINIE
slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Pladsnumre vise / ikke vise	PLADS # DISPLAY UDBLÆND.
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, der er gemt i plads-tabellen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND

Forlade værktøjs-tabellen:

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

Anvisninger for værktøjs-tabeller

Med maskin-parameter 7266.x fastlægger De, hvilke angivelser der kan indlægges i en værktøjs-tabel og i hvilken rækkefølge de skal udføres.

De kan Kopiere enkelte spalter eller linier i en værktøjs-tabel med indhold over i en anden fil. Forudsætninger:

- Mål-filen skal allerede eksistere
- filerne som skal kopieres må kun indeholde de spalter (linier) der skal erstattes.

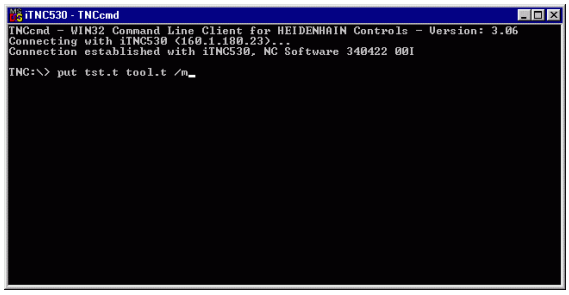
Enkelte spalter eller linier kopierer De med softkey ERSTAT FELTER (se "Kopiere en enkelt fil" på side 124).

Overskrive enkelte værktøjsdata ud fra en ekstern PC

En særlig komfortabel mulighed, for at overskrive vilkårlige værktøjsdata fra en ekstern PC, tilbyder HEIDENHAIN dataoverførings-softwaren TNCremoNT (se "Software for dataoverførsel" på side 713). Disse anvendelsestilfælde indtræder så, når De fremskaffer værktøjsdata fra et ekstern forindstillingsudstyr og derefter vil overføre dem til TNC´en. Vær opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- Kopiere værktøjs-tabellen TOOL.T til TNC´en, f.eks. efter TST.T
- Start dataoverførsels-softwaren TNCremo NT på PC´en
- Opret forbindelse til TNC´en
- Overfør den kopierede værktøjs-tabel TST.T til PC´en
- Reducér filen TST.T med en vilkårlig teksteditor på linier og spalter, som skal ændres (se billedet). Pas på, at hovedlinien ikke bliver ændret og at dataerne stadig står koncist i spalten. Værktøjs-nummeret (spalte T) må ikke være fortløbende
- I TNCremoNT vælges menupunktet <Extras> og <TNCcmd>: TNCcmd bliver startet
- For at overføre filen TST.T til TNC´en, indlæses følgende kommando og udføres med Return (se billedet):
  put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



Ved overføringen bliver kun de værktøjs-data overskrevet, som er defineret i delfilen (f.eks. B. TST.T). Alle andre værktøjs-data i tabellen TOOL.T forbliver uændret.

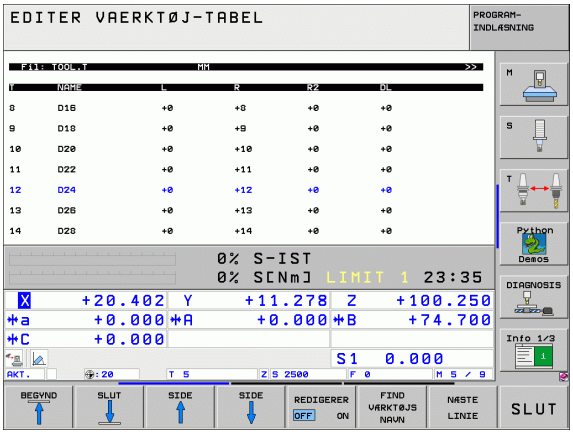
Beskrive hvorledes De værktøjs-tabellen med TNC-fil-styring kan kopiere i fil-styringen (se "Kopiering af tabeller" på side 126).

Plads-tabel for værktøjs-veksler

Maskinfabrikanten tilpasser funktionsomfanget af plads-tabellen på Deres maskine. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

For det automatiske automatiske værktøjsskift behøver De plads-tabellen TOOL_P.TCH. TNC`en styrer flere plads-tabeller med vilkårlige filnavne. Plads-tabellen, som De vil aktivere for programafviklingen, vælger De i en programafviklings-driftsart med fil-styringen (status M). For at kunne styre flere magasiner i en pladstabel (indikere plads-nummer), sætter De maskin-parametrene 7261.0 til 7261.3 ulig 0.

TNC´en kan styre indtil **9999 magasinpladser** i plads-tabellen.



Editering af plads-tabel i en programafviklings-driftsart

VÆRKTØJS TABEL

▶ Vælg værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL

PLADS TABEL

▶ Vælg plads-tabel: Vælg softkey PLADS TABEL

REDIGERER OFF ON

▶ Softkey EDITERING sættes på INDE, kan evt. på Deres maskine ikke være nødvendig hhv. ikke mulig: Vær opmærksom på maskinhåndbogen

Vælg plads-tabel i driftsarten program-indlagring/editering

PGM MGT

- Kald af fil-styring
- Vis valg af fil-type: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Vis filer af typen .TCH: Tryk softkey TCH FILES (anden softkey-liste)
- Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. De bekræfter med tasten ENT eller med softkey VÆLG

Fork.	Indlæsning	Dialog
P	Plads-nummer for værktøjet i værktøjs-magasinet	–
T	Værktøjs-nummer	**Værktøjs-nummer**
ST	Værktøjet er et specialværktøj (**ST**: for **S**pecial **T**ool = eng. specialværktøj); hvis Deres specialværktøj blokerer pladser før og efter sin plads, så spærrer De den tilsvarende plads i spalten 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**
PLC	Information, om denne værktøjs-plads som skal over-føres til PLC´en	**PLC-status?**
TNAME	Visning af værktøjsnavnet fra TOOL.T	–
DOC	Visning af kommentaren til værktøjet fra TOOL.T	–
PTYP	Værktøjstype. Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskindokumentationen	**Værktøjstype for pladstabel?**
P1 ... P5	Funktionen bliver defineret af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskindokumentationen	**Værdi?**
RSV	Plads-reservering for flademagasin	**Reserv. plads: Ja=ENT/ Nej = NOENT**
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 næste linie	NÆSTE LINIE
Tilbagestille spalte til grundtilstand. Gælder kun for spalterne **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** og **LOCKED_RIGHT**	RESET SPALTE

Kald af 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 forud fastlagt i en **TOLL DEF**-blok eller i værktøjs-tabellen. Omskift pr. softkey VÆRKTØJS-NAVN til indlæsning af navn. Et værktøjs-navn sætter TNC´en automatisk i anførselstegn. Navnet henfører sig til en indlæsning i den aktive værktøjs-tabel TOOL .T. For at kalde et værktøj med andre korrekturværdier, indlæser De den i det i værktøjs-tabellen definerede index med efter et decimalpunkt med en
- ▶ **Spindelakse parallel X/Y/Z**: Indlæs værktøjsakse
- ▶ **Spindelomdrejningstal S**: Indlæse spindelomdrejningstallet direkte, eller lade beregne af TNC´en, når De arbejder medt snitdata-tabellen. Tryk herfor softkey S AUTOM. BEREGNING. TNC´en begrænser spindelomdr.tallet til den maximale værdi, der er fastlagt i maskin-parameter 3515. Alternativt kan De definere en snithastighed Vc [m/min]. De trykker herfor softkey VC.
- ▶ **Tilspænding F**: Indlæs tilspændingen direkte, eller lade den beregne af TNC´en, når De arbejder med snitdata-tabellen. Tryk herfor softkey F AUTOM. BEREGNING. TNC´en begrænser tilspændingen til den maximale tilspænding for den "langsomste akse" (fastlagt i maskin-parameter 1010). F virker sålænge, indtil De i en positioneringsblok eller i en TOOL CALL-blok programmerer en ny tilspænding
- ▶ **Sletspån værktøjs-længde DL**: Delta-værdi for værktøjs-længden
- ▶ **Sletspån værktøjs-radius DR**: Delta-værdi for værktøjs-radius
- ▶ **Sletspån værktøjs-radius DR2**: Delta-værdi for værktøjs-radius 2

Eksempel: Værktøjs-kald

Kaldt bliver værktøj nummer 5 i værktøjsakse Z med spindelomdrejningstal 2500 omdr./min og en tilspænding på 350 mm/min. Sletspånen 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´et før **L** og **R** står for delta-værdi.

Forhåndsvalg ved værktøjs-tabeller

Når De indsætter værktøjs-tabellen, så træffer De med en **TOOL DEF**-blok et forhåndsvalg for det næste værktøj der indsættes. Ved aktiv værktøjstabel kan der, i TOOL-DEF-blokke, kun indlæses værktøjs-nummer hhv. en Q-parameter, eller et værktøjs-navn i anførselstegn.

Værktøjsveksel



Værktøjsveksling er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Værktøjsveksler-position

Man skal kunne køre til værktøjsveksler-positionen uden kollisions-fare. Med hjælpefunktionerne **M91** og **M92** kan De køre til en maskinfast vekselposition. Hvis De før det første værktøjs-kald programmerer **TOOL CALL 0**, så så kører TNC´en opspændingshovedet i spindelaksen til en position, som er uafhængig af værktøjs-længden.

Manuel værktøjsveksling

Før et manuelt værktøjsskift bliver spindelen stoppet og værktøjet kørt til værktøjsskift-positionen:

- Programmeret kørsel til værktøjsskift-position
- Afbryde en programafvikling, se „Afbryde en bearbejdning", side 675
- Skift værktøj
- Fortsætte en programafvikling, se „Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse", side 678

Automatisk værktøjsveksel

Ved automatisk værktøjsveksel bliver program-afviklingen ikke afbrudt. Ved et værktøjs-kald med **TOOL CALL** indveksler TNC´en værktøjet fra værktøjs-magasinet.

Automatisk værktøjsveksel ved overskridelse af brugstiden: M101

M101 er en maskinafhængig funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Et automatisk værktøjsskift med aktiv radiuskorrektur er ikke mulig, hvis der på Deres maskine for værktøjsskiftet bliver anvendt et NC-skifteprogram Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Når brugstiden er nået for et værktøj **TIME1**, indveksler TNC´en automatisk et tvilling-værktøj. Herfor aktiverer De ved program-starten hjælpefunktionen **M101**. Virkningen af **M101** kan De ophæve med **M102**.

Nummeret på tvillingværktøjet der skal indveksles indfører De i spalten **RT** i værktøjs-tabellen. Er der ikke indført et værktøjs-nummer, så indveksler TNC`en et værktøj, der har samme navn som det i øjeblikket aktive. TNC`en starter altid søgningen efter tvillingværktøjet ved begyndelsen af værktøjs-tabellen, indveksler altså altid det første værktøj, der set fra tabel-starten bliver fundet.

Det automatiske værktøjsskift sker

- efter den næste NC-blok efter udløbet af brugstiden, eller
- senest eet minut efter udløbet af brugstiden (beregningen sker for 100%-potentiometerstilling) Gælder kun, når NC-blokken ikke kører længere end et minut, ellers sker et skift efter at NC-blokken er afsluttet.

Udløber brugstiden ved aktiv M120 (Look Ahead), så indveksler TNC`en værktøjet først efter blokken, i hvilken De har ophævet radiuskorrekturen med en R0-blok.

TNCèn udfører så også en automatisk værktøjsveksling, når der til vekseltidspunktet netop bliver afviklet en bearbejdningscyklus.

TNC`en udfører ingen automatisk værktøjsveksling, sålænge et værktøjs-vekselprogram bliver afviklet.

Forudsætninger for standard-NC-blokke med radiuskorrektur R0, RR, RL

Radius af tvilling-værktøjet skal være lig med radius for det oprindeligt indsatte værktøj. Er radierne ikke ens, viser TNC'en en meldetekst og omskifter ikke værktøjet.

Forudsætninger for NC-blokke med fladenormal-vektorer og 3D-korrektur

Se "Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 218. Radius til tvilling-værktøjet må afvige fra radius på original-værktøjet. De bliver i de af CAD-systemet overførte program-blokke ikke tilgodeset. Delta-værdier (**DR**) indlæser De enten i værktøjs-tabellen eller i en **TOOL CALL**-blok.

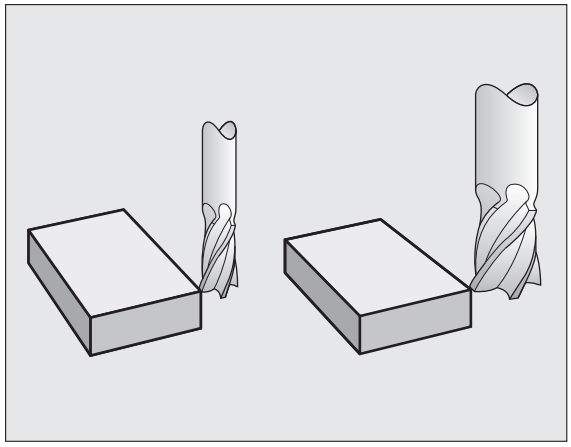
Er **DR** større end nul, viser TNC´en en meldetekst og indveksler ikke værktøjet. Med M-funktionen **M107** undertrykker De denne meldetekst, med **M108** aktiverer De den igen.

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 tager herved hensyn op til fem akse inkl. drejeaksen.



Når et CAD-system fremstiller program-blokke med fladenormal-vektorer, kan TNC´en gennemføre en tredimensional værktøjs-korrektur, se „Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 218.

Værktøjs-længdekorrektur

Værktøjs-korrekturen for længden virker, så snart De kalder et værktøj og køre det i spindelaksen. Den bliver ophævet, så snart et værktøj med længden L=0 bliver kaldt.

Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **TOOL CALL 0**, formindsker afstanden sig fra værktøj til emne.

Efter et værktøjs-kald **TOOL CALL** ændrer den programmerede vej for værktøjet i spindelaken sig med længdeforskellen mellem det gamle og nye værktøj.

Ved længdekorrekturen bliver der taget hensyn tildelta-værdier såvel fra **TOOL CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen.

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

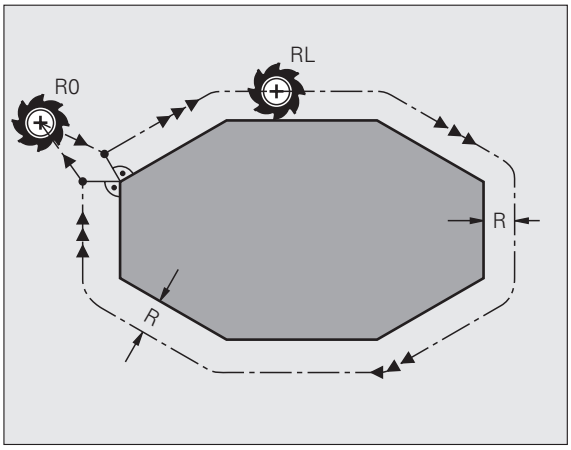
L:	Værktøjs-længde **L** fra **TOOL DEF**-blokken eller værktøjs-tabellen
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Sletspån **DL** for længden fra **TOOL CALL**-blokken (tilgodeses ikke af positionsvisningen)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Sletspån **DL** for længden fra værktøjs-tabellen

Værktøjs-radiuskorrektur

Program-blokken for en værktøjs-bevægelse indeholder

- **RL** eller **RR** for en radiuskorrektur
- **R+** eller **R–**, for en radiuskorrektur ved en akseparallel kørselsbevægelse
- **R0**, hvis ingen radiuskorrektur skal udføres

Radiuskorrekturen virker, så snart et værktøj kaldes og bliver kørt i bearbejdningsplanet med RL eller RR.



TNC´en ophæver radiuskorrekturen automatisk hvis De:

- Programmerer en retlinieblok med **R0**
- Forlade konturen med funktionen **DEP**
- Programmer et **PGM CALL**
- Vælg et nyt program med PGM MGT

Med radiuskorrekturen bliver delta-værdier såvel fra **TOOL CALL**-blokken som også fra værktøjs-tabellen tilgodeset:

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

R: Værktøjs-radius **R** fra **TOOL DEF**-blokken eller værktøjs-tabellen

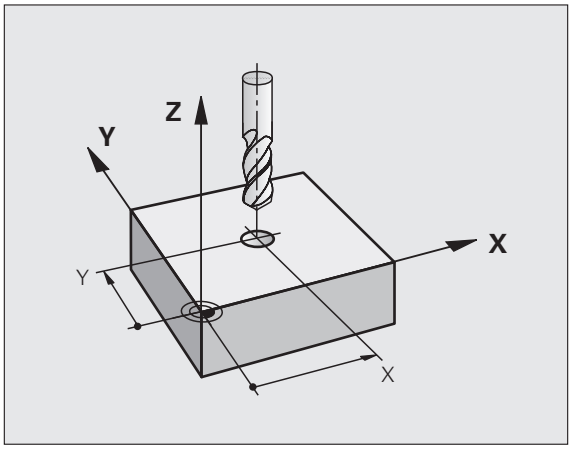
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Sletspån **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokken (tilgodeses ikke ved positionsvisning)

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Sletspån **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.

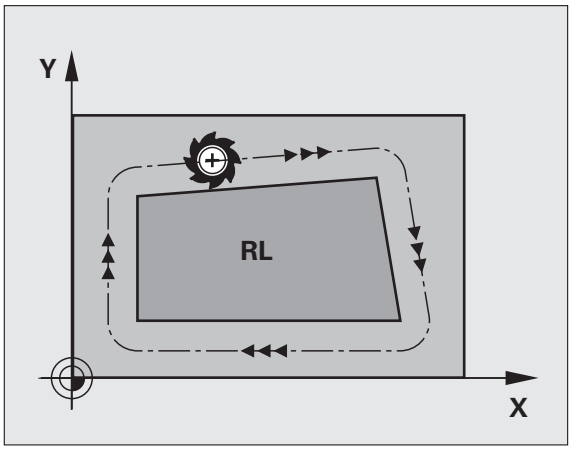
Anvendelse: Boring, forpositionering.

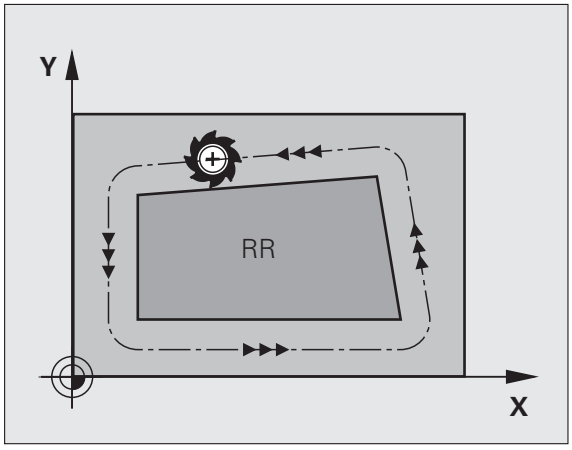


Banebevægelser med radiuskorrektur: RR og RL

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 een kørselsblok stå i bearbejdningsplanet uden radiuskorrektur (altså med **R0**).

En radiuskorrektur bliver aktiv til slut i blokken, i den den første gang blev programmeret.

De kan også aktivere radiuskorrekturen for hjælpeakser i bearbejdningsplanet. De skal også programmere hjælpeaksen i enhver efterfølgende blok, da TNC´en ellers gennemfører radiuskorrekturen igen i hovedaksen.

Ved første blok med radiuskorrektur **RR/RL** og ved ophævelse med **R0** positionerer 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

Programmere vilkårlige banefunktioner, 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

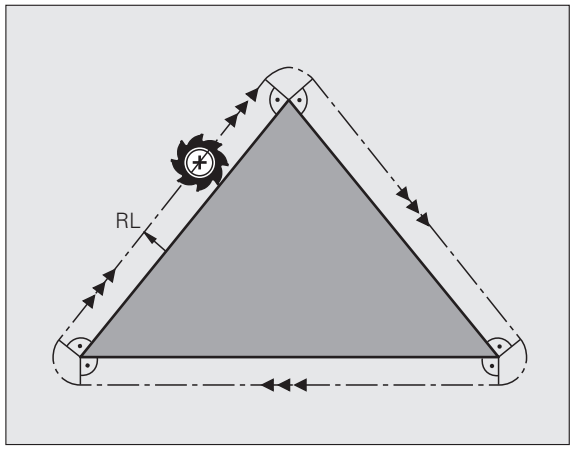
RR — Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Tryk softkey RR eller

ENT — Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophævelse af radiuskorrektur: Tryk tasten ENT

END — Afslutte blok: Tryk tasten END

Radiuskorrektur: Hjørne bearbejdning

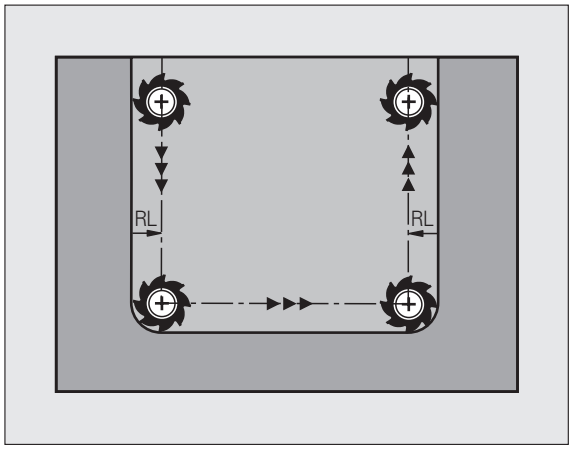
- Udvendigt hjørne:
  Når De har programmeret en radiuskorrektur, så fører TNC´en værktøjet til det udv. hjørne enten på en overgangscirkel eller på en spline (vælges med MP7680). Om nødvendigt, reducerer TNC´en tilspændingen på det udv.hjørne, for eksempel ved store retningsskift.
- Indvendigt hjørne:
  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.



Læg ikke start- eller endepunktet ved en indvendig bearbejdning på et kontur-hjørnepunkt, da konturen ellers kan blive beskadiget.

Bearbejdning af hjørner uden radiuskorrektur

Uden radiuskorrektur kan De påvirke værktøjsbane og tilspænding på emne-hjørner med hjælpefunktionen **M90**, Se "Hjørne overgange: M90", side 305.



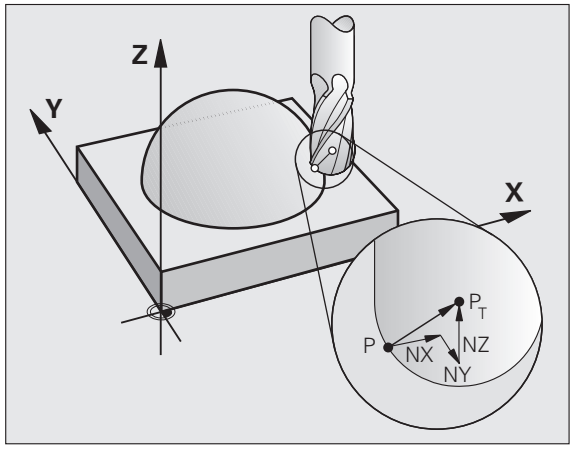
5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)

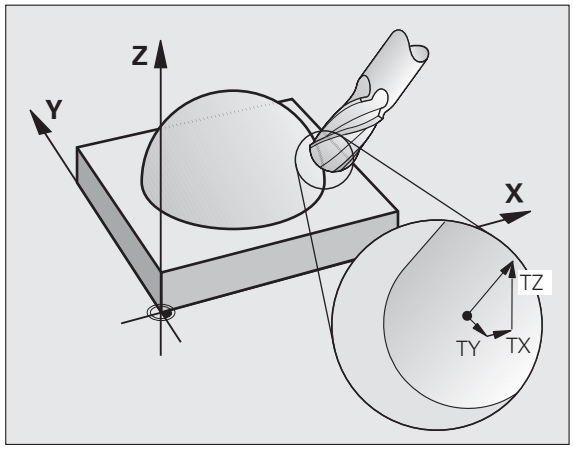
Introduktion

TNC'en kan udføre en tredimensional værktøjs-korrektur (3D-korrektur) for retlinie-blok. Ved siden af koordinaterne X,Y og Z til retlinie-endepunkter, skal disse blokke også indeholde komponenterne NX, NY og NZ til fladenormal-vektoren (se billedet og forklaringen længere nede på denne side).

Hvis De herudover også vil gennemføre en værktøjs-orientering eller en tredimensional radiuskorrektur, skal disse blokke yderligere indeholde endnu en normeret vektor med komponenterne TX, TY og TZ, som fastlægger værktøjs-orienteringen (se billedet).

Retlinie-endepunktet, for komponenten til fladenormalen og komponenten for værktøjs-orienteringen skal De lade beregne af et CAD-system.



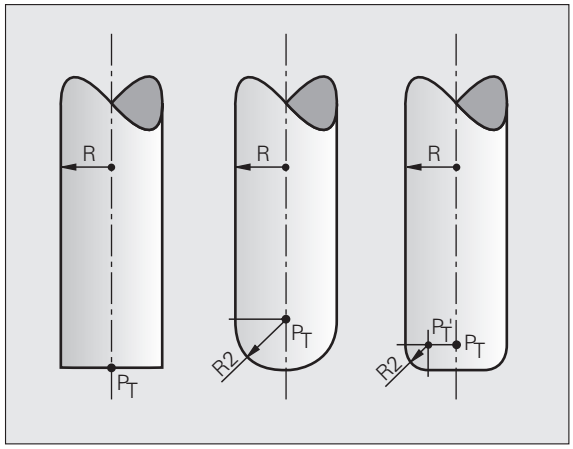


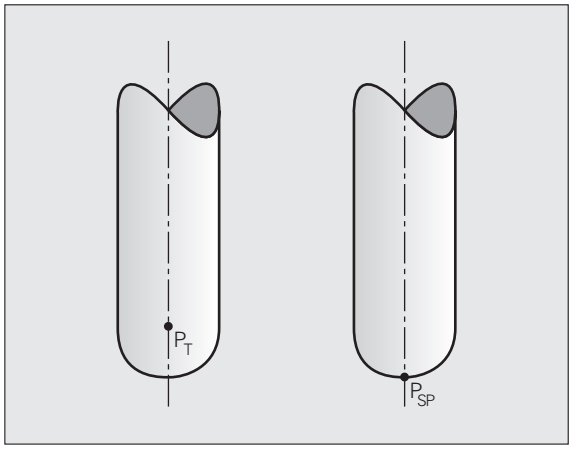
Anvendelses-muligheder

- brug af værktøjer med dimensioner, som ikke stemmer overens med de af CAD-systemet beregnede dimension (3D-korrektur uden definition af værktøjs-orientering)
- face milling: Korrektur for fræsergeometri i retning af fladenormalen (3D-korrektur uden og med definition af værktøjs-orientering). Spåntagning sker primært med endefladen af værktøjet
- peripheral milling: Korrektur for fræserradius lodret på bevægelsesrretning og lodret på værktøjsretning (tredimensional radiuskorrektur med definition af værktøjs-orientering). Spåntagning sker primært med cylinderfladen af værktøjet

Definition af en normeret vektor

En normeret vektor er en matematisk størrelse, som har et bidrag på 1 og en vilkårlig retning hat. Ved LN-blokke behøver TNC´en indtil to normerede vektorer, en for at bestemme retningen af fladenormalen og en yderligere (optional), for at bestemme retningen af værktøjs-orienteringen. Retningen af fladenormalen er fastlagt med komponenterne NX, NY og NZ. De anviser ved skaft- og radiusfræsere vinkelret på emne-overfladen vejen til værktøjs-henf.punkt P_T, ved hjørneradiusfræsere med P_T' hhv. P_T (se billedet). Retningen af værktøjs-orienteringen er fastlagt med komponenterne TX, TY og TZ





Koordinaterne for position X,Y, Z og for fladenormalerne NX, NY, NZ, hhv. TX, TY, TZ, skal have samme rækkefølge i NC-blokken.

I en LN-blok skal alle koordinater og alle fladenormaler altid angives, også hvis selv om værdierne i sammenligning med forrige blok ikke er ændret.

TX, TY og TZ skal altid være defineret med talværdier. Q-parametre er ikke tilladt.

Normalvektorer beregnes og udlæses grundlæggende altid på 7 efter kommaplads, for at undgå tilspændingsbrud under bearbejdningen.

3D-korrektur med fladenormaler er gyldig for koordinat-angivelserne i hovedaksen X, Y, Z.

Når De indskifter et værktøj med overmål (positiv deltaværdi), afgiver TNC´en en fejlmelding. Fejlmeldingen kan De undertrykke med M-funktionen **M107** (se „Forudsætninger for NC-blokke med fladenormal-vektorer og 3D-korrektur", side 213).

TNC´en advarer ikke med en fejlmelding, hvis værktøjs-overmålet for konturen bliver mistet.

Med maskin-parameter 7680 fastlægger De, om CAD-systemet har korrigeret værktøjs-længde med kuglecentrum P_T eller kuglesydpol P_{SP} (se billede).

Tilladte værktøjs-former

De tilladte værktøjs-former (se billedet) fastlægger De i værktøjs-tabellen med værktøjs-radierne **R** og **R2**:

- Værktøjs-radius **R**: Målet fra værktøjsmidtpunkt til værktøjets yderside
- Værktøjs-radius 2 **R2**: Rundingsradius fra værktøjs-spidsen til værktøjets yderside

Forholdet fra **R** til **R2** bestemmer værktøjets form:

- **R2** = 0: Skaftfræser
- **R2** = **R**: Radiusfræser
- 0 < **R2** < **R**: Hjørneradiusfræser

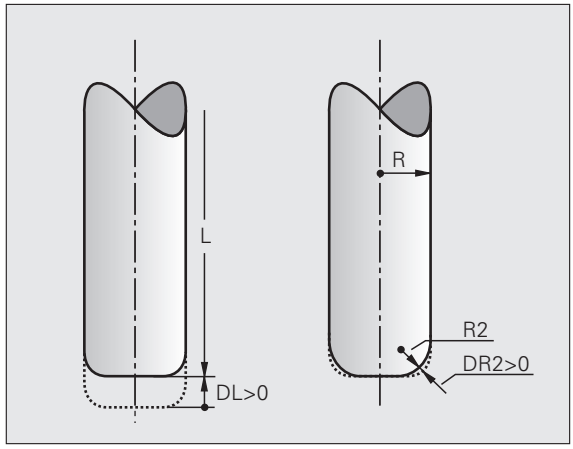
Fra disse oplysninger fremkommer også koordinaterne for værktøjs-henføringspunktet P_T.

Anvende andre værktøjer: Delta-værdier

Når De indsætter værktøjer, som har andre mål end de oprindeligt forudsete værktøjer, så indfører De forskellen på længder og radier som delta-værdier i værktøjs-tabellen eller i værktøjs-kaldet **TOOL CALL**

- Positiv delta-værdi **DL, DR, DR2**: Værktøjsmålet er større end original-værktøjets (sletspån)
- Negativ delta-værdi **DL, DR, DR2**: Værktøjsmålet er mindre end original-værktøjets (undermål)

TNC´en korrigerer så værktøjs-positionen med summen af delta-værdier fra værktøjs-tabellen og værktøjs-kald.



3D-korrektur uden værktøjs-orientering

TNC´en forskyder værktøjet i retning af fladenormalen med summen af delta-værdierne (værktøjs-tabel og **TOOL CALL**).

Eksempel: Blok-format med fladenormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Retlinie med 3D-korrektur
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
NX, NY, NZ:	Komponenter for fladenormalerne
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

Tilspænding F og hjælpefunktion M kan De i driftsart program-indlagring/editering indlæse og ændre.

Koordinaterne for retlinie-endepunktet og komponenterne for fladenormalerne bliver forudgivet af CAD-systemet.

Face Milling: 3D-korrektur uden og med værktøjs-orientering

TNC´en forskyder værktøjet i retning af fladenormalen med summen af delta-værdierne (værktøjs-tabel og **TOOL CALL**).

Ved aktiv **M128** (se „Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Software-Option 2)", side 325) holder TNC´en værktøjet vinkelret på emne-konturen, hvis i **LN**-blokken ingen værktøjs-orientering er fastlagt.

Er der i **LN**-blokken defineret en værktøjs-orientering **T** og samtidig **M128** (hhv. **FUNCTION TCPM**) aktiv, så positionerer TNC´en drejeaksen i maskinen automatisk således, at værktøjet opnår den angivne værktøjs-orientering. Hvis De ingen **M128** (hhv. **FUNCTION TCPM**) har aktiveret, så ignorerer TNC´en retningsvektoren **T**, også når den er defineret i en **LN**-blok.



Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definierbar. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en kan ikke ved alle maskiner automatisk positionere drejeaksen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



Kollisionsfare!

Ved maskiner, hvis drejeakser kun tillader et begrænset kørselsområde, kan ved automatisk positionering optræde bevægelser, som eksempelvis kræver en 180°-drejning af bordet. Pas på kollisionsfare for hovedet med emne eller opspændingsanordning.

Eksempel: Blok-format med fladenormaler uden værktøjsorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
   NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Eksempel: Blok-format med fladenormaler og værktøjsorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
   NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ–0,8764339
   TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

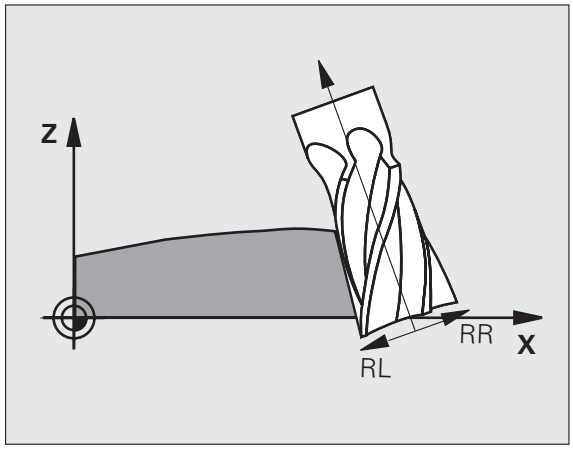
LN:	Retlinie med 3D-korrektur
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
NX, NY, NZ:	Komponenter for fladenormalerne
TX, TY, TZ:	Komponenter for de normerede vektorer for værktøjs-orientering
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

Tilspænding **F** og hjælpefunktion **M** kan De indlæse og ændre i driftsarten program-indlagring/editering.

Koordinaterne for retlinie-endepunktet og komponenterne for fladenormalerne er forudgivet af CAD-systemet.

Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering

TNC´en forskyder værktøjet vinkelret på bevægelsesretningen og vinkelret på værktøjsretning med summen af delta-værdier **DR** (værktøjs-tabell og **TOOL CALL**). Korrekturretningen fastlægger De med radiuskorrekturen **RL/RR** (se billedet, bevægelsesretning Y+). For at TNC´en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** (se "Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Software-Option 2)" på side 325). TNC´en positionerer så maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den forudgivne værktøjs-orientering med den aktive korrektur.



Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definierbar. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en kan ikke ved alle maskiner automatisk positionere drejeaksen. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Vær opmærksom på, at TNC´en gennemfører en korrektur med de definerede **delta-værdier**. En i værktøjs-tabellen defineret værktøjs-radius R har ingen indflydelse på korrekturen.

Kollisionsfare!

Ved maskiner, hvis drejeakser kun tillader et begrænset kørselsområde, kan ved automatisk positionering optræde bevægelser, som eksempelvis kræver en 180°-drejning af bordet. Pas på kollisionsfare for hovedet med emne eller opspændingsanordning.

Værktøjs-orientering kan De definere på to måder:

- I en LN-blok ved angivelse af komponenterne TX, TY og TZ
- I en L-blok ved angivelse af koordinaterne til drejeaksen

Eksempel: blok-format med værktøjs-orientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
  TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Retlinie med 3D-korrektur
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
TX, TY, TZ:	Komponenter for de normerede vektorer for værktøjs-orientering
RR:	Værktøjs-radiuskorrektur
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

Eksempel: blok-format med drejeakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165
  B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128
```

L:	Retlinie
X, Y, Z:	Korrigerede koordinater for retlinie-endepunktet
L:	Retlinie
B, C:	Koordinater til drejeaksen for værktøjs-orientering
RL:	Radius-korrektur
F:	Tilspænding
M:	Hjælpefunktion

5.5 Arbejde med snitdata-tabeller

Anvisning

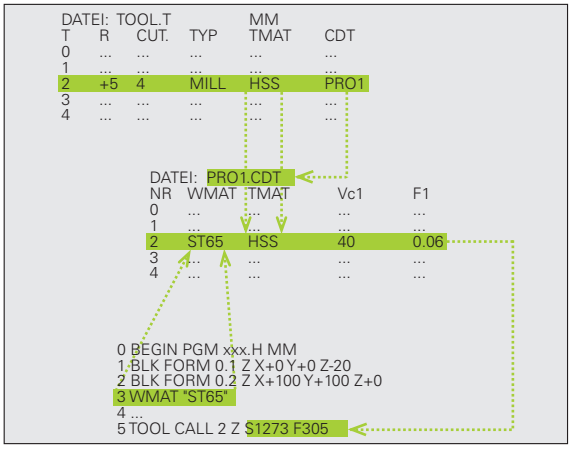
TNC´en skal af maskinfabrikanten være forberedt for arbejdet med snitdata-tabeller.

Evt.. står ikke alle de her beskrevne eller yderligere funktioner til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Anvendelsesmuligheder

Med snitdata-tabeller, i hvilke vilkårlige emnematerialer/ skærmateriale-kombinationer er fastlagt, kan TNC´en fra snithastigheden V_C og tandtilspænding $_Z$ beregne spindelomdr.tal S og banetilspænding F. Grundlaget for beregningen er, at De i programmet har fastlagt emne-materialet og i en værktøjs-tabel forskellige værktøjsspecifikke egenskaber.

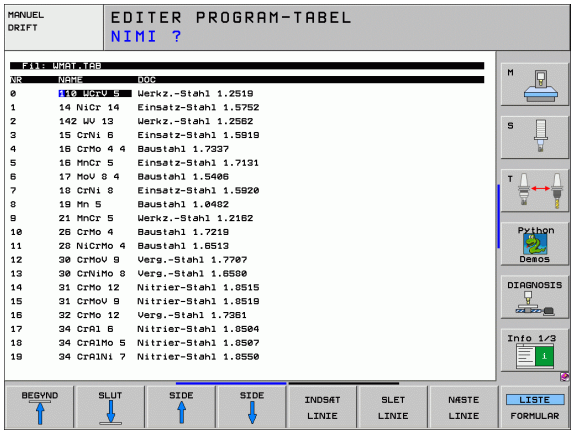
Før De automatisk lader snitdata beregne af TNC`en, skal De i driftsart program-test har aktiveret værktøjs-tabellen (status S), fra hvilken TNC´en skal udtage de værktøjsspecifikke data.



Editeringsfunktioner for snitdata-tabeller	Softkey
Indføj linie	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Vælg start af næste linie	NÆSTE LINIE
Sortere tabeller	SORTERE BLOK NUMRE
Kopier feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt (2. softkey-liste)	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Editere tabelformat (2. softkey-liste)	FORMAT EDITERER

Tabeller for emne-materialer

Emne-materialer definerer De i tabellen WMAT.TAB (se billedet). WMAT.TAB er standardmæssigt gemt i bibliotek TNC:\ og kan indeholde vilkårligt mange materialenavne. materiale-navnet må maximalt indeholde 32 karakterer (også mellemrum). TNC´en viser den indholdet i spalten NAVN, når De i programmet fastlægger emne-materiale (se efterfølgende afsnit).





Hvis De forandrer standard råstof-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata overskrevet. De definerer så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet WMAT= (se „Konfigurations-fil TNC.SYS", side 233).

For at undgå data tab, sikrer De filen WMAT.TAB med regelmæssige mellemrum.

Fastlæggelse af emne-materiale i NC-Program

I et NC-program vælger De råstoffet med softkey WMAT fra tabellen WMAT.TAB:

SPEC FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

WMAT

▶ Programmere emne-materiale: I friftsart program-indlagring/editering tryk softkey WMAT.

UDVALG VINDUE

▶ Indblænde tabellen WMAT.TAB: Tryk softkey VÆLG VINDUE, TNC´en indblænder i et overlejret vindue råmaterialet, som er gemt i WMAT.TAB

▶ Vælge emne-materiale: De flytter det lyse felt med piltasten til det ønskede materiale og bekræfter med tasten ENT. TNC´en overtager råstoffet i WMAT-blokken

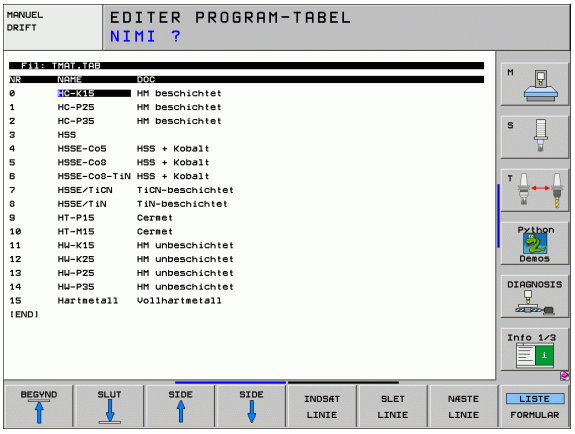
▶ Afslutte dialogen: Tryk tasten END



Hvis De i eit program ændrer WMAT-blokken, afgiver TNC´en en advarselsmelding. Kontroller, om de i TOOL CALL-blokken lagrede skærdata er gyldige endnu.

Tabeller for værktøjs-skærmaterialer

Værktøjs-skærmaterialer definerer De i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB er standardmæssigt gemt i biblioteket TNC:\ og kan indeholde vilkårligt mange skærmaterialenavne (se billedet). Skærmaterialenavnet må maximalt være på 16 karakterer (også mellemrum). TNC´en viser indholdet af spalten NAVN, når De i værktøjs-tabellen TOOL.T fastlægger værktøjs-skærmat.





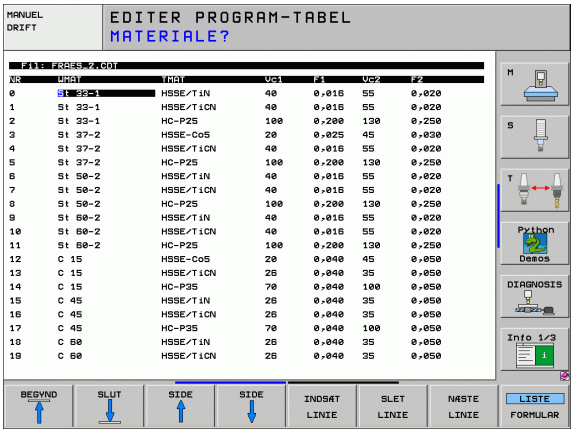
Hvis De forandrer standard skærmat.-tabellen, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-opdatering med HEIDENHAIN-standarddata overskrevet. De definerer så stien i filen TNC.SYS med nøgleordet TMAT= (se „Konfigurations-fil TNC.SYS", side 233).

For at undgå data tab, sikrer De filen TMAT.TAB med regelmæssige mellemrum.

Tabeller for skærdata

Råstof/skærmat.-kombinationen med tilhørende snitdata definerer De i en tabel med efternavnet .CDT (engl. cutting data file: Snitdata-tabel; se billedet). Indførslen i skærdata-tabellen kan kan De frit konfigurere. Udover de tvingende nødvendige spalter NR, WMAT og TMAT kan TNC´en styre indtil fire snithastigheder (V_C)/tilspænding (F)-kombinationer.

I biblioteket TNC:\ er standard snitdata-tabellen FRAES_2.CDT gemt. De kan FRÆS_2.CDT vilkårligt editere og udvide eller indføje vilkårligt mange nye skærdata-tabeller.





Når De forandrer standard skærdata-tabeller, skal De kopiere disse i et andet bibliotek. Ellers bliver Deres ændringer ved en software-update overskrevet med HEIDENHAIN-standarddataer (se „Konfigurations-fil TNC.SYS", side 233).

Alle skærdata-tabeller skal være lagret i samme bibliotek. Er biblioteket ikke TNC´ens standardbibliotek:\, skal de i filen TNC.SYS efter nøgleordet PCDT= indlæse stien, i hvilken Deres snitdata-tabel er gemt.

For at undgå data tab, skal De sikre skærdata tabellen med regelmæssige mellemrum.

Anlægge nye skærdata-tabeller

- Vælg driftsart program-indlagring/editering
- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg biblioteket, i hvilket snitdata-tabellen skal være gemt (Standard: TNC:\)
- Indlæs vilkårlige filnavne og fil-type .CDT , bekræft med tasten ENT
- TNC´en åbner en standard-snitdata-tabel eller viser i den højre billedskærmshalvdel forskellige tabelformater (maskinafhængig), som adskiller sig ved antallet af snithastigheds/tilspændings-kombinationer. De flytter i dette tilfælde det lyse felt med piltasten til det ønskede tabelformat og bekræfter med tasten ENT. TNC´en genererer en ny tom snitdata-tabel

Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel

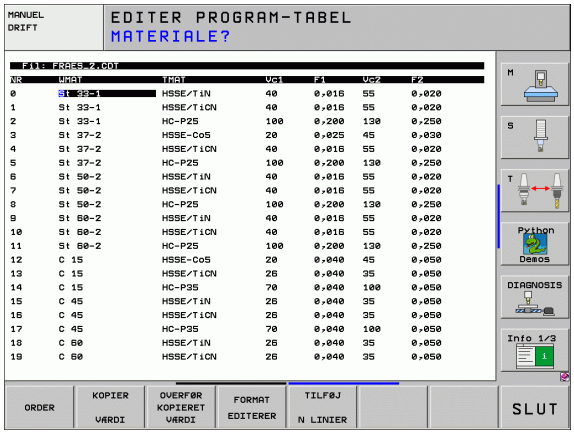
- Værktøjs-radius - spalte R (DR)
- Antal tænder (kun ved fræseværktøjer) - spalte CUT.
- Værktøjstype - spalte TYP
- Værktøjstypen influerer på beregningen af banetilspændingen:
  Fræseværktøjer: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Alle andre værktøjer: $F = S \cdot f_U$
  S: Spindelomdrejningstal
  f_Z: Tilspænding pr. tand
  f_U: Tilspænding pr. omdrejning
  z: Antal tænder
- Værktøjs-skærmat. - spalte TMAT
- Navn på snitdata-tabellen, som skal anvendes for dette værktøj – spalte CDT
- Værktøjstypen, værktøjs-skærmaterialet og navnet på snitdata-tabellen vælger De i værktøjs-tabellen med softkey (se „Værktøjs-tabel: Værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilspændings-beregning", side 203).

Fremgangsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning

1. Hvis endnu ikke indført: Indfør emne-materiale i filen WMAT.TAB
2. Hvis endnu ikke indført: Indfør skærstof-materiale i filen WMAT.TAB
3. Hvis endnu ikke indført: Indfør alle for snitdata-beregningen nødvendige værktøjsspecifikke data i værktøjs-tabellen:
   - Værktøjs-radius
   - Antal tænder
   - Værktøjs-type
   - Værktøjs-skærmat.
   - Til værktøj hørende skærdata-tabel
4. Hvis endnu ikke indført: Indfør snitdata i en vilkårlig snitdata-tabel (CDT-Datei)
5. Driftsart test: Aktivér værktøjs-tabellen, fra hvilken TNC´en skal hente værktøjsspecifikke data (Status S)
6. I NC-program: Fastlæg med softkey WMAT emne-materialet
7. I NC-rogram: I TOOL CALL-blok lade automatisk beregne spindelomdrejningstal og tilspænding med softkey

Ændre tabel-struktur

Snitdata-tabellen er for TNC´en såkaldte "frit definerbare tabeller". Formatet frit definerbare tabeller kan De ændre med struktur-editor. Herudover kan De skifte mellem et tabel-billede (standard indstilling) og et formular-billede.



TNC´en kan bearbejde maximalt 200 tegn pr. linie og maximalt 30 spalter.

Hvis De i en bestående tabel senere vil indføje en spalte, så forskyder TNC´en ikke automatisk allered indlæste værdier.

Kald af struktur-editor

- Tryk softkey FORMAT EDITERING (2. softkey-plan). TNC´en åbner editor-vinduet (se billedet), i hvilket tabelstrukturen er vist "drejet 90° ". En linie i editor-vinduet definerer en spalte i den tilhørende tabel. Udtag betydningen af strukturkommandoen (Hovedlinieindføring) fra sidestående tabel.

Afslut struktur-editor

- Tryk tasten END. TNC´en forvandler de data, som allerede er lagret i tabellen, til et nyt format. Elementer, som TNC´en ikke i den nye struktur kunne forvandle, er kendetegnet med # (f.eks. hvis De har formindsket spaltenbredden).

Struktur-kommando	Betydning
NR	Spaltenummer
NAVN	Spalteoverskrift
TYPE	N: Numerisk indlæsning C: Alfanumerisk indlæsning L: Indlæseværdi Long X: Fast defineret format for dato og klokkeslæt: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Bredde af spalte. Ved type N inklusiv fortegn, komma og efter kommapladser. Ved type X kan De med spaltebredden skelne, om TNC´en skal gemme den komplette datum eller kun klokkeslættet
DEC	Antal af efter komma pladser (max. 4, kun aktiv ved type N)
ENGELSK til UNGARNSK	Sprogafhængige dialoger indtil (max. 32 karakterer)

Skifte mellem tabel- og formularbillede

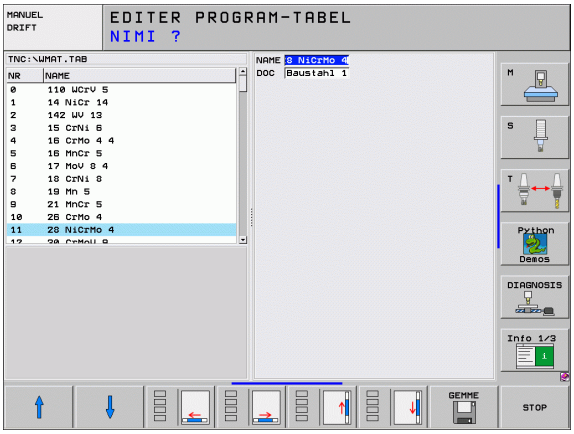
Alle tabeller med filendelsen **.TAB** kan De lade vise enten i listebilledet eller i formularbillede.

- Tryk softkey LISTE FORMULAR. TNC`en skifter til billedet, som i softkey altid ikke er på lys baggrund

I formularbilledet oplister TNC`en i den venstre billedskærmhalvdel linienummeret med indholdet for første spalte.

I den højre billedskærmshalvdel kan De ændre dataerne.

- Herfor trykker De tasten ENT eller klikker med musepilen i et indlæsefelt
- For at gemme ændrede data, trykker De tasten END eller softkey GEM
- For at kassere ændringerne, trykker De tasten DEL eller softkey AFBRYDE



TNC`en indretter indlæsefelter på den højre side med fast venstrekant til den længste dialog. Hvis et indlæsefelt overskrider den maksimale bredde der kan fremstilles, vises ved nederste ende af vinduet en Scrollbar. Scrollbaren kan De betjene pr. mus eller pr. softkey.

Dataoverføring af snitdata-tabeller

Hvis De udlæser en fil fra fil-type .TAB eller .CDT over et externt datainterface, lagrer TNC´en strukturdefinitionen for tabellen med. Strukturdefinitionen begynder med linien #STRUCTBEGIN og ender med linien #STRUCTEND. Fjerner De betydningen af de enkelte nøgleord fra tabellen "Strukturkommando" (se „Ændre tabel-struktur", side 231). Efter #STRUCTEND gemmer TNC´en det egentlige indhold af tabellen.

Konfigurations-fil TNC.SYS

Konfigurations-filen TNC.SYS skal De anvende, når Deres snitdata-tabel ikke er gemt i standard-biblioteket TNC:\ . Så fastlægger De i TNC.SYS stien, i hvilken Deres skærdata-tabeller er lagret.



Filen TNC.SYS skal være gemt i rod-biblioteket TNC:\ .

Indfør i TNC.SYS	Betydning
WMAT=	Sti for råstof-tabel
TMAT=	Sti for Skærmat.-tabel
PCDT=	Sti for skærdata-tabel

Eksempel på TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



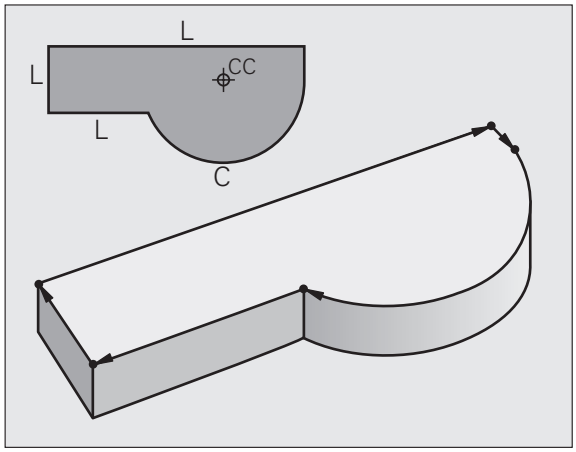
6

Programmering:
Kontur programmering

6.1 Værktøjs-bevægelser

Banefunktioner

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

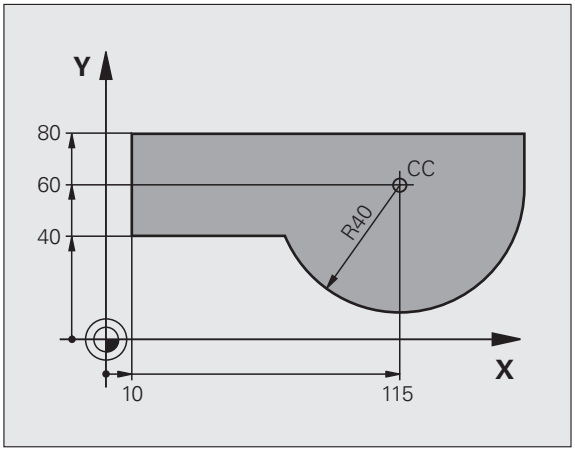
Hvis der ikke foreligger en NC-korrekt målsat tegning og målangivelserne for NC-programmet er ufuldstændige, så programmerer De emne-konturen med den fri kontur-programmering. TNC'en udregner de manglende oplysninger.

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 er beskrevet i kapitel 9.

Programmering med Q-parametre

I et bearbejdnings-program står Q-parametre istedet for talværdier: En Q-parameter bliver med andre ord 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.

Programmeringen med Q-parametre er beskrevet i kapitel 10.

6.2 Grundlaget for banefunktioner

Programmering af 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. Af disse koordinat-angivelser, udregner TNC'en den virkelige kørselsstrækning for værktøjet med hensyntagen til værktøjsdata og radiuskorrektur.

TNC'en kører samtidig alle maskinakserne, som De har programmeret i program-blokken for en banefunktion.

Bevægelser parallelt med maskinaksen

Program-blokken indeholder en koordinat-angivelse: TNC'en kører værktøjet parallelt med den programmerede maskinakse.

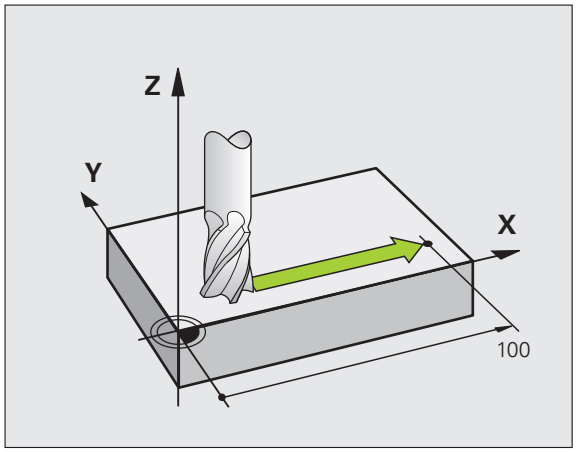
Alt efter konstruktionen af Deres maskine bevæges enten værktøjet eller maskinbordet med det opspændte emne. Ved programmering af banebevægelser handler De grundlæggende som om det er værktøjet der bevæger sig.

Eksempel:

```
L X+100
```

L	Banefunktion "Retlinie"
X+100	Koordinater til endepunktet

Værktøjet beholder Y- og Z-koordinaterne og kører til position X=100. Se billedet.



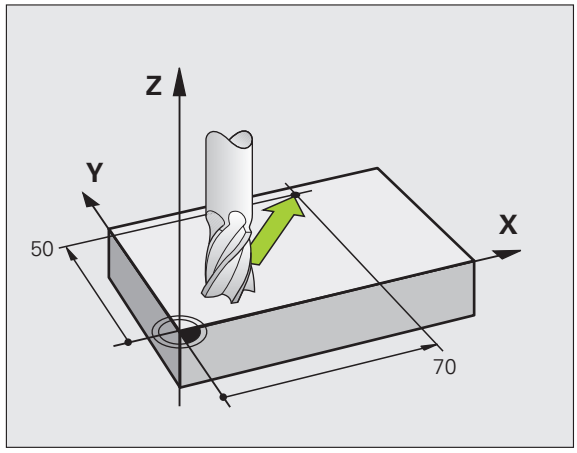
Bevægelser i hovedplanet

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.

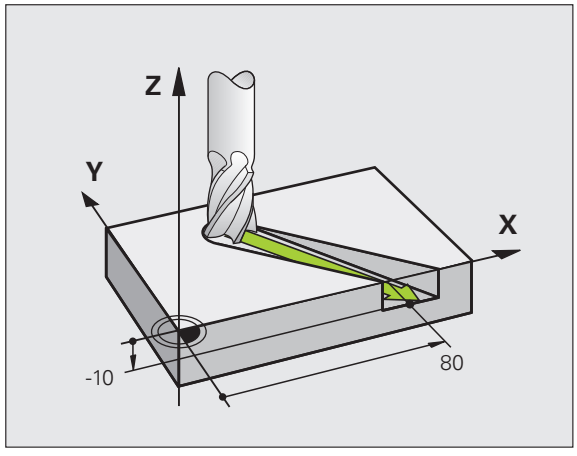


Tredimensional bevægelse

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

Eksempel:

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



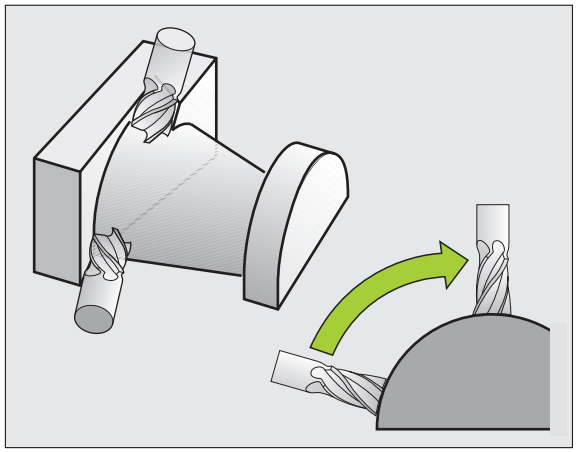
Indlæsning af mere end tre koordinater

TNC´en kan styre indtil 5 akser samtidigt (software-option). Ved en bearbejdning med 5 akser bevæger eksempelvis 3 lineære- og 2 drejeakser sig samtidigt.

Bearbejdnings-programmet for en sådan bearbejdning leveres sædvanligvis af et CAD-system og kan ikke fremstilles på maskinen.

Eksempel:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```



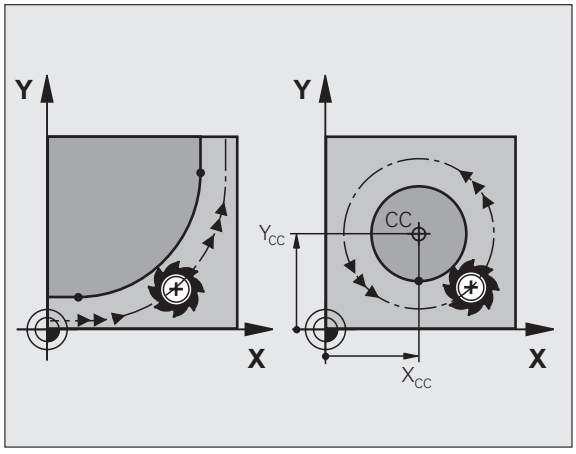
En bevægelse på mere end 3 akser bliver ikke grafisk understøttet af TNC'en.

Cirkler og cirkelbuer

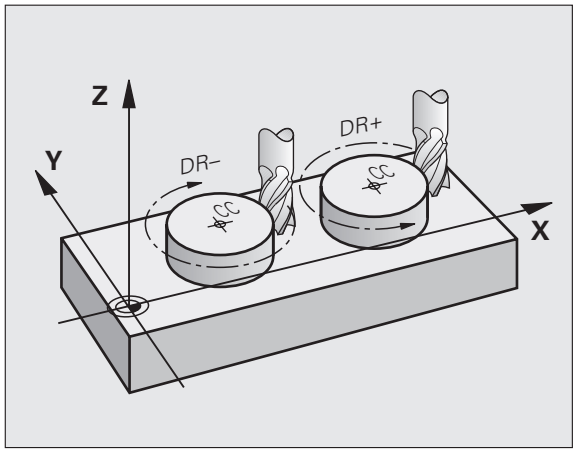
Ved cirkelbevægelser kører TNC'en to maskinakser samtidig: Værktøjet bevæger sig relativt til emnet på en cirkelbane. For cirkelbevægelser kan De indlæse et cirkelmidtpunkt CC

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

Spindelakse	Hovedplan
Z	**XY**, også UV, XV, 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 "transformere bearbejdningsplan" (se „BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)", side 522), eller med Q-parametre (se „Princip og funktionsoversigt", side 596).



Drejeretning DR ved cirkelbevægelser

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

Drejning medurs: DR-
Drejning modurs: DR+

Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen skal stå i blokken, med hvilken De kører til det første konturelement. Radiuskorrekturen må ikke begyndes i en blok for en cirkelbane. De programmerer disse forud i en retlinie-blok (se „Banebevægelser – retvinklede koordinater", side 249) eller i en tilkørsels-blok (APPR-blok, se „Kontur tilkørsel og frakørsel", side 242).

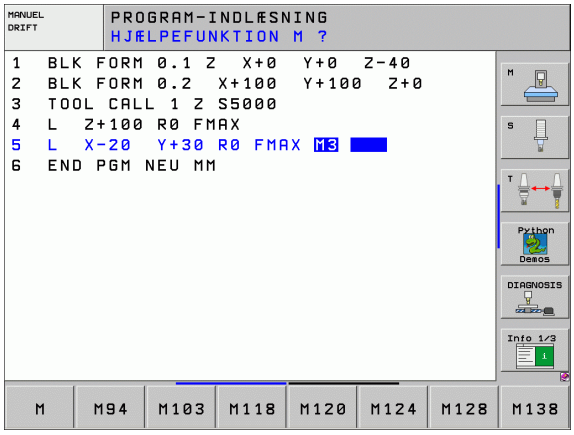
Forpositionering

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 om alle nødvendige informationer og indføjer program-blokken i bearbejdnings-programmet.

Eksempel - programmering af en retlinie.



Åben programmerings-dialogen: f.eks. retlinie

KOORDINATER?

X

Indlæs koordinaten til retlinie-endepunktet, f.eks. -20 i X

KOORDINATER?

Y

Indlæs koordinaten til retlinie-endepunktet, f.eks. -30 i Y, bekræft med tasten ENT

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?

R0

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

TILSPÆNDING F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Indlæs tilspænding og bekræft med tasten ENT: F.eks. 100 mm/min.Ved tomme- programmering: Indlæsning af 100 svarer til en tilspænding på 10 tommer/min

F MAX

Kørsel i ilgang: Tryk softkey FMAX, eller

F AUTO

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

```
HJÆLPE-FUNKTION M ?
```

3 ENT Indlæs hjælpefunktion f.eks. M3 og afslut dialogen med tasten ENT

Linie i bearbejdningsprogram

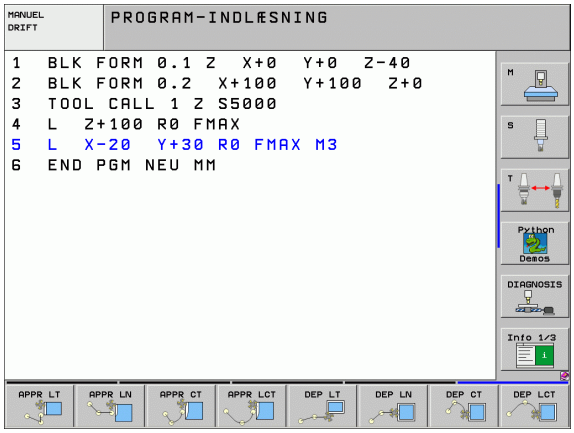
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel

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		
Retlinie vinkelret på konturpunkt		
Cirkelbane med tangential tilslutning		
Cirkelbane med tangential tilslutning til konturen, til- og frakørsel til et hjælpepunkt udenfor konturen på et tangentialt tilsluttende retliniestykke		

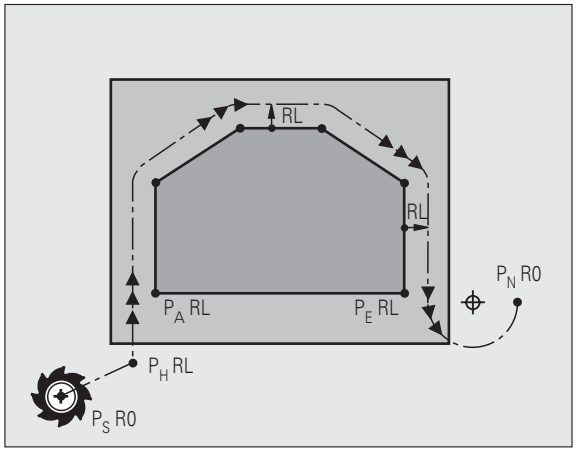


Skruelinie tilkørsel og frakørsel

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. Ps 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.
- 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.



- Slutpunkt 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 derfra 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 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

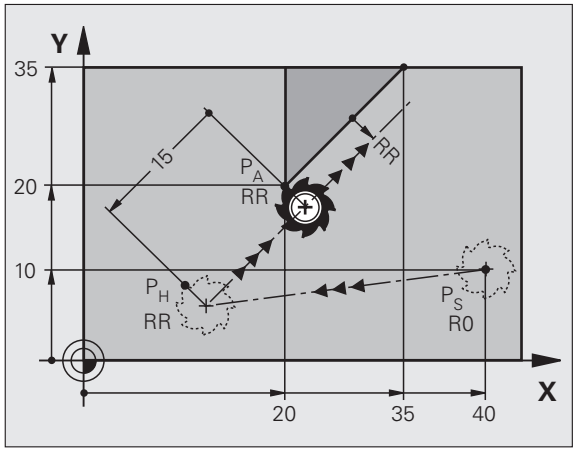
Herfor trykker De den orange taste P, efter at De pr. softkey har valgt en tilkørsels- hhv. frakørsel.

Radiuskorrektur

Radiuskorrekturen programmerer De sammen med det første konturpunkt P_A 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 på 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 første konturpunkt P_A tangentialt på en retlinie. 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:

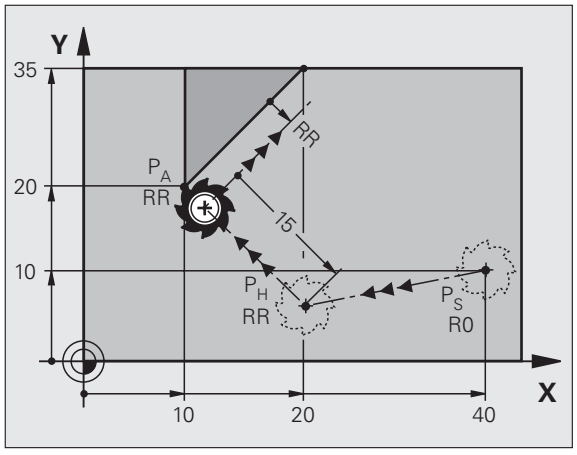


- Koordinater til det første konturpunkts P_A
- LEN: Afstand fra hjælpepunktet P_H til første konturpunkt P_A
- Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

NC-blok eksempel

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Kør til P_S 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`	Endepunkt for første konturelement
`10 L ...`	Næste konturelement

Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN



TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H. Derfra kører det til første konturpunkt P_A på en retlinie vinkelret på. Hjælpepunktet P_H har afstanden LEN + værktøjs-radius til første konturpunkt P_A.

- 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!
- Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen

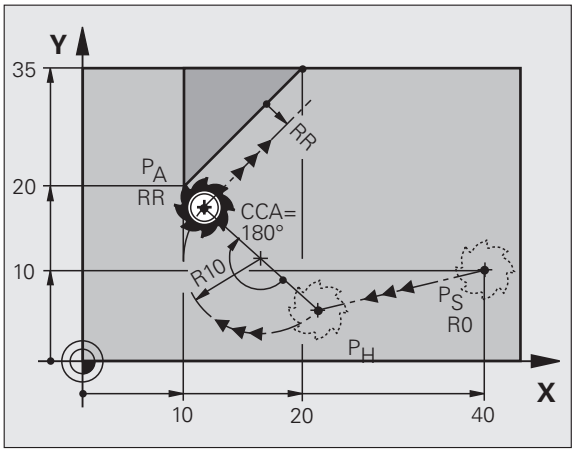
NC-blok eksempel

`7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3`	Kør til P_S uden radiuskorrektur
`8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100`	P_A med radiuskorr. RR
`9 L X+20 Y+35`	Endepunkt for første konturelement
`10 L ...`	Næste konturelement

Tilkørsel på 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 på en cirkelbane, som tangentialt går over i 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:

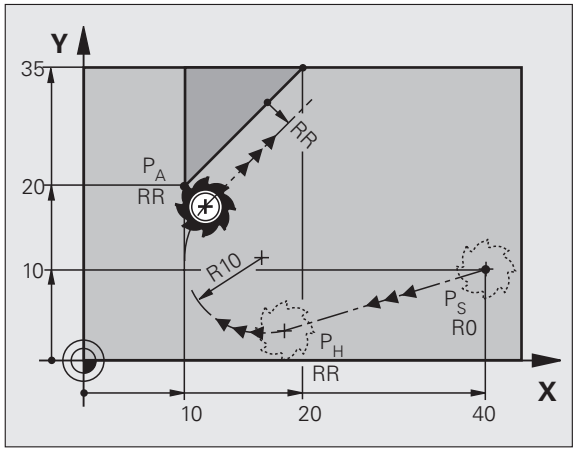


- Koordinater til det første konturpunkts P_A
- Radius R for cirkelbanen
  - Kør til den side af emnet, som er defineret med radiuskorrektur: R Indlæses positivt
  - Fra emne-siden til tilkørsel: R indlæses negativt
- Midtpunktsvinkel CCA for cirkelbanen
  - CCA indlæses kun positivt
  - Maximal indlæseværdi 360°
- Radiuskorrektur 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`	Endepunkt for 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 P_H 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
- Radiuskorrektur 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`	Endepunkt for første konturelement
`10 L ...`	Næste konturelement

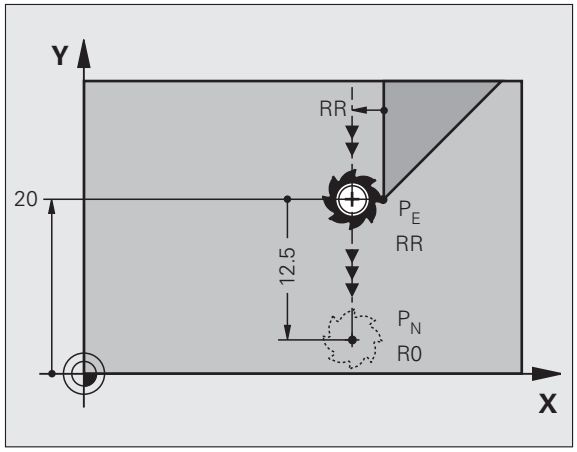
Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT

TNC´en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Retlinien ligger i forlængelse af det sidste konturelement. P_N befinder sig i afstanden LEN fra P_E.

- Sidste konturelement programmeres med endepunkt 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`	Um LEN=12,5 mm frakørsel
`25 L Z+100 FMAX M2`	Z frikøres, Tilbagepring, Program-slut

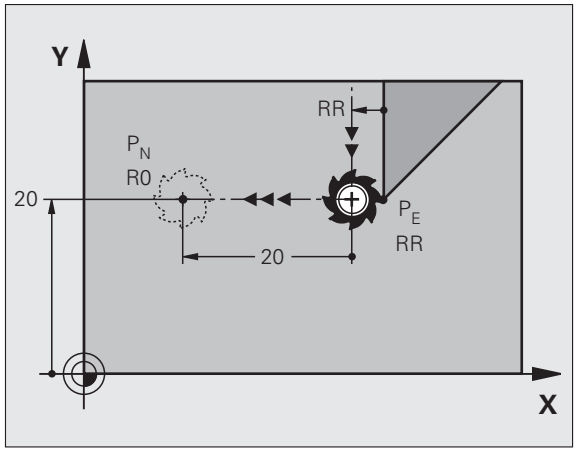
Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN

TNC´en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Retlinien kører vinkelret væk fra sidste konturpunkt P_E. P_N befinder sig fra P_E i afstanden LEN + værktøjs-radius.

- Sidste konturelement programmeres med endepunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LN:



- LEN: Indlæs afstanden til slutpunktet P_N
  Vigtigt: LEN indlæses positiv!

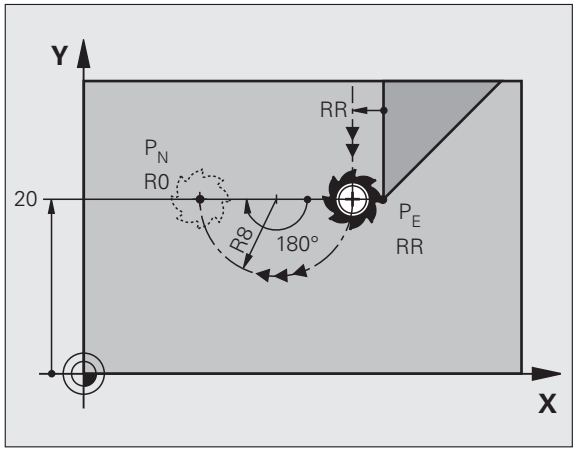


NC-blok eksempel

`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 ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N. Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til det sidste konturelement.



- Sidste konturelement programmeres med endepunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP CT:



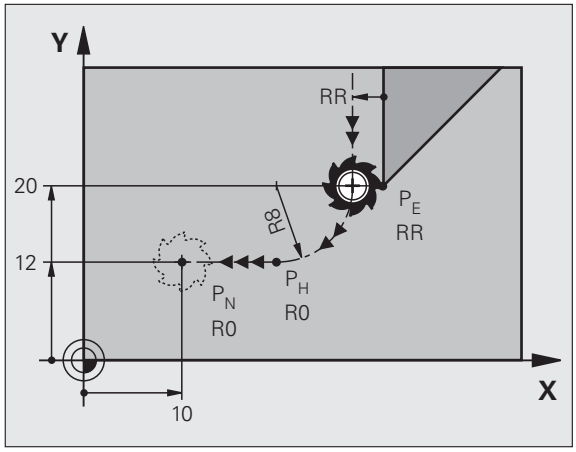
- Midtpunktsvinkel CCA for cirkelbanen
- Radius R for cirkelbane
  - Værktøjet skal forlade den side af emnet, som er fastlagt med radiuskorrektur: Indlæs R positivt
  - Værktøjet skal forlade emnet på den **modsatte** side, som er fastlagt med radiuskorrekturen: R indlæses negativt

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 retlinistykke: 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 endepunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LCT:



- Indlæs koordinaterne til endepunktet P_N
- Radius R for cirkelbanen. Indlæs R positivt

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

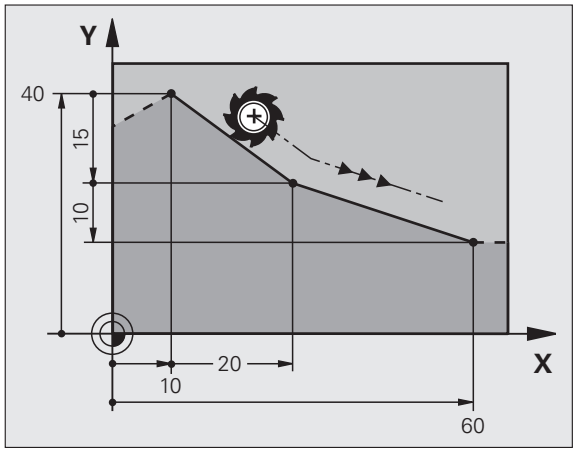
6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater

Oversigt over banefunktionerne

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger	Side
Retlinie **L** eng.: Line		Retlinie	Koordinater til retlinie-slutpunkt	Side 250
Affasning: **CHF** eng.: **CH**am**F**er		Affasning mellem to retlinier	Affaselængde	Side 251
Cirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center		Ingen	Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler	Side 253
Cirkelbue **C** eng.: **C**ircle		Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt	Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning	Side 254
Cirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius		Cirkelbane med bestemt radius	Koordinater til cirkel-endepunkt, cirkelradius. Drejeretning	Side 255
Cirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential		Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Koordinater til cirkel-endepunktet	Side 256
Hjørne-runding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner		Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Hjørneradius R	Side 252
Fri kontur-programmering **FK**		Retlinie eller cirkelbane med fri tilslutning til forrige konturelement	se „Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK", side 269	Side 269

Retlinie L

TNC´en kører værktøjet på en retlinie fra sin aktuelle position til endpunktet for retlinien. Startpunktet er endepunktet for den forudgående blok.





- **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 Akt.-position

En retlinie-blok (L-blok) kan De også generere med tasten "OVERFØR-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.-positionen



Antallet af akser, som TNC´en gemmer i L-blokken, fastlægger De med MOD-funktionen (se „Vælg MOD-funktion", side 706).

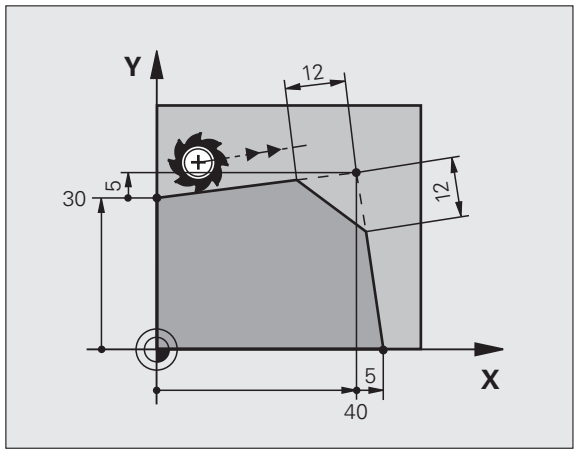
Indføj affasning CHF mellem to retlinier

Konturhjrne, som opstår ved skæring af to retlinier, kan De forsyne med en affasning.

- I retlinieblokken før og efter CHF-blokken skal begge koordinater i bearbejdningsplanet programmeres.
- 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 bliver ikke kørt til det af affasningen afskårne hjørnepunkt.

En i CHF-blok programmeret tilspænding virker kun i denne CHF-blok. Herefter er den før CHF-blokken programmerede tilspænding gyldig.

Hjørne-runding RND

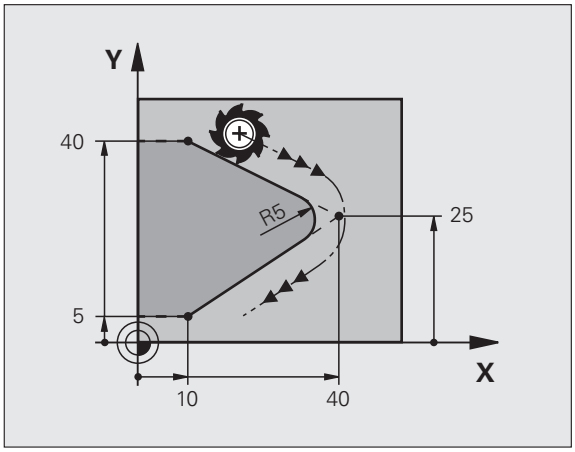
Funktionen RND afrunder kontur-hjørner.

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 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.

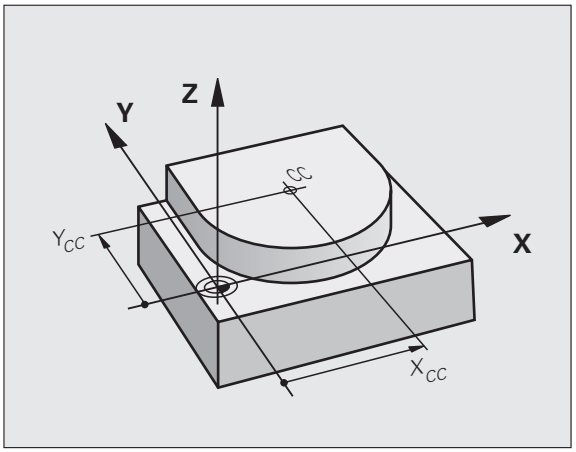
En programmeret tilspænding i RND-blok virker kun i denne RND-blok. Herefter er den før RND-blok programmerede tilspænding igen gyldig.

En RND-blok lader sig også bruge for en blød tilkørsel til konturen, hvis ikke APPR-funktionen skal indsættes.

Cirkelmidtpunkt CC

Cirkelcentrum fastlægges hvis en cirkelbane skal programmeres med C-tasten. Herudover

- indlæser De de retvinklede koordinater for cirkelcentrum eller i bearbejdningsplanet eller
- overføre den sidst programmerede position eller
- overføre koordinaterne med tasten "OVERFØR-AKT.-POSITIONEN"





▶ **Koordinater** CC: Indlæs koordinaterne til cirkelmidtpunktet eller
for at overføre den sidst programmerede position: Ingen koordinater indlæses.

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

Cirkelcentrum forbliver fastlagt, indtil De programmerer et nyt cirkelcentrum. Et cirkelcentrum kan De også fastlægge for hjælpeakserne U, V og W.

Indlæsning af cirkelcentrum CC inkrementalt

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

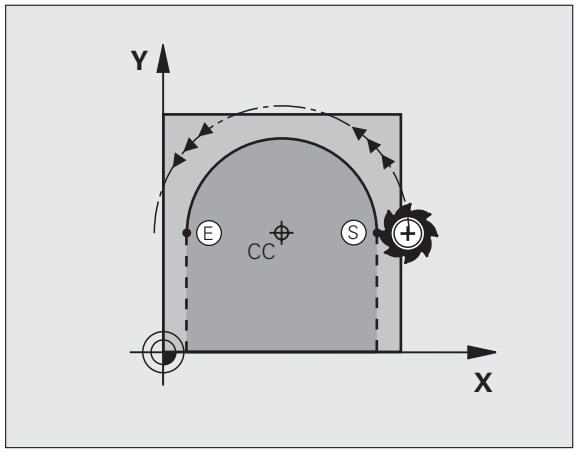


Med CC kendetegner De en position som cirkelmidtpunkt: Værktøjet kører ikke til denne position.

Cirkelcentrum er samtidigt pol for polarkoordinater.

Cirkelbane C om cirkelmidtpunkt CC

Fastlæg cirkelmidtpunktet CC, før De programmerer cirkelbanen C. Den sidst programmerede værktøjs-position før C-blokken er startpunktet for cirkelbanen.



▶ Kør værktøjet til startpunktet for cirkelbanen



▶ **Koordinater** til cirkelmidtpunkt

▶ **Koordinater** til cirkelbe-slutpunktet

▶ **Drejeretning DR, om nødvendigt:**

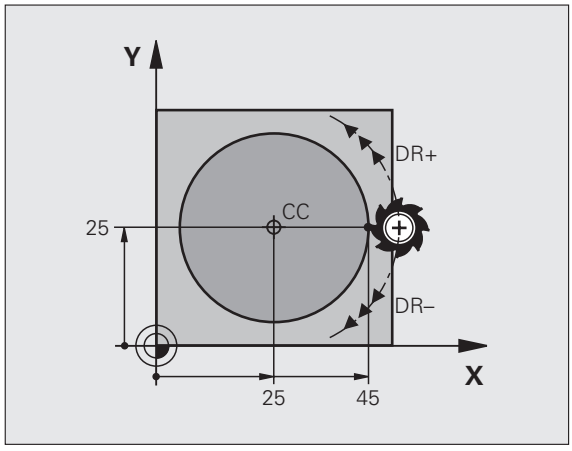
▶ **Tilspænding F**

▶ **Hjælpe-funktion M**

TNC`en kører normalt cirkelbevægelser i det aktive bearbejdningsplan. Når De programmerer cirkler, der ikke ligger i det aktive bearbejdningsplan, f.eks. **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.

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 for endepunkt såvel som for startpunkt.

Start- og endepunkt for en cirkelbevægelse skal ligge på cirkelbanen.

Indlæse-tolerance: Max 0.016 mm (valgbar med MP7431)

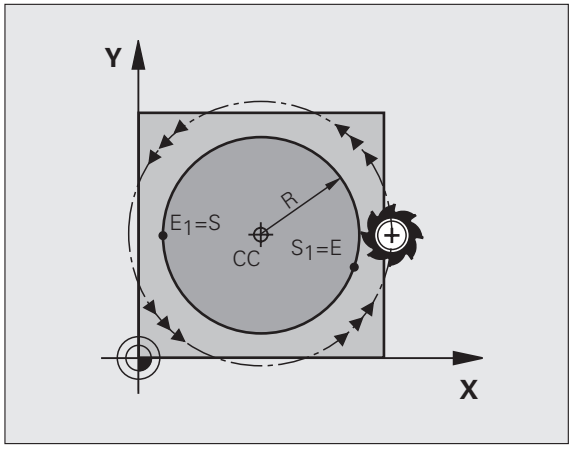
Den mindst mulige cirkel, som TNC´en kan køre: 0.0016 µm.

Cirkelbane CR med fastlagt radius

Værktøjet kører på en cirkelbane med radius R.



- **Koordinater** til cirkelbue-endepunktet
- **Radius R**
  Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!
- **Drejeretning DR**
  Pas på: Fortegnet fastlægger konkav eller konvekse hvælvninger! Om nødvendigt:
- **Hjælpe-funktion M**
- **Tilspænding F**



Helcirkel

For en helcirkel programmerer De to CR-blokke efter hinanden:

Slutpunktet for første halvcirkel er startpunkt for den anden.
Slutpunktet for den anden halvcirkel er startpunkt for den første.

Centrumsvinkel CCA og cirkelbue-radius R

Startpunkt og slutpunkt på konturen lader sig teoretisk forbinde med hinanden med fire forskellige cirkelbuer med samme radius:

Mindre cirkelbuer: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

Større cirkelbuer: CCA>180°
Radius har negativt fortegn R<0

Med drejeretningen fastlægger De, om cirkelbuen hvælver sig udad (konveks) eller indad (konkav):

Konveks: Drejeretning DR- (med radiuskorrektur RL)

Konkav: Drejeretning DR+ (med radiuskorrektur RL)

NC-blok eksempel

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

eller

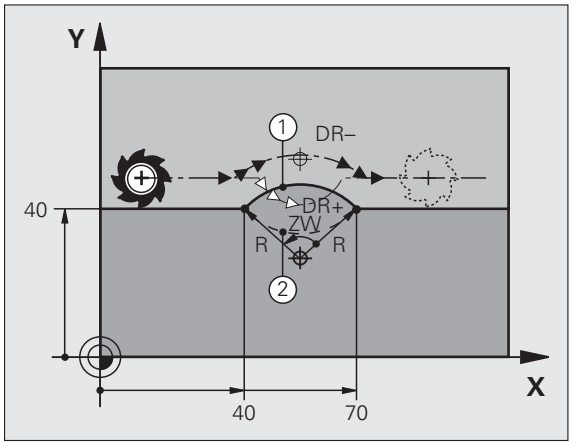
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BUE 2)
```

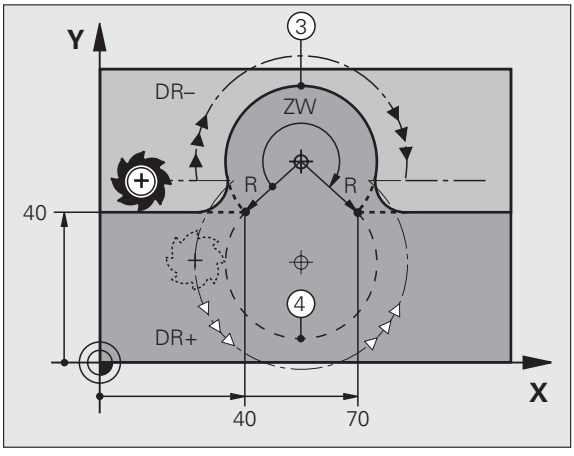
eller

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

eller

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





Afstanden fra start- og endepunktet for cirkeldiameteren må ikke være større end cirkeldiameteren.

Den maximale radius andrager 99,9999 m.

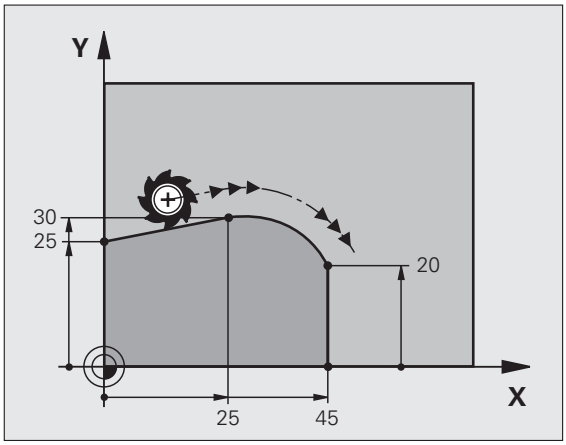
Vinkelakserne A, B og C bliver understøttet.

Cirkelbane CT med tangential tilslutning

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 tangentialt tilsluttes, programmerer De direkte før CT-blokken. Hertil kræves mindst to positionerings-blokke



CT

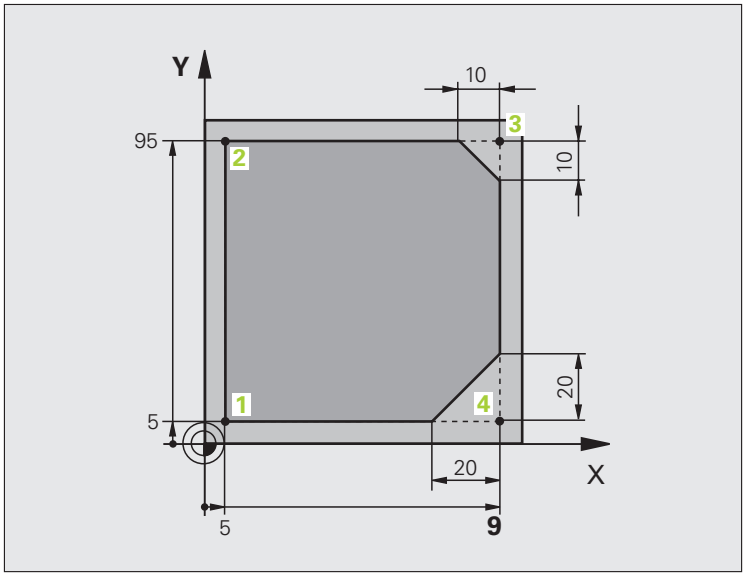
- **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt, om nødvendigt:
- **Tilspænding F**
- **Hjælpe-funktion M**

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
```

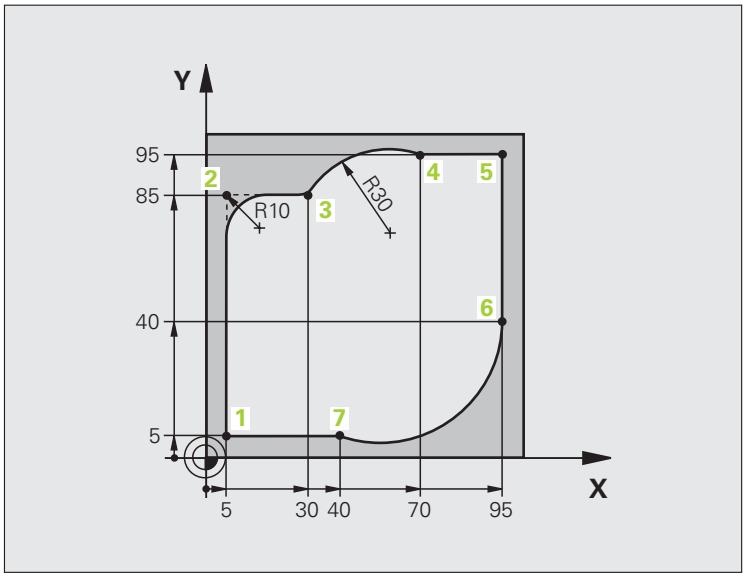
CT-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinaterne for planet, i hvilken cirkelbuen bliver udført!

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

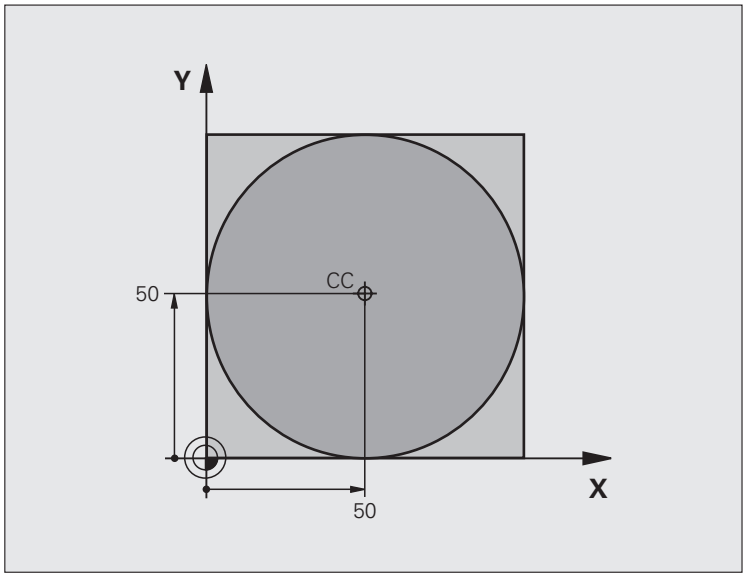
Eksempel: Cirkelbevægelse kartesisk



`0 BEGIN PGM CIRCULAR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Værktøjs-definition i program
`4 TOOL CALL 1 Z X4000`	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres i spindelakse med ilgang FMAX
`6 L X-10 Y-10 R0 FMAX`	Værktøj forpositioneres
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Kør til bearbejdningsdybde med tilspænding F = 1000 mm/min
`8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300`	Kør til kontur på punkt 1 på en cirkelbane med
	tangential tilslutning
`9 L X+5 Y+85`	Punkt 2: Første retlinie for hjørne 2
`10 RND R10 F150`	Indføj radius med R = 10 mm, tilspænding: 150 mm/min
`11 L X+30 Y+85`	Kør til punkt 3: Startpunkt cirklen med CR
`12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-`	Kør til punkt 4: Endepunkt for cirklen med CR, radius 30 mm
`13 L X+95`	Kør til punkt 5
`14 L X+95 Y+40`	Kør til punkt 6
`15 CT X+40 Y+5`	Kør til punkt 7: Endepunkt for cirkler, cirkelbuer med tangential tilslutning til pynkt 6, TNC`en beregner selv radius

`16 L X+5`	Kør til sidste konturpunkt 1
`17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000`	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential tilslutning
`18 L Z+250 R0 FMAX M2`	Værktøj frikøres, program-slut
`19 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 DEF 1 L+0 R+12.5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Definer cirkelcentrum
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kør til cirkel startpunkt på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
10 C X+0 DR-	Kør til cirkel endepunkt (=cirkelstartpunkt)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Konturen frakøres på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM C-CC MM	

6.5 Banebevægelser – polarkoordinater

Oversigtt

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel PA og en afstand PR til en forud defineret Pol CC (se „Grundlaget”, side 269).

Polarkoordinater fastsætter De med fordel ved:

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

Oversigt over banefunktion med polarkoordinater

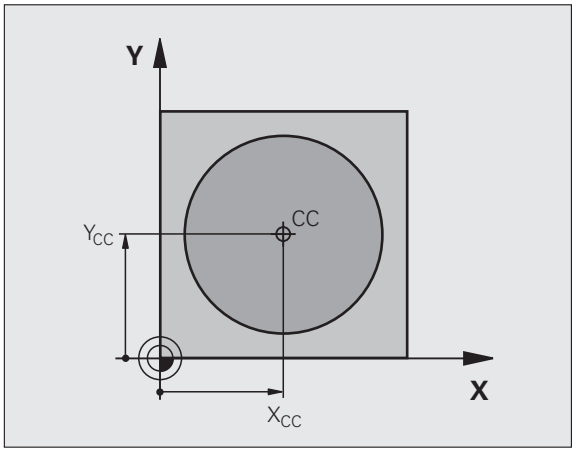
Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger	Side
Retlinie **LP**	L + P	Retlinie	Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt	Side 263
Cirkelbuer **CP**	C + P	Cirkelbane om cirkelcentrum/Pol CC til cirkelbue-endepunkt	Polarvinkel for cirkelendepunkt, drejeretning	Side 263
Cirkelbuer **CTP**	CT + P	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt	Side 264
Skruelinie (Helix)	C + P	Overlejring af en cirkelbane med en retlinie	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt, koordinater til endepunkt i værktøjsakse	Side 265

Polarkoordinat-udspring: Pol CC

Pol CC kan De fastlægge på et vilkårligt sted i bearbejdningsprogrammet, før De angiver positioner med polarkoordinater. Gå frem ved fastlæggelsen af poler, som ved programmering af cirkelcentrum CC.



- **Koordinater** CC: Retvinklede koordinater for polen indlæses eller
  for at overføre den sidst programmerede position: Ingen koordinater indlæses. Fastlæg polen CC, før De programmerer polarkoordinater. Programmér kun polen CC i retvinklede koordinater. Polen CC er virksom sålænge, indtil De fastlægger en ny pol CC.



NC-blok eksempel

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

Retlinie LP

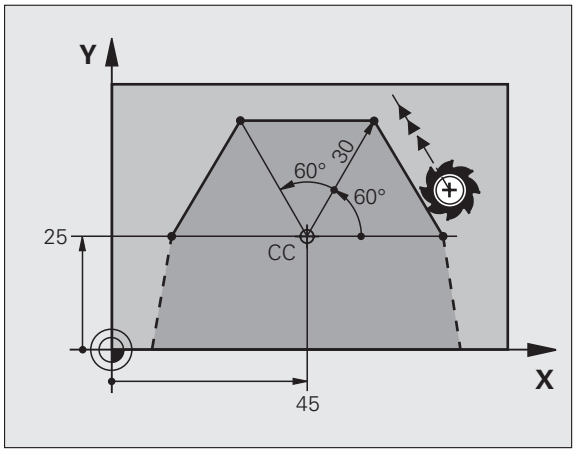
Værktøjet kører på en retlinie fra sin aktuelle position til endepunktet for retlinien. Startpunktet er endepunktet for den forudgående blok.




- **Polarkoordinat-radius PR**: Indlæs afstanden fra retlinie-slutpunktet til Pol CC
- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelposition for retlinie-slutpunkt mellem –360° og +360°

Fortegnet for PA er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

- Vinkel mellem vinkel-henføringsakse og PR modurs: PA>0
- Vinklen mellem vinkel-henføringsaksen og PR modurs: PA<0



NC-blok eksempel

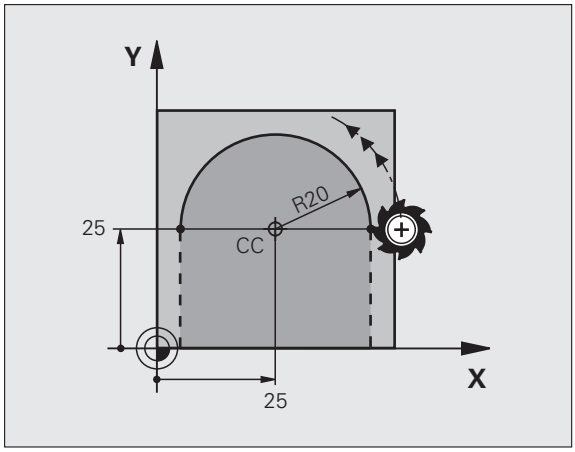
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Cirkelbane CP om Pol CC

Polarkoordinat-radius PR er samtidig radius for cirkelbuen. PR er fastlagt med afstanden fra startpunkt til Pol CC. Den sidst programmerede værktøjs-position fór CP-Satz er startpunktet for cirkelbanen.




- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelposition 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 indlæses samme fortegn for DR og PA.

Cirkelbane CTP med tangential tilslutning

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



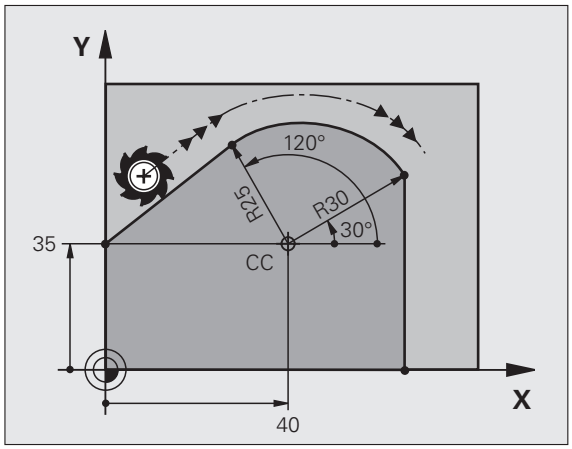
- **Polarkoordinat-radius PR**: Afstand fra cirkelbane-slutpunkt til Pol CC
- **Polarkoordinat-vinkel PA**: Vinkelposition for cirkelbane-slutpunkt

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
```



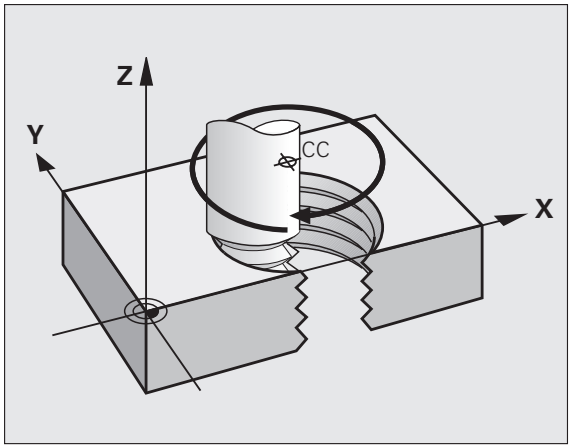
Polen CC er **ikke** midtpunktet for konturcirklen!



Skruelinie (Helix)

En skruelinie opstår ved overlejringen af en cirkelbevægelse og en retliniebevægelse vinkelret på den. Cirkelbanen programmerer De i et hovedplan. :NONE.

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 totalvinklen, på hvilken værktøjet kører på skruelinien og totalhøjden af skruelinien.

For beregningen i fræseretningen nedefra og op gælder:

Antal gevind n	Gevind + 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 (gevind + gevindoverløb ved gevind-start)

Form af skruelinie

Tabellen viser sammenhængen mellem arbejdsretning, drejeretning og radiuskorrektur for bestemte baneformer.

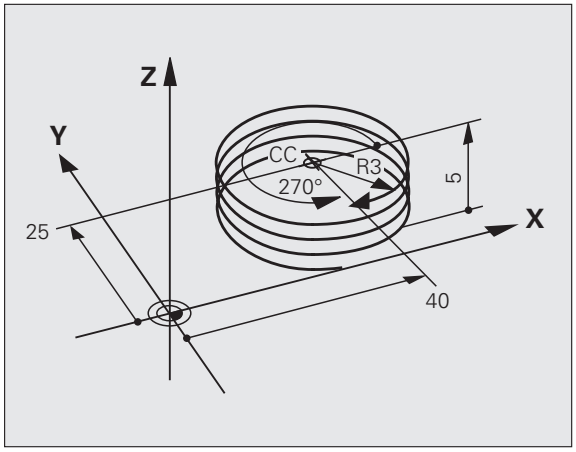
Indv. gevind	Arbejds-retning	Drejeretning	Radius-korrektur
højregevind	Z+	DR+	RL
venstregevind	Z+	DR–	RR
højregevind	Z–	DR–	RR
venstregevind	Z–	DR+	RL

Udv. gevind			
højregevind	Z+	DR+	RR
venstregevind	Z+	DR–	RL
højregevind	Z–	DR–	RL
venstregevind	Z–	DR+	RR

Programmering af skruelinie

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

For den totale vinkel IPA kan en værdi indlæses fra –5400° til +5400°. Hvis gevindet har mere end 15 gænger, så programmerer De skruelinien i en programdel-gentagelse (se „Programdel-gentagelser", side 582)

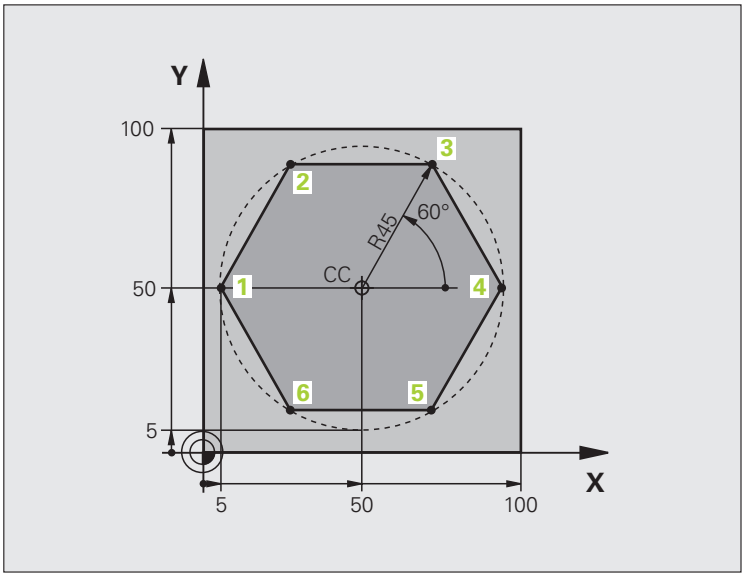


- **Polarkoordinat-vinkel**: Indlæs den inkrementale totalvinkel, som værktøjet skal køre på skruelinien. **Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjsakse med en aksevalgstaste.**
- **Koordinater** til højden af skruelinien indlæses inkrementalt
- **Drejeretning DR**
  Skruelinie medurs: DR–
 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

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

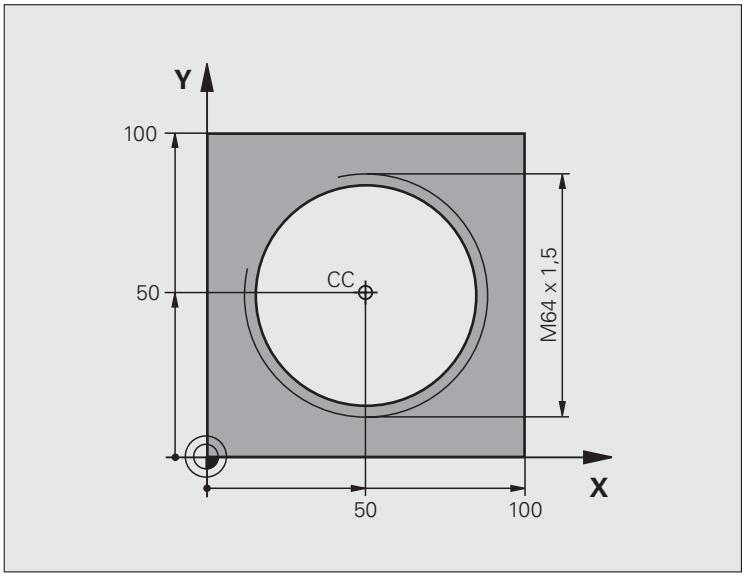
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

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 DEF 1 L+0 R+7.5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5 CC X+50 Y+50	Henføringspunkt for polarkoordinater defineres
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kør til kontur ad punkt 1 på en cirkel med
	tangential tilslutning
10 LP PA+120	Kør til punkt 2
11 LP PA+60	Kør til punkt 3
12 LP PA+0	Kør til punkt 4
13 LP PA-60	Kør til punkt 5
14 LP PA-120	Kør til punkt 6
15 LP PA+180	Kør til punkt 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
18 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 DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 CC	Overfør sidst programmerede position som pol
8 L Z-12.75 R0 F1000 M3	Kør til bearbejdningsdybde
9 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Kør Helix
11 DEP CT CCA180 R+2	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
13 END PGM HELIX MM	

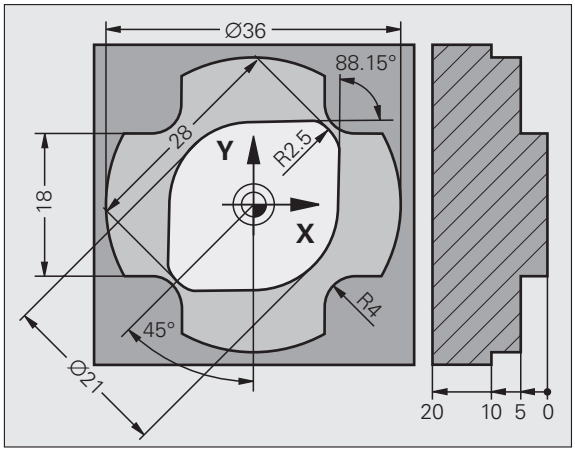
6.6 Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK

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-programmeringen

Konturelementer kan De med fri kontur-programmering kun programmere i bearbejdningsplanet. Bearbejdningsplanet fastlægger De i den første BLK-FORM-blok for bearbejdnings-programmet.

Indlæs for hvert konturelement alle oplyste emnemål. Selv emnemål der gentager sig fra tidligere blokke kan med fordel indlæses. Mål der ikke er indlæst anses af TNC'en som ubekendte!

Q-parametre er tilladt i alle FK-elementer tilladt, foruden i elementer med relativ-henføring (f.eks. RX eller RAN), altså elementer, der henfører sig til alle NC-blokke.

Hvis De i 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.

Hvis den første blok i FK-afsnittet er en FCT- eller FLT-blok, skal De først programmere mindst to NC-blokke med de grå dialog-taster, herved bliver kørselsretningen entydigt bestemt.

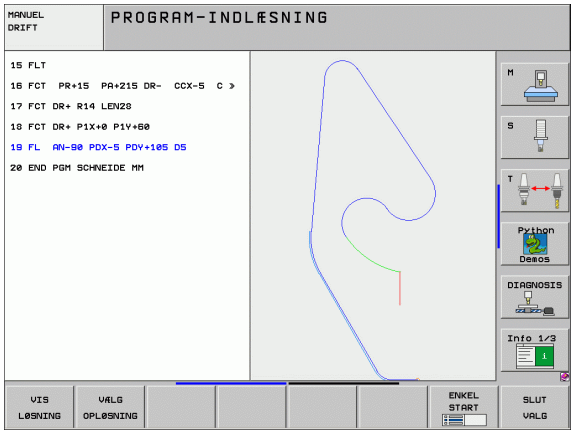
Et FK-afsnit må ikke begynde direkte efter en mærke LBL.

Fremstille FK-programmer for TNC 4xx:

For at en TNC 4xx kan indlæse FK-programmer, som blev fremstillet på en iTNC 530, skal rækkefølgen af de enkelte FK-elementer indenfor en blok være defineret således, som disse er arrangeret i softkey-listen.

Grafik ved FK-programmering

For at kunne udnytte grafikken ved FK-programmeringen, vælger De billedskærm-opdelingen PROGRAM + GRAFIK (se "Program-indlagring/editering" på side 53)



Med ufuldstændige koordinat-angivelser kan man ofte ikke entydigt fastlægge en emne-kontur. I disse tilfælde viser TNC'en de forskel-lige løsninger i FK-grafikken og De udvælger den rigtige. FK-grafik gengiver emne-konturer med forskellige farver:

hvid	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 ofte 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.

D mede 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:

VIS BLENDET BLOK NR.

▶ Softkey UDBLÆND VISNING. BLOK-NR. STILLES på VISNING (softkey-liste 3)

Forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer

For at forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer, stiller TNC`en to muligheder til rådighed:

- Forvandle et program således, at program-strukturen (programdelgentagelser og underprogram-kald) bliver bibeholdt. Kan ikke bruges, hvis De i FK-sekvensen har anvendt Q-parameter-funktioner
- Forvandle et program således, at programdel-gentagelser, underprogram-kald og Q-parameter-beregninger bliver liniariseret. Ved liniarisering skriver TNC`en i stedet for programdel-gentagelser og underprogram-kald, alle de interne NC-blokke der skal afvikles i det generede program, hhv. beregnede værdier, som De med Q-parameter-regning har anvist indenfor en FK-sekvens.

PGM MGT

▶ Vælg det program, som De vil konvertere

SPEC FCT

▶ Vælg specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÆLP

▶ Vælg programmeringshjælp

KONVERT. PROGRAM

▶ Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer

KONVERTER FK->H STRUKTUR

▶ Forvandle FK-blokke i det valgte program. TNC´en oversætter alle FK-blokke i retlinie- (**L**) og cirkel-blokke (**CC**, **C**), program-strukturen bibeholdes, eller

KONVERTER FK->H LINEÆR

▶ Forvandle FK-blokke i det valgte program. TNC´en oversætter alle FK-blokke i retlinie- (**L**) og cirkel-blokke (**CC**, **C**), program-strukturen bibeholdes, eller

Fil-navnet på den af TNC´en ny frembragte fil sammensættes af det gamle filnavn med udvidelsen **_nc**. Eksempel:

- Fil-navn for FK-programmet: **ARM.H**
- Fil-navn på den af TNC´en forvandlede klartext-dialog-program: **ARM_nc.h**

Opløsningen på det frembragte klartext-dialog-program ligger ved 0.1 µm.

Det forvandlede program indeholder efter de forvandlede NC-blokke kommentaren **SNR** og et nummer. Nummeret angiver blok-nummeret på FK-programmet, fra hvilken den pågældende klartext-dialog-blok blev beregnet.

Åbne en 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	
Retlinie uden tangential tilslutning	
Cirkelbue med tangential tilslutning	
Cirkelbue uden tangential tilslutning	
Pol for FK-programmering	

Pol for FK-programmering

FK

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



- Åbne dialogen for definition af polen: Tryk softkey FPOL. TNC`en viser akse-softkeys for det aktive bearbejdningsplan
- Med disse softkeys indlæses pol-koordinaterne



Polen for FK-programmeringen forbliver aktiv så længe, indtil De definerer en ny med FPOL.

Fri programmering af retlinie

Retlinie uden tangential tilslutning

FK

▶ 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 ved FK-programmering", side 270)

Retlinie med tangential tilslutning

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

FK

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



▶ Åbne dialog: Tryk softkey FLT

▶ Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

Cirkelbane frit programmeret

Cirkelbane uden tangential tilslutning

FK

▶ 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 ved FK-programmering", side 270)

Cirkelbane med tangential tilslutning

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

FK

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



▶ Åbne dialog: Tryk softkey FCT

▶ Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

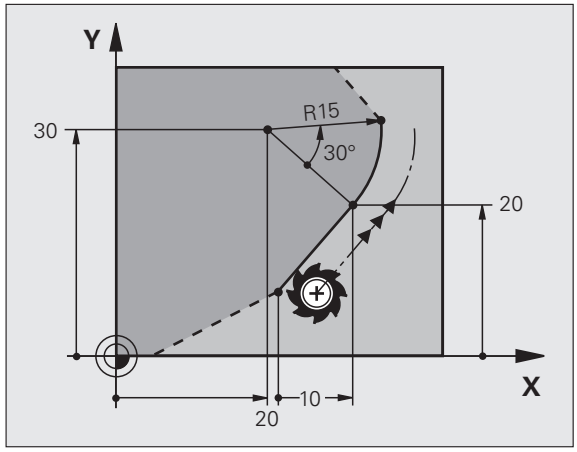
Indlæsemuligheder

Endepunkt-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
```

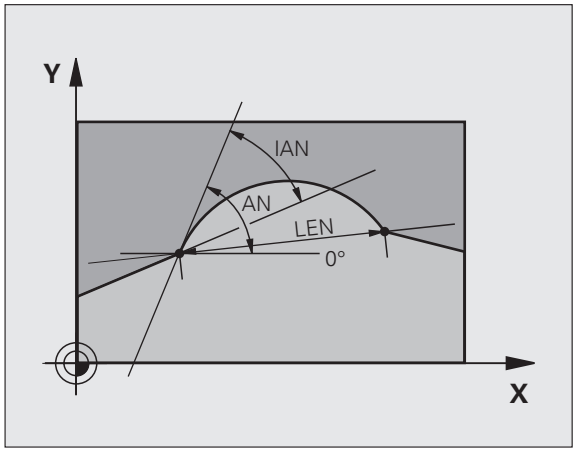


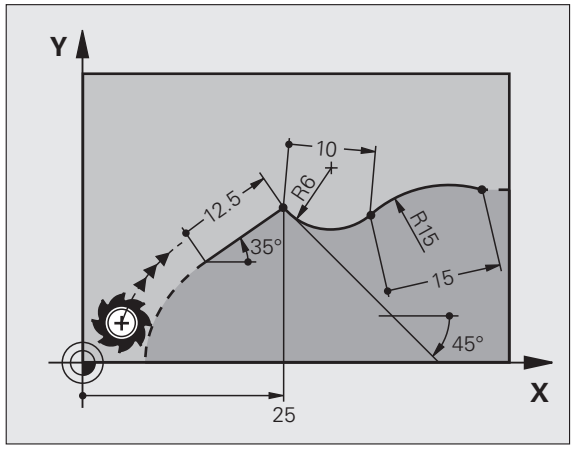
Retning og længde af konturelementer

Kendte angivelser	Softkeys
Længde af retlinie	
Indstiksvinkel for retlinien	
Strenglængde LEN for cirkelbueafsnittet	
Indstiksvinkel AN for indgangstangent	
Midtpunktsvinkel for cirkelbueafsnit	

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
```

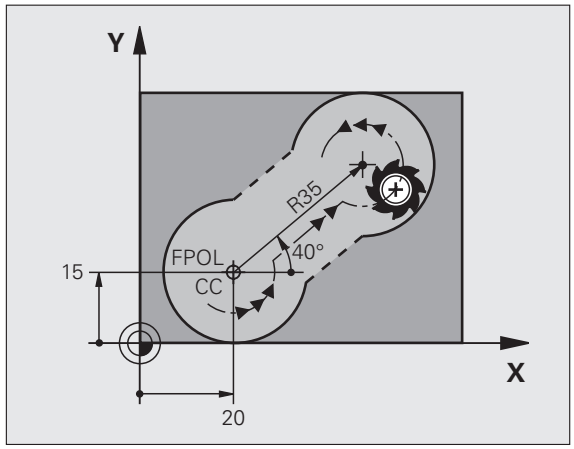




Cirkelmidtpunkt CC, radius og drejeretning i FC-/FCT-blok

For frit programmerede cirkelbaner beregner TNC'en ud fra Deres angivelser et cirkelcentrum. 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 pány 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
```

Lukkede konturer

Med softkey CLSD kendetegner De starten og enden af en lukket kontur. Herved reduceres antallet af mulige løsninger for det sidste konturelement.

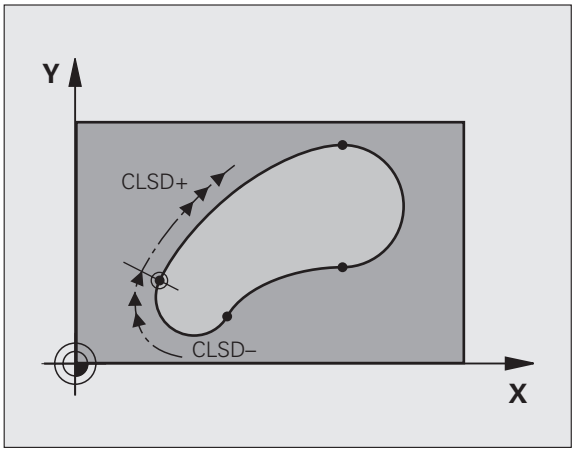
CLSD indlæser De yderligere til en anden konturangivelse i første og sidste blok i et FK-afsnit.



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-
```



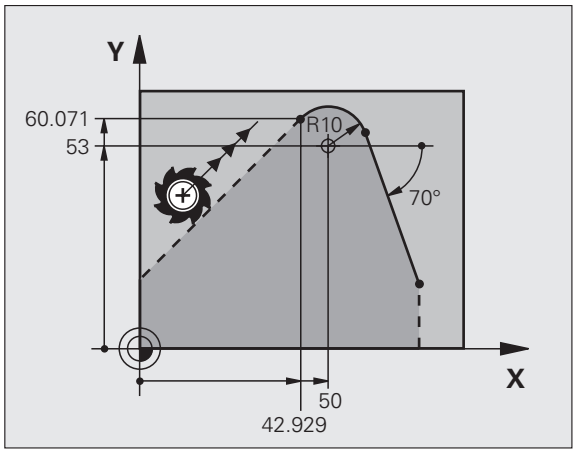
Hjælpepunkter

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 på en retlinie	 
Y-koordinat til et hjælpepunkt P1 eller P2 på en retlinie	 
X-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbane	  
Y-koordinat til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbane	  



Hjælpepunkter ved siden af en kontur

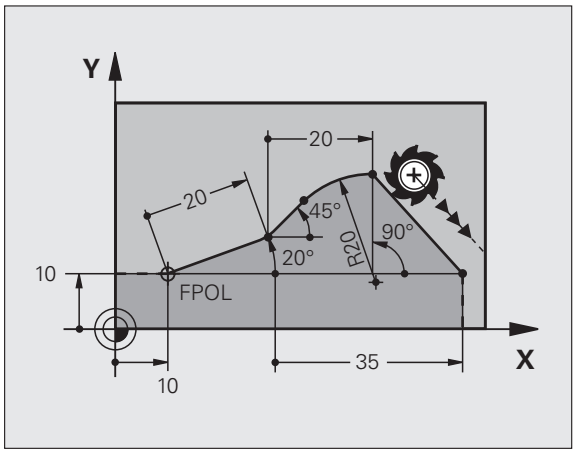
Kendte angivelser	Softkeys
X- og Y- koordinater til hjælpepunktet ved siden af en retlinie	 
Afstand til hjælpepunkt for retlinie	
X- og Y-koordinater til et hjælpepunktved siden af en cirkelbane	 
Afstand fra hjælpepunkt til cirkelbane	

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 en **"R"**. :NONE.





Koordinater med relativ henføring indlæses 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

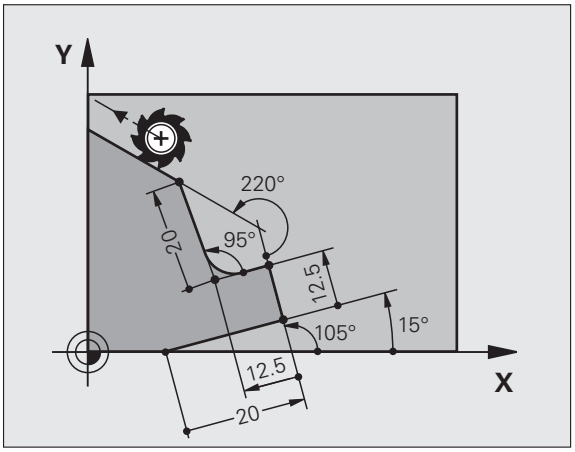
Kendte angivelser	Softkeys	
Retvinklede koordinater henført til blok N	RX N...	RV N...
Polarkoordinater henført til blok N	RPR N...	RPA N...

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 parallelt med andet konturelement	PAR N...
Afstand af retlinie til parallelt konturelement	DP

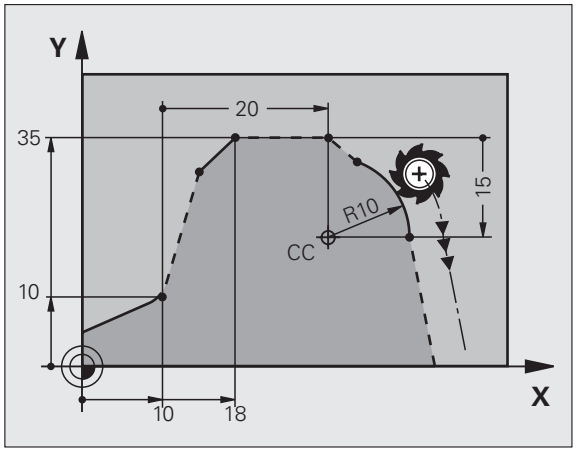


NC-blok eksempel

```
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

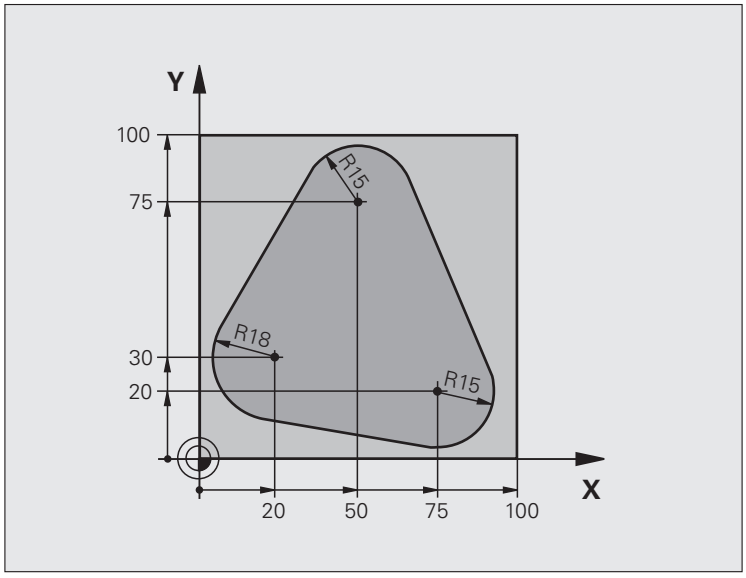
Kendte angivelser	Softkey	
Retvinklede koordinater til cirkelcentrum henført til blok N	RCCX N...	RCCY N...
Polarkoordinater til cirkelcentrum henført til blok N	RCCPR N...	RCCPA N...



NC-blok eksempel

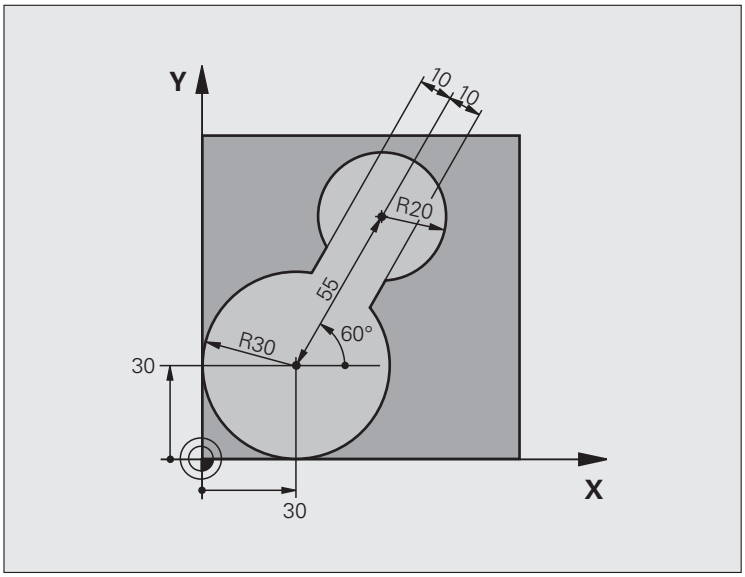
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

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

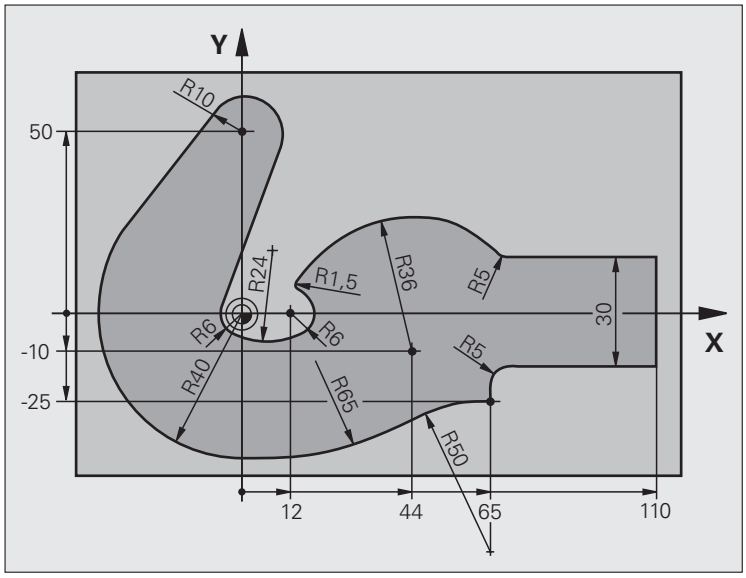
Eksempel: FK-programmering 2



`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 DEF 1 L+0 R+2`	Værktøjs-definition
`4 TOOL CALL 1 Z S4000`	Værktøjs-kald
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`6 L X+30 Y+30 R0 FMAX`	Værktøj forpositioneres
`7 L Z+5 R0 FMAX M3`	Værktøjs-akse forpositioneres
`8 L Z-5 R0 F100`	Kør til bearbejdningsdybde

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
10 FPOL X+30 Y+30	FK- afsnit:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 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 DEF 1 L+0 R+3`	Værktøjs-definition
`4 TOOL CALL 1 Z S4500`	Værktøjs-kald
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`6 L X-70 Y+0 R0 FMAX`	Værktøj forpositioneres
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Kør til bearbejdningsdybde

8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kør til kontur ad en cirkel med tangential tilslutning
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK- afsnit:
10 FLT	Til hvert konturelement programmeres kendte angivelser
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Kontur frakøres ad en cirkel med tangential tilslutning
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
34 END PGM FK3 MM	

6.7 Banebevægelser – spline-interpolation (software-option 2)

Anvendelse

Konturer, som i et CAD-system er beskrevet som splines, kan De overføre og afvikle direkte til TNC´en. TNC´en tilbyder med en spline-interpolator, med polynomer af tredie grad kan afvikles i to, tre, fire eller fem akser.



Spline-blokke kan De ikke editere i TNC´en. Undtagelse: Tilspænding **F** og hjælpe-funktion **M** i en spline-blok.

Eksempel: Blokformat for tre akser

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Spline-startpunkt

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Spline-endepunkt
	Spline-parameter for X-akse
	Spline-parameter for Y-akse
	Spline-parameter for Z-akse

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Spline-endepunkt
	Spline-parameter for X-akse
	Spline-parameter for Y-akse
	Spline-parameter for Z-akse

`10 ...`	

TNC´en afvikler spline-blokken efter følgende polynomer af tredie grad:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Hermed løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splinen.

Eksempel: Blokformat for fem akser

`7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX`	Spline-startpunkt

`8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75`
`K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724`
`K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929`
`K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875`
`K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724`
`K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000`
	Spline-endepunkt
	Spline-parameter for X-akse
	Spline-parameter for Y-akse
	Spline-parameter for Z-akse
	Spline-parameter for A-akse
	Spline-parameter for B-akse med exponential-skrivemåde

`9 ...`	

TNC´en afvikler spline-blokken efter følgende polynomer af tredie grad:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Hermed løber den variable t fra 1 til 0. Skridtbredden fra t er afhængig af tilspænding og af længden af splinen.



Til alle endepunkt-koordinater i en spline-blok skal spline-parametrene K3 til K1 være programmeret. Rækkefølgen af endepunkt-koordinaterne i spline-blokke er vilkårlig.

TNC´en forventer altid spline-parameteren K for hver akse i rækkefølge K3, K2, K1.

Ved siden af hovedaksen X, Y og Z kan TNC´en i SPL-blok også forarbejde sideakserne U, V og W, såvel som drejeakser A, B og C. I spline-parameter K skal så altid den tilsvarende akse være angivet (z.B. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Bliver størrelsen af en spline-parameter K større end 9,99999999, så skal postprocessoren K udlæse i eksponent-skrivemåde (f.eks. K3X+1,2750 E2).

Et program med spline-blokke kan TNC´en også afvikle ved aktivt transformeret bearbejdningsplan.

Pas på, at overgange fra en spline til næste mulige tangential er (retningsændring mindre end 0,1°). Ellers udfører TNC´en ved inaktive filterfunktioner et præcisstop og maskinen rumler. Ved aktiven filterfunktioner reducerer TNC´en tilspændingen på dette sted tilsvarende.

Spline-startpunktet må fra slutpunktet på den forudgående kontur afvige maximalt 1µm. Ved større afvigelser afgiver TNC´en en fejlmelding.

Indlæseområder

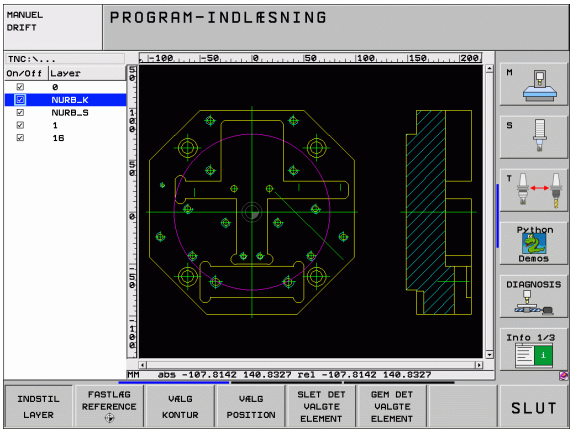
- Spline-endepunkt: -99 999,9999 til +99 999,9999
- Spline-parameter K: -9,99999999 til +9,99999999
- Eksponent for spline-parameter K: -255 til +255 (hele tal værdier)

6.8 Forarbejde DXF-filer (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 **program-indlagring/editering**, 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**.



DXF-filen der skal bearbejdes 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" på side 116).

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 er følgende DXF-elementer:

- LINE (retlinie)
- CIRKEL (fuldkreds)
- ARC (delcirkel)

Åbne DXF-fil







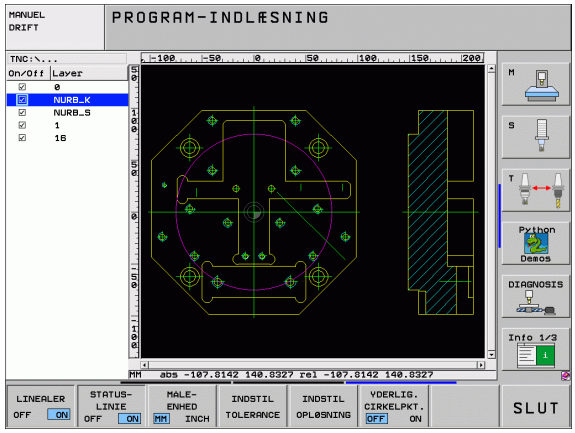




- Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælg fil-styring:
- Vælg softkey-menu for valg af fil-typen der skal vises: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Lade alle DXF-filer vise: Tryk softkey VIS DXF
- Vælg bibliotek, i hvilket DXF-filen er gemt
- Vælg den ønskede DXF-fil, overfør med tasten ENT: TNC`en 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

Grundindstillinger

På den tredie softkey-liste står forskellige indstillingsmuligheder til rådighed:



Indstilling	Softkey
Lineal vise/ikke vise: TNC`en viser linealen på venstre og øverste rand af tegningen. De på linealen viste værdier henfører sig til tegnings-nulpunktet.	LINEALER OFF ON
Statuslinie vise/ikke vise: TNC`en viser statuslinien på nederste rand af tegningen. I statuslinien står følgende informationer til rådighed: ■ Aktive måleenhed (MM eller TOMME) ■ X- og Y-koordinater til den aktuelle muse-position ■ I modus VÆLG KONTUR viser TNC`en, om den valgte kontur er åben (**open contour**) eller lukket (**closed contour**)	STATUS-LINIE OFF ON
Måleenhed MM/TOMME: Indstille måleenhed for DXF-fil. I denne måleenhed afgiver TNC`en også kontur-programmet	MÅLE-ENHED MM INCH
Indstille tolerance. Tolerancen fastlægger, hvor langt nabo konturelementer må ligge fra hinanden. Med tolerance kan De udjævne unøjagtigheder, som blev lavet ved fremstillingen af tegningen. Grundindstillingen er afhængig af udstrækningen af den totale DXF-fil	INDSTIL TOLERANCE
Indstille opløsning. Opløsningen fastlægger, med hvor mange pladser efter kommaet TNC`en skal forsyne kontur-programmet med. Grundindstilling: 4 cifre efter kommaet (svarer til 0.1 µm opløsning med aktiv måleenhed MM)	INDSTIL OPLØSNING

Indstilling	Softkey
Funktion for punktovertagelse ved cirkler og delcirkler. Funktionen fastlægger, om TNC`en ved valg af bearbejdningspositioner skal overtage direkte med et muse-klik (UDE), eller til at begynde med skal vise yderligere cirkelpunkter. ■ UDE Yderligere cirkelpunkter **ikke vise**, overtage cirkelcentrum direkte, når De klikker på en cirkel eller en delcirkel ■ INDE Yderligere cirkelpunkter **vise**, overtage det ønskede cirkelpunkt med et fornyet klik	VDERLIG. CIRKELPKT. OFF ON

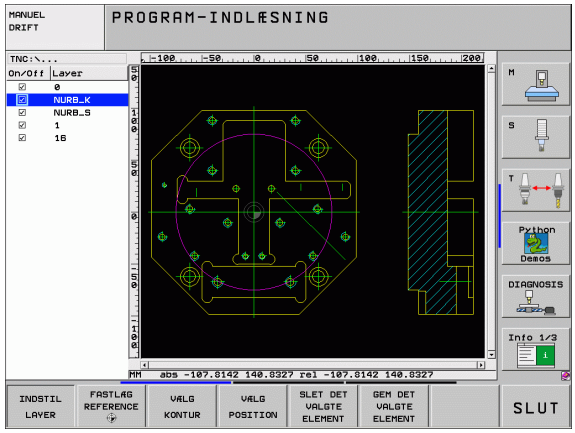
Vær opmærksom på, at De skal indstille den rigtige måleenhed, da i DXF-filen desangående ingen informationer indeholder.

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.

Indstille Layer

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 selektere en kontur , når konstruktøren har gemt disse på forskellige Layer.

INDSTIL LAYER

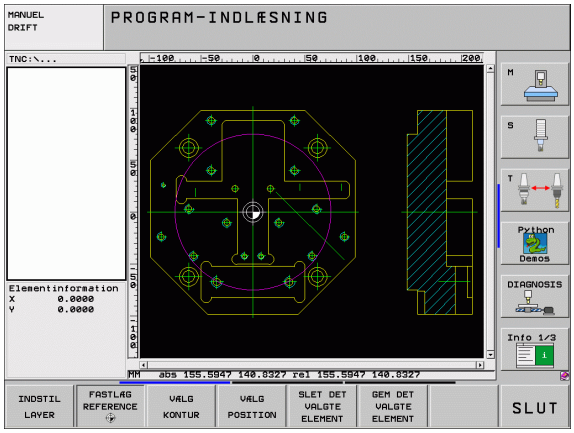
- Hvis ikke allerede aktiv, vælg funktion for indstilling af Layer: TNC`en viser i venstre vindue alle Layer, der er indeholdt i den aktive DXF-fil
- For at udblænde et Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblænde
- For at indblænde et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

Fastlægge 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 hel-cirkel
- I skæringspunkt for
  - retlinie - retlinie, også når skæringspunktet ligger i forlængelsen af den pågældende retlinie
  - retlinie - cirkelbue
  - retlinie - hel-cirkel
  - 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

FASTLÆG REFERENCE

- Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med den venstre muse 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

FASTLÆG REFERENCE

- Funktion for fastlæggelse af henføringspunktet
- Med den venstre muse 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, hel-cirkel eller cirkelbue): TNC`en sætter henføringspunkt-symbolet på skæringspunktet

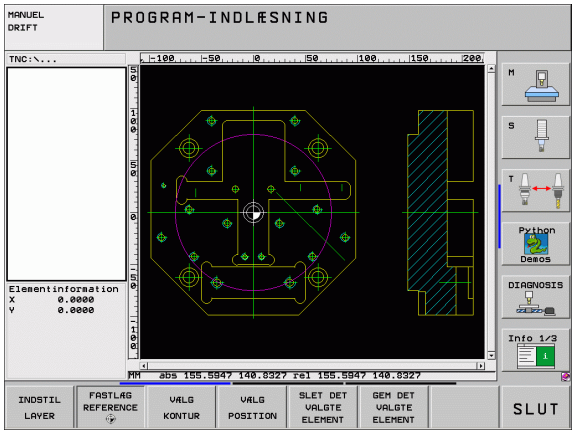
TNC`en beregner skæringspunktet af to elementer også således, hvis dette ligger i forlængelse af det ene element.

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



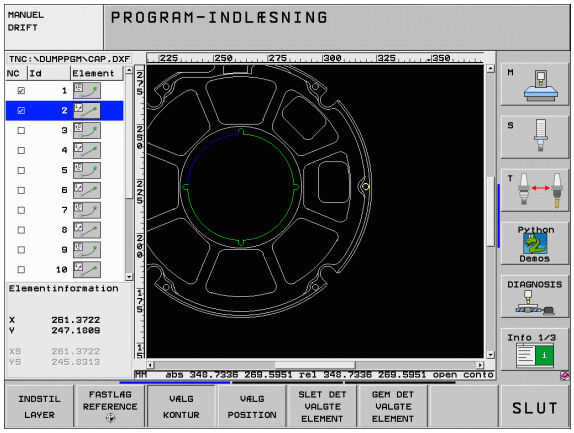
Vælge og gemme en kontur

For at kunne fastlægge en kontur, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

Hvis De ikke anvender kontur-programmet i driftsart **smarT.NC**, så skal De fastlægge omløbsretningen ved konturvalget således, at det stemmer overens med den ønskede bearbejdningsretning.

De vælger det første konturelement således, at en kollisionsfri tilkørsel er mulig.

Skal konturelementerne ligge meget tæt på hinanden, så brug zoom-funktionen



VÆLG KONTUR

- 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 overfører De alle elementer til kontur-programmet. I venstre vindue viser TNC`en alle valgte konturelementer. Endnu med grønt markerede elementer viser TNC´en uden små hak i spalten **NC**. Sådanne elementer bliver når de gemmes ikke udlæst i konturprogrammet
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De pånyt klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten CTRL trykket

GEM DET VALGTE ELEMENT

- Gemme det valgte konturelement i et klartext-dialog-program: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en dette tegn med en understreg

ENT

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

SLET DET VALGTE ELEMENT

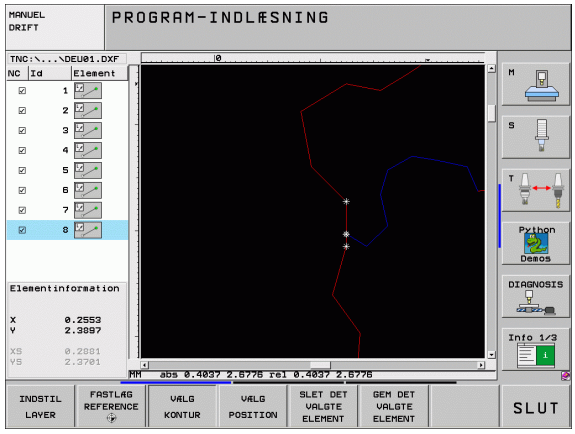
- Når De vil vælge yderligere konturer: Tryk softkey OPHÆV DET VALGTE ELEMENT og vælg næste kontur som tidligere beskrevet

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

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

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 modus 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 skæringspunktet: TNC´en deler konturelementet i skæringspunktet og udblænder igen punktet. Evt. forlænger eller forkorter TNC´en det stumpt 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

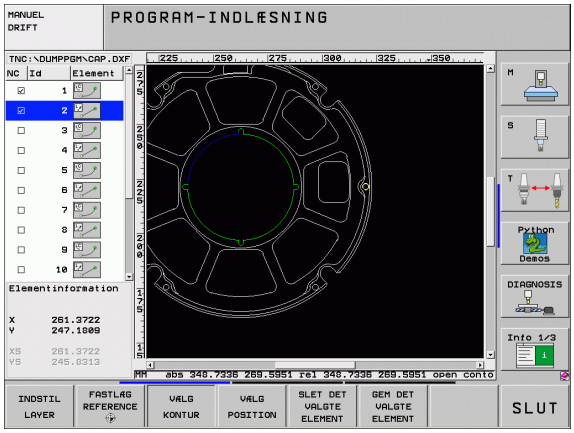
Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en retlinie, så forlænger/forkorter TNC`en konturelementet lineært. Når konturelementet der skal forlænges/forkortes er en cirkelbue, så forlænger/forkorter TNC`en cirkelbuen cirkulært.

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.

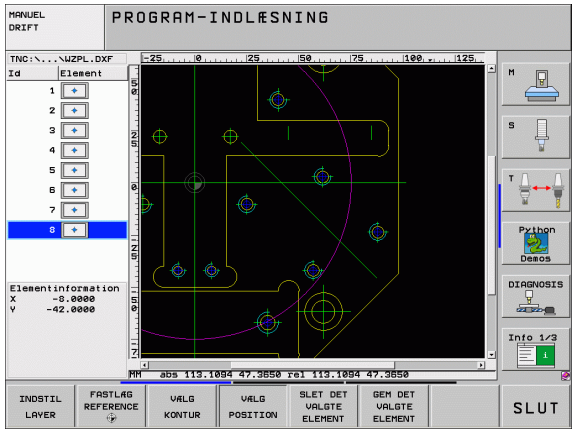
- Retlinie
  Endepunkt for retlinien og yderligere udradering af startpunkt for retlinien
- Cirkel, delcirkel
  Cirkelcentrum, cirkelendepunkt og drejeretning. Yderligere udraderet startpunkt og radius til cirklen



Vælge og gemme bearbejdningspositioner

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



VÆLG POSITION

- 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 Klikke på en stjerne: TNC`en overtager den valgte position i venstre vindue (viser et punkt-symbol)
- Om nødvendigt kan De igen fravælge allerede valgte elementer, idet De pány klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten CTRL trykket
- 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)

GEM DET VALGTE ELEMENT

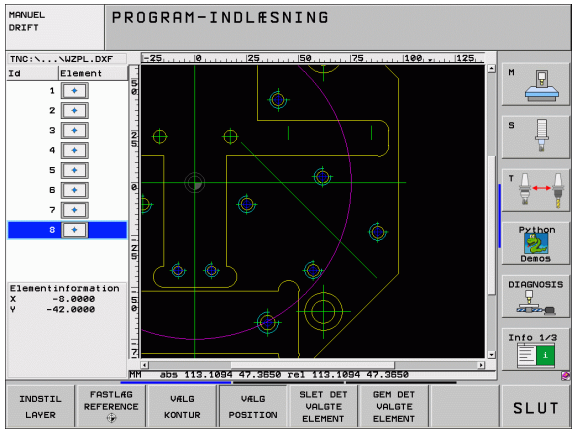
- Gemme valgte bearbejdningspositioner i en punkt-fil: TNC`en viser et overblændingsvindue, i hvilket De kan indlæse et vilkårligt filnavn. Grundindstilling: Navnet på DXF-filen Hvis navnet på DXF´en indeholder mellemrum, så erstatter TNC`en dette tegn med en understreg

ENT

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

SLET DET VALGTE ELEMENT

- Når De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk softkey OPHÆV DET VALGTE ELEMENT og vælge som tidligere beskrevet

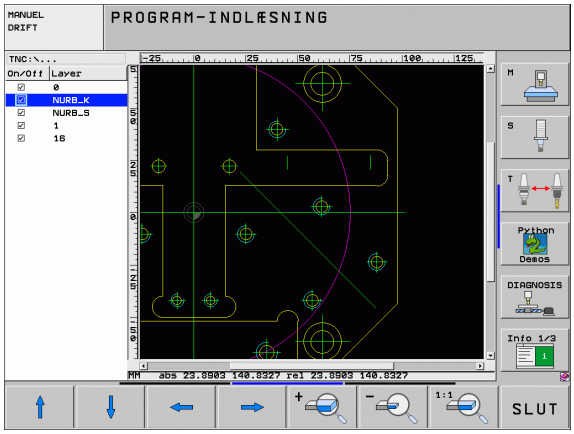


Elementinformationer

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

Zoom-funktion

For ved kontur- eller punktvalg også let at kunne genkende små detaljer, stiller TNC´en en kraftig zoom-funktion til rådighed:



Funktion	Softkey
Forstørre et emne. TNC`en forstørrer grundlæggende således, at midten af det momentant fremstillede udsnit altid bliver forstørret. Evt. med rullepanelet positioneres tegningen således i vinduet, at den ønskede detalje efter bekræftelse af softkeyen direkte kan ses.	
Formindske et emne	
Vis emnet i oprindelig størrelse	
Forskyde zoomområdet opad	
Forskyde zoomområdet nedad	
Forskyde zoomområdet mod venstre	
Forskyde zoomområdet mod højre	

Hvis De bruger en mus med scroll-hjul, så kan De ved at dreje vpå hjulet zoome ind og ud. Zoomcentrum ligger på det sted, hvor musepilen netop befinder sig.



7

Programmering: Hjælpe-funktioner

7.1 Indlæsning af hjælpe-funktioner M og STOP

Grundlaget

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 frigive hjælpe-funktioner, som ikke er beskrevet i denne håndbog. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

De kan indlæse indtil to hjælpe-funktioner M ved enden af en positionerings-blok eller indlæse 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 og El. håndhjul indlæser De hjælpe-funktionerne med softkey M.



Pas på, at nogle hjælpe-funktioner ved starten af en positionerings-blok bliver virksomme, andre ved enden, uafhængig af rækkefølgen, i den de i den pågældende NC-blok står.

Hjælpe-funktioner virker fra den blok, i hvilken de blev kaldt.

Nogle hjælpe-funktioner gælder kun i den blok, i hvilken de er programmeret. Hvis hjælpe-funktionen ikke kun er virksom blokvis, skal De disse i en efterfølgende blok ophæve igen med en separat M-funktion, eller de bliver ophævet automatisk af TNC`en ved enden af programmet.

Indlæsning af hjælpe-funktion i en STOP-blok

En programmeret STOP-blok afbryder programafviklingen hhv. program-testen, f.eks. for en værktøjs-kontrol. I en STOP-blok kan De programmere en hjælpe-funktion M:

STOP

- Programmere en programafviklings-afbrydelse: Tryk tasten STOP
- Indlæs hjælpe-funktion M

NC-blok eksempel

```
87 STOP M6
```

7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel

Oversigt

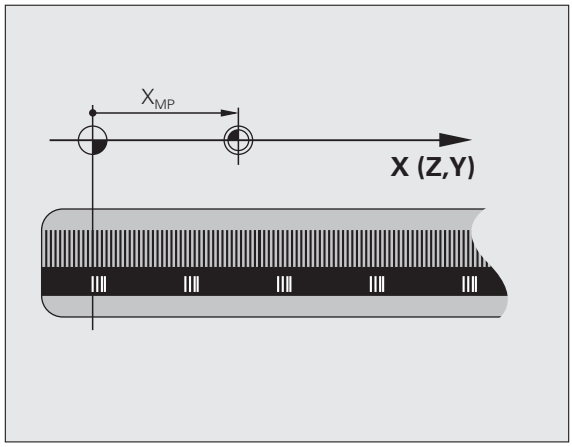
M	Virkemåde	Virkning på blok - Start	Ende
M0	Programafvikling STOP Spindel STOP Kølemiddel UD		■
M1	Valgfri programafviklings STOP		■
M2	Programafvikling STOP Spindel STOP Kølemiddel ude Tilbagespring til blok 1 Slette status-visningen (afhængig af maskin-parameter 7300)		■
M3	Spindel IND medurs	■	
M4	Spindel INDE modurs	■	
M5	Spindel STOP		■
M6	Værktøjsveksel Spindel STOP Programafviklings STOP (afhængig af maskinn-parameter 7440)		■
M8	Kølemiddel IND	■	
M9	Kølemiddel UD		■
M13	Spindel INDE medurs Kølemiddel INDE	■	
M14	Spindel START modurs Kølemiddel ind	■	
M30	som M2		■

7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser

Programmere maskinhenførte koordinater: M91/M92

Målstav-nulpunkt

På målestaven fastlægger et referencemærke fast hvis position er målestavs-nulpunktet.



Maskin-nulpunkt

Maskin-nulpunktet behøver De, for

- at fastlægge akse-begrænsninger (software-endestop)
- tilkøre maskinfaste positioner (f.eks. værktøjsveksel-position)
- at fastlægge et emne-henføringspunkt

Maskinfabrikanten indlæser for hver akse afstanden for maskin-nulpunktet fra målestavs-nulpunktet i en maskin-parameter.

Standardforhold

Koordinater henfører TNC´en til emne-nulpunktet, se „Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 82.

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-visning til REF, se „Status-display", side 55.

Forhold med M92 - maskin-henføringspunkt

Udover maskin-nulpunktet kan maskinfabrikanten fastlægge endnu en yderligere maskinfast position (maskin-henføringspunkt).

Maskinfabrikanten fastlægger for hver akse afstanden til maskin-henføringspunktet fra maskin-nulpunktet (se 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.

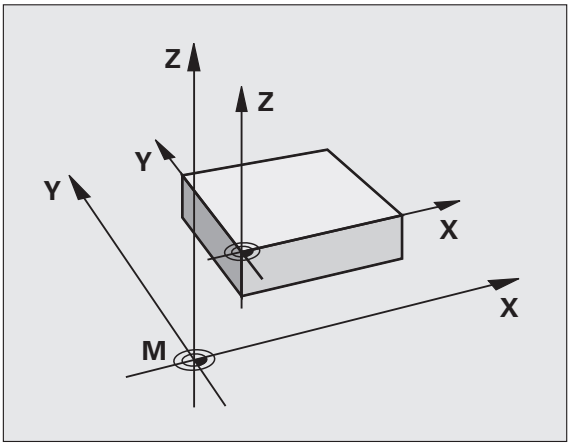
M91 og M92 bliver virksomme ved blok-start.

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 726.

Aktivere det sidst fastlagte henførigspunkt: M104

Funktion

Ved afvikling af palette-tabeller overskriver TNC´en evt. det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt med værdien fra palette-tabellen. Med funktionen M104 aktiverer De igen det af Dem sidst fastlagte henføringspunkt.

Virkemåde

M104 virker kun i de program-blokke, i hvilke M104 er programmeret.

M104 bliver virksom ved blok-enden.

TNC`en ændrer ikke den aktive grunddrejning ved udførelsen af funktionen M104.

Kørsel til positioner i et utransformeret 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-blokkehenfører TNC`en med aktivt, transformeret bearbejdningsplan til det utransformerede emne-koordinatsystem

TNC´en positionerer så (det transformerede) værktøj til de programmerede koordinater i det utransformerede system.

Efterfølgende bearbejdningsblokke 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.

7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold

Hjørne overgange: M90

Standardforhold

TNC´en stopper ved positionerings-blokke uden værktøjs-radiuskorrektur værktøjet kort ved hjørner (præcis-stop).

Ved programblokke med radiuskorrektur (RR/RL) indføjer TNC'en automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

Forhold omkring M90

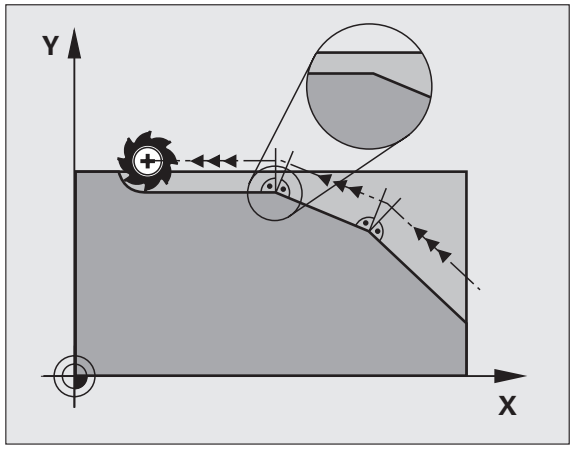
Værktøjet bliver kørt med konstant banehastighed ved hjørne overgange: Hjørne overgangen og emne-overfladen bliver glattere. Samtidig forkortes bearbejdningstiden.

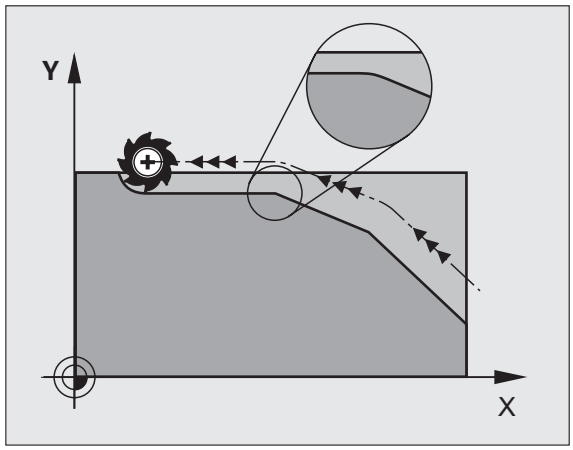
Anvendelseseksempel: Flader af korte retlinie-stykker.

Virkemåde

M90 virker kun i programblokke, i hvilke M90 er programmeret.

M90 bliver virksom ved blok-start. Drift med slæbeafstand skal være valgt.





Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112

Kompatibilitet

Af kompatibilitetsgrunde er funktionen M112 som hidtil til rådighed. For at fastlægge tolerancen ved hurtig konturfræsning, anbefaler HEIDENHAIN imidlertid anvendelsen af cyklus TOLERANCE, se „Special-cykler", side 530.

Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke: M124

Standardforhold

TNC´en afvikler alle retlinieblokke, som er indlæst i det aktive program.

Forhold med M124

Ved afvikling af **ikke korrigerede retlinieblokke** med meget små punktafstande kan De med parameter **T** definere en minimal punktafstand, til hvilken TNC´en ikke skal tilgodese punkter ved afviklingen.

Virkemåde

M124 bliver virksom ved blok-start.

TNC´en sætter automatisk M124 tilbage, når De vælger et nyt program.

Indlæsning af M124

Hvis De i en positionerings-blok indlæser M124, så fører TNC´en dialogen for denne blok videre og spørger efter den minimale punktafstand **T**.

T kan De også fastlægge med Q-parametre (se "Princip og funktionsoversigt" på side 596).

Bearbejdning af små konturtrin: M97

Standardforhold

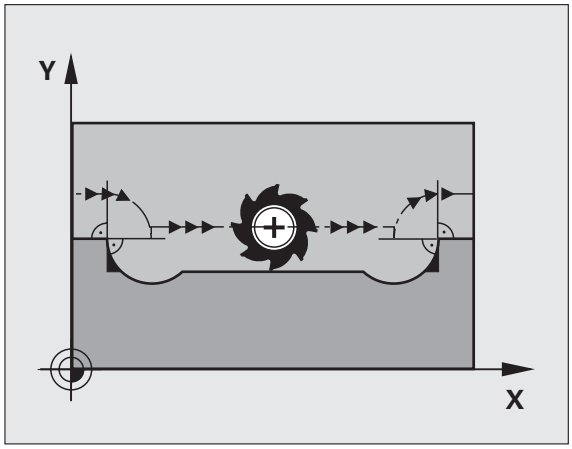
TNC'en indføjer ved udvendige hjørner en overgangscirkel. Ved meget små konturtrin vil værktøjet beskadige konturen.

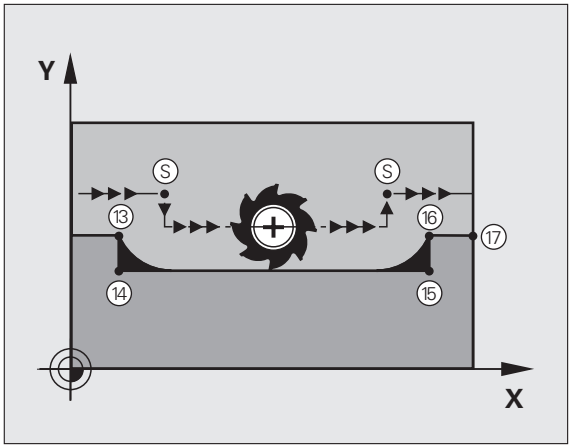
TNC´en afbryder på sådanne steder programafviklingen og afgiver fejlmeldingen "værktøjs-radius for stor".

Forhold omkring M97

TNC`en fremskaffer et baneskæringspunkt for konturelementerne – som ved indvendige hjørner – og kører værktøjet over dette punkt.

Programmer 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" på side 312)!

Virkemåde

M97 virker kun i den programblok, i hvilken M97 er programmeret.



Konturhjørnet 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 konturtrin 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

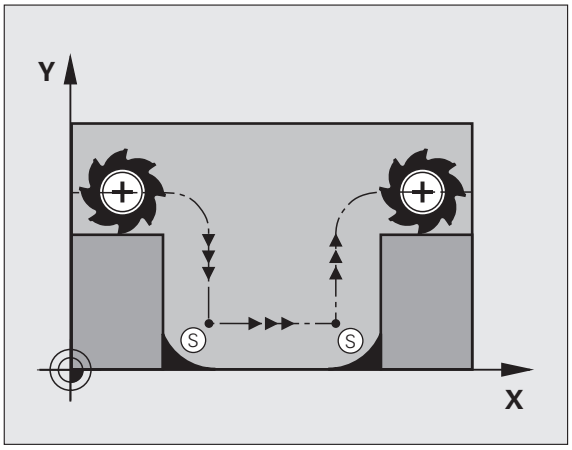
M98 virker kun i de programblokke, i hvilke M98 er programmeret.

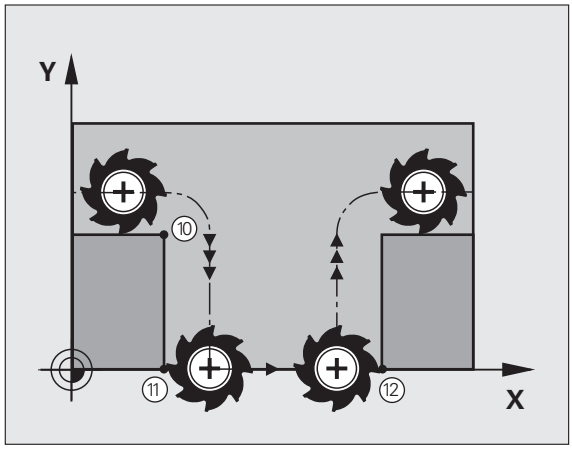
M98 er virksom ved blok-slut.

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 indstiksbevægelser: 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 programmerer M103 i en positionerings-blok, efterfølges dialogen med et spørgsmål om faktor 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, indet De programmerer M137.

Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/ M110/M111

Standardforhold

TNC'en henfører den programmerede tilspændingshastighed til værktøjs-midtpunktsbane.

Forhold ved cirkelbuer med M109

TNC'en holder ved indvendige og udvendige bearbejdninger tilspændingen for cirkelbuer konstant på værktøjs-skæret.

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.



M110 virker også ved indvendig bearbejning af cirkelbuer med konturcykler. Hvis De definerer M109 hhv. M110 før kaldet af en bearbejdningscyklus, virker tilspændings-tilpasningen også ved cirkelbuer indenfor bearbejdningscykler. 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 sætter De med M111 tilbage.

Forudberegne en radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

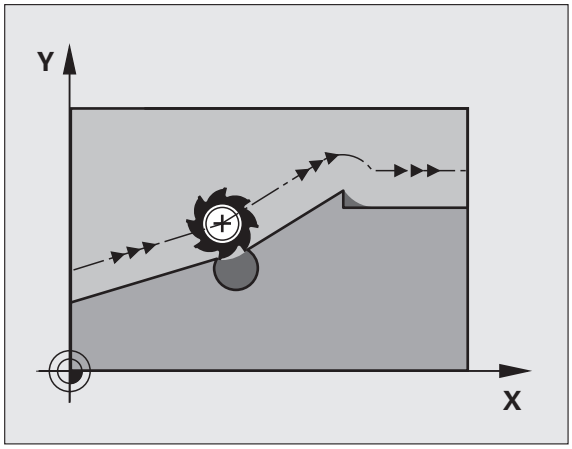
Standardforhold

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" på side 307) 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 (maksimal 99), som TNC´en forudregner, 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 st 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 blokfremløb, 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 koordinaterne for 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 funktioner skal De ophæve M120 og radiuskorrekturen:
  - Cyklus 32 tolerance
  - Cyklus 19 bearbejdningsplan
  - PLANE-funktion
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNKTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

Overlejre 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 pånyt 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 altid i original-koordinat-systemet, også hvis funktionen transformering af bearbejdningsplan er aktiv!

M118 virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning!

Hvis M118 er aktiv, står ved en program-afbrydelse funktionen MANUEL KØRSEL ikke til rådighed!

M118 er i forbindelse med kollisionsovervågningen DCM kun mulig i standset tilstand (STIB blinker).

Kørsel væk fra konturen i værktøjsakse-retning: M140

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet i programafviklings-driftsarterne 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 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 funktion transformering af bearbejdningsplan, M114 eller M128 er aktiv. Ved maskiner med drejehoved så kører TNC´en værktøjet i det transformerede system.

Med funktionen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan De fremskaffe afstanden fra den aktuelle position for kørselsområdegrænse for den positive værktøjsak.se ermitteln.

Med **M140 MB MAX** kan De kun frikøre i positiv retning .

Før **M140** defineres grundlæggende et **TOOL CALL** med værktøjs-akse, ellers er kørselsretningen ikke defineret.



Med aktiv kollisions-overvågning DCM, kører TNC`en værktøjet evt. kun til en kollision bliver konstateret og afvikler så NC-programmet derfra uden fejlmelding. Herved kan opstå bevægelser, der således ikke blev programmeret!

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.



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 modale programinformationer: M142

Standardforhold

TNC`en stiller modale programinformationer tilbage i følgende situationer:

- Vælg nyt program
- Hjælpefunktionerne M2, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Definere cyklus med værdier for grundforholdene pâny

Forhold omkring M142

Alle modale programinformationer indtil grunddrejning, 3D-rotation og Q-parametre bliver tilbagestillet.

Funktionen **M142** er ved et blokforløb ikke tilladt.

Virkemåde

M142 virker kun i den programblok, i hvilken M142 er programmeret.

M142 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.

Løfte værktøjet automatisk op 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 30 mm i retning af værktøjs-aksen, hvis De i værktøjs-tabellen i spalten **LIFTOFF** for det aktive værktøj har sat parameter **Y** (se "Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data" på side 200).

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, at ved gentilkørsel til konturen, især ved krumme flader, kan opstå konturbeskadigelser. Frikør værktøjet før gentilkørslen!

Virkemåde

M148 virker sålænge, indtil funktionen bliver deaktiveret med M149.

M148 bliver virksom ved blok-start, M149 ved blok-slut.

Undertrykke endekontaktmelding: M150

Standardforhold

TNC`en standser programafviklingen med en fejlmelding, når værktøjet i en positioneringsblok har forladt det aktive arbejdsrum. Fejlmeldingen bliver afgivet, før positioneringsblokken bliver udført.

Forhold med M150

Ligger endepunktet for en positioneringsblok med M150 udenfor det aktive arbejdsrum, så kører TNC´en værktøjet indtil grænsen for arbejdsrummet og fortsætter så programafviklingen uden fejlmelding.

Kollisionsfare!

Pas på, at tilkørselsvejen på den efter M150-blokken programmerede position evt. kan forandre sig betydeligt!

M150 virker også på kørselsområdegrænsen, som De har defineret med MOD-funktionen.

Med aktiv kollisions-overvågning DCM, kører TNC`en værktøjet evt. kun til en kollision bliver konstateret og afvikler så NC-programmet derfra uden fejlmelding. Herved kan opstå bevægelser, der således ikke blev programmeret!

Virkemåde

M150 virker kun i den programblok, i hvilken M150 er programmeret.

M150 bliver virksom ved blok-start.

7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser

Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (Software-Option 1)

Standardforhold

TNC'en tolker den programmerede tilspænding ved en rundakse i Grad/min. Banetilspændingen er altså afhængig af afstanden fra værktøjs-midtpunktet til rundaksens 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 maskin-parameter 7510 og følgende.

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.

M113 virker også med aktivt transformeret bearbejdningsplan.

TNC'en beregner den programmerede tilspænding til en pereferihastighed i mm/min. Tilspændings-hastigheden er virksom fra blok-startog ændrer sig ikke under blok-afviklingen, selvom værktøjet bevæges mod centrum af rundaksen. 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 ligeledes uvirksom.

M116 bliver virksom ved blok-start.

Køre drejeakser vejoptimeret: M126

Standardforhold

Standardforholdene for TNC`en ved positionering af drejeakser, hvis visning er reduceret til værdier under 360°, er afhængig af maskinparameter 7682. Der er fastlagt, om TNC`en skal køre til forskellen SOLL-position - AKT.-position, eller om TNC`en grundlæggende altid (også uden M126) kører ad den korteste vej til den programmerede position. Eksempler:

Akt.-position	Soll-position	Kørevej
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	Kørevej
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.

Reducere 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 rund-akser. 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
```

Reducer kun displayværdier for C-aksen:

```
L M94 C
```

Visning af alle aktive drejeakser reduceres og i tilslutning hertil køre med 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.

Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (Software-Option 2)

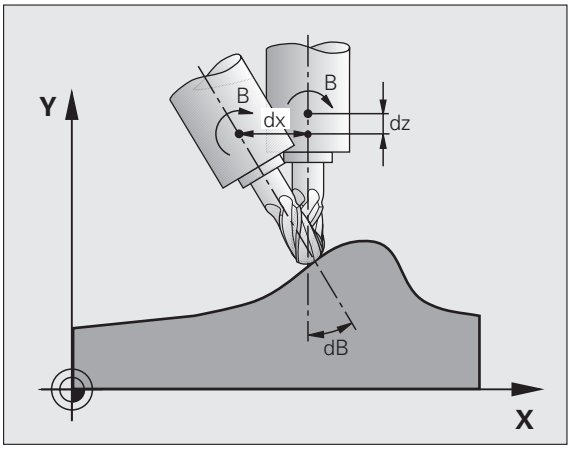
Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så skal postprocesseren beregne den heraf opståede forskydning i lineæraksen og køre den i en positioneringsblok. Da maskin-geometrien her også spiller en rolle, skal NC-programmet beregnes separat for hver maskine.

Forhold omkring M114

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematik-tabellen.

Ændrer positionen for en styret svingakse sig i programmet, så kompenserer TNC´en automatisk forskydningen af værktøjet med en 3D-længdekorrektur. Da maskinens geometri er lagt i maskin-parametre, kompenserer TNC´en automatisk også maskinspecifikke forskydninger. Programmer skal kun beregnes een gang af postprocessoren, også når de bliver afviklet på forskellige maskiner med TNC-styring.



Hvis Deres maskine ikke har en styret svingakse (hovedet svinges manuelt, hovedet bliver positioneret af PLC`en), kan De efter M114 indlæse de til enhver tid gyldige svinghoved-positioner (f.eks. M114 B+45, Q-parameter tilladt).

Værktøjs-radiuskorrekturen skal af CAD-system hhv. posprocesseren tilgodeses. En programmeret radiuskorrektur RL/RR fører til en fejlmelding.

Hvis TNC'en foretager værktøjs-længdekorrekturen, så henfører den programmerede tilspænding sig til værktøjsspidsen, istedet for til værktøjs-henføringspunktet.

Hvis Deres maskine har et styret svinghoved, kan De afbryde programafviklingen og ændre stillingen af svingaksen (f.eks. med et håndhjul).

Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N kan De derefter køre bearbejdnings-programmet videre til stedet for afbrydelsen. TNC´en automatisk hensyn til svingaksens nye stilling med aktiv M114.

For at ændre svingaksens stilling med håndhjulet under programafviklingen, benytter De M118 i forbindelse med M128.

Virkemåde

M114 bliver virksom ved blok-start, M115 ved blok-slut. M114 virker ikke ved aktiv værktøjs-radiuskorrektur.

M114 tilbagestiller De med M115. Ved program-slut bliver M114 under alle omstændigheder uvirksom.

Positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svingaksen bibeholdes (TCPM): M128 (Software-Option 2)

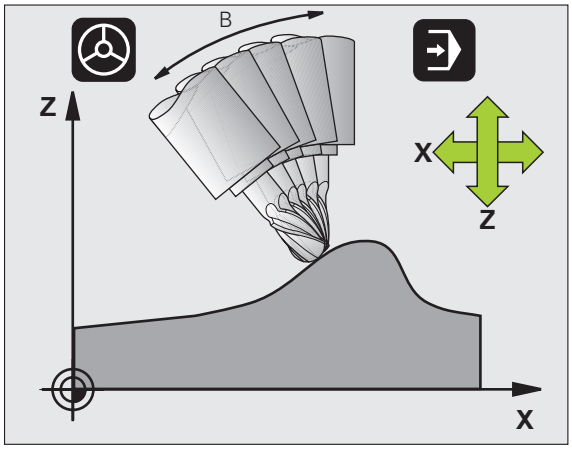
Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og i en køres i en positioneringsblok.

Forhold med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i kinematik-tabellen.

Ændrer positionen sig i programmet for en styret svingakse, så forbliver under transformationen positionen for værktøjsspidsen uforandret overfor emnet.



Anvend **M128** i forbindelse med **M118**, når De under programafviklingen vil ændre stillingen af svinfaksen med håndhjulet. Overlejringen af en håndhjuls-positionering sker med aktiv **M128** i det maskinfaste koordinatsystem.

Ved svingakser med Hirth-fortanding: Stillingen af svingaksen må kun ændres, efter at De har frikørt værktøjet. Ellers kan under udkørslen af fortandingen ske skader på konturen.

Efter **M128** kan De indlæse endnu en tilspænding, med hvilken TNC´en udfører udjævningsbevægelsen i liniæraksen. Hvis De ingen tilspænding indlæser, eller fastlægger en der er større end den i maskin-parameter 7471, virker tilspændingen fra maskin-parameter 7471.

Før positioneringer med **M91** eller **M92** og før et **TOOL CALL**: Tilbagestil **M128**.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med **M128** kun anvende en radiusfræser.

Værktøjs-længden skal henføre sig til kuglecentrum af radiusfræseren.

Når M128 er aktiv, viser TNC´en i status-displayet symbolet .

M128 ved rundborde

Hvis De med aktiv **M128** programmerer en rundbords-bevægelse, så drejer TNC´en koordinat-system tilsvarende med. Drejer De f.eks. C-aksem med 90° (ved positionering eller ved nulpunkt-forskydning) og programmerer i tilslutning hertil en bevægelse i X-aksen, så udfører TNC´en bevægelsen i maskinakse Y.

Også de fastlagte henføringspunkt, der omplacerer sig ved rundbords-bevægelsen, transformerer TNC´en.

M128 ved tredimensional værktøjs-korrektur

Hvis De med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrektur **RL**/**RR** gennemfører en tredimensionel værktøjs-korrektur, positionerer TNC´en ved bestemte maskingeometrier automatisk drejeaksen (Peripheral-Milling, se „Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)", side 218).

Virkemåde

M128 bliver virksom ved blok-start, **M129** ved blok-ende. **M128** virker også i de manuelle driftsarter og bliver aktiv efter et driftsart skift. Tilspændingen for udjævningsbevægelsen forbliver virksom så længe, indtil De programmerer en ny eller tilbagestiller **M128** med **M129**.

M128 stiller De tilbage med **M129**. Hvis De i en programafviklings-drftsart vælger et nyt program, stiller TNC´en under alle omstændigheder **M128** tilbage.

NC-blok eksempel

Gennemfør en udjævningsbevægelse med en tilsp. på 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Dykfræsning med ikke styret drejeakse

Hvis De på Deres maskine ikke har styrede drejeakser (såkaldte tællerakser), så kan De i forbindelse med M128 også med disse akser gennemføre ansatte bearbejdninger

Gå frem som følger:

1. Bring drejeaksen manuelt i den ønskede position. M128 må derved ikke være aktiv
2. M128 aktivere: TNC´en læser Akt.-værdierne for alle forhåndenværende drejeakser, beregner her ud fra den nye position for værktøjs-midtpunktet og aktualiserer positions-displayet
3. Den nødvendige udjævningsbevægelse udfører TNC´en med den næste positioneringsblok
4. Gennemføre bearbejdning
5. Ved program-enden tilbagestilles M128 med M129 og drejeaksen bringes igen i udgangsstilling

Sålænge M128 er aktiv, overvåger TNC`en Akt.-positionen for den ikke styrede drejeakse. Afviger Akt.-positionen fra en af maskinfabrikanten definerbar værdi af Soll-positionen, afgiver TNC`en en fejlmelding og afbryder programafviklingen.

Overskæring M128 og M114

M128 er en videreudvikling af funktionen M114.

M114 beregner nødvendige udjævningsbevægelser i geometrien, **før** udførelsen af de pågældende NC-blokke. TNC`en omregner udjævningsbevægelsen således, at den lige til enden er gennemført for den pågældende NC-blok.

M128 beregner alle udjævningsbevægelser i sand tid, nødvendige udjævningsbevægelser udfører TNC´en umiddelbart, efter disse gennem en drejeaksebevægelse var blevet nødvendige.

M114 og **M128** må ikke være aktive samtidigt, ellers vil der optræde overskæringer for begge funktioner, som kan beskadige emnet. TNC´en afgiver en tilsvarende fejlmelding.

Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134

Standardforhold

TNC´en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentiale konturovergange indføjes et overgangselement. Konturovergangen er afhængig af acceleration, af rykket og af den fastlagte tolerance for konturafvigelse.



Standardforholdene for TNC´en kan De med maskinparameter 7440 ændre således, at ved valg af et program bliver M134 automatisk aktiv, se „Generelle brugerparametre", side 740

Forhold med M134

TNC´en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentiale konturovergange bliver udført et præcisstop.

Virkemåde

M134 bliver virksom ved blok-start, M135 ved blok-ende.

M134 tilbagestiller De med M135. Hvis De i en programafviklingsdriftsart vælger et nyt program, sætter TNC´en under alle omstændigheder M134 tilbage.

Valg af svingakse: M138

Standardforhold

TNC´en tager ved funktionerne M114, M128 og transformering af bearbejdningsplan hensyn til 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.

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
```

Hensyntagen til maskin-kinematik´en i AKT./ SOLL-positioner ved blokenden: M144 (Software-Option 2)

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet til de i bearbejdnings-programmet fastlagte positioner. Ændrer positionen for en svingakse sig i programmet, så skal den deraf opståede forskydning i lineæraksen beregnes og i en køres i en positioneringsblok.

Forhold omkring M144

TNC`en tilgodeser en ændring af maskin-kinematik i positionsdisplayet, som kan opstå f.eks.ved indveksling af en forsatsspindel. Ændrer positionen sig for en styret svingakse, så bliver under transformations-forløbet også positionen af værktøjsspidsen overfor emnet ændret. Den opstående forskydning bliver omregnet i positionsdisplayet.

Positioneringer med M91/M92 er tilladt med aktiv M144.

Positionsvisningen i driftsarterne BLOKFØLGE og ENKELTBLOK ændrer sig først, efter at drejeaksen har nået sin slutposition.

Virkemåde

M144 bliver virksom ved blok-start. M144 virker ikke i forbindelse med M114, M128 eller bearbejdningsplan transformation.

M144 ophæver De, idet De programmerer M145.

Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parameter 7502 og følgende.Maskinfabrikanten fastlægger virkemåden i automatik-driftsarter og manuelle driftsarter. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

7.6 Hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner

Princip

For styring af lasereffekten udgiver TNC'en over S-analog-udgang spændingsværdier. Med M-funktionerne M200 til M204 kan De under programafviklingen influere på laser effekten.

Indlæsning af hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner

Hvis De indlæser i en positionerings-blok en M-funktion for laser-skæremaskiner, så fører TNC'en dialogen videre og spørger efter de forskelige parametre i hjælpe-funktionen.

Alle hjælpe-funktioner for laser-skæremaskiner bliver virksomme ved blok-start.

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200

Forhold omkring M200

TNC'en afgiver den efter M200 programmerede værdi som en spænding V .

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

Virkemåde

M200 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

Spænding som en funktion af strækningen: M201

Forhold omkring M201

M201 afgiver spændingen afhængig af den tilbagelagte vej. TNC'en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært på den programmerede værdi V.

Indlæseområde: 0 til 9.999 V

Virkemåde

M201 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

Spænding som funktion af hastigheden: M202

Forhold omkring M202

TNC'en afgiver spændingen som funktion af hastigheden. Maskinfabrikanten fastlægger i maskinparametre indtil tre kendelinier FNR., i hvilke spændingen bliver tilordnet tilspændings-hastigheden. Med M202 vælger De kendelinien FNR., frembragt af den af TNC'en udlæste spænding.

Indlæseområde: 1 til 3

Virkemåde

M202 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 bliver udlæst en ny spænding.

Udlæsning af spændingng som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203

Forhold omkring M203

TNC'en afgiver spændingen V som en funktion af tiden TIME. TNC´en forhøjer eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tid TIME til den programmerede spændings-værdi V.

Indlæseområde

Spænding V:	0 til 9.999 Volt
Tid TIME:	0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

M203 virker indtil, der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204

Forhold omkring M204

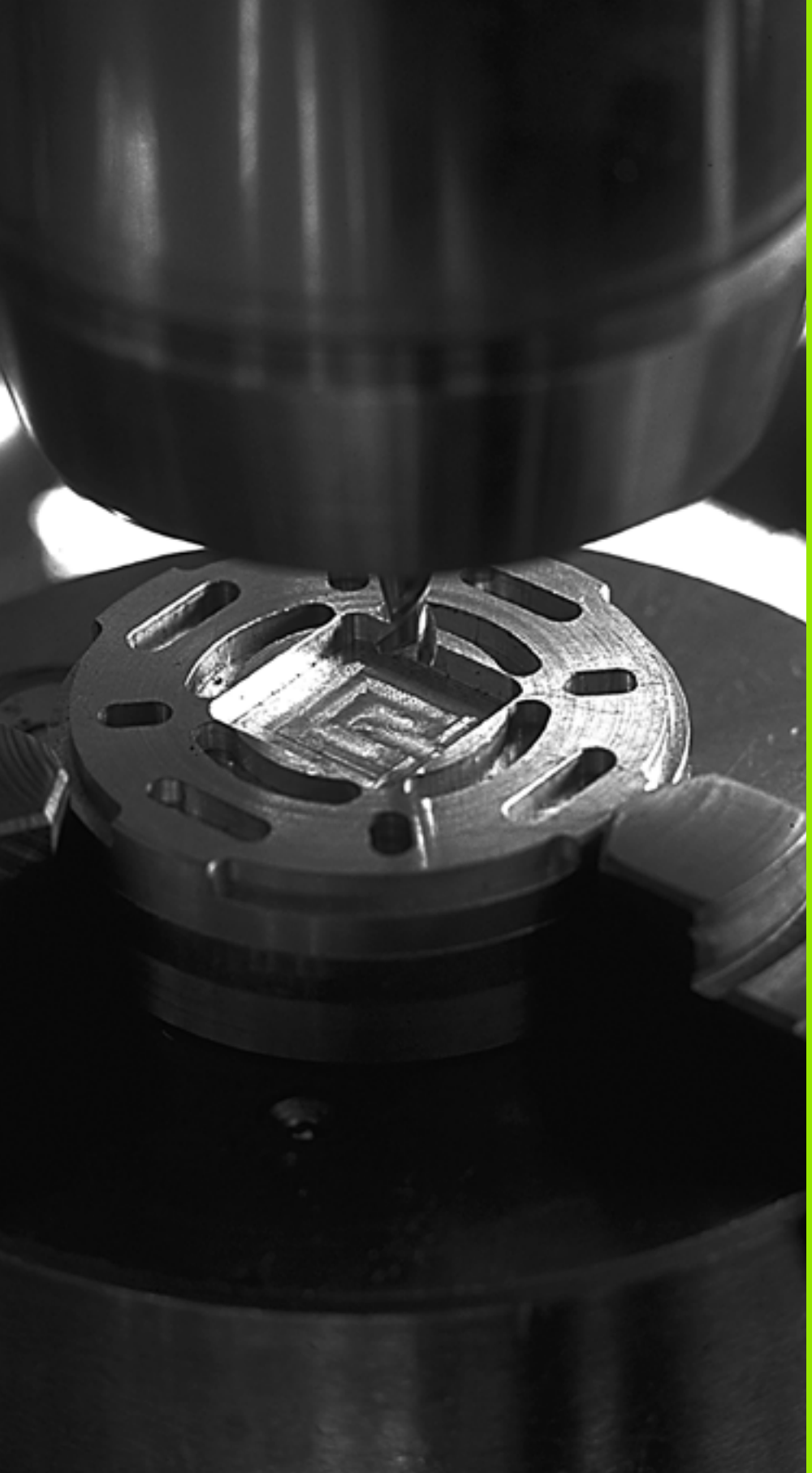
TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighed TIME.

Indlæseområde

Spænding V:	0 til 9.999 Volt
Tid TIME:	0 til 1.999 sekunder

Virkemåde

M204 virker indtil der med M200, M201, M202, M203 eller M204 afgives en ny spænding.



8

Programmering: Cykler

8.1 Arbejde med cykler

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningstrin, er gemt i TNC'en som cykler. Også koordinat-omregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler (Oversigtt: Side 336).

De fleste bearbejdnings-cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre. Parametre med samme funktion har altid samme nummer: f.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryknings-dybde osv.



Bearbejdningscykler gennemfører evt. omfangsrige bearbejdninger. Gennemfør af sikkerhedsgrunde en grafisk program-test før afviklingen (se "Program-test" på side 670)!

Maskinspecifikke cykler

På mange maskiner står cykler til rådighed, som af maskinfabrikanten er blevet implementeret yderligere til HEIDENHAIN-cyklerne i TNC`en Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed.

- Cyklerne 300 til 399
  Maskinspecifikke cykler, som skal defineres med tasten CYCLE DEF
- Cyklerne 500 til 599
  Maskinspecifikke tastsystem-cykler, som skal defineres med tasten TOUCH PROBE



Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

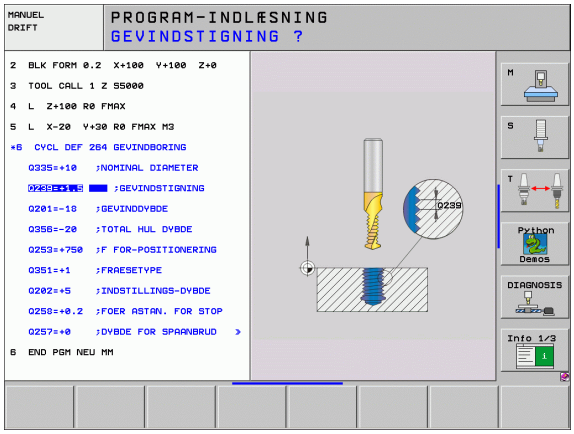
Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. For med den samtidige anvendelse af DEF-aktive cykler (cykler, som TNC´en automatisk afvikler med cyklus-definition, se også "Kalde cykler" på side 337) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se også "Kalde cykler" på side 337) for at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, være opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. borecykler
- Vælg cyklus, f.eks. GEVINDFRÆSNING. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC`en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.



Cyklus definition med GOTO-funktion



- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- TNC´en viser i et overblænde-vindue cyklus-oversigten
- De vælger med piltasterne den ønskede cyklus eller
- De vælger med CTRL + piltaster (blade sidevis) den ønskede cyklus eller
- Indlæs cyklus-nummeret og bekræft altid med tasten ENT. TNC´en åbner så cyklus-dialogen som tidkigere beskrevet

NC-blok eksempel

```
7 CYCL DEF 200 BORING
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=3          ;DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q202=5          ;FREMRYK-DYBDE
    Q210=0          ;DVÆLETID OPPE
    Q203=+0         ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q211=0.25       ;DVÆLETID NEDE
```

Cyklus-gruppe	Softkey	Side
Cyklen for dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning, gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND	Side 356
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT	Side 407
Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulkreds el. hulflade	HUL MØNSTER	Side 437
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlejrede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II	Side 444
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRAESNING	Side 495
Cyklen for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	Side 510
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance	SPECIAL CYKLUS	Side 530

Hvis De ved bearbejdningscykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) ikke virksom efter cyklus-definitionen. I sådanne tilfælde definere De cyklusparameteren (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 definerer en tilspændings-parameter, så kan De pr. softkey i stedet for en talværdi også anvise den i **TOOL CALL**-blokken definerede tilspænding (softkey FAUTO). Afhængig af den pågældende cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

Vær opmærksom på, at en ændring af FAUTO-tilspændingen efter en cyklus-definition ingen virkning har, da TNC´en ved forarbejdningen af cyklus-definitionen fast tilordner tilspændingen fra TOOL CALL-blokken internt.

Hvis De vil slette en cyklus med flere delblokke , afgiver TNC´en en henvisning, om den komplette cyklus skal slettes.

Kalde cykler

Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- **BLK FORM** for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdningsprogrammet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALL-blok programmerede position.

CYCL CALL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey CYCL CALL M
- Indlæs evt. hjælpe-funktion M (f.eks. **M3** for at indkoblespindelen), eller afslut dialogen med tasten END

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdninigscyklus til alle positioner, som er defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF eller har defineret i en punkt-tabel (se "Punkt-tabeller" på side 351).

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **CYCL CALL POS**-blok.

TNC´en kører til den i **CYCL CALL POS**-blok angivne position med positioneringslogik:

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC´en først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- Ligger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC`en først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position

I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjs-aksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmierede startposition.

TNC`en kører til den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Når De med **CYCL CALL POS** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. cyklus 212), så virker den i cyklus definerede position som en yderligere forskydning til den i **CYCL CALL POS**-blok definerede position. De skal derfra den startposition der skal fastlægges i cyklus altid definere med 0.

Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus een gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok , TNC´en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal TNC`en automatisk udføre cyklus´en efter hver positioneringsblok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89** (afhængig af maskin-parameter 7440).

For at ophæve virkningen af **M89**, programmere De

- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

Arbejde med hjælpeakserne U/V/W

TNC´en udfører de fremryk-bevægelser i aksen, De har defineret som spindelakse i TOOL CALL-blokken . Bevægelser i bearbejdningsplanet udfører TNC´en grundlæggende kun i hovedakserne X, Y eller Z. Undtagelser:

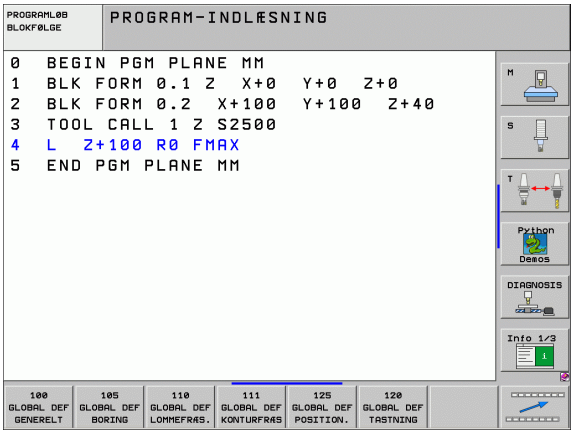
- Hvis De i cyklus 3 NOTFRÆSNING og i cyklus 4 LOMMEFRÆSNING for sidelængden direkte programmerer hjælpeaksen
- Når De ved SL-cykler programmerer hjælpeakser i første blok for kontur-underprogrammer
- Ved cyklerne 5 (RUND LOMME), 251 (FIRKANTLOMME), 252 (RUND LOMME), 253 (NOT) og 254 (RUND NOT) afvikler TNC´en cyklus´en i aksen, som De har programmeret i sidste positioneringsblok før det pågældende cyklus-kald. Med aktiv værktøjsakse Z er følgende kombinationer tilladt:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y
  - U/V

8.2 Programindstillinger for bearbejdningscykler

Oversigt

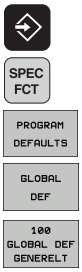
Alle bearbejdningscykler 20 til 25 og med numre større end 200, anvender altid igen identiske cyklusparametre, som f.eks. sikkerheds-afstanden **Q200**, som De skal angive ved alle cyklusdefinitioner skal. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden, at definere disse cyklusparametre centralt ved program-start, så at de globalt er virksomme for alle i programmet anvendte bearbejdningscykler. I den pågældende bearbejdningscyklus henviser De så udelukkende til den værdi, som De har defineret ved program-start.

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:

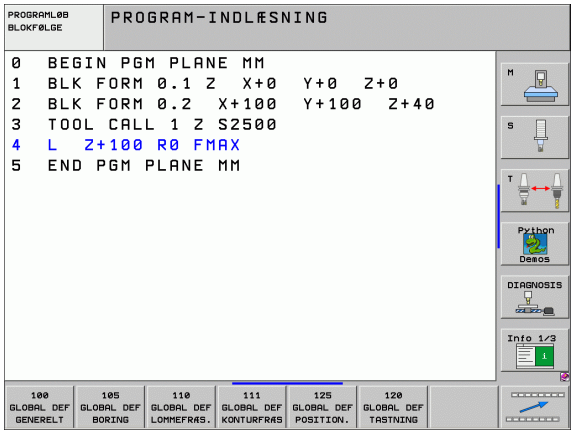


Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
GLOBAL DEF GENEREL Definition af almengyldige cyklusparametre	100 GLOBAL DEF GENERELT	Side 342
GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklusparametre	105 GLOBAL DEF BORING	Side 342
GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre	110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	Side 342
GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING Definition af specielle konturfræsecyklusparametre	111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	Side 343
GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforholdene ved **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POSITION.	Side 343
GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle tastsystem-cyklusparametre	120 GLOBAL DEF TASTNING	Side 343

GLOBAL DEF indlæse



- Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælg specialfunktioner
- Vælg funktioner for program retningslinier
- Vælg **GLOBAL DEF**-funktioner
- Vælg den ønskede GLOBAL-DEF-funktion, f.eks. **GLOBAL DEF GENEREL**
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT



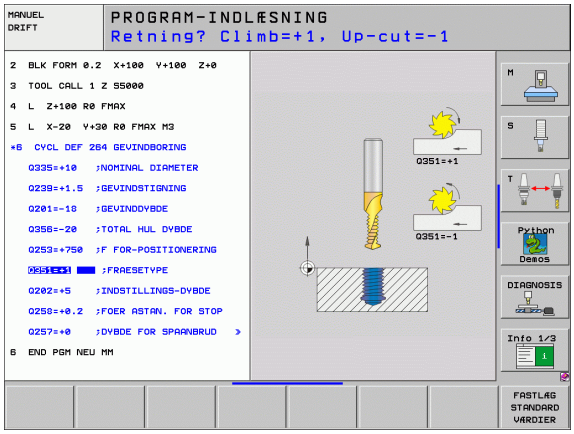
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

Når De ved program-start har indlæst de relevante GLOBAL DEF-funktioner, så kan De ved definitionen af en vilkårlig bearbejdnings-cyklus referere til disse globalt gyldige værdier.

Gå frem som følger



- Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælge bearbejdningscykler
- Vælg den ønskede cyklusgruppe, f.eks. borecykler
- Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **BORING**.
- TNC´en indblænder softkey INDSTIL STANDARDVÆRDI , når der for den findes en global parameter
- Tryk softkey FASTLÆG STANDARDVÆRDI: TNC´en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: Fordefineret) i cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten



Vær opmærksom på, at efterfølgende ændringer af program-indstillinger indvirker på det totale bearbejdningsprogram og derved kan ændre betydeligt på bearbejdningsafviklingen.

Hvis De i en bearbejdnings-cyklus indfører en fast værdi, så bliver denne værdi ikke ændret af **GLOBAL DEF**-funktionen.

Alment gyldige globale data

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem værktøjs-endefladen og emne-overfladen ved automatisk tilkørsel til cyklus-startpositionen i værktøjs-aksen
- **2. sikkerheds-afstand**: Positionen, på hvilken TNC´en positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. På denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- **F positionering**: Tilspænding, med hvilken TNC´en kører værktøjet indenfor en cyklus
- **F udkørsel**: Tilspænding, med hvilken TNC´en tilbagepositionerer værktøjet

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

- **Udkørsel spånbrud**: Værdien, med hvilken TNC´en udtrækker værktøjet ved spånbrud
- **Dvæletid nede**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Dvæletid oppe**: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler på sikkerheds-afstanden

Parameteren gælder for bore-, gevindebore- og gevindfræsecykler 200 til 209, 240 og 262 til 267.

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb
- **Indstiksart**: Indstikke helixformet, pendlende eller vinkelret i materialet

Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem værktøjs-endefladen og emne-overfladen ved automatisk tilkørsel til cyklus-startpositionen i værktøjs-aksen
- **Sikker højde**: Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb



Parameter gælder for SL-cyklerne 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for positioneringsforholdene

- **Positionerings-forhold**: Udkørsel i værktøjs-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt: PTilbagetrække til 2. sikkerheds-afstand eller på positionen ved Unit-start



Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler, når De kalder den pågældende cyklus med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globale data for tastfunktioner

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem taststift og emne-overflade ved automatisk tilkørsel til tastpositionen
- **Sikker højde**: Koordinaterne i tastsystem-aksen, i hvilken TNC´en kører tastsystemet mellem målepunkter, såfremt optionen **kør til sikker højde** er aktiveret
- **Kør til sikker højde**: Vælg, om TNC´en mellem målepunkterne skal køre til sikkerheds-afstanden eller til sikker højde



Gælder for alle tastsystem-cykler 4xx

8.3 Mønster-definition PATTERN DEF

Anvendelse

Med funktionen **PATTERN DEF** definerer De på en enkel måde regelmæssige bearbejdningsmønstre, som De kan kalde med funktionen **CYCL CALL PAT**. Som ved cyklus-definitioner, står også ved mønsterdefinitionen hjælpebilleder til rådighed, som tydeliggør den pågældende indlæseparameter.

Følgende bearbejdningsmønster står til rådighed:

Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner		Side 345
RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet		Side 346
MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet		Side 347
RAMMER Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet		Side 348
CIRKEL Definition af en helcirkel		Side 349
DELCIRKEL Definition af en delcirkel		Side 350

GLOBAL DEF indlæse











- Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælg specialfunktioner
- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning
- Åbne **PATTERN DEF**-blok
- Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT

Anvende PATTERN DEF

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan Die kalde denne med funktionn **CYCL CALL PAT** (se "Cyklus-kald med CYCL CALL PAT" på side 337). TNC`en udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.

Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL TABEL** har valgt en punkt-tabel.

Definere enkelte bearbejdningspositioner

De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten ENT.

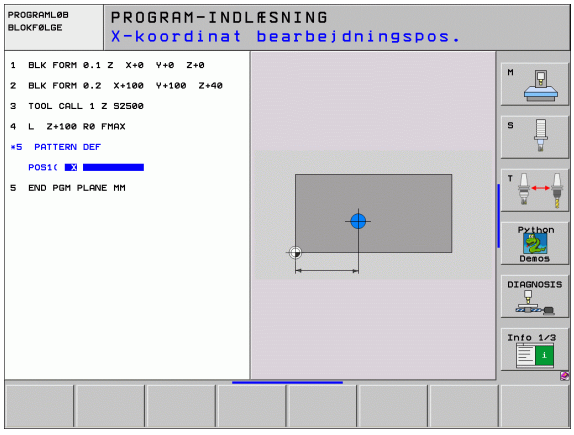
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

PUNKT

- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs Y-koordinat
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)
POS2 (X+50 Y+75 Z+0)
```



Definere enkelt række

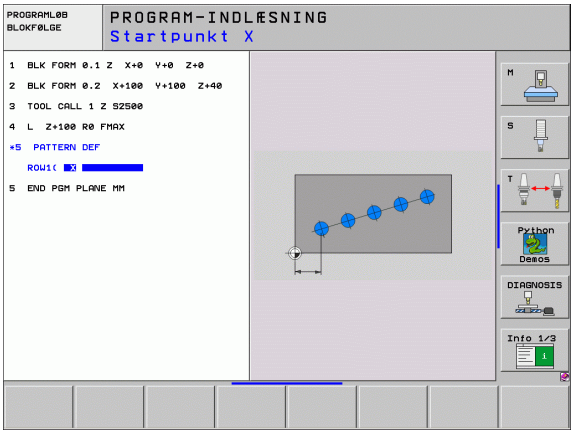
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

RÆKKE

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til rækkestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt XY** (absolut): Koordinater til rækkestartpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner** (inkrementalt): Afstand mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal af bearbejdningspositioner
- **Drjeposition for det totale mønster** (absolut): Drejevinkel om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Definere enkelt mønster

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

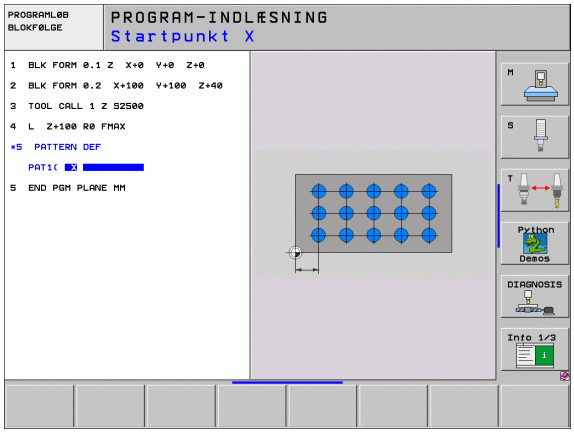
Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.

MØNSTER

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afstand bearbejdningspositioner XY** (inkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalten**: Totale antal spalter for mønstret
- **Antal linier**: Totale antal linier for mønstret
- **Drjested for det totale mønster** (absolut): Drejevinkel, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejested hovedakse**: Drejevinkel, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejested sideakse**: Drejevinkel, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definere en enkelt ramme

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

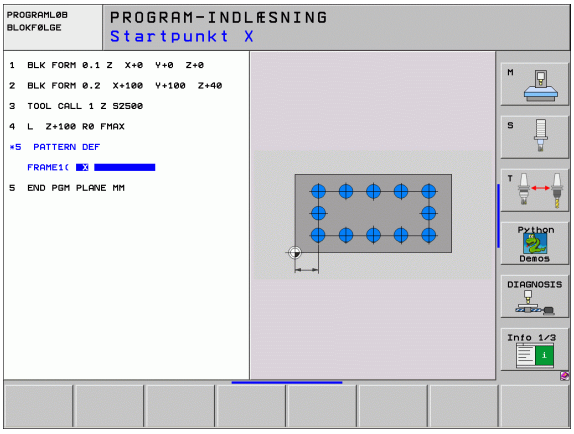
Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.

RAMME

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til rammestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til rammestartpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner X** (inkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afstand bearbejdningspositioner XY** (inkremental): Afstand mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal spalten**: Totale antal spalter for mønstret
- **Antal linier**: Totale antal linier for mønstret
- **Drjested for det totale mønster** (absolut): Drejevinkel, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejested hovedakse**: Drejevinkel, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejested sideakse**: Drejevinkel, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejdningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definere en helcirkel

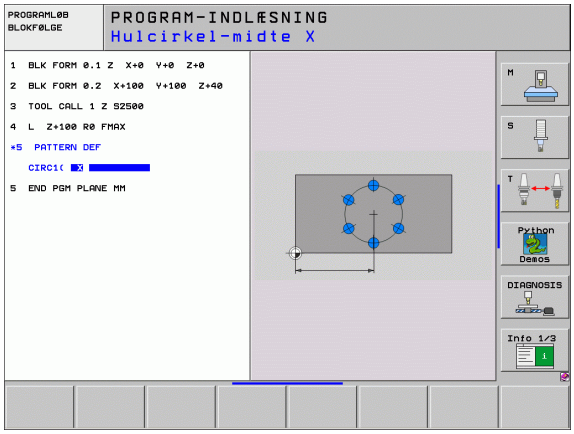
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

CIRKEL

- **Hulcirkel- centrum X** (absolut): Koordinater til cirkelcentrum i X-aksen
- **Hulcirkel- centrum Y** (absolut): Koordinater til cirkelcentrum i Y-aksen
- **Hulcirkel-diameter**: Diameter til hulcirklen
- **Startvinkel**: Polarvinkel til den første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositioner på cirklen
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0)
```



Definere delcirkel

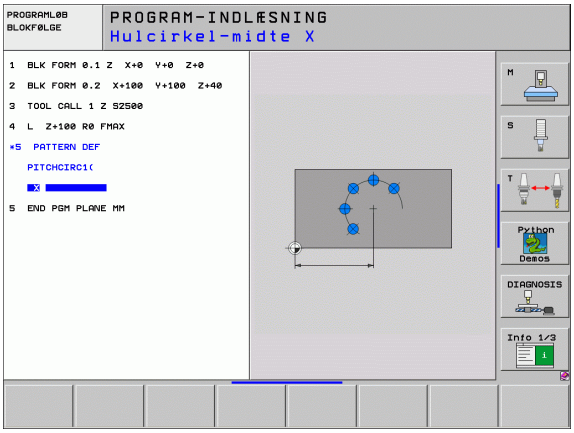
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

DEL-CIRK.

- **Hulcirkel- centrum X** (absolut): Koordinater til cirkelcentrum i X-aksen
- **Hulcirkel- centrum Y** (absolut): Koordinater til cirkelcentrum i Y-aksen
- **Hulcirkel-diameter**: Diameter til hulcirklen
- **Startvinkel**: Polarvinkel til den første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X ved værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Vinkelskridt/slutvinkel**: Inkrementalt polarvinkel mellem to bearbejdningspositioner. Værdien kan indlæses positiv eller negativ. Alternativ slutvinkel kan indlæses (omskiftes pr. softkey)
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositioner på cirklen
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF
PITCHCIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)
```



8.4 Punkt-tabeller

Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster , så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Bruger De fræsecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til startpunkt-koordinaterne til den til enhver tid værende cyklus(f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæsning af punkt-tabeller

Vælg driftsart **program-indlagring/editering**:

PGM MGT — Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

FIL-NAVN?

ENT — Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten ENT

MM — Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel

INDSÆT LINIE — Med softkey INDFØJ LINIE indføjes nye linier og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst

Med softkeys X UDE/INDE, Y UDE/INDE, Z UDE/INDE (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med spalten **FADE** kendetegne det i den pågældende linie definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit (se "Overspringe blokke" på side 685)..



Vælg punktet i tabellen, der skal blive udblændet



Vælg spalte FADE



Aktivér udblænding, eller



deaktivere udblænding

Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart program-indlagring/editering programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres:

PGM CALL

Kald funktionen for valg af punkt-tabeller: Tryk tasten PGM CALL

PUNKT TABEL

Tryk softkey PUNKT-TABELLER

Indlæs navnet på punkt-tabellen, bekræft med tasten END. Hvis punkt-tabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

NC-Blok eksempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Kald cyklus i forbindelse med punkte-tabeller



TNC`en afvikler med **CYCL CALL PAT** punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i et med **CALL PGM** sammenkædet program).

Skal TNC`en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:



- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Kalde punkt-tabel: Tryk softkey CYCL CALL PAT
- Indlæs tilspænding, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Der køres med sidst programmerede tilspænding, FMAX ikke gyldig)
- Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, bekræft med tasten END

TNC`en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC`en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktionen M103 (se "Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103" på side 310).

Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

TNC´en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

TNC´en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 210 til 215

TNC´en tolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræscyklus med 0.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 251 til 254

TNC´en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til cyklus-startpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.



Gælder for alle cykler 2xx

Så snart ved **CYCL CALL PAT** den aktuelle værktøjs-akseposition ligger neden under den sikre højde, afgiver TNC´en fejlmeldingen **PNT: Sikkerhedshøjde for lille**. Sikkerhedshøjden beregnes ud fra summen af koordinaten emne-overkant (Q203) og den 2. sikkerheds-afstand (Q204, hhv. sikkerheds-afstand Q200, når Q200 af bidrag er større end Q204).

8.5 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning

Oversigt

TNC'en stiller ialt 16 cykler til rådighed for de mest forskellige borebearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdiameter/centrerdybdee		Side 358
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 360
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 362
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 364
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, degression		Side 366
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 368
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand		Side 370
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 373
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2.sikkerheds-afstand		Side 375
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 377

Cyklus	Softkey	Side
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionierung, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud		Side 379
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale		Side 384
263 UNDERSÆNKNINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning		Side 386
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj		Side 390
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale		Side 394
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersænknings affasning		Side 394

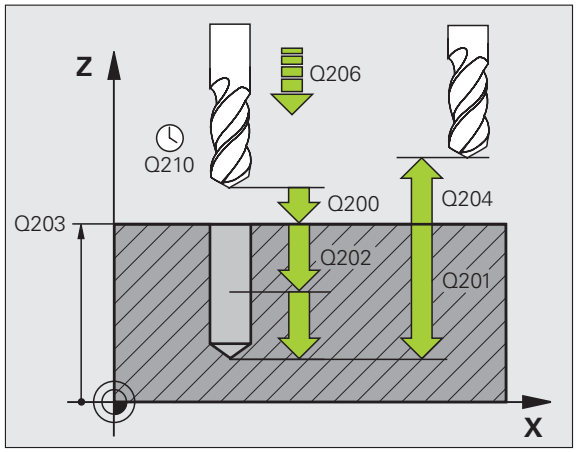
CENTRERING (cyklus 240)

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding F indtil den indlæste centrerdiameter, hhv. til den indlæste centrerdybde

3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen

4 Afslutningsvis kører værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før programmeringen

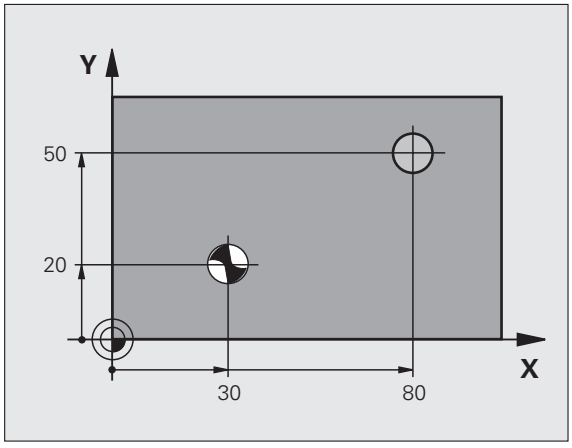
Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter Q344 (diameter), hhv. Q201 (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





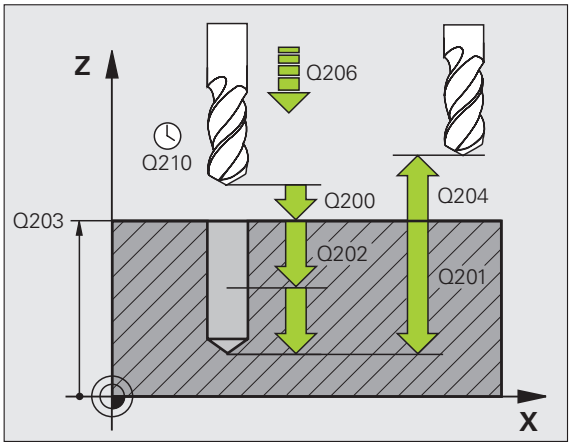
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv
- **Vælg dybde/diameter (0/1)** Q343: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis den indlæste diameter skal centreres, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i spalten **T-ANGLE**. i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af centreringen (spidsen centrerkegle) Kun virksom, når Q343=0 er defineret
- **Diameter (fortegn)** Q344: Centreringsdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

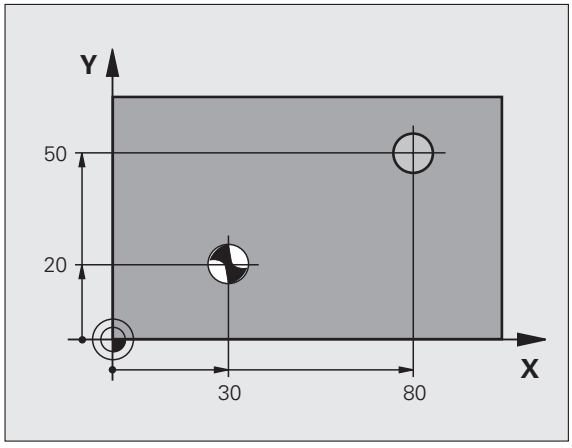
Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRERING
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q343=1          ;VÆLG DYBDE/DIAMETER
    Q201=+0         ;DYBDE
    Q344=-9         ;DIAMETER
    Q206=250        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q211=0.1        ;DVÆLETID NEDE
    Q203=+20        ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=100        ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL POS X+80 Y+50 Z+0 FMAX
14 L Z+100 FMAX M2
```

BORING (cyklus 200)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2. Værktøjet borer med den programmerede tilspænding F indtil første fremryk-dybde
3. TNC´en kører værktøjet med FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4. Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til næste fremryk-dybde
5. TNC´en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
6. Fra bunden af boringen kører værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand





Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



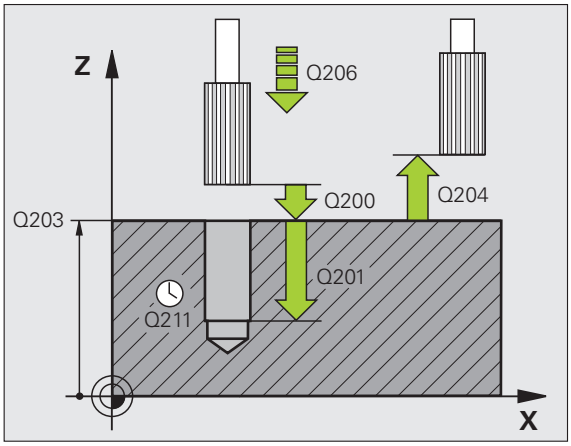
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC`en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Dvæletid oppe** Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 BORING
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15      ;DYBDE
    Q206=250      ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q202=5        ;FREMRYK-DYBDE
    Q210=0        ;DVÆLETID OPPE
    Q203=+20      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=100      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q211=0.1      ;DVÆLETID NEDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2
```

REIFNING (cyklus 201)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
2. Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding F indtil den programmerede dybde
3. I bunden af boringen dvæler værktøjet, hvis det er indlæst
4. Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før programmeringen

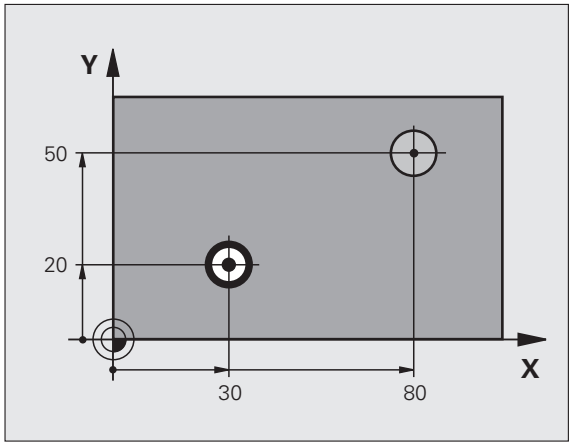
Programmér Positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) for bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameteren dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!





- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – bunden af boringen
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved reifning i mm/min
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Eksempel: NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 REIFNING
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15      ;DYBDE
    Q206=100      ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q211=0.5      ;DVÆLETID NEDE
    Q208=250      ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
    Q203=+20      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=100      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

UDDREJNING (cyklus 202)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybden
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – med kørende spindel for friskæring
4 Herefter gennemfører TNC´en en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter Q336
5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC´en i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
6 Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand. Når Q214=0 sker udkørslen til boringsvæggen

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

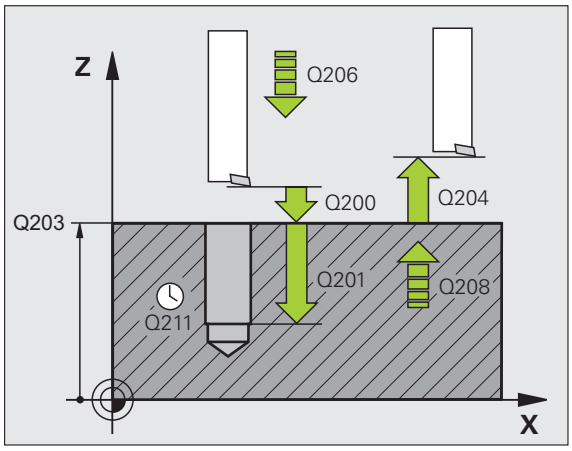
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

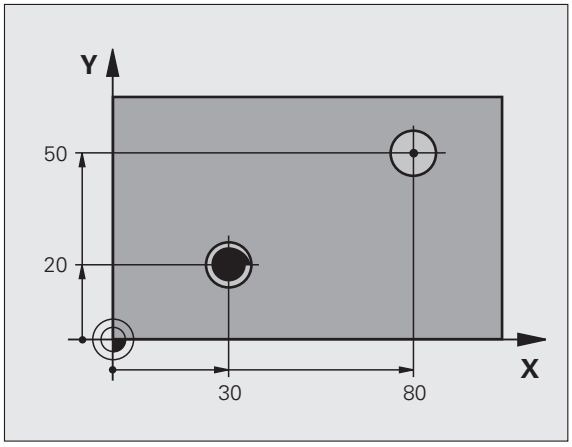
TNC´en stiller ved cyklus-ende kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!







- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så gælder tilspænding dybdefremrykning
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC´en frikører værktøjet i bunden af boringen (efter spindel-orientering)

  0 Værktøj frikøres ikke
  1 Værktøj frikøres i minus-retning af hovedakse
  2 Værktøj frikøres i minus-retning af sideakse
  3 Værktøj frikøres i plus-retning af hovedakse
  4 Værktøj frikøres i plus-retning af sideakse



Kollisionsfare!

Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC´en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC´en positionerer værktøjet før frikørslen

Eksempel:

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING
     Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q201=-15      ;DYBDE
     Q206=100      ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q211=0.5      ;DVÆLETID NEDE
     Q208=250      ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
     Q203=+20      ;KOOR. OVERFLADE
     Q204=100      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
     Q214=1        ;FRIKØRSELS-RETNING
     Q336=0        ;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

UNIVERSAL-BORING (cyklus 203)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
2. Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F indtil første fremryk-dybde
3. Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC`en værktøjet tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden, dvæler der– hvis indlæst – og kører derefter igen med FMAX til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4. Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
5. TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
6. Ved bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring og bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX

Pas på før programmeringen

Programmér Positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) for bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

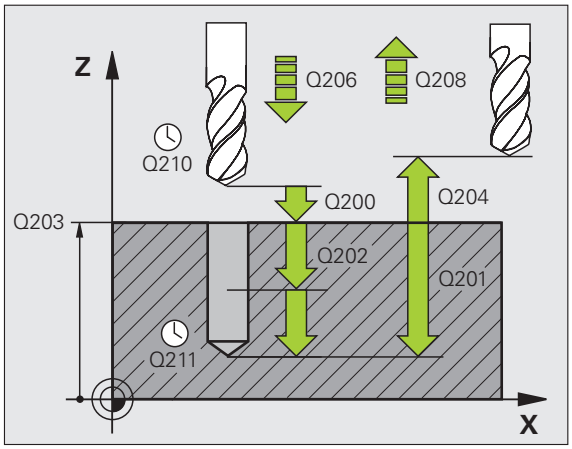
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybden er større end dybden og samtidig ingen spånbrud er defineret
- **Dvæletid oppe** Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Reduktionsbidrag** Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en efter hver fremrykning formindsker fremryk-dybden Q202
- **Ant. Spånbrud ved udkørsel** Q213: Antal spånbrud før TNC´en skal trække værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC´en værktøjet tilbage altid med udkørselsværdien Q256
- **Minimum fremryk-dybde** Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud



Eksempel: NC-blokke

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-BORING
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-20        ;DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q202=5          ;FREMRYK-DYBDE
    Q210=0          ;DVÆLETID OPPE
    Q203=+20        ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q212=0.2        ;REDUKTIONSBIDRAG
    Q213=3          ;SPÅNBRUD
    Q205=3          ;MIN. FREMRYK-DYBDE
    Q211=0.25       ;DVÆLETID NEDE
    Q208=500        ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
    Q256=0.2        ;UDK. VED SPÅNBRUD
```

UNDERSÆNKNING BAGFRA (cyklus 204)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2. Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
3. Herefter indstikker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstanden nedenfor emne-underkanten
4. TNC´en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindelen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding undersænkning til den indlæste undersænkningsdybde
5. Hvis indlæst, dvæler værktøjet ved bunden af undersænkningen og kører herefter igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder pånyt med excentermålet
6. Herefter kører TNC`en værktøjet med tilspænding forpositionering til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – med FMAX til den 2. sikkerheds-afstand.

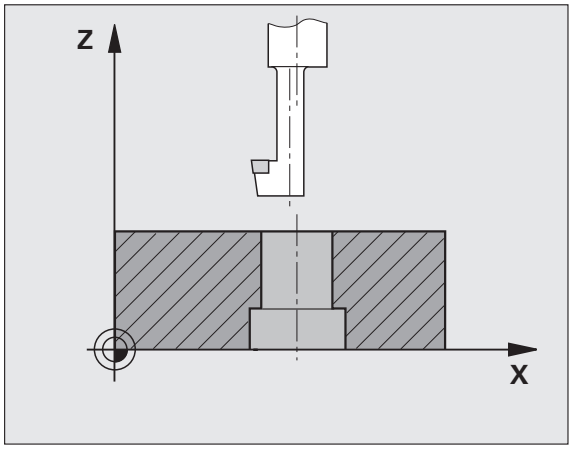
Pas på før programmeringen

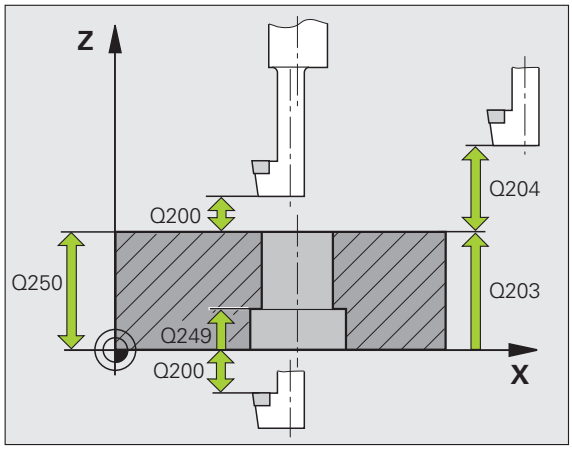
Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

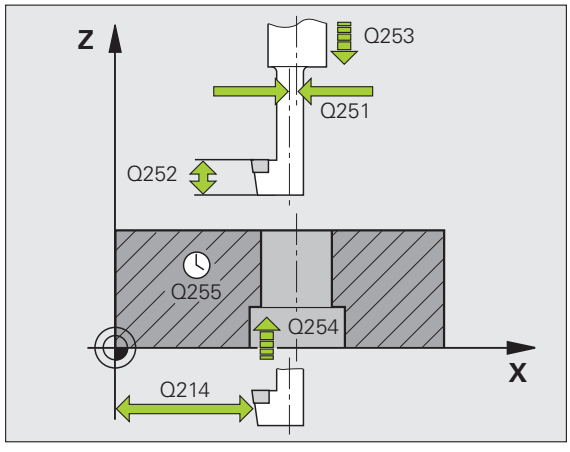
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn sænker i retning af den positive spindelakse.

Indlæs værktøjs-længden således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

TNC´en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.









- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- **Undersænknings dybde** Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – bund af undersænkning. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen
- **Materialetykkelse** Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet
- **Excentermål** Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; tages fra værktøjs-databladet
- **Skærhøjde** Q252 (inkremental): Afstand underkant borstang – hovedskær; tages fra værktøjs-databladet
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Dvæletid** Q255: Dvæletiden i sekunder bunden af undersænkningen
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlæg retningen, i hvilken TNC`en skal forskyde værktøjet med excentermålet (efter spindel-orientering); indlæsning af 0 er ikke tilladt

  1 Værktøj frikøres i minus-retning af hovedakse
  2 Værktøj frikøres i minus-retning af sideakse
  3 Værktøj frikøres i plus-retning af hovedakse
  4 Værktøj frikøres i plus-retning af sideakse



Kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC´en positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen

Eksempel: NC-blokke

```
11 CYCL DEF 204 UNDERSÆNKNING BAGFRA
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q249=+5         ;DYBDE U.SÆNKNING
    Q250=20         ;MATERIALETYKKELSE
    Q251=3.5        ;EXCENTERMÅL
    Q252=15         ;SKÆRHØJDE
    Q253=750        ;TILSP. FORPOS.
    Q254=200        ;TILSP. U.SÆNKNING
    Q255=0          ;DVÆLETID
    Q203=+20        ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q214=1          ;FRIKØRSELS-RETNING
    Q336=0          ;VINKEL SPINDEL
```

UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
2. Hvis De indlæser et fordybet startpunkt, kører TNC`en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
3. Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F indtil første fremryk-dybde
4. Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC`en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
5. Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
6. TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
7. Ved bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring og bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX

Pas på før programmeringen

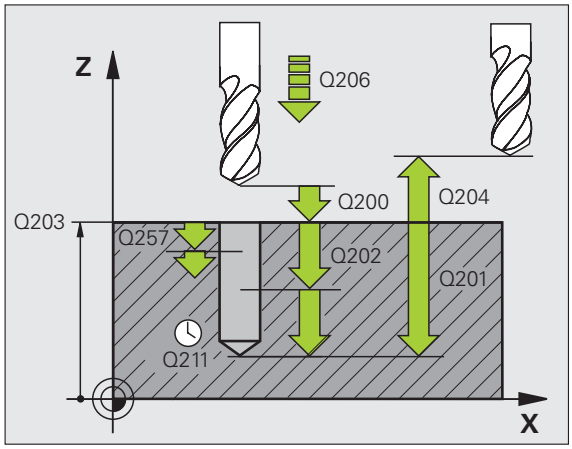
Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjsspids – emne-overfladee
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle)
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC`en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Reduktionsbidrag** Q212 (inkrementalt): Værdien, med hvilken TNC´en formindsker fremryk-dybden Q202
- **Minimum fremryk-dybde** Q205 (inkrementalt): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- **Forstopafstand oppe** Q258 (inkrementalt): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved første fremrykning
- **Forstopafstand nede** Q259 (inkrementalt): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning

Hvis De indlæser Q258 ulig med Q259, så forandrer TNC´en forstopafstanden mellem første og sidste fremrykning lige meget.

- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Fordybet startpunkt** Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, Hvis der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybde. TNC´en kører med **tilspænding forpositionering** fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden til et fordybet startpunkt i mm/min. Virker kun, når Q379 er indlæst ulig 0



Hvis De med Q379 indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC´en kun startpunktet for fremryk-bevægelsen. Udkørselsbevægelsen bliver ikke ændret af TNC´en, henfører sig altså til koordinaten for emne-overfladen.

Eksempel: NC-blokke

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-80        ;DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q202=15         ;FREMRYK-DYBDE
    Q203=+100       ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q212=0.5        ;REDUKTIONSBIDRAG
    Q205=3          ;MIN. FREMRYK-DYBDE
    Q258=0.5        ;FORSTOPAFSTAND OPPE
    Q259=1          ;FORSTOPAFST. NEDE
    Q257=5          ;BOREDYBDE SPÅNBRUD
    Q256=0.2        ;UDK. VED SPÅNBRUD
    Q211=0.25       ;DVÆLETID NEDE
    Q379=7.5        ;STARTPUNKT
    Q253=750        ;TILSP. FORPOS.
```

BOREFRÆSNING (cyklus 208)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingscirkel (hvis der er plads til det)
2. Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding F i en skruelinie indtil den indlæste boredybde
3. Når boredybden er nået, kører TNC´en endnu engang en helcirkel, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale
4. Herefter positionerer TNC´en igen værktøjet tilbage til boringsmidten
5. Afslutningsvis kører TNC´en med FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.

En aktiv spejling influerer **ikke** på den i cyklus definerede fræseart.

Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

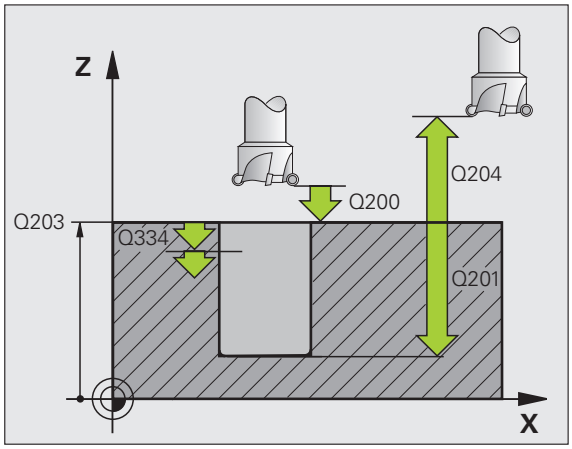


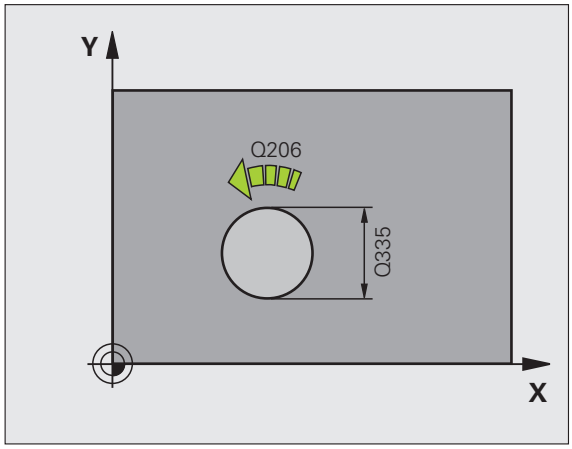
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – bunden af boringen
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinie i mm/min
- **Fremrykning pr. skruelinie** Q334 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinie (=360°)

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for stor fremrykning, indlæser De i værktøjs-tabellen i spalte **ANGLE** den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet, se „Værktøjs-data", side 198. TNC´en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Soll-diameter** Q335 (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.
- **Forboret diameter** Q342 (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC´en ingen kontrol dvs. af diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning





Eksempel: NC-blokke

```
12 CYCL DEF 208 BOREFRÆSNING
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-80        ;DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q334=1.5        ;FREMRYK-DYBDE
    Q203=+100       ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q335=25         ;SOLL-DIAMETER
    Q342=0          ;FORUDGIVET. DIAMETER
    Q351=+1         ;FRÆSEART
```

GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206)

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
2. Værktøjet kører i én arbejdsgang til boredybden
3. Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
4. På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdrejningsretningen pånyvendt

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen mellem tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstre-gevind med M4.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



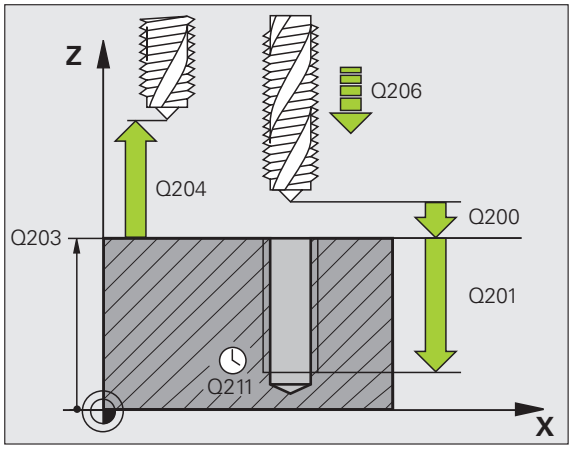
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade; retningsværdi: 4x gevindstigning
- **Boredybde** Q201 (gevindlængde, inkrementalt): Afstand emne-overflade – gevindets ende
- **Tilspænding F** Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring
- **Dvæletid nede** Q211: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Beregning af tilspænding: F = S x p

F: Tilspænding mm/min)
S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.



Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-20      ;DYBDE
    Q206=150      ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q211=0.25     ;DVÆLETID NEDE
    Q203=+25      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
```

GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt..

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
2. Værktøjet kører i én arbejdsgang til boredybden
3. Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet bliver efter dvæletiden trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
4. På sikkerheds-afstanden standser TNC´en spindelen



Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplaet med Radiuskorrektur R0

Fortegnet for parameter dybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.



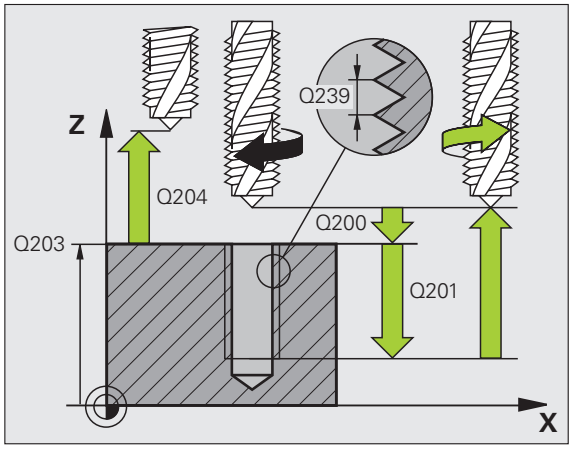
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- **Boredybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – gevindets ende
- **Gevindstigning** Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning



Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC´en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.

Eksempel: NC-blokke

```
26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-20        ;DYBDE
    Q239=+1         ;GEVINDSTIGNING
    Q203=+25        ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
```

GEVINDBORING SPÅNDBRUD (cyklus 209)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

TNC´en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

1. TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
2. Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – en bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører TNC´en med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
3. Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
4. TNC´en gentager disse forløb (2 til 3), indtil den indlæste gevinddybde er nået
5. Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet derhen med FMAX
6. På sikkerheds-afstanden standser TNC´en spindelen

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplaet med Radiuskorrektur R0

Fortegnet for parameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen trykker drejeknappen for omdrejningstal-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindelen med M3 (hhv. M4) igen.

Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

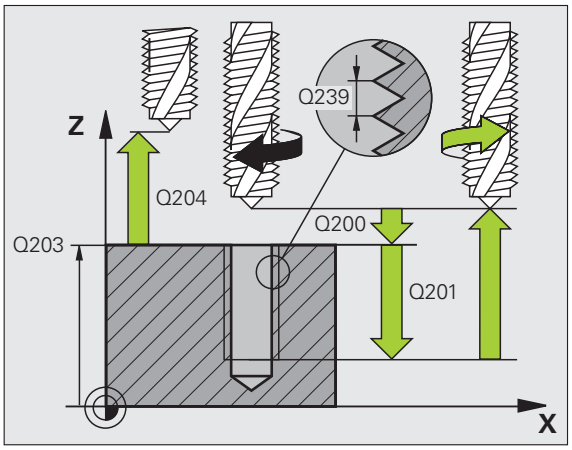
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand værktøjsspids (startposition) – emne-overflade
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – gevindets ende
- **Gevindstigning** Q239
  Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkrementalt): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud
- **Tilbagekørsel ved spånbrud** Q256: TNC´en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC´en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand)
- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC´en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet
- **Faktor omdr.talændring udkørsel** Q403: Faktoren, med hvilken TNC´en forhøjer spindelomdr.tallet - og dermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen. Indlæseområde 0.0001 til 10

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC´en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.



Eksempel: NC-blokke

```
26 CYCL DEF 209 GEV.-BORING SPÅNBR.
   Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
   Q201=-20        ;DYBDE
   Q239=+1         ;GEVINDSTIGNING
   Q203=+25        ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q257=5          ;BOREDYBDE SPÅNBRUD
   Q256=+25        ;UDK. VED SPÅNBRUD
   Q336=50         ;VINKEL SPINDEL
   Q403=1.5        ;FAKTOR OMDR.TAL
```

Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen skal vre udrustet med en indv. spindelkøling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved TOOL CALL med delta-radius DR
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	–	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	–	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	–	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	–	+1(RL)	Z+

Kollisionsfare!

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks.kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.

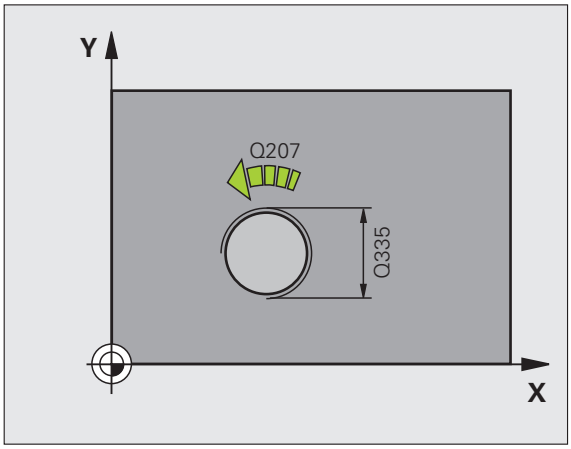
Forhold ved værktøjsbrud!

Hvis der under gevindskæringen sker et værktøjsbrud, så standser De programafviklingen, skifter til driftsart positionering med manuel indlæsning og kører der værktøjet i en lineær-bevægelse til midten af boringen. Herefter kan De frikøre værktøjet i fremrykaksen og udskifte det.

TNC´en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC´en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

GEVINDFRÆSNING (cyklus 262)



1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antallet af gevind for eftersætning

3 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter. Herved bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan

4 Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i en, i flere forskudte eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

6 Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten . IEr værktøjsdiameteren og den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

Pas på, at TNC´en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

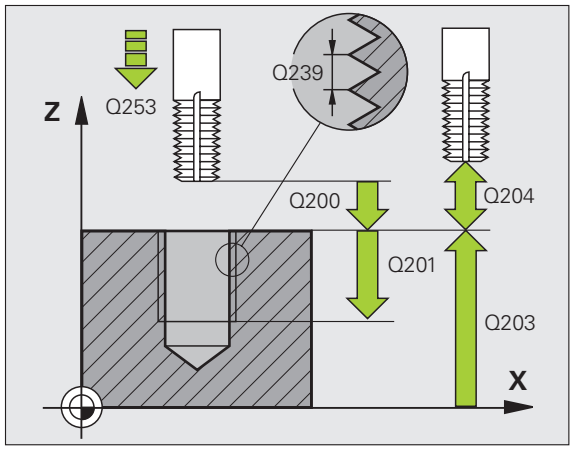
Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

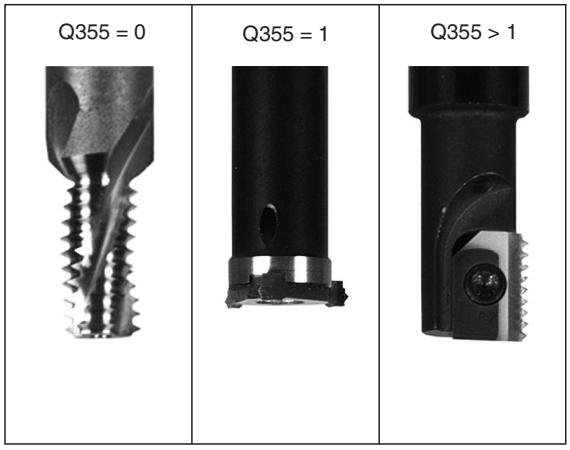
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- **Eftersætte** Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat:
  0 = en 360° skruelinie på gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde
  >1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, der imellem forsætter TNC´en værktøjet med Q355 gange stigningen
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min





Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 262 GEVINDFRÆSNING
    Q335=10        ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5      ;STIGNING
    Q201=-20       ;GEVINDDYBDE
    Q355=0         ;EFTERSÆTTE
    Q253=750       ;TILSP. FORPOS.
    Q351=+1        ;FRÆSEART
    Q200=2         ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+30       ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50        ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q207=500       ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

UNDERSÆNK-GEV.FRÆSNING (cyklus 263)

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Undersænkning

2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde minus sikkerheds-afstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden

3 Hvis der er indlæst sikkerheds-afstand side, positionerer TNC´en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden

4 Herefter kører TNC´en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen

6 TNC´en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

7 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

8 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

9 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter og fræser med en 360°-skrueliniebevægelse gevindet

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

11 Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC`en ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameter undersænkningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.

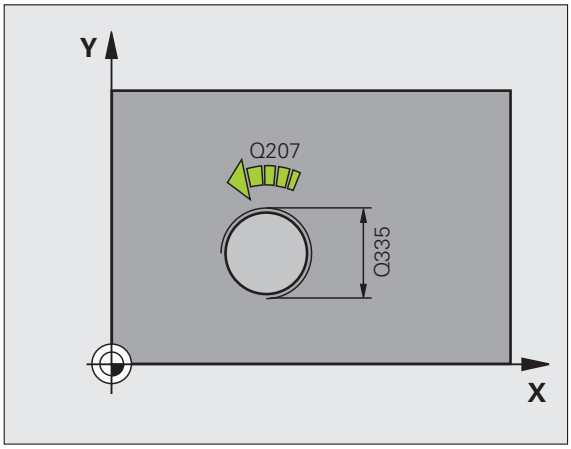
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

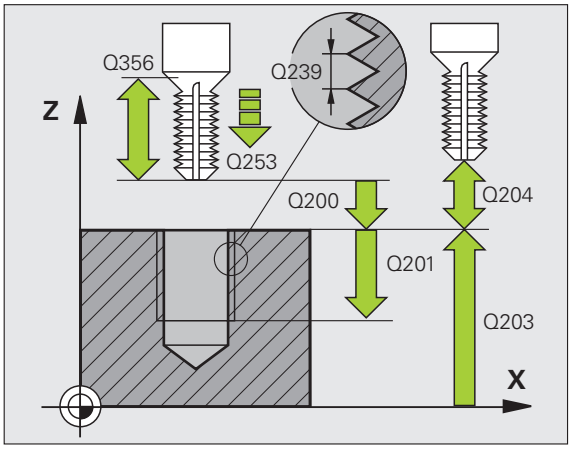
Pas på kollisionsfare!

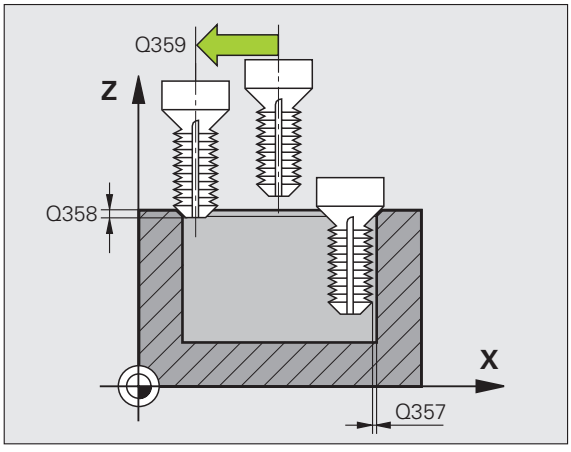
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

263

- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- **Undersænkningsdybde** Q356: (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkrementalt): Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg
- **Dybde endeflade** Q358 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkrementalt): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 263 UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING
    Q335=10      ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5    ;STIGNING
    Q201=-16     ;GEVINDDYBDE
    Q356=-20     ;U.SÆNK.DYBDE
    Q253=750     ;TILSP. FORPOS.
    Q351=+1      ;FRÆSEART
    Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q357=0.2     ;SIK.-AFST. SIDE
    Q358=+0      ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0      ;FORSK. ENDEFLADE
    Q203=+30     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q254=150     ;TILSP. U.SÆNKNING
    Q207=500     ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264)

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Boring

2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding dybdefremrykning til første fremryk-dybde

3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC`en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og herefter igen med FMAX til den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde

4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde

5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

Endeflade undersænkning

6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen

7 TNC´en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

8 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

9 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

10 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter og fræser med en 360°-skrueliniebevægelse gevindet

11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

12 Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Boredybde
3. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC`en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

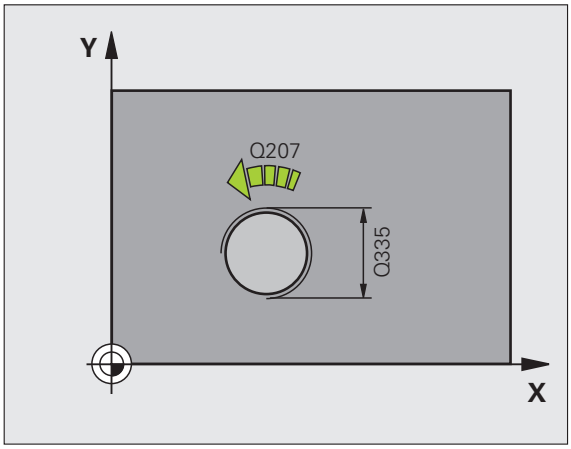
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

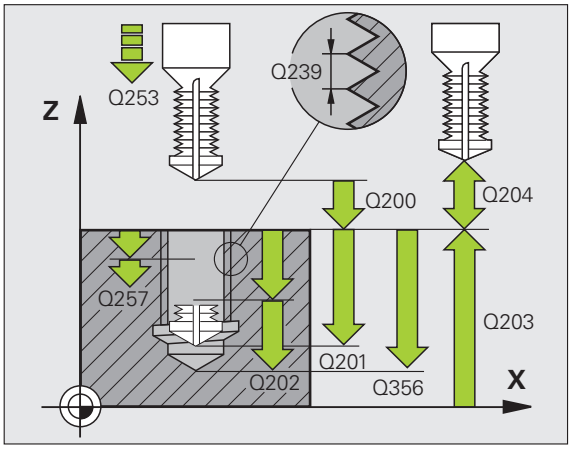
Pas på kollisionsfare!

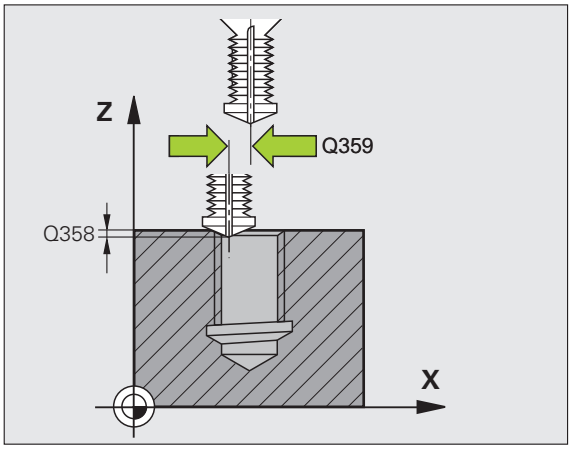
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- **Boredybde** Q356: (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC`en kører i een arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Forstopafstand oppe** Q258 (inkrementalt): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkrementalt): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkrementalt): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud
- **Dybde endeflade** Q358 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkrementalt): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten







- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 264 BORGEVINDFRÆSNING
    Q335=10       ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5     ;STIGNING
    Q201=-16      ;GEVINDDYBDE
    Q356=-20      ;BOREDYBDE
    Q253=750      ;TILSP. FORPOS.
    Q351=+1       ;FRÆSEART
    Q202=5        ;FREMRYK-DYBDE
    Q258=0.2      ;FORSTOPAFSTAND
    Q257=5        ;BOREDYBDE SPÅNBRUD
    Q256=0.2      ;UDK. VED SPÅNBRUD
    Q358=+0       ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0       ;FORSK. ENDEFLADE
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+30      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q206=150      ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265)

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 Ved undersænkning før gevindbearbejdning kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC`en værktøjet til undersænkningsdybde med tilspænding forpositionering

3 TNC´en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

4 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

5 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet

6 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter

7 TNC´en kører værktøjet på en kontinuerlig skruelinie nedad, indtil gevinddybden er nået

8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

9 Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde eller dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC`en ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

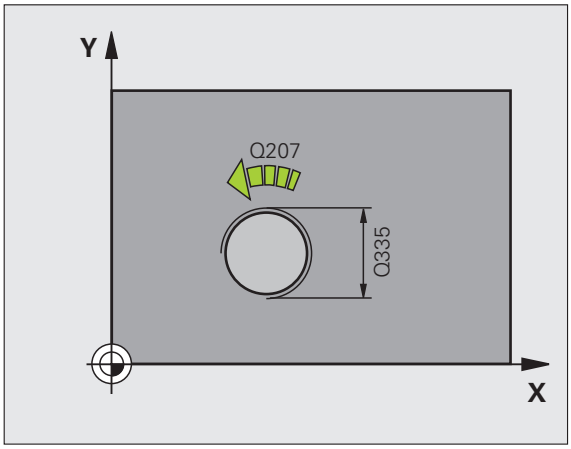
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

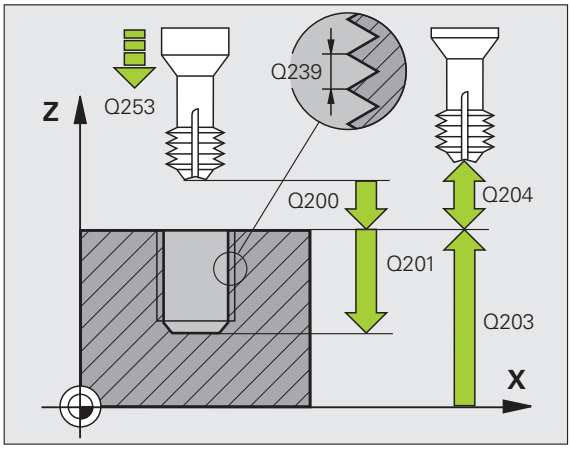
Pas på kollisionsfare!

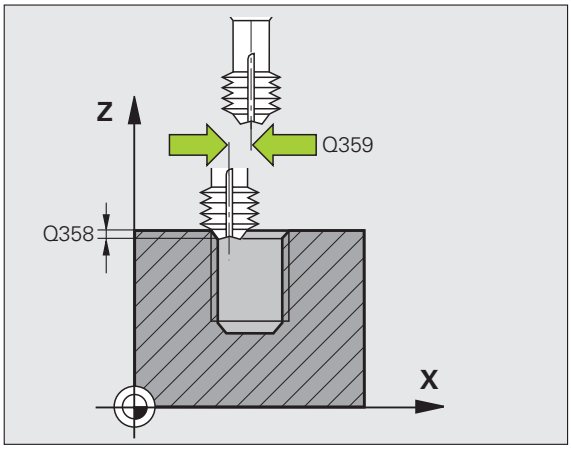
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Dybde endeflade** Q358 (inkrementalt): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkrementalt): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten
- **Undersænkningsforløb** Q360: Udførelse af affasning
  0 = før gevindbearbejdningen
  1 = efter gevindbearbejdningen
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade







- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 265 HELIX-BORGEVINDFR.
    Q335=10       ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5     ;STIGNING
    Q201=-16      ;GEVINDDYBDE
    Q253=750      ;TILSP. FORPOS.
    Q358=+0       ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0       ;FORSK. ENDEFLADE
    Q360=0        ;U.SÆNK.FORLØB
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+30      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q254=150      ;TILSP. U.SÆNKNING
    Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

UDVENDIG GEVIND-FRÆSE (cyklus 267)

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen på hovedaksen for bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning

3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden på endefladen

4 TNC´en positionerert værktøjet ukorrigeret fra midten over en en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

5 Herefter kører TNC´en igen værktøjet på en halvcirkel til startpunktet

Gevindfræsning

6 TNC´en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke tidligere er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = Startpunkt undersænkning endeflade

7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antallet af gevind for eftersætning

8 Herefter kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den nominelle gevinddiameter

9 Afhængig af parameter eftersætning fræser værktøjet gevindet i en, i flere forskudte eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet

11 Ved enden af cyklus kører TNC´en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på før programmeringen

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (lommemidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC`en ikke dette arbejdsskridt.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen.

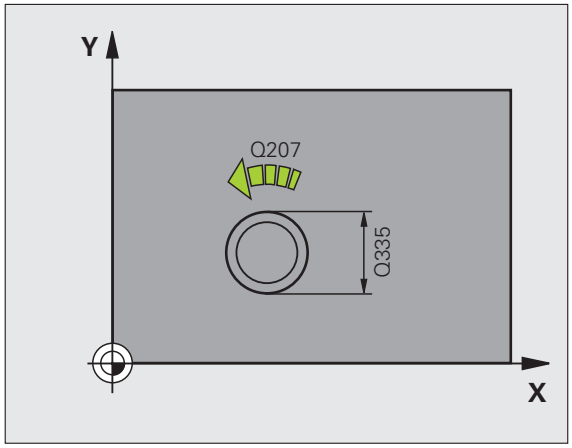
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC`en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

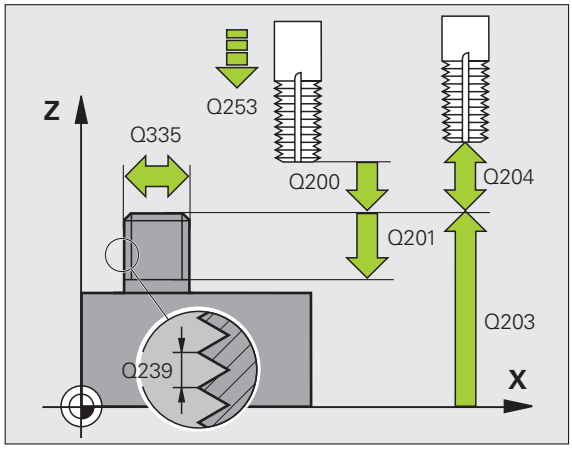
Pas på kollisionsfare!

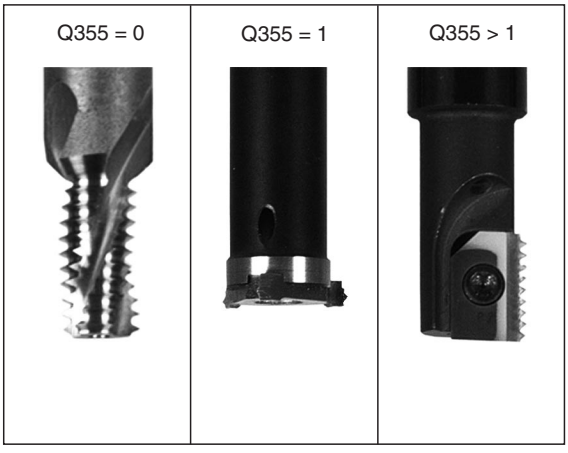
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
  += højregevind
  – = venstregevind
- **Gevinddybde** Q201 (inkrementel): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- **Eftersætte** Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat:
  0 = en skruelinie på gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinie på den totale gevindelængde
  >1 = flere Helixbaner med til -og frakørsel, der imellem forsætter TNC´en værktøjet med Q355 gange stigningen
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning





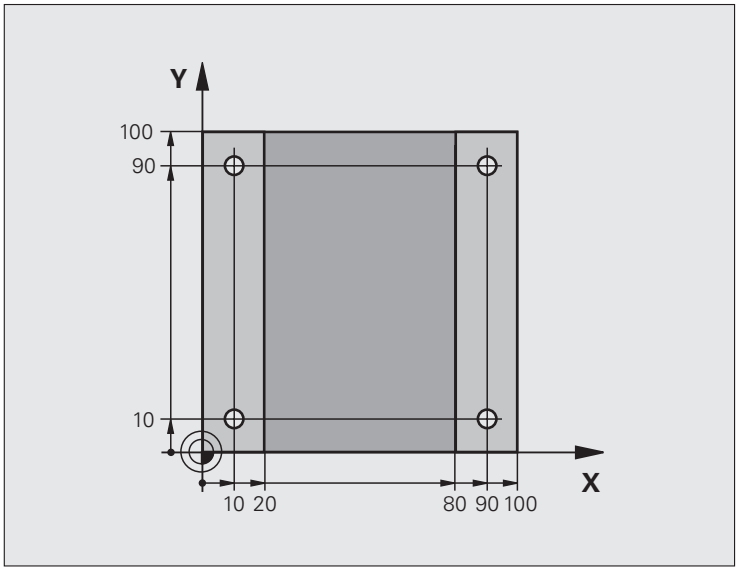


- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra midten af tappen
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

```
25 CYCL DEF 267 UDV.GEVIND FRÆSE
    Q335=10       ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5     ;STIGNING
    Q201=-20      ;GEVINDDYBDE
    Q355=0        ;EFTERSÆTTE
    Q253=750      ;TILSP. FORPOS.
    Q351=+1       ;FRÆSEART
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q358=+0       ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0       ;FORSK. ENDEFLADE
    Q203=+30      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q254=150      ;TILSP. U.SÆNKNING
    Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

Eksempel: Borecykler



0 BEGIN PGM C200 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 DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	

`7 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3`	Kør til boring 1, spindel indkobles
`8 CYCL CALL`	Cyklus-kald
`9 L Y+90 R0 FMAX M99`	Kør til boring 2, cyklus-kald
`10 L X+90 R0 FMAX M99`	Kør til boring 3, cyklus-kald
`11 L Y+10 R0 FMAX M99`	Kør til boring 4, cyklus-kald
`12 L Z+250 R0 FMAX M2`	Værktøj frikøres, program-slut
`13 END PGM C200 MM`	

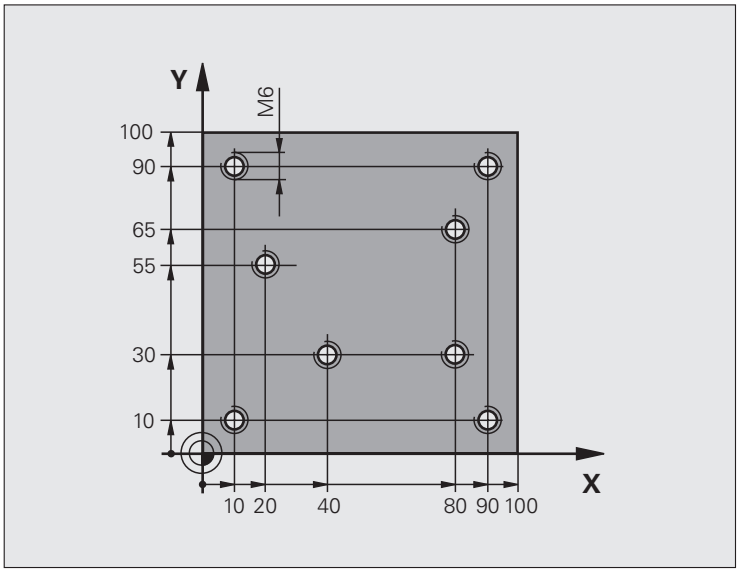
Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller

Boringskoordinaterne er gemt i punkt-tabellen TAB1.PNT og bliver kaldt af TNC´en med **CYCL CALL PAT**.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.

Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring



`0 BEGIN PGM 1 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råemne-definition
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+4`	Værktøjs-definition centrerer
`4 TOOL DEF 2 L+0 2.4`	Værktøjs-definition bor
`5 TOOL DEF 3 L+0 R+3`	Værktøjs-definition gevindbor
`6 TOOL CALL 1 Z S5000`	Værktøjs-kald centrerer
`7 L Z+10 R0 F5000`	Kør værktøjet til sikker højde (programmér F med en værdi)
	TNC´en positionerer efter hver cyklus til sikker højde)
`8 SEL PATTERN "TAB1"`	Fastlæg punkt-tabel
`9 CYCL DEF 200 BORING`	Cyklus-definition centrering
`Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.`	
`Q201=-2 ;DYBDE`	
`Q206=150 ;F DYBDEFREMRYK.`	
`Q202=2 ;FREMRYK-DYBDE`	
`Q210=0 ;F.-TIDEN OPPE`	
`Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.`	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
`Q204=0 ;2. S.-AFSTAND`	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
`Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE`	

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
14 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKEHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.2 ;DVÆLETID NEDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Værktøjs-kald gevindborer
18 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. SIKKEHEDS-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM 1 MM	

Punkt-tabel TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	MM
NR	X	Y	Z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[END]			

8.6 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

Oversigt

Cyklus	Softkey	Side
251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		Side 408
252 RUND LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		Side 413
253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cykluc med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 417
254 RUND NOT Skrubbe-/slette-cykluc med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		Side 422
256 FIRKANTET TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 427
257 RUND TAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		Side 431

FIRKANTLOMME (cyklus 251)

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantlomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

1. Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
2. TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletmålet (parameter Q368 og Q369)
3. Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
4. Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af lommen er nået

Sletfræsning

5 Såfremt sletmålet er defineret, sletter TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentialt

6 Herefter sletter TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (lommens længde).

TNC´en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan) aus, med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y**... og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V**... har programmeret.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

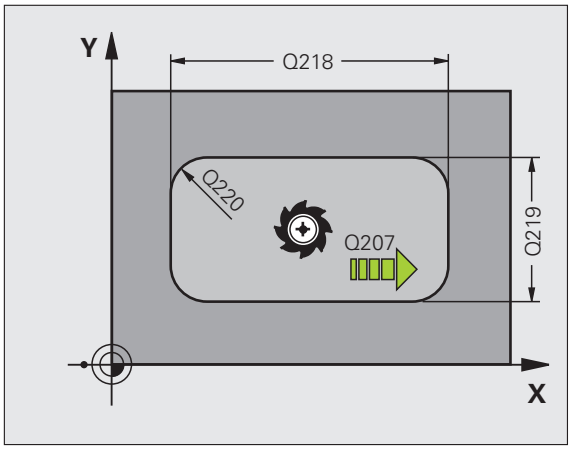
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

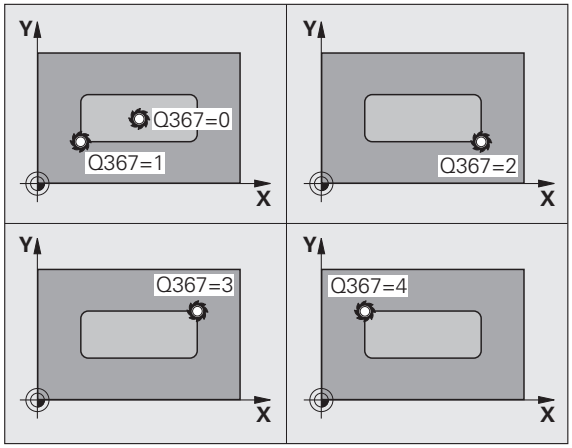
Pas på kollisionsfare!

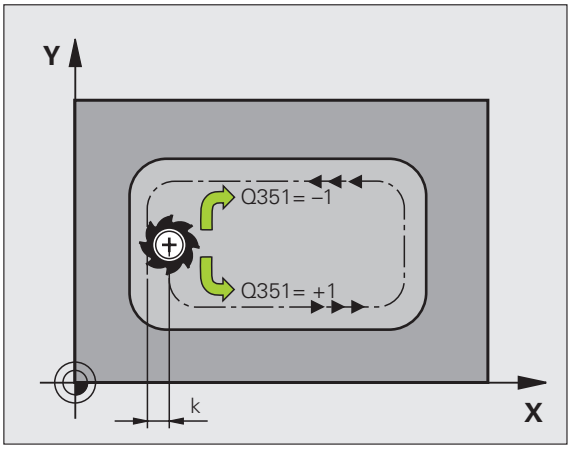
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



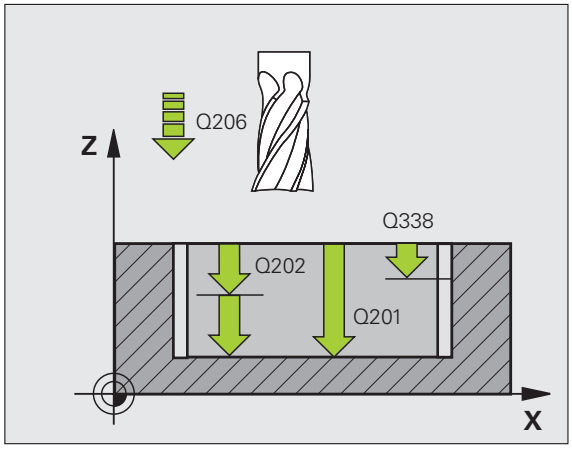
- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  0: Skrubbe og slette
  1: Kun skrubbe
  2: Kun slette
  Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Hjørneradius** Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis ikke indlæst, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjs-radius
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale lomme bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- **Lommeposition** Q367: Positionen for lommen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = lommens midte
  1: Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
  2: Værktøjsposition = højre nederste hjørne
  3: Værktøjsposition = højre øverste hjørne
  4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning

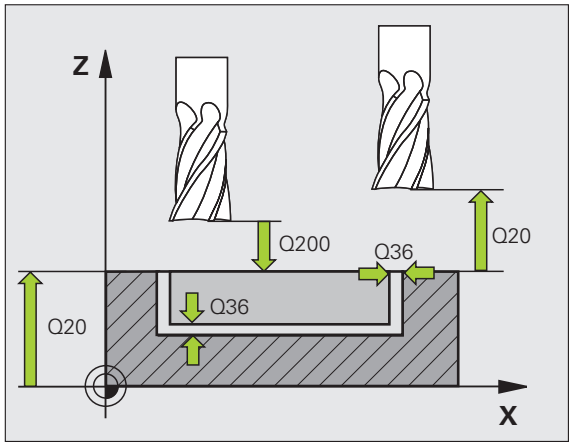






- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af lommen
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning





- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC`en den dobbelte værktøjs-diameter
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min

Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 251 FIRKANTLOMME
     Q215=0        ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
     Q218=80       ;1. SIDE-LÆNGDE
     Q219=60       ;2. SIDE-LÆNGDE
     Q220=5        ;HJØRNERADIUS
     Q368=0.2      ;SLETSPÅN SIDE
     Q224=+0       ;DREJESTED
     Q367=0        ;LOMMEPOS
     Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q351=+1       ;FRÆSEART
     Q201=-20      ;DYBDE
     Q202=5        ;FREMRYK-DYBDE
     Q369=0.1      ;SLETSPÅN DYBDE
     Q206=150      ;TILSP. DYBDEFREMRK.
     Q338=5        ;FREMRK. SLETFRÆSE
     Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q203=+0       ;KOOR. OVERFLADE
     Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
     Q370=1        ;BANE-OVERLAPNING
     Q366=1        ;INDSTIKNING
     Q385=500      ;TILSPÆNDING SLETTE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

CIRKULÆR LOMME (cyklus 252)

Med rund lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en rund lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

1. Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
2. TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletmålet (parameter Q368 og Q369)
3. Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
4. Dette forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af lommen er nået

Sletfræsning

5 Såfremt sletmålet er defineret, sletter TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentialt

6 Herefter sletter TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

TNC´en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan) aus, med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y**... og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V**... har programmeret.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

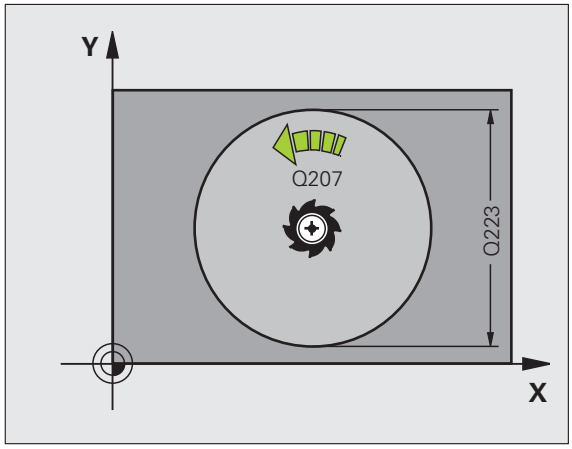
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

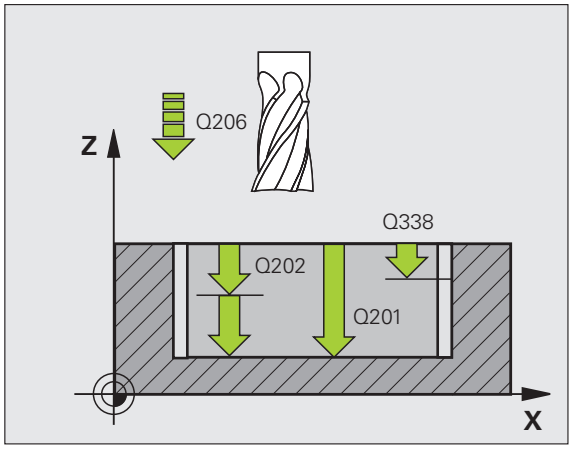
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

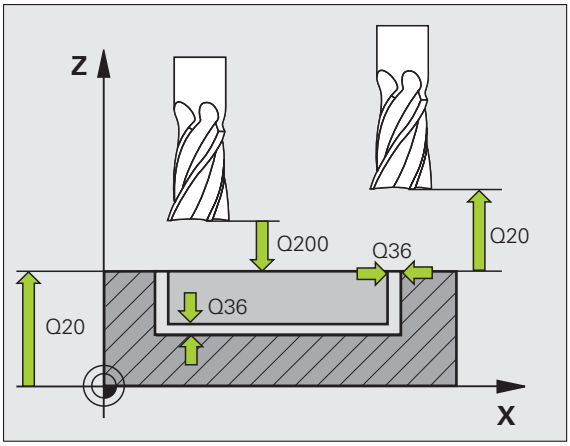


- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  0: Skrubbe og slette
  1: Kun skrubbe
  2: Kun slette
  Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- **Cirkeldiameter** Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede lomme
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af lommen
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min



Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 252 CIRKULÆR LOMME
    Q215=0          ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q223=60         ;CIRKELDIAMETER
    Q368=0.2        ;SLETSPÅN SIDE
    Q207=500        ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q351=+1         ;FRÆSEART
    Q201=-20        ;DYBDE
    Q202=5          ;FREMRYK-DYBDE
    Q369=0.1        ;SLETSPÅN DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMRK.
    Q338=5          ;FREMRK. SLETFRÆSE
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+0         ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1          ;BANE-OVERLAPNING
    Q366=1          ;INDSTIKNING
    Q385=500        ;TILSPÆNDING SLETTE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

NOTFRÆSNING (cyklus 253)

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

1. Værktøjet pendler udadgående fra venstre notkreds-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
2. TNC`en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletmålet (parameter Q368 og Q369)
3. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræsning

4 Såfremt sletmålet er defineret, sletter TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notkreds

5 Herefter sletter TNC´en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt



Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (notsted).

TNC´en udfører cyklus´en i akserne (bearbejdningsplan), med hvilke De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, når De med **CYCL CALL POS X... Y**... og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V**... har programmeret.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved cyklus-enden positionerer TNC`en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (midten af noten). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig =, så positionerer TNC`en værktøjet kun i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.



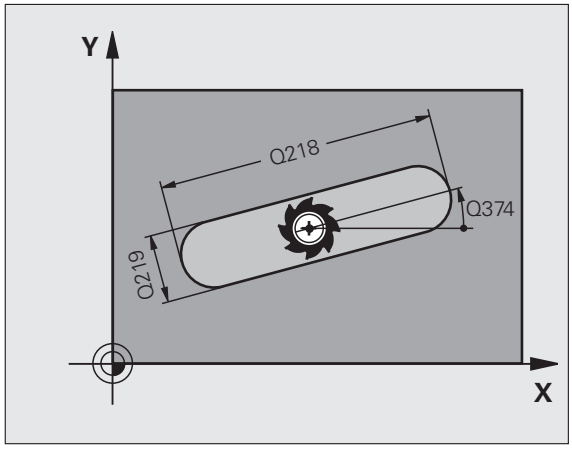
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

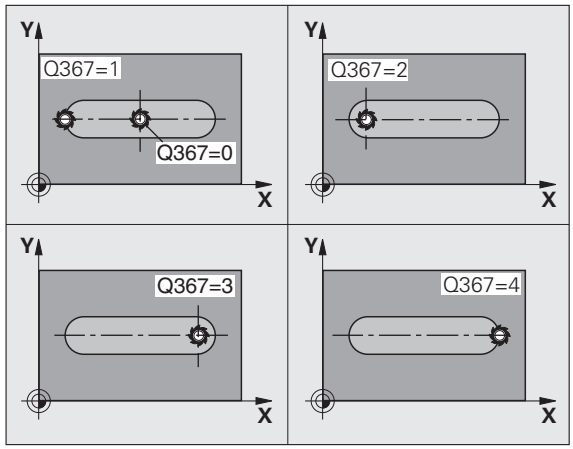
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

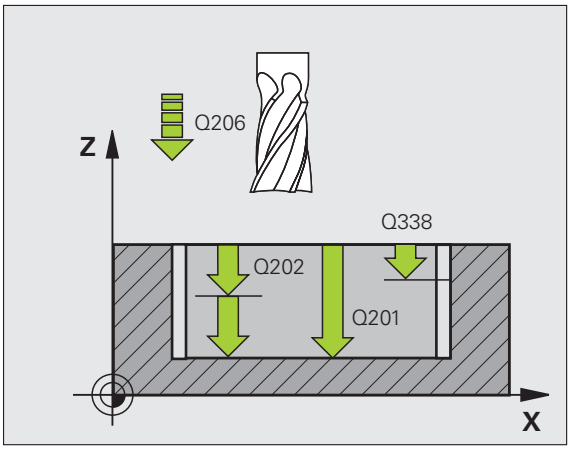


- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  0: Skrubbe og slette
  1: Kun skrubbe
  2: Kun slette
  Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- **Notlængde** Q218 (værdi parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs længste side af noten
- **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC´en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- **Stedet for noten (0/1/2/3/4)** Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = notens midte
  1: Værktøjsposition = venstre ende af noten
  2: Værktøjsposition = centrum venstre notkreds
  3: Værktøjsposition = centrum højre notkreds
  4: Værktøjsposition = højre ende af noten
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning

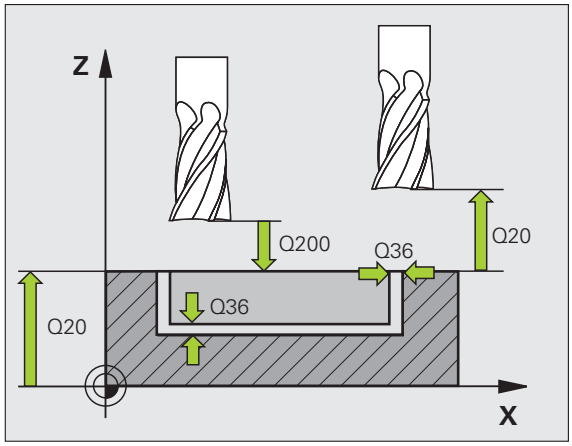




- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
  - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min



Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 253 NOTFRÆSNING
    Q215=0          ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q218=80         ;NOTLÆNGDE
    Q219=12         ;NOTBREDDE
    Q368=0.2        ;SLETSPÅN SIDE
    Q224=+0         ;DREJESTED
    Q367=0          ;NOTPOS.
    Q207=500        ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q351=+1         ;FRÆSEART
    Q201=-20        ;DYBDE
    Q202=5          ;FREMRYK-DYBDE
    Q369=0.1        ;SLETSPÅN DYBDE
    Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMRK.
    Q338=5          ;FREMRK. SLETFRÆSE
    Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+0         ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q366=1          ;INDSTIKNING
    Q385=500        ;TILSPÆNDING SLETTE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

RUND NOT (cyklus 254)

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Komplet bearbejdning: Skrubbe, sletfræse dybde, sletfræse side
- Kun skrubbe
- Kun slette dybde og slette side
- Kun slette dybde
- Kun slette side



Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Skrubning

1. Værktøjet pendler i notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
2. TNC`en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletmålet (parameter Q368 og Q369)
3. Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede notdybde er nået

Sletfræsning

4 Såfremt sletmålet er defineret, sletter TNC´en derefter notens væg, hvis indlæst, i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt

5 Herefter sletter TNC´en bunden af noten indefra og ud. Bunden af noten bliver hermed tilkørt tangentialt



Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Parameter Q367 (**Henf. for notplacering**) defineres tilsvarende.

TNC´en udfører cyklus i den akse (bearbejdningsplan) aus, med hvilken De har kørt til startpositionen. F.eks. i X og Y, hvis De med **CYCL CALL POS X... Y**... og i U og V, når De **CYCL CALL POS U... V**... har programmeret.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved cyklus-enden positionerer TNC`en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (delcirkel centrum). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig =, så positionerer TNC`en værktøjet kun i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.



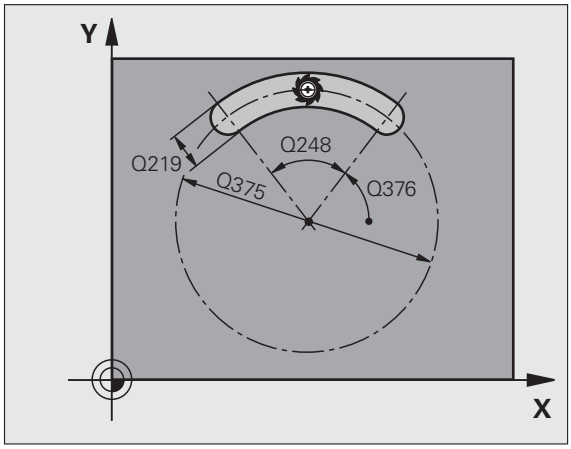
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

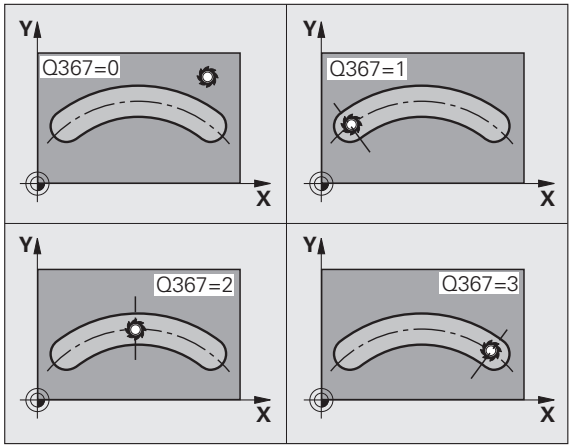
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

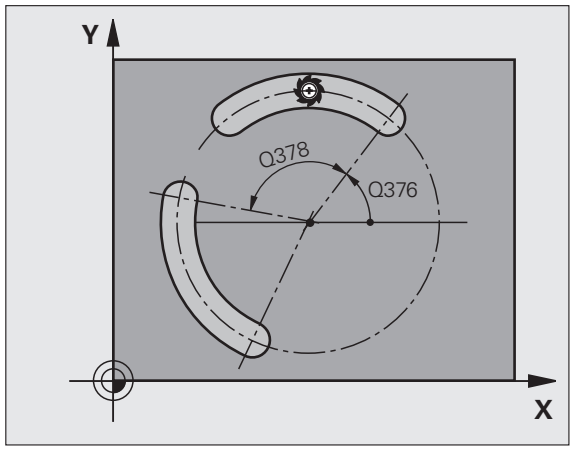


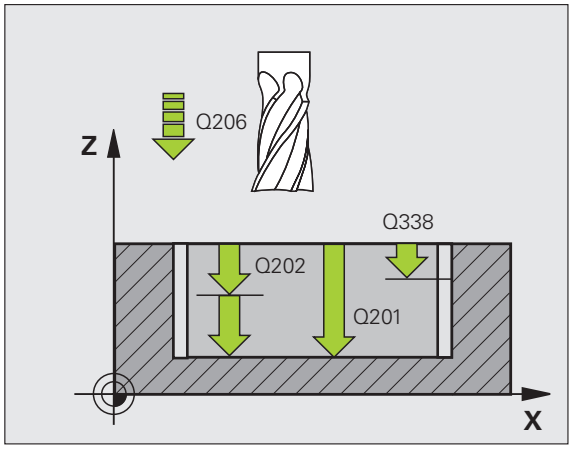
- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfanget:
  0: Skrubbe og slette
  1: Kun skrubbe
  2: Kun slette
  Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC´en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Delcirkel-diameter** Q375: Indlæs diameteren til delcirklen
- **Henføring for noten (0/1/2/3/4)** Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition bliver ikke tilgodeset. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel
  1: Værktøjsposition = centrum venstre notkreds. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  2: Værktøjsposition = centrum midterakse. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  3: Værktøjsposition = centrum højre notkreds. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Centrum af delcirklen i hovedaksen for bearbejdningsplanet **Kun virksom, når Q367 = 0**
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen for bearbejdningsplanet **Kun virksom, når Q367 = 0**
- **Startvinkel** Q376 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet
- **Åbnings-vinkel for not** Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten



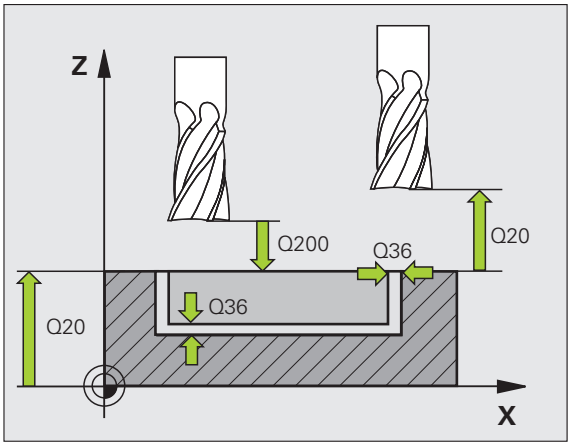


- **Vinkelskridt** Q378 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten
- **Antal bearbejdninger** Q377: Antallet af bearbejdninger på delcirklen
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Sletspån for dybden.
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i en fremrykning





- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Kun helixformet indstikning, hvis der er rigelig plads
  - 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. TNC´en kan så først indstikke pendlende, når kørselslængden på delcirklen mindst andrager tre gange værktøjs-diameteren.
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræse i mm/min

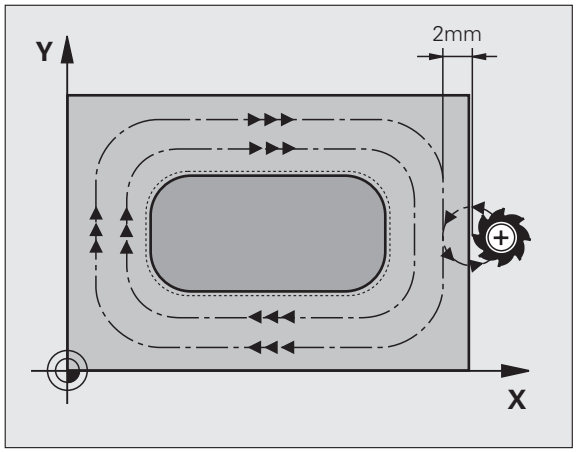


Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 254 CIRK. NOT
     Q215=0          ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
     Q219=12         ;NOTBREDDE
     Q368=0.2        ;SLETSPÅN SIDE
     Q375=80         ;DELCIRKEL-DIAMTER
     Q367=0          ;HENF. NOTPOS.
     Q216=+50        ;MIDTE 1. AKSE
     Q217=+50        ;MIDTE 2. AKSE
     Q376=+45        ;STARTVINKEL
     Q248=90         ;ÅBNINGSVINKEL
     Q378=0          ;VINKELSKRIDT
     Q377=1          ;ANTAL BEARBEJDNINGER
     Q207=500        ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q351=+1         ;FRÆSEART
     Q201=-20        ;DYBDE
     Q202=5          ;FREMRYK-DYBDE
     Q369=0.1        ;SLETSPÅN DYBDE
     Q206=150        ;TILSP. DYBDEFREMRK.
     Q338=5          ;FREMRK. SLETFRÆSE
     Q200=2          ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q203=+0         ;KOOR. OVERFLADE
     Q204=50         ;2. SIKKERHEDS-AFST.
     Q366=1          ;INDSTIKNING
     Q385=500        ;TILSPÆNDING SLETTE
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

FIRKANTEDE TAPPE (cyklus 256)

Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.



1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet

2 Hvis værktøjet står på 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde

3 Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb een omgang

4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC´en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC`en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået

5 Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen

6 Herefter kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde

7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (tappens position).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand.

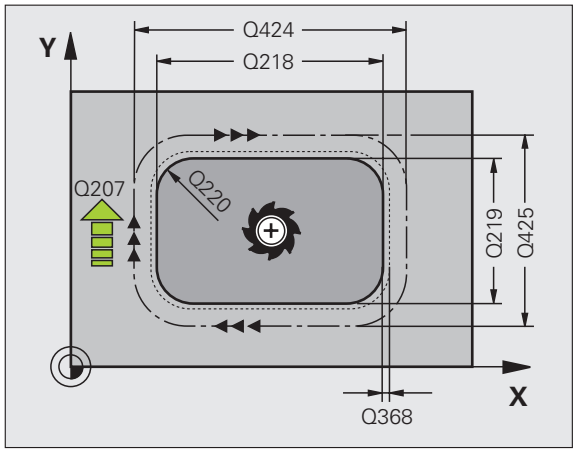
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

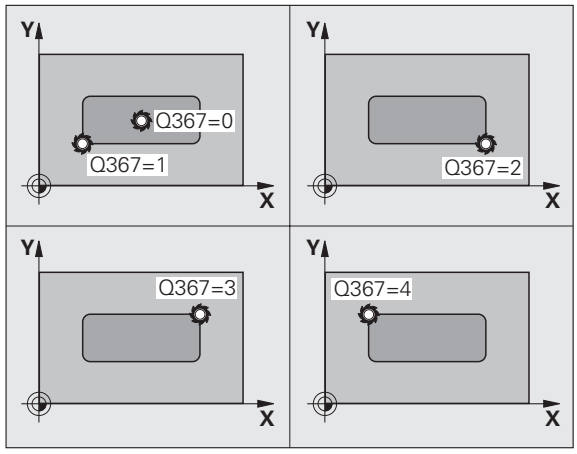
Pas på kollisionsfare!

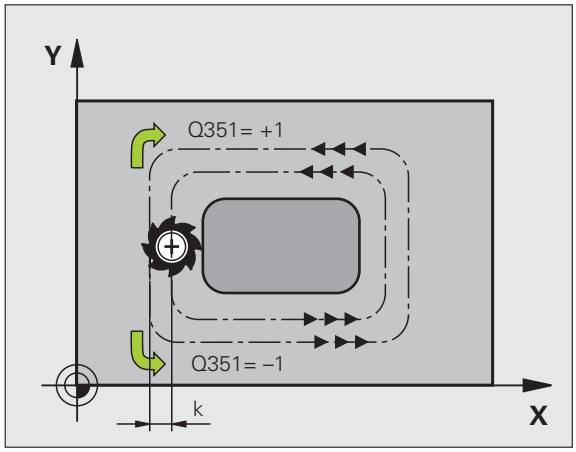
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.

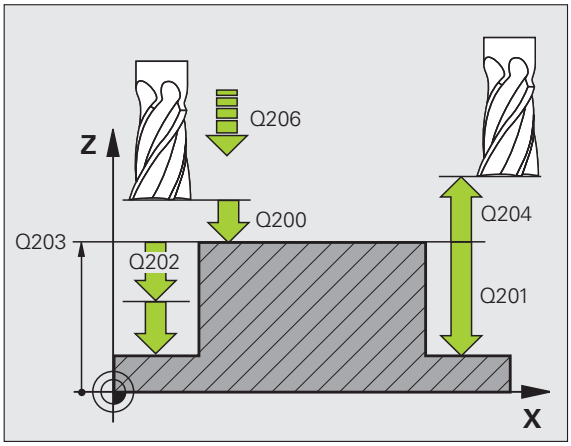
- **1. side-længde** Q218: Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Råemnemål sidelængde 1** Q424: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1. side-længde**. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- **2. side-længde** Q219: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2. side-længde**. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- **Råemnemål sidelængde 2** Q425: Længden af tap-råemnet, parallelt med sideaksen for bearbejdningsplanet.
- **Hjørneradius** Q220: Radius til tappens hjørne
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet, som TNC`en ved bearbejdningen lader stå.
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale tap bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- **Tapposition** Q367: Positionen for tappen henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = tappens midte
  1: Værktøjsposition = venstre nederste hjørne
  2: Værktøjsposition = højre nederste hjørne
  3: Værktøjsposition = højre øverste hjørne
  4: Værktøjsposition = venstre øverste hjørne
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning







- **Dybde** Q201 (inkrementel): Afstand emne-overflade – bunden af tappen
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkrementel): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementel): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementel): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999

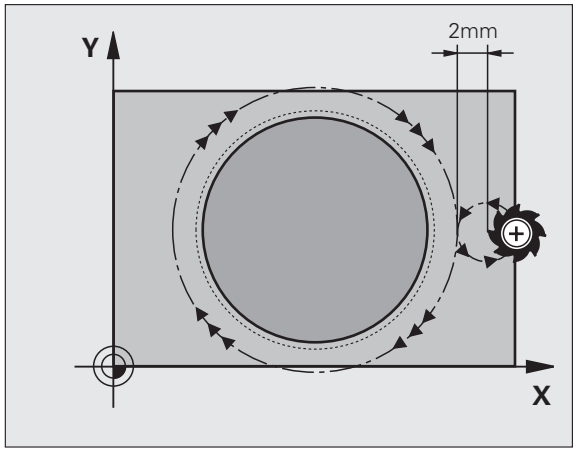


Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP
    Q218=60       ;1. SIDE-LÆNGDE
    Q424=74       ;RÅEMNEMÅL 1
    Q219=40       ;2. SIDE-LÆNGDE
    Q425=60       ;RÅEMNEMÅL 2
    Q220=5        ;HJØRNERADIUS
    Q368=0.2      ;SLETSPÅN SIDE
    Q224=+0       ;DREJESTED
    Q367=0        ;TAPPENS POS.
    Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q351=+1       ;FRÆSEART
    Q201=-20      ;DYBDE
    Q202=5        ;FREMRYK-DYBDE
    Q206=150      ;TILSP. DYBDEFREMRK.
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+0       ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1        ;BANE-OVERLAPNING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

RUND TAP (cyklus 257)

Med rund tap-cyklus 257 kan De bearbejde en rund tap. Når råemnediameteren er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdigdel diameteren er nået.



1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) i positiv X-retning til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet

2 Hvis værktøjet står på 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde

3 Herefter kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt til tappens kontur og fræser i medløb een omgang

4 Hvis færdigdel-diameteren ikke kan nås på en omgang, stiller TNC´en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC`en tilgodeser herved råemne-diameteren, færdigdeldiameteren og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigdel-diameter er nået

5 Dernæst kører værktøjet på en halvcirkel tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i tap-bearbejdningen

6 Herefter kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde

7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede dybde af tappen er nået

Pas på før programmeringen

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur R0.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærkom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til den sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand.

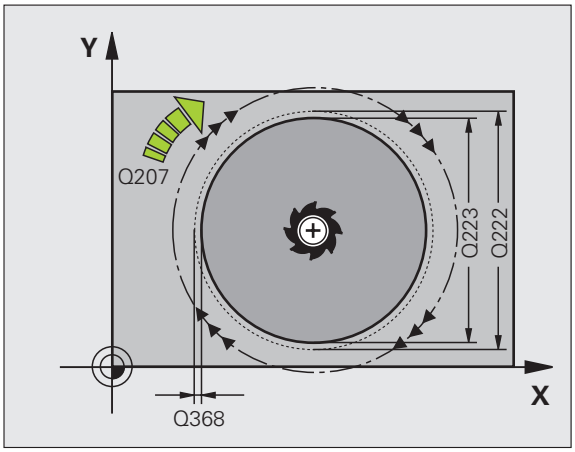
Med maskinn-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ikke (Bit 2=0).

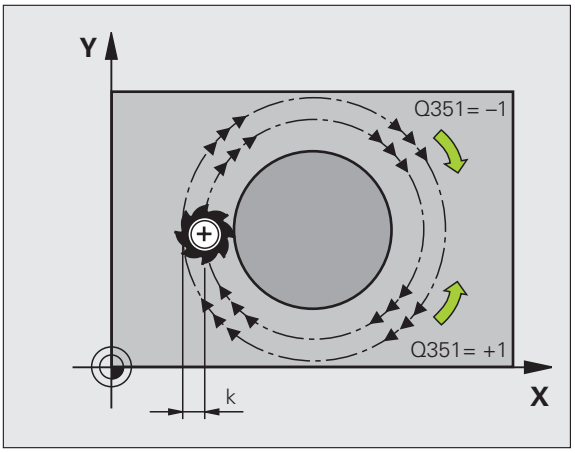
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

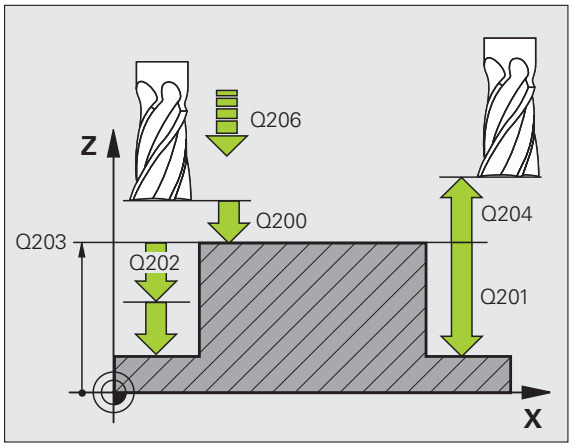
Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.

- **Færdigdel-diameter** Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede tap
- **Råemne-diameter** Q222: Diameteren for råemnet Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning
- **Sletspån side** Q368 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M03
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning





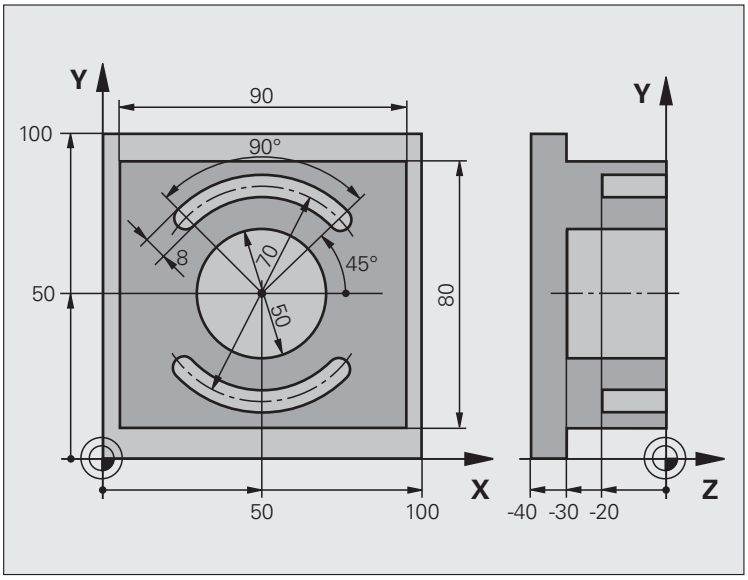
- **Dybde** Q201 (inkrementalt): Afstand emne-overflade – bunden af tappen
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Koordinater emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maksimal indlæseværdi: 1,9999



Eksempel: NC-blokke

```
8 CYCL DEF 257 RUND TAP
    Q223=60      ;FÆRDIGDEL-DIAMETER
    Q222=60      ;RÅEMNE-DIAMETER
    Q368=0.2     ;SLETSPÅN SIDE
    Q207=500     ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q351=+1      ;FRÆSEART
    Q201=-20     ;DYBDE
    Q202=5       ;FREMRYK-DYBDE
    Q206=150     ;TILSP. DYBDEFREMRK.
    Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+0      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q370=1       ;BANE-OVERLAPNING
9 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3
```

Eksempel: Fræsning af lommer, tappe og noter



`0 BEGINN PGM C210 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 DEF 1 L+0 R+6`	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
`4 TOOL DEF 2 L+0 R+3`	Værktøjs-definition notfræsning
`5 TOOL CALL 1 Z S3500`	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
`6 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres

7 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=100 ;RÅEMNEMÅL 1	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=100 ;RÅEMNEMÅL 2	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q368=0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q224=0 ;DREJESTED	
Q367=0 ;TAPPENS POS.	
Q207=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q206=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
8 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 M3	Cyklus-kald udvendig bearbejdning
9 CYCL DEF 252 CIRKULÆR LOMME	Cyklus-definition cirkulær lomme
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50 ;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;SLETSPÅN SIDE	
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q338=5 ;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
Q385=750 ;TILSPÆNDING SLETTE	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Cyklus-kald cirkulær lomme
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift

12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald notfræser
13 CYCL DEF 254 RUND NOT	Cyklus-definition noter
Q215=0 ;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8 ;NOTBREDDE	
Q368=0.2 ;SLETSPÅN SIDE	
Q375=70 ;DELCIRKEL-DIAMTER	
Q367=0 ;HENF. NOTPOS.	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45 ;STARTVINKEL	
Q248=90 ;ÅBNINGSVINKEL	
Q378=180 ;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. not
Q377=2 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1 ;FRÆSEART	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q338=5 ;FREMRK. SLETFRÆSE	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1 ;INDSTIKNING	
14 CYCL CALL FMAX M3	Cyklus-kald noter
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
16 END PGM C210 MM	

8.7 Cykle for fremstilling af punktmønstre

Oversigtt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey	Side
220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL		Side 438
221 PUNKTMØNSTER PAA LINIE		Side 440

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:



Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-tabeller" på side 351).

Med funktionen pattern def står flere regelmæssige punktmønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF" på side 344)

Cyklus 200 BORING
Cyklus 201 REIFNING
Cyklus 202 UDDREJNING
Cyklus 203 UNIVERSAL-BORING
Cyklus 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus 206 GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus 207 GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
Cyklus 208 BOREFRÆSNING
Cyklus 209 GEVINDBORING SPÅNBRUD
Cyklus 240 CENTRERING
Cyklus 251 FIRKANTLOMME
Cyklus 252 CIRKELLOMME
Cyklus 253 NOTFRÆSNING
Cyklus 254 RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
Cyklus 256 FIRKANTEDE TAPPE
Cyklus 257 RUNDE TAPPE
Cyklus 262 GEVINDFRÆSNING
Cyklus 263 UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
Cyklus 264 BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 267 UDV.-GEVINDFRÆSNING

PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

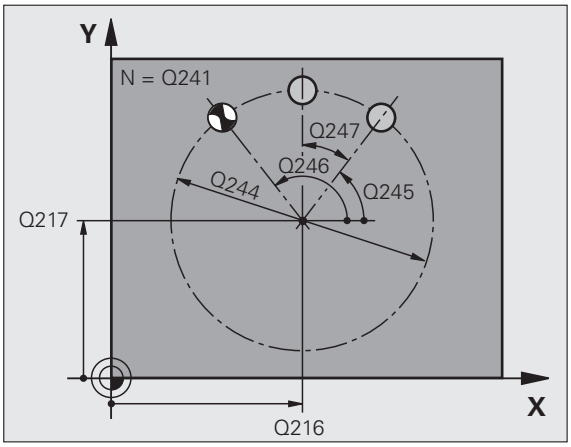
Rækkefølge:

- 2. Sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinie-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står herved på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)

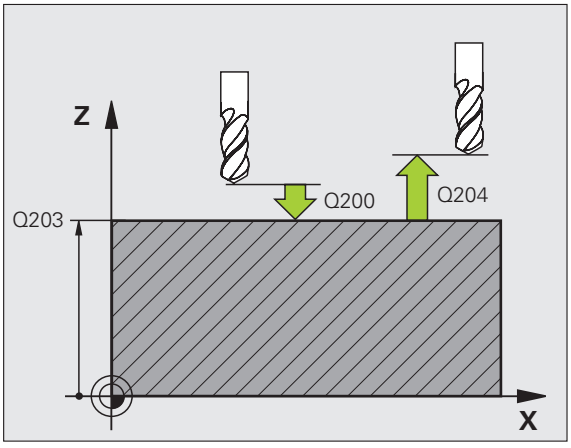
4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført



Pas på før programmeringen

Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus 220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 220, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.



- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Delcirkel-diameter** Q244: Diameter for delcirklen
- **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning på delcirklen
- **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); slutvinkel indlæses ulig startvinkel; hvis slutinklen indlæses større end startvinklen, så bearbejdes modurs, ellers bearbejdes medurs

- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC´en vinkelskridtet ud fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis ey vinkelskridt er indlæst, så tilgodeser TNC´en ikke slutvinklen; fortegnet til vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs)
- **Antal bearbejdninger** Q241: Antallet af bearbejdninger på delcirklen
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; værdi indlæses positiv
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændemiddel); værdien indlæses positiv
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
  0: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerheds-afstand
  1: Mellem bearbejdningerne køres til 2.sikkerheds-afstand
- **Kørselsart? Retlinie=0/cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
  0: Mellem bearbejdningerne køres på en retlinie
  1: Mellem bearbejdningerne køres cirkulært på delcirkel-diameter

Eksempel: NC-blokke

```
53 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL
    Q216=+50      ;MIDTE 1. AKSE
    Q217=+50      ;MIDTE 2. AKSE
    Q244=80       ;DELCIRKEL-DIAMTER
    Q245=+0       ;STARTVINKEL
    Q246=+360     ;SLUTVINKEL
    Q247=+0       ;VINKELSKRIDT
    Q241=8        ;ANTAL BEARBEJDNINGER
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q203=+30      ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q301=1        ;KØR TIL SIKKER HØJDE
    Q365=0        ;KØRSELSART
```

PUNKTMØNSTRE PÅ LINIER (cyklus 221)

1 TNC´en positionerer værktøjet automatisk fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

Rækkefølge:

- 2. Sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC´en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt i den første linie

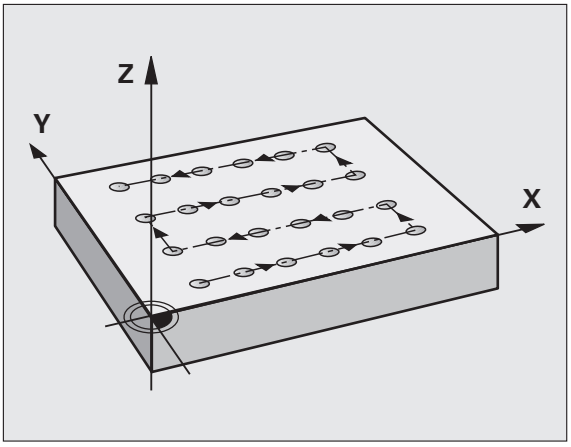
5 Herefter kører TNC´en værktøjet til sidste punkt i anden linie og gennemfører bearbejdningen der

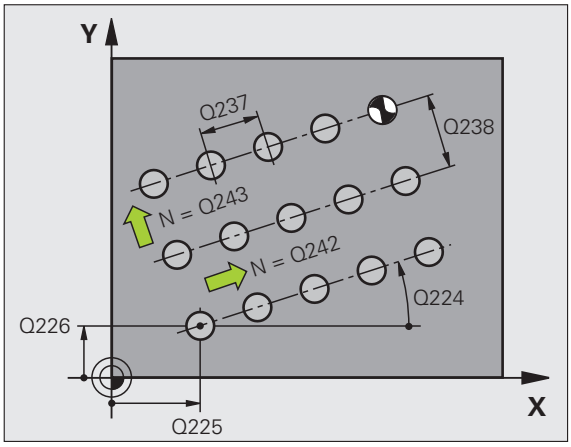
6 Derfra positionerer TNC´en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning

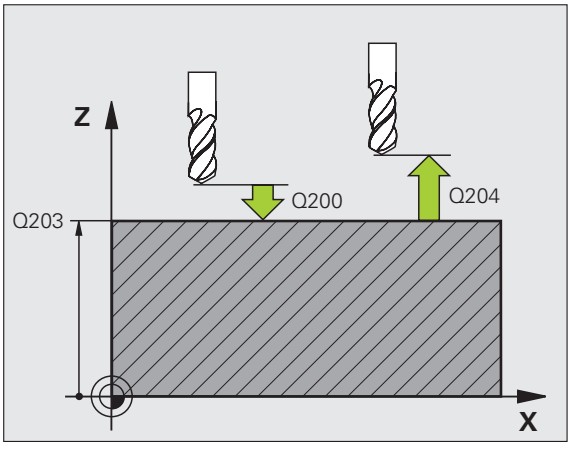
7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i anden linie er udført

8 Herefter kører TNC´en værktøjet til startpunktet for den næste linie

9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet







Pas på før programmeringen

Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder at cyklus 221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 221, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 221.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

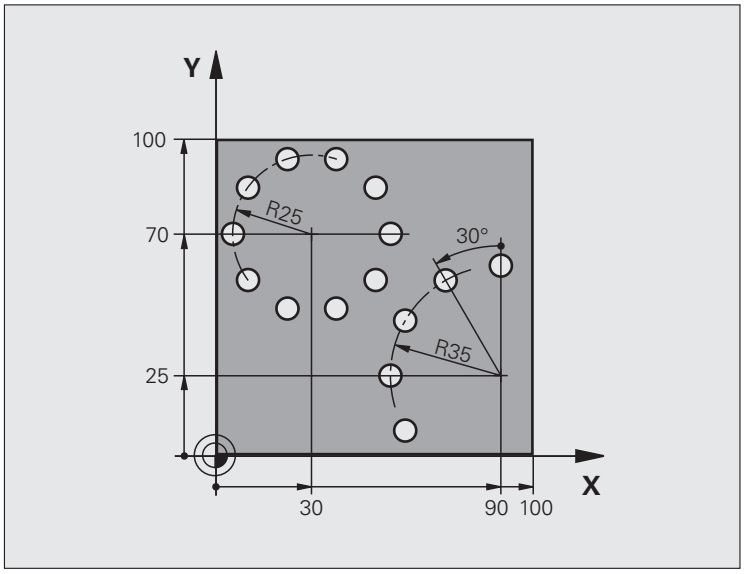


- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **Afstand 1. akse** Q237 (inkrementalt): Afstanden mellem de enkelte punkter på linien
- **Afstand 2. akse** Q238 (inkrementalt): Afstanden mellem de enkelte linier
- **Antal spalter** Q242: Antallet af bearbejdninger på linien
- **Antal linier** Q243: Antallet af linier
- **Drejevinkel** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken det totale billedmønster bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkrementalt): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkrementalt): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
  0: Mellem bearbejdningerne køres til sikkerheds-afstand
  1: Mellem bearbejdningerne køres til 2. sikkerheds-afstand

Eksempel: NC-blokke

```
54 CYCL DEF 221 MØNSTER LINIER
     Q225=+15      ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+15      ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q237=+10      ;AFSTAND 1. AKSE
     Q238=+8       ;AFSTAND 2. AKSE
     Q242=6        ;ANTAL SPALTER
     Q243=4        ;ANTAL LINIER
     Q224=+15      ;DREJESTED
     Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q203=+30      ;KOOR. OVERFLADE
     Q204=50       ;2. SIKKERHEDS-AFST.
     Q301=1        ;KØR TIL SIKKER HØJDE
```

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BORBE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulkreds 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+30 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+70 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=50 ;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRIDT	
Q241=10 ;ANTAL	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
8 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulkreds 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt,
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
Q244=70 ;DELCIRKEL-DIAM.	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELSKRIDT	
Q241=5 ;ANTAL	
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM BORB MM	

8.8 SL-cykler

Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC´en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle kontur-underprogrammer) er begrænset. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af delkonturer og andrager maksimalt 8192 konturelementer

SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC`en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.

Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- TNC'en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RR
- TNC´en genkender en ø, hvis De udvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af en kontur medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt i en gennemtænkt kombination. I første blok defineres grundlæggende begge akser i bearbejdningsplanet
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram.

Eksempel: Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 140 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 RØMME ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø´er bliver omkørt sideværts
- For at undgå friskærsmærker, indføjer TNC`en på ikke tangentiale "indv.hjørner" en global definerbar afrundingsradius. Den i cyklus 20 indlæsbare rundingsradius virker på værktøjs-midtpunktsbanen, forstørret altså evt. en med værktøjs-radius defineret runding (gælder ved udrømning og side sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.



Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC'en positionerer værktøjet i slutningen af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Oversigt: SL-cykler

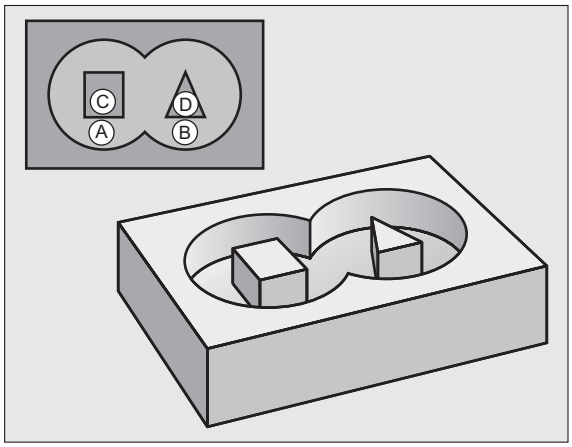
Cyklus	Softkey	Side
14 KONTUR (tvingende nødvendig)		Side 447
20 KONTUR-DATEN (tvingende nødvendig)		Side 451
21 FORBORING (alternativt anvendelig)		Side 452
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)		Side 453
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)		Side 456
24 SLETFRÆS SIDE (frit anvendelig)		Side 457

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey	Side
25 DELKONTUR-RÆKKE		Side 458
27 CYLINDER-FLADE		Side 461
28 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning		Side 463
29 CYLINDER-OVERFLADE trinfræsning		Side 466
39 CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur		Side 468

KONTUR (cyklus 14)

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



Pas på før programmeringen

Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)

14
LBL 1...N

- **Label-numre for konturen**: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer overføres med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END.

Overlappede konturer

De kan overlejre lommer og Ø´er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer

Underprogrammer: Overlappende lommer

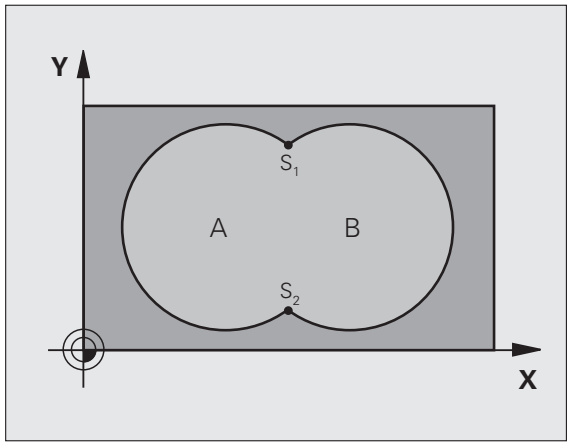


De efterfølgende programmeringseksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC´en beregner skæringspunkterne S_1 og S_2, de må ikke programmeres.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.



Underprogram 1: Lomme A

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Underprogram 2: Lomme B

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

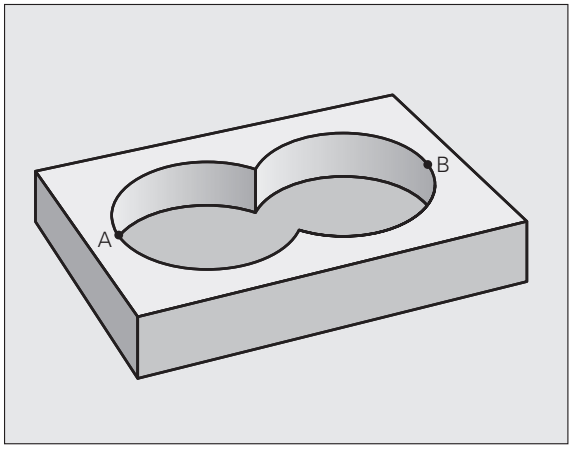
Eksempel: NC-blokke

```
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

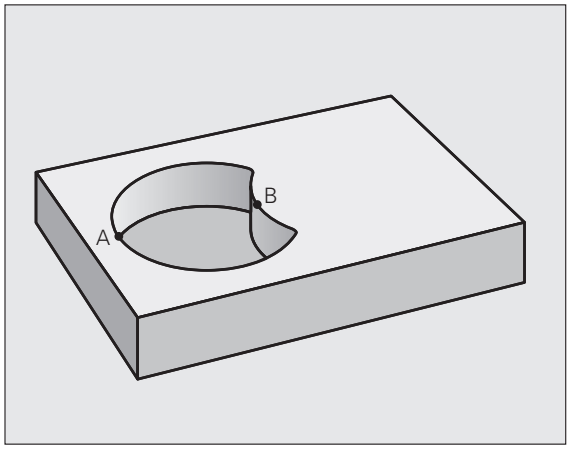
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

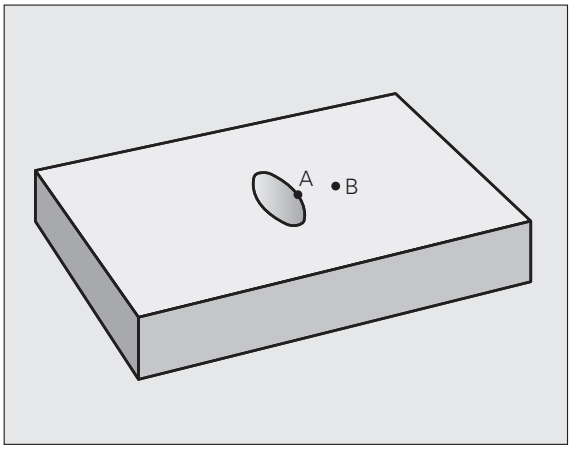
Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

"Snit"-flader

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.



Flade A:

```
51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0
```

Flade B:

```
56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0
```

KONTUR-DATA (cyklus 20)

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for under-programmer med delkonturer.

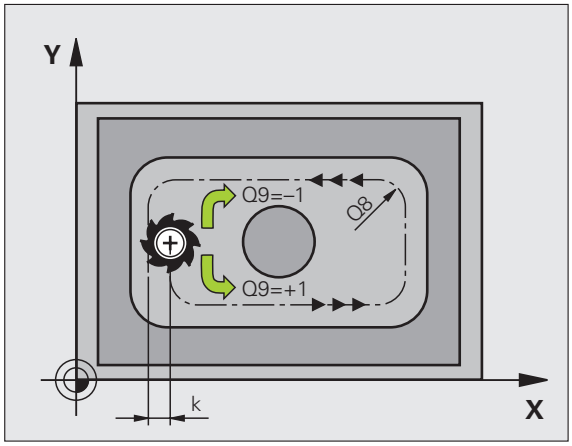
Pas på før programmeringen

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en den pågældende cyklus til dybden 0.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

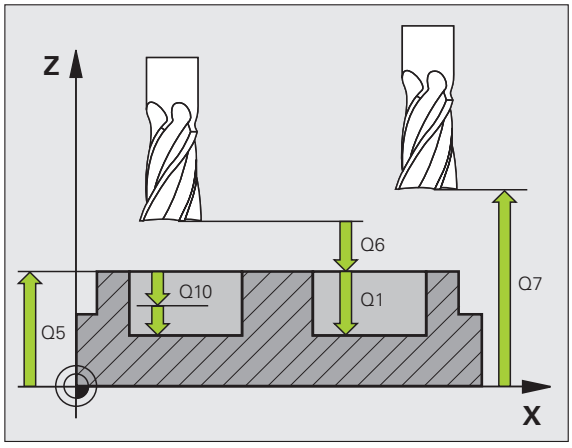
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parametre.



20 OMRÅDE DATA

- **Fræsedybde** Q1 (inkrementalt): Afstand emneoverflade – bunden af lommen.
- **Bane-overlapning** faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k.
- **Sletspån side** Q3 (inkrementalt): Sletspån i bearbejdningsplanet.
- **Sletspån dybde** Q4 (inkrementalt): Sletspån for dybden.
- **Koordinater emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overflade
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkrementalt): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- **Indvendig-rundingsradius** Q8: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen
- **Drejeretning?** Q9: Bearbejdnings-retning for lommer
  - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
  - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive



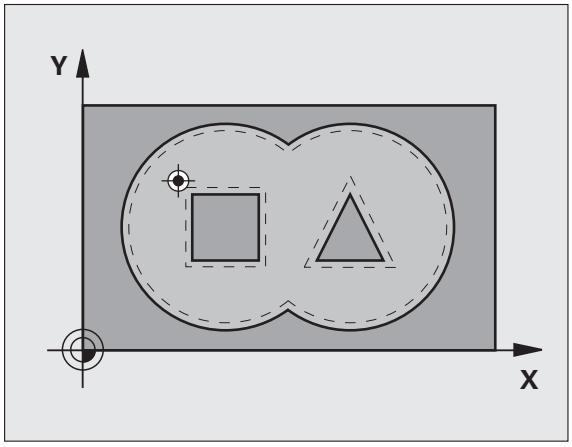
Eksempel: NC-blokke

```
57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA
     Q1=-20          ;FRÆSEDYBDE
     Q2=1            ;BANE-OVERLAPNING
     Q3=+0.2         ;SLETSPÅN SIDE
     Q4=+0.1         ;SLETSPÅN DYBDE
     Q5=+30          ;KOOR. OVERFLADE
     Q6=2            ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q7=+80          ;SIKKER HØJDE
     Q8=0.5          ;RUNDINGSRADIUS
     Q9=+1           ;DREJERETNING
```

FORBORING (cyklus 21)

Cyklus-afvikling

1. Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F fra den aktuelle position indtil første fremryk-dybde
2. Herefter kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX tilbage og igen indtil første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
3. Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
   - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maximal forstop-afstand: 7 mm
4. Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til en yderligere fremryk-dybde
5. TNC´en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den indlæste boredybde er nået
6. Ved bunden af boringen trækker TNC´en værktøjet, efter dvæletiden for friskæring, tilbage med FMAX til startpositionen



Anvendelse

Cyklus 21 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletspån side og sletmål dybde, såvel som radius til udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Pas på før programmeringen

TNC´en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan TNC`en evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.

- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "–")
- **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Boretilspænding i mm/min
- **Skrub-værktøjs nummer** Q13: Værktøjs-nummeret på skrubværktøjet

Eksempel: NC-blokke

```
58 CYCL DEF 21 FORBORING
   Q10=+5        ;FREMRYK-DYBDE
   Q11=100       ;TILSP. DYBDEFREMR.
   Q13=1         ;SKRUBBE-VÆRKTØJ
```

SKRUBNING (cyklus 22)

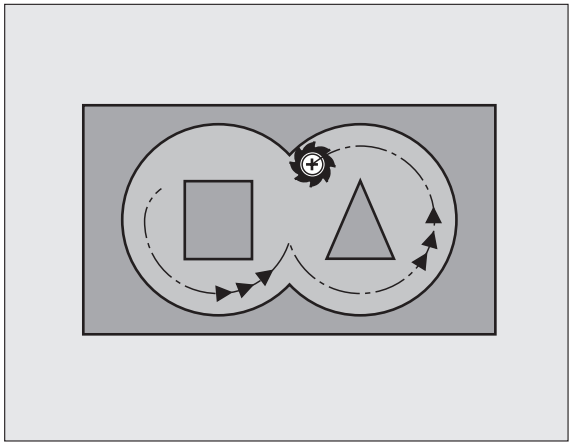
1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletspån side tilgodeset

2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 konturen indefra og ud

3 Herved bliver Ø-konturen (her: C/D) fræset fri med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B)

4 I næste skridt kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået

5 Afslutningsvis kører TNC´en værktøjet tilbage til sikker højde



Pas på før programmeringen

Anvend eventuelt en fræser med cenrumskær (DIN 844), eller forbor med cyklus 21.

Indstiksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameteren Q19 og i værktøjs-tabellen med spalten ANGLE og LCUTS:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC` en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (ANGLE)
- Hvis De definerer ANGLE=90°, så indstikker TNC`en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlingstilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og ANGLE er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC`en med den fastlagte ANGLE helixformet
- Hvis pendlingstilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen ANGLE står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC`en en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (notgeometri), så forsøger TNC`en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes ud fra LCUTS og ANGLE (pendlingslængde = LCUTS / tan ANGLE)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlapningsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt.ændre overlapningsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå. hvad ofte fører til det ønskede resultat

Ved efterskrubning tilgodeser TNC`en ikke en defineret slitageværdi DR for forskrubbeværktøjet.



- **Fremryk-dybde** Q10 (inkrementalt): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Indstikstilspænding i mm/min
- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding i mm/min
- **Forskrub-værktøj** Q18 hhv. QS18: Nummer eller navn på værktøjet, med hvilket TNC´en allerede har forskrubbet. Omskift til navne-indlæsning: Tryk softkey VÆRKTØJS-NAVN. **Speciel anvisning for AWT-Weber**: TNC´en indføjer anførselstegn overtegn automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubningsområdet ikke kan tilkøres sideværts, indstikker TNC´en pendlende; derfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, se „Værktøjs-data“, side 198 definere skærlængden LCUTS og den maximale indstiksvinkel ANGLE for værktøjet. Evt. afgiver TNC´en en fejlmelding
- **Tilspænding pendling** Q19: Pendlingstilspænding i mm/min
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel efter bearbejdning i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC`en værktøjet ud med tilspænding Q12

Eksempel: NC-blokke

```
59 CYCL DEF 22 SKRUBBE
     Q10=+5          ;FREMRYK-DYBDE
     Q11=100         ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q12=750         ;TILSPÆNDING SKRUBBE
     Q18=1           ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ
     Q19=150         ;TILSP. PENDLING
     Q208=99999      ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
     Q401=80         ;TILSP.REDUCERING
     Q404=L          ;EFTERSKRUBBESTRATEGI
```

▶ **Tilspændingsfaktor i %** Q401: Procentuel faktor, på hvilken TNC´en reducerer bearbejdnings-tilspændingen (**Q12**), så snart værktøjet ved skrubning kører med det fulde omfang i materialet. Når De bruger tilspændingsreduceringen, så kan De definere tilspænding udskrubning så stor, at ved den i cyklus 20 fastlagte bane-overlapning (**Q2**) hersker optimale snitbetingelser. TNC`en reducerer så ved overgange eller indsnævringer tilspændingen som defineret af Dem, så at bearbejdningstiden ialt bliver mindre

Tilspændingsreduceringen med parameter Q401 er en FCL3-funktion og står ikke automatisk til rådighed efter en software-opdatering (se "Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)" på side 8).

▶ Fastlæg, hvorledes TNC´en ved efterskrubning skal køre:

- Q404 = 0
  Kør værktøjet mellem efterskrubbe områder til den aktuelle dybde langs konturen
- Q404 = 1
  Opløfte værktøjet mellem efterskrubbe områder til sikkerheds-afstanden og køre til startpunktet for det næste udskrubbeområde

SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23)

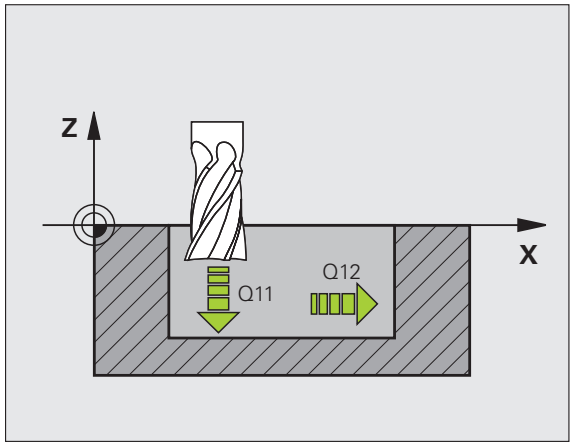
TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC`en værktøjet lodret på dybden. Herefter bliver den tilbageblevne sletspån fræset.

Pas på før programmeringen

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.



- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning
- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden for værktøjet ved udkørsel efter bearbejdning i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC`en værktøjet ud med tilspænding Q12



Eksempel: NC-blokke

```
60 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE
   Q11=100      ;TILSP. DYBDEFREMR.
   Q12=350      ;TILSPÆNDING SKRUBBE
   Q208=99999   ;TILSPÆNDING UDKØRSEL
```

SLETFRÆSE SIDE (cyklus 24)

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver slettet separat.

Pas på før programmeringen

Summen af sletspån på side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletspån side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

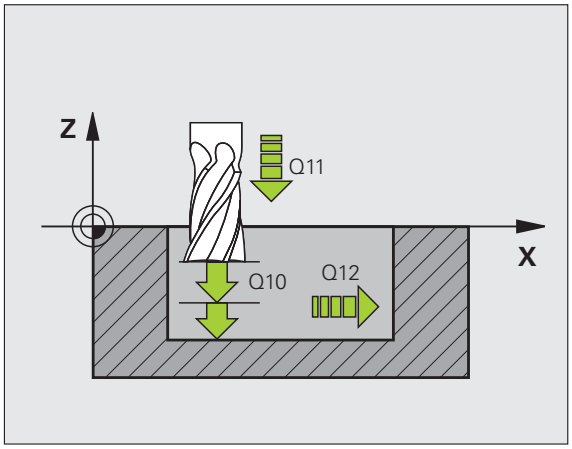
Hvis De afvikler cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. Så skal De

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning) og
- i cyklus 20 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede sletmål

TNC´en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletcyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.



Eksempel: NC-blokke

```
61 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE
    Q9=+1          ;DREJERETNING
    Q10=+5         ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100        ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q12=350        ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q14=+0         ;SLETSPÅN SIDE
```

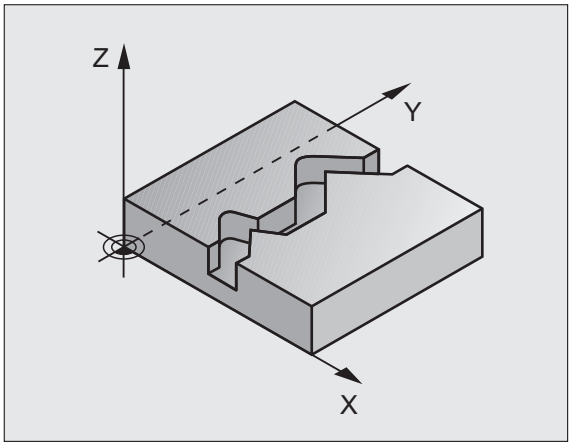
- **Drejeretning? Medurs = –1** Q9: Bearbejdningsretning:
  +1:Drejning modurs
  –1:Drejning medurs
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: indstikstilspænding
- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding
- **Sletspån side** Q14 (inkremental): Sletspån ved sletning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0

KONTUR-KÆDE (cyklus 25)

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR bearbejde åbne og lukkede konturer: Konturstart og -ende falder ikke sammen.

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræseretninger bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kører TNC'en værktøjet med spån både frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse en sletspån, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange.



Pas på før programmeringen

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Cyklus 20 **KONTUR-DATA** behøves ikke.

Programmerede kædemål direkte efter cyklus 25 henfører sig til værktøjets position ved cyklus-slut.

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en mulig kollision:

- Direkte efter cyklus 25 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.

Eksempel: NC-blokke

```
62 CYCL DEF 25 KONTUR-KÆDE
     Q1=-20        ;FRÆSEDYBDE
     Q3=+0         ;SLETSPÅN SIDE
     Q5=+0         ;KOOR. OVERFLADE
     Q7=+50        ;SIKKER HØJDE
     Q10=+5        ;FREMRYK-DYBDE
     Q11=100       ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q12=350       ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q15=-1        ;FRÆSEART
```



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af konturen
- **Sletspån side** Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet
- **Koord. Emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overfladen henført til emne-nulpunktet
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; emne-udkørselsposition ved cyklus-ende
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- **Fræseart? Modløb = –1** Q15:
  Medløbs-fræsning: Indlæsning = +1
  Modløbs-fræsning: Indlæsning = –1
  Skiftende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger:Indlæs = 0

KONTUR-DATA (cyklus 270)

Med denne cyklus kan De - hvis ønsket - fastlægge forskellige egenskaber for cyklus 25 **KONTUR-KÆDE**.

Pas på før programmeringen

Cyklus 270 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 270 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

Ved anvendelse af cyklus 270 i kontur-underprogram ingen radius-korrektur definere.

Til- og frakørselsegenskaber bliver gennemført af TNC´en altid identisk (symmetrisk).

Cyklus 270 defineres før cyklus 25.



- **Tilkørselsart/frakørselsart** Q390: Definition af tilkørselsart/frakørselsart:
  - Q390 = 0:
    Kør til konturen tangentialt på en cirkelbue
  - Q390 = 1:
    Kør til konturen tangentialt på en retlinie
  - Q390 = 2:
    Kør til konturen vinkelret
- **Radius-korr. (0=R0/1=RL/2=RR)** Q391: Definition af radius-korrektur:
  - Q391 = 0:
    Bearbejde den definerede kontur uden radius-korrektur
  - Q391 = 1:
    Bearbejde den definerede kontur venstrekorrigeret
  - Q391 = 2:
    Bearbejde den definerede kontur højrekorrigeret
- **Tilkørsels-radius/frakørselsradius** Q392: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Radius til tilkørselscirkler/frakørselscirkler
- **Midtpunktsvinkel** Q393: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en cirkelbue. Åbningsvinkel til tilkørselscirklen
- **Afstand hjælpepunkt** Q394: Kun virksom, når der er valgt tangential tilkørsel til en retlinie eller vinkelret tilkørsel. Afstand til hjælpepunktet, ud fra hvilken TNC`en skal køre til konturen

Eksempel: NC-blokke

```
62 CYCL DEF 25 KONTURKÆDE-DATA
     Q390=0          ;TILKØRSELSRART
     Q391=1          ;RADIUS-KORREKTUR
     Q392=3          ;RADIUS
     Q393=+45        ;MIDTPUNKTSVINKEL
     Q394=+2         ;AFSTAND
```

CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, software-option 1)

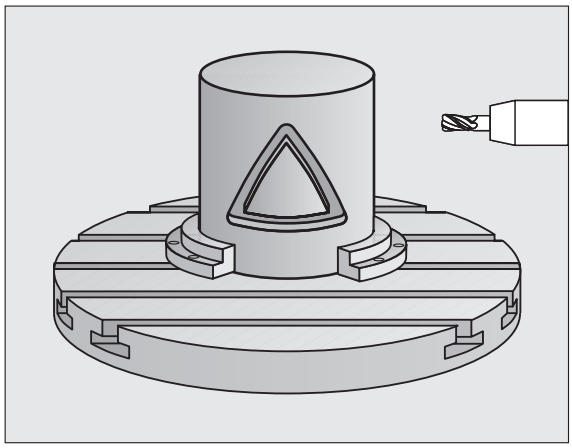
Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt..

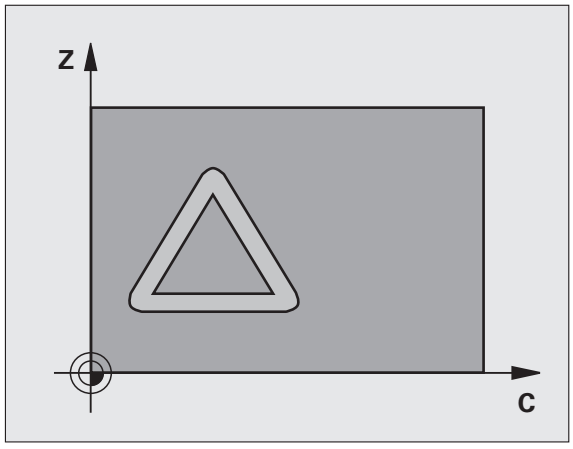
Med denne cyklus kan De programmere en kontur i to dimensioner og bearbejde dem på en cylinder overflade. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen

Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

Underprogrammet indeholder koordinaterne til en vinkelakse (f.eks. C-aksen) og aksen, som løber parallelt med den (f.eks. spindelaksen). Som banefunktioner står L, CHF, CR, RND, APPR (undtagen APPR LCT) og DEP til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges ved cyklus-definitionen).





1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sletspån side tilgodeset

2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur

3 Ved enden af konturen kører TNC´en værktøjet til sikkerhedsafstanden og tilbage til indstikspunktet;

4 Skridtene 1 til 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået

5 Herefter kører værktøjet til sikkerhedsafstanden

Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De også udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC´en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmelding "kontur-programmeringsfejl" evt. sætter MP 810.x = 0.



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen
- **Sletspån side** Q3 (inkremental): Sletspån i planet for cyl.flade-afvikling; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- **Cylinderradius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel: NC-blokke

```
63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE
     Q1=-8          ;FRÆSEDYBDE
     Q3=+0          ;SLETSPÅN SIDE
     Q6=+0          ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q10=+3         ;FREMRYK-DYBDE
     Q11=100        ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q12=350        ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q16=25         ;RADIUS
     Q17=0          ;MÅLSÆTNINGSART
```

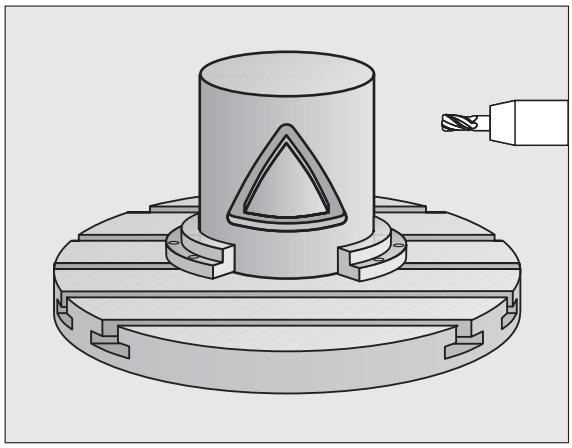
CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1)

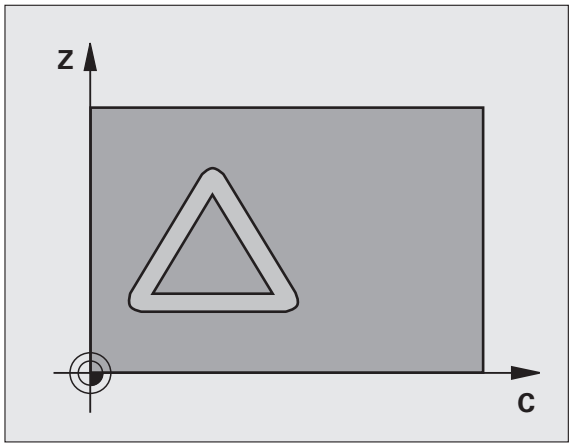
Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De overføre en af afviklingen defineret føringsnot til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC`en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallet forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af noten.

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinier. For at kunne minimere disse kørselsbetingede forvrængninger, kan De med parameteren Q21 definere en tolerance, med hvilken TNC´en tilnærmer noten der skal fremstilles til en not, som blev fremstillet med et værktøj, hvis diameter svarer til notbredden.

De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille noten i med- eller modløb.





1. TNC´en positionerer værkktøjet over indstikspunktet
2. I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver sletspån side tilgodeset
3. Ved enden af konturen forskyder TNC´en værktøjet til modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
4. Skridtene 2 og 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5. Hvis De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC´en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulig parallelle notvægge.
6. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus´en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)

Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC´en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen
- **Sletspån side** Q3 (inkremental): Sletspån på notvæggen. Sletspånen formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- **Cylinder-radius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Notbredde** Q20: Bredden af noten der skal fremstilles
- **Tolerance?** Q21: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinier. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC`en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse af denne ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. **Anbefaling**: Anvend en tolerance på 0.02 mm. **Funktion inaktiv**: Indlæs 0 (Grundindstilling)

Eksempel: NC-blokke

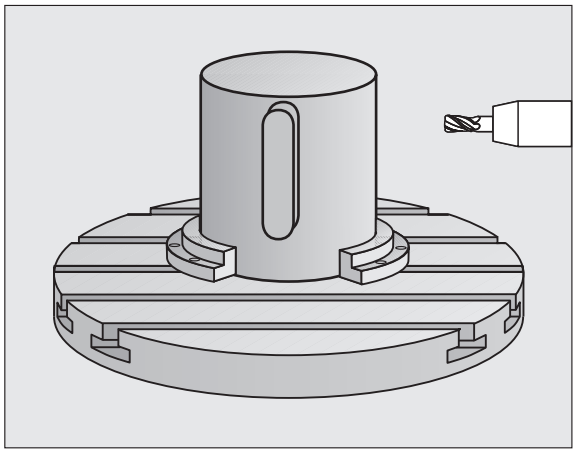
```
63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE
     Q1=-8          ;FRÆSEDYBDE
     Q3=+0          ;SLETSPÅN SIDE
     Q6=+0          ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q10=+3         ;FREMRYK-DYBDE
     Q11=100        ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q12=350        ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q16=25         ;RADIUS
     Q17=0          ;MÅLSÆTNINGSART
     Q20=12         ;NOTBREDDE
     Q21=0          ;TOLERANCE
```

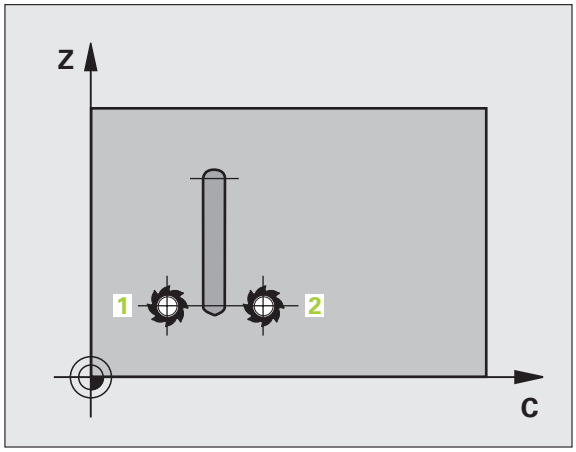
ZYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, software-option 1)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC`en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.





1 TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC`en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)

2 Efter at TNC´en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletspån side tilgodeset

3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med trinvæggen indtil tappen er fremstillet fuldstændigt

4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trivæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen

5 Skridtene 2 til 4 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået

6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus´en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)

Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC´en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.



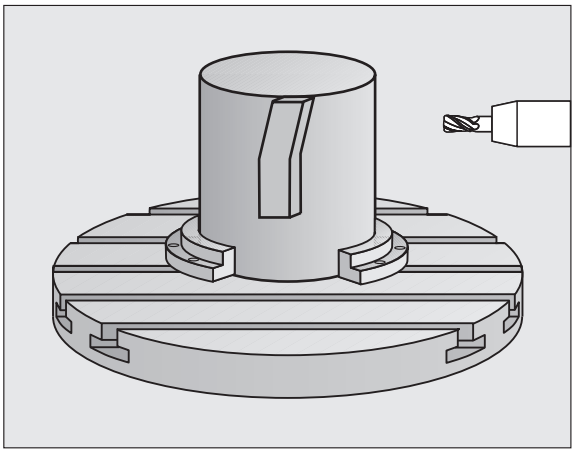
- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen
- **Sletspån side** Q3 (inkremental): Sletspån på trinvæggen. Sletspånen forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- **Cylinder-radius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Trinbredde** Q20: Bredden af trinet der skal fremstilles

Eksempel: NC-blokke

```
63 CYCL DEF 29 CYLINDER-FLADE TRIN
     Q1=-8          ;FRÆSEDYBDE
     Q3=+0          ;SLETSPÅN SIDE
     Q6=+0          ;SIKKERHEDS-AFST.
     Q10=+3         ;FREMRYK-DYBDE
     Q11=100        ;TILSP. DYBDEFREMR.
     Q12=350        ;TILSPÆNDING FRÆSE
     Q16=25         ;RADIUS
     Q17=0          ;MÅLSÆTNINGSART
     Q20=12         ;TRINBREDDE
```

ZYLINDER-FLADE fræse udvendig kontur (cyklus 39, software-option 1)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.



Med denne cyklus kan De overføre en på afviklingen defineret åben kontur til overfladen af en cylinder. TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggen af den fræsede kontur med aktiv radiuskorrektur forløber parallelt med cylinderaksen

I modsætning til cyklerne 28 og 29 definerer De i kontur-underprogrammet den faktisk kontur der skal fremstilles

1. TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet lægger TNC´en forskudt med værktøjs-diameteren ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt
2. Efter at TNC´en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til konturen. Evt. bliver sletspånen side tilgodeset
3. På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs med konturen, indtil den definerede konturkæde er fremstillet fuldstændigt
4. Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5. Skridtene 2 til 4 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6. Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjsaksen tilbage til sikker højde eller til den sidste før cyklus´en programmerede position (afhængig af maskin-parameter 7420)

Pas på før programmeringen

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Vær opmærksom på, at værktøjet for til- og frakørselsbevægelsen har nok plads sideværts.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 8192 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet

Spindelaksen skal forløbe vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

TNC´en kontrollerer, om den korrigerede og ukorrigerede bane for værktøjet ligger indenfor visnings-området for drejeaksen (er defineret i maskin-parameter 810.x). Ved fejlmeldingen "kontur-programmeringsfejl" sættes evt. MP 810.x = 0.

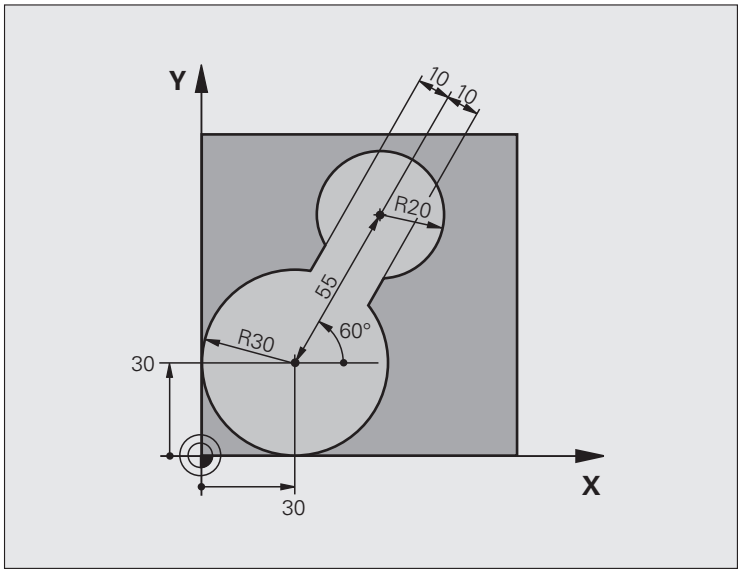


- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen
- **Sletspån side** Q3 (inkremental): Sletspån på konturvæggen.
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder cyl.overflade
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- **Cylinder-radius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

Eksempel: NC-blokke

```
63 CYCL DEF 39 CYLINDER-FLADE KONTUR
   Q1=-8          ;FRÆSEDYBDE
   Q3=+0          ;SLETSPÅN SIDE
   Q6=+0          ;SIKKERHEDS-AFST.
   Q10=+3         ;FREMRYK-DYBDE
   Q11=100        ;TILSP. DYBDEFREMR.
   Q12=350        ;TILSPÆNDING FRÆSE
   Q16=25         ;RADIUS
   Q17=0          ;MÅLSÆTNINGSART
```

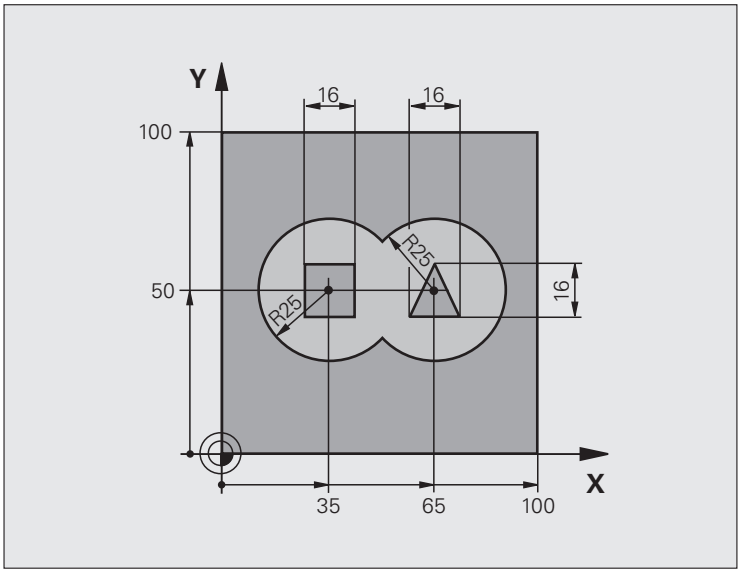
Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3 TOOL DEF 1 L+0 R+15	Værktøjs-definition udskrubning
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Værktøjs-definition efterskrubning
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald udskrubning
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
9 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q4=+0 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	

10 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning
14 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 LBL 1	Kontur-underprogram
18 L X+0 Y+30 RR	se „Eksempel: FK-programmering 2”, side 281
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 FSELECT 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 FSELECT 2	
29 LBL 0	
30 END PGM C20 MM	

Eksempel: Forboring af overlappede konturer, skrubning, sletfræsning

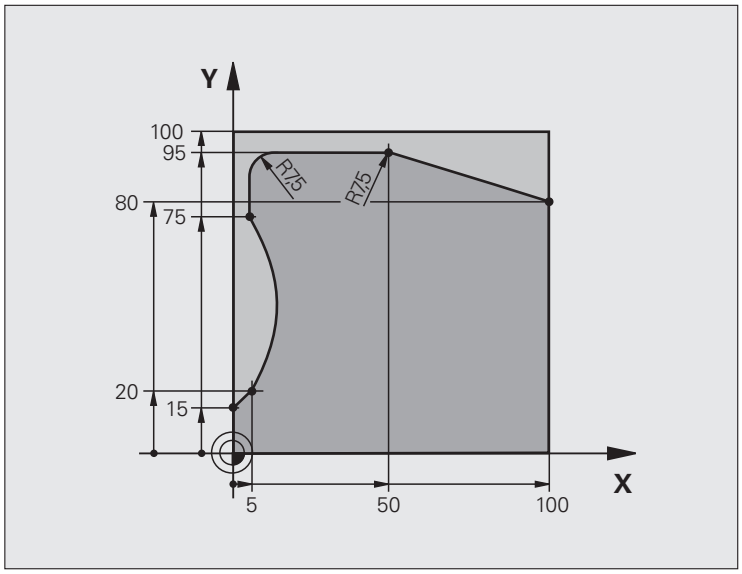


0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Værktøjs-definition bor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Værktøjs-definition skrubning/sletfræsning
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald bor
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;SLETSPÅN SIDE	
Q4=+0.5 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	

10 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=250 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q13=2 ;SKRUBBE-VÆRKTØJ	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
12 L T+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
14 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
16 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
18 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
19 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

21 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant venstre
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 END PGM C21 MM	

Eksempel: Kontur-tog



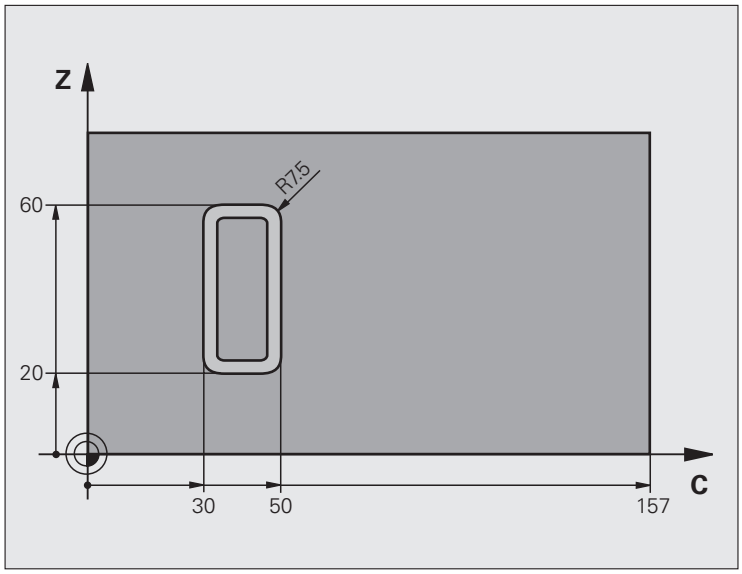
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
8 CYCL DEF 25 KONTUR-KÆDE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten



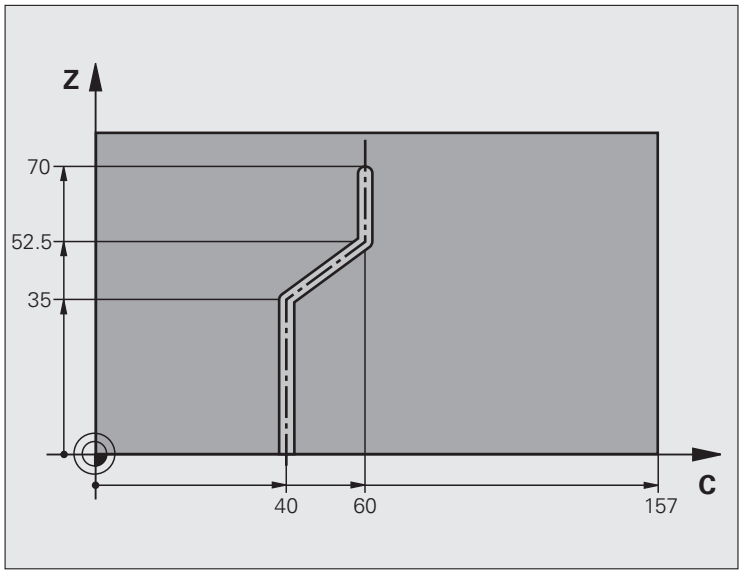
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Værktøjs-definition
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
3 L X+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
4 L X+0 R0 FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART	
8 L C+0 R0 FMAX M3	Rundbord forpositioneres
9 CYCL CALL	Cyklus-kald
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut

`11 LBL 1`	Kontur-underprogram
`12 L C+40 Z+20 RL`	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
`13 L C+50`	
`14 RND R7.5`	
`15 L Z+60`	
`16 RND R7.5`	
`17 L IC-20`	
`18 RND R7.5`	
`19 L Z+20`	
`20 RND R7.5`	
`21 L C+40`	
`22 LBL 0`	
`23 END PGM C27 MM`	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



`0 BEGIN PGM C28 MM`	
`1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5`	Værktøjs-definition
`2 TOOL CALL 1 Y S2000`	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Y
`3 L Y+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`4 L X+0 R0 FMAX`	Positioner værktøj på rundbords-midten
`5 CYCL DEF 14.0 KONTUR`	Kontur-underprogram fastlægges
`6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1`	
`7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE`	Bearbejdnings-parameter fastlægges
`Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE`	
`Q3=+0 ;SLETSPÅN SIDE`	
`Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.`	
`Q10=-4 ;FREMRYK-DYBDE`	
`Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.`	
`Q12=250 ;TILSPÆNDING FRÆSE`	
`Q16=25 ;RADIUS`	
`Q17=1 ;MÅLSÆTNINGSART`	
`Q20=10 ;NOTBREDDE`	
`Q21=0.02 ;TOLERANCE`	Efterbearbejdning aktiv
`8 L C+0 R0 FMAX M3`	Rundbord forpositioneres
`9 CYCL CALL`	Cyklus-kald

`10 L Y+250 R0 FMAX M2`	Værktøj frikøres, program-slut
`11 LBL 1`	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
`12 L C+40 Z+0 RL`	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
`13 L Z+35`	
`14 L C+60 Z+52.5`	
`15 L Z+70`	
`16 LBL 0`	
`17 END PGM C28 MM`	

8.9 SL-cykler med konturformel

Grundlaget

Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø´er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC´en den totale kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

SL-cyklerne med konturformel sætter forud en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at aflægge tilbagevendende konturer i enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-cykler med konturformel er i betjeningsfladen for TNC´en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.

Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 RØMME ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC´en alle konturer som lommer. Der skal ingen radiuskorrektur programmeres. I konturformlen kan De ændre en lomme til en Ø ved en benægtelse.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

Eksempel: Eksempel: Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"
3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"
4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius af "indvendige-hjørner" er programmerbare - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udrømning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC´en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med kontur-definitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:

SPEC FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

SEL CONTOUR

▶ Tryk softkey SEL CONTOUR

▶ Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-definitionen, bekræft med tasten END

SEL CONTOUR-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus 14 KONTUR er ved anvendelse af SEL CONTUR ikke mere nødvendig.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmer, fra hvilke TNC´en tager konturbeskrivelserne: Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

DECLARE CONTOUR

- Tryk softkey DECLARE CONTOUR
- Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten ENT
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten END, eller hvis ønsket
- definere separat dybde for den valgte kontur



Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden

Hvis De anvender konturer med separat dybde, så¨skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise dybden 0).

Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

KONTUR FORMEL

▶ Tryk softkey KONTUR FORMEL: TNC´en viser følgende softkeys:

Matematisk-funktion	Softkey
skåret med F.eks. `QC10 = QC1 & QC5`	
forbundet med F.eks. `QC25 = QC7 | QC18`	
forbundet med, men uden snit F.eks. `QC12 = QC5 ^ QC25`	
skåret med komplement fra F.eks. `QC25 = QC1 \ QC2`	
Komplement til konturområdet F.eks. `Q12 = #Q11`	
Parentes åbne F.eks. `QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)`	(
Parenteser lukke F.eks. `QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)`	)
Definere en enkelt kontur f.eks. `QC12 = QC1`	

Overlappede konturer

TNC`en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlejre lommer og Ø´er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer

Underprogrammer: Overlappende lommer



De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver tilgengæld kaldt med funktionen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B er overlappede.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som fuldkredse.

Konturbeskrivelses-program 1: Lomme A

```
0 BEGIN PGM LOMME_A MM
1 L X+10 Y+50 RO
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_A MM
```

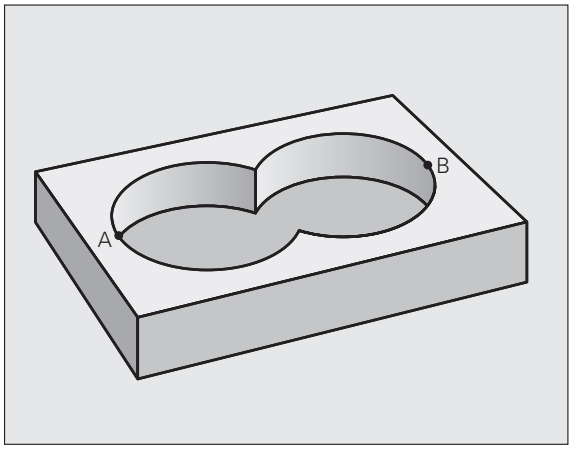
Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 RO
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkende flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmeret i separate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B udregnet med funktionen "forenet med"



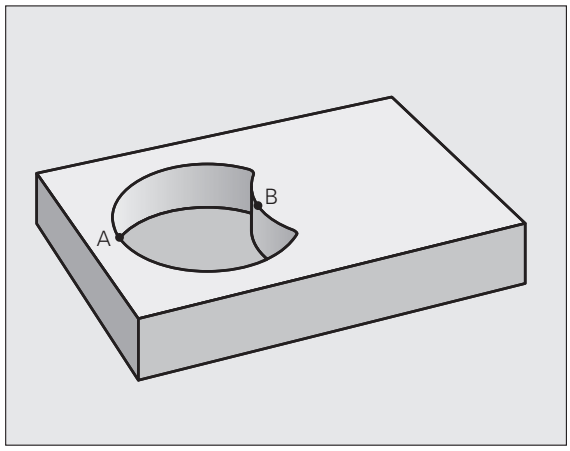
Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen "skåret med komplement af" fraregnet fladen A



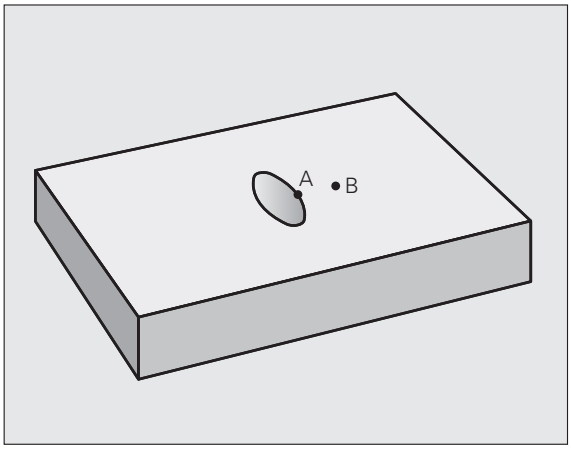
Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

"Snit"-flader

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet mied funktionen "skåret med"



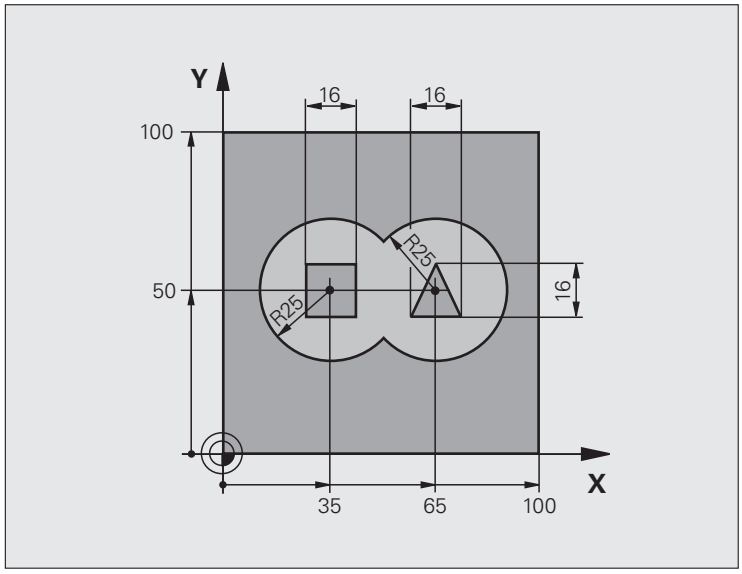
Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "SL-cykler" på side 444)

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR 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 DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition skrubfræser
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition sletfræser
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald skrubfræser
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Fastlæg konturdefinitions-program
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5 ;SLETSPÅN SIDE	
Q4=+0.5 ;SLETSPÅN DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	
9 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	

Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404=L ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMR.	
Q12=400 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q14=+0 ;SLETSPÅN SIDE	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitions-program
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TREKANT"	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelses-program:

`0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM`	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
`1 CC X+65 Y+50`	
`2 L PR+25 PA+0 RO`	
`3 CP IPA+360 DR+`	
`4 END PGM CIRKEL1 MM`	

`0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM`	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
`1 CC X+Q1 Y+Q2`	
`2 LP PR+Q3 PA+0 RO`	
`3 CP IPA+360 DR+`	
`4 END PGM CIRKEL31XY MM`	

`0 BEGIN PGM TREKANT MM`	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
`1 L X+73 Y+42 RO`	
`2 L X+65 Y+58`	
`3 L X+58 Y+42`	
`4 L X+73`	
`5 END PGM TREKANT MM`	

`0 BEGIN PGM KVADRAT MM`	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
`1 L X+27 Y+58 RO`	
`2 L X+43`	
`3 L Y+42`	
`4 L X+27`	
`5 L Y+58`	
`6 END PGM KVADRAT MM`	

8.10 SL-cykler med konturformel

Grundlaget

Med SL-cyklerne og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø´er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner TNC´en den komplette kontur.



Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC´en alle konturer som lommer. Der skal ingen radiuskorrektur programmeres.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammer fastlægger De bearbejdningsplanet. Hjælpeakserne U,V,W er tilladt

Eksempel: Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
P1= "POCK1.H"
I2 = "ISLE2.H" DEPTH5
I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 RØMME ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 RO FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius af "indvendige-hjørner" er programmerbare - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udrømning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC´en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.



Med MP7420 fastlægger De, hvorhen TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklerne 21 til 24.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

CONTOUR DEF

- Tryk softkey CONTOUR DEF: TNC´en starter indlæsningen af konturformlen
- Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten ENT

Ø

- Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten ENT
- Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

- Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!
- Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC`en den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!
- Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "SL-cykler" på side 444)

8.11 Cykler for planfræsning

Oversigt

TNC´en stiller fire cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

- Frembringe fra et CAD-/CAM-system
- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Blandede flader

Cyklus	Softkey	Side
30 AFVIKLE 3D-DATA For planfræsning af 3D-Daten i flere fremrykninger		Side 496
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader		Side 497
231 STYRETFLADE For skråvinklede, skrånende og beskadigede flader		Side 499
232 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader, med sletspån-angivelse og flere fremrykninger		Side 502

AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30)

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over det i cyklus programmerede MAX-punkt

2 Herefter kører TNC´en værktøjet med FMAX i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmeret MIN-punkt

3 Derfra kører værktøjet med tilspænding dybdefremrykning til det første konturpunkt

4 Herefter afvikler TNC´en alle de i det angivne program gemte punkter med **tildpænding fræse**; om nødvendigt kører TNC´en i mellemtiden til **sikkerheds-afstanden**, for at overspringe ubearbejdede områder

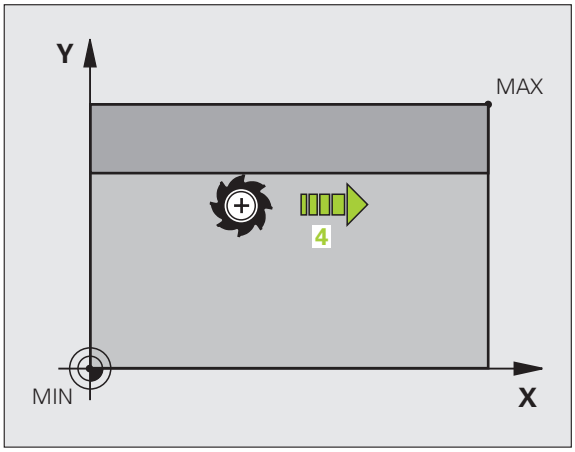
5 Ved enden kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden

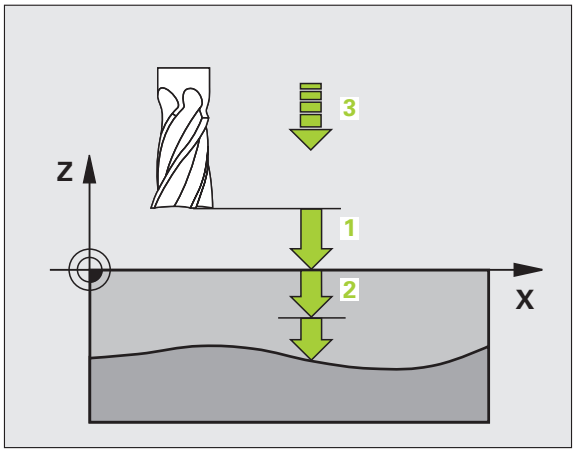
Pas på før programmeringen

Med cyklus 30 kan De afvikle eksternt fremstillede klartext-dialog-programmer i flere fremrykninger.

30 FRÆSE 3-D DATA

- **Fil-navn 3D-data**: Indlæs navnet på programmet, i hvilken konturdataerne er gemt; hvis filen ikke står i det aktuelle bibliotek, indlæses den komplette sti
- **MIN-punkt område**: Minimal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- **MAX-punkt område**: Maximal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- **Sikkerheds-afstand** 1 (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgang-bevægelser
- **Fremryk-dybde** 2 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang.
- **Tilspænding dybdefremrykning** 3: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min
- **Tilspænding fræse** 4: Kørselshastigheden for værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Hjælpe-funktion M**: Yderligere indlæsning af en hjælpe-funktion, f.eks. M13

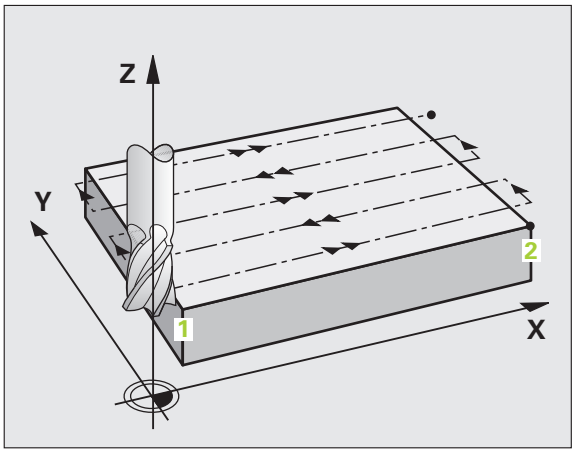




Eksempel: NC-blokke

```
64 CYCL DEF 30.0 AFVIKLE 3D-DATA
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0
68 CYCL DEF 30.4 AFST 2
69 CYCL DEF 30.5 FREMRK +5 F100
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8
```

NEDFRÆSNING (cyklus 230)



1. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunkt 1; TNC´en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
2. Herefter kører værktøjet med FMAX i spindelaksen til sikkerheds-afstanden og derefter med tilspænding dybdefremrykning til den programmerede startposition i spindelaksen
3. Derefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2; endepunktet beregner TNC´en ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
4. TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde og antallet af snit
5. Herefter kører værktøjet i negativ retning tilbage til den 1. akse
6. Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet
7. Ved enden kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden

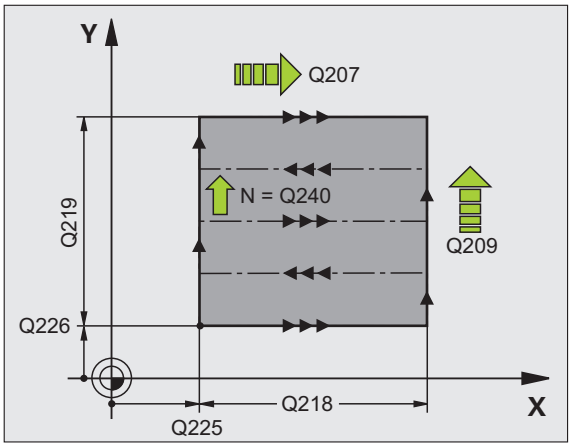
Pas på før programmeringen

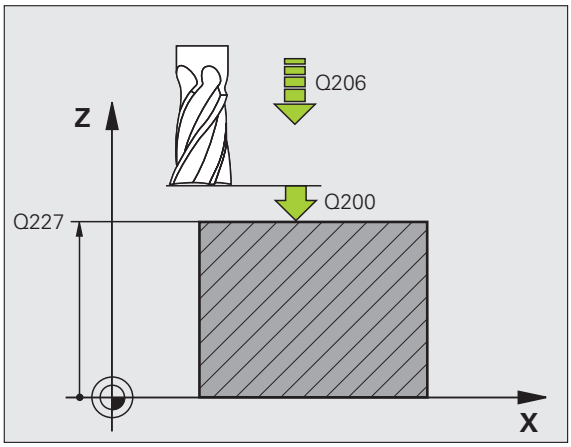
TNC´en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.



- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Min-punkt-koordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Min-punkt-koordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolut): Højden i spindelaksen, i hvilken der skal nedfræses
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden på fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. akse
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. akse
- **Antal snit** Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC´en skal køre værktøjet i bredden
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206:Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min.
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Tvær tilspænding** Q209: kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; når De kører på tværs i materialet, så indlæses Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 være større end Q207
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-Astart og ved cyklus-ende





Eksempel: NC-blokke

```
71 CYCL DEF 230 NEDFRÆS
    Q225=+10      ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q226=+12      ;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q227=+2.5     ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q218=150      ;1. SIDE-LÆNGDE
    Q219=75       ;2. SIDE-LÆNGDE
    Q240=25       ;ANTAL SNIT
    Q206=150      ;TILSP. DYBDEFREMR.
    Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q209=200      ;TILSP. PÅ TVÆRS
    Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
```

SKRÅFLADE (cyklus 231)

1 TNC´en positionerer værktøjet ud fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet 1

2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt 2

3 Der kører TNC´en værktøjet i ilgang FMAX med værktøjs-diameteren i positiv spindelakseretning og derefter igen tilbage til startpunkt 1

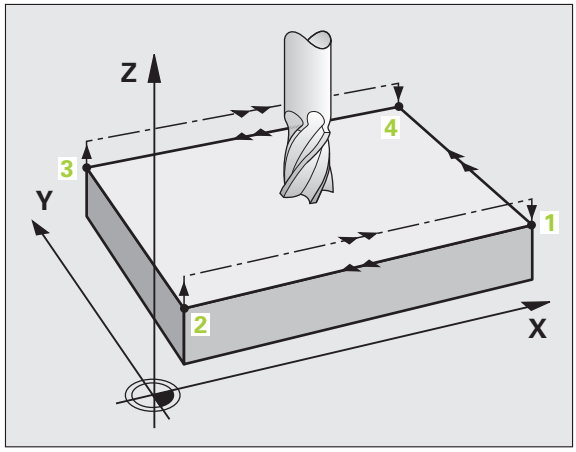
4 Ved startpunkt 1 kører TNC´en igen værktøjet til den sidst kørte Z-værdi

5 Herefter forskyder TNC´en værktøjet i alle tre akser fra punkt 1 i retning af punktet 4 på den næste linie

6 Herefter kører TNC´en værktøjet til endpunktet for denne linie. Endpunktet beregner TNC´en ud fra punkt 2 og en forskydning i retning punkt 3

7 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet

8 Ved enden positionerer TNC´en værktøjet med værktøjs-diameteren over det højeste indlæste punkt i spindelaksen



Snit-fræsning

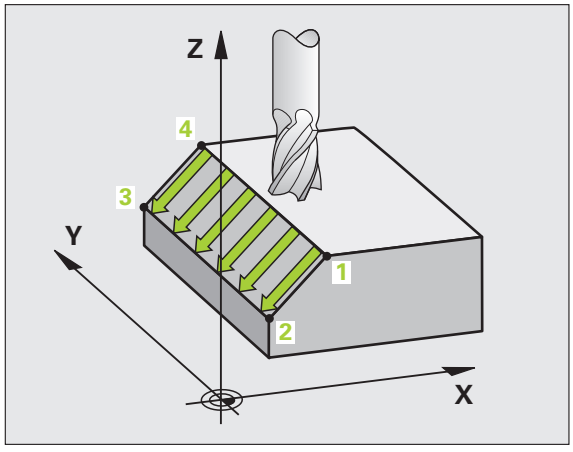
Startpunktet og dermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC´en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt 1 til punkt 2 og der forløber totalafviklingen fra punkt 1 / 2 til punkt 3 / 4. De kan lægge punkt 1 på alle hjørner af fladen der skal bearbejdes.

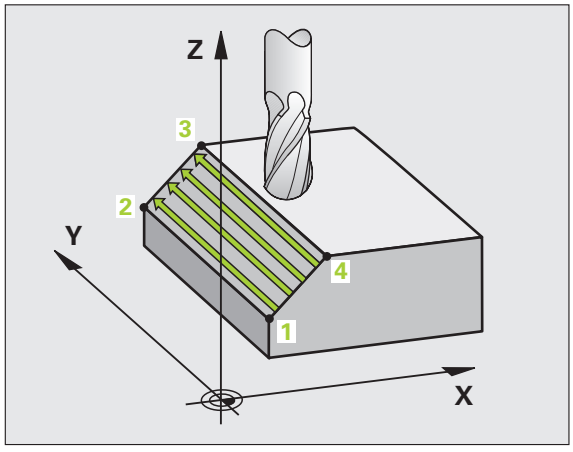
De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaftfræsere:

- Med stødvise snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 større end spindelaksekoordinater til punkt 2) med let skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 mindre end spindelaksekoordinater til punkt 2) ved stærkt skrånende flader
- Med vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 mod punkt 2) i retningng af den kraftigere nedbøjning

Ved brug af skaftfræsere kan overfladen optimeres:

- Ved vindskæve flader lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 til punkt 2) vinkelret på retningen af den kraftigste skråning





Pas på før programmeringen

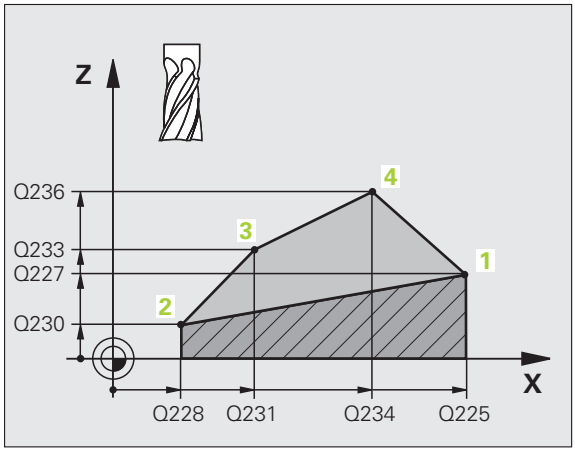
TNC´en positionerer værktøjet fra den aktuelle Position med en 3D-retliniebevægelse til startpunkt 1. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.

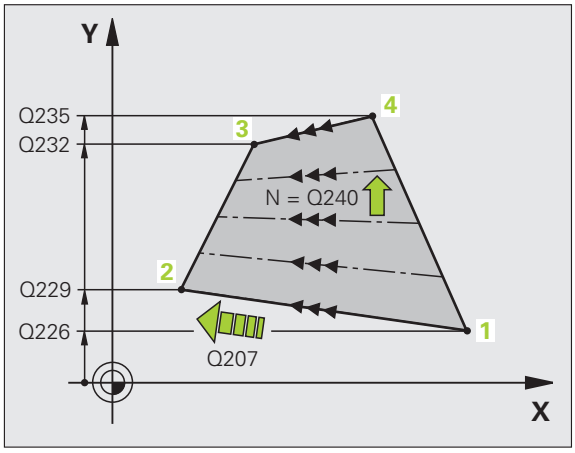
TNC´en kører værktøjet med radiuskorrektur R0 mellem de indlæste positioner

Anvend evt. en fræser med centrumskær (DIN 844).



- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- **2. punkt 1. akse** Q228 (absolut): Endepunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningplanet
- **2. punkt 2. akse** Q229 (absolut): Endepunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen til bearbejdningsplanet
- **2. punkt 3. akse** Q230 (absolut): Endepunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- **3. punkt 1. akse** Q231 (absolut): Koordinater til punktet 3 i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **3. punkt 2. akse** Q232 (absolut): Koordinater til punktet 3 i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **3. punkt 3. akse** Q233 (absolut): Koordinater til punktet 3 i spindelaksen





- **4. punkt 1. akse** Q234 (absolut): Koordinater til punktet **4** i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **4. punkt 2. akse** Q235 (absolut): Koordinater til punktet **4** i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **4. punkt 3. akse** Q236 (absolut): Koordinater til punktet **4** i spindelaksen
- **Antal snit** Q240: Antallet af linier, som TNC´en skal køre værktøjet mellem punkt **1** og **4**, hhv. mellem punkt **2** og **3**
- **Tilspænding fræsning** Q207: kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC´en udfører det første snit med den halve programmerede værdi.

Eksempel: NC-blokke

```
72 CYCL DEF 231 SKRÅFLADE
     Q225=+0        ;STARTPUNKT 1. AKSE
     Q226=+5        ;STARTPUNKT 2. AKSE
     Q227=-2        ;STARTPUNKT 3. AKSE
     Q228=+100      ;2. PUNKT 1. AKSE
     Q229=+15       ;4. PUNKT 2. AKSE
     Q230=+5        ;4. PUNKT 2. AKSE
     Q231=+15       ;3. PUNKT 1. AKSE
     Q232=+125      ;4. PUNKT 3. AKSE
     Q233=+25       ;4. PUNKT 3. AKSE
     Q234=+15       ;4. PUNKT 1. AKSE
     Q235=+125      ;4. PUNKT 2. AKSE
     Q236=+25       ;4. PUNKT 3. AKSE
     Q240=40        ;ANTAL SNIT
     Q207=500       ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

PLANFRÆSNING (cyklus 232)

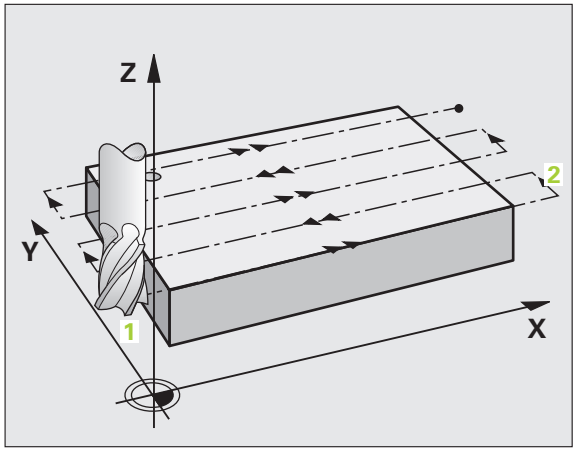
Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til en sletspån. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning indenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=2**: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt **1**: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2. sikkerheds-afstand, så kører TNC´en værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet

2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0



3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endpunkt **2**. Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for denr næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**

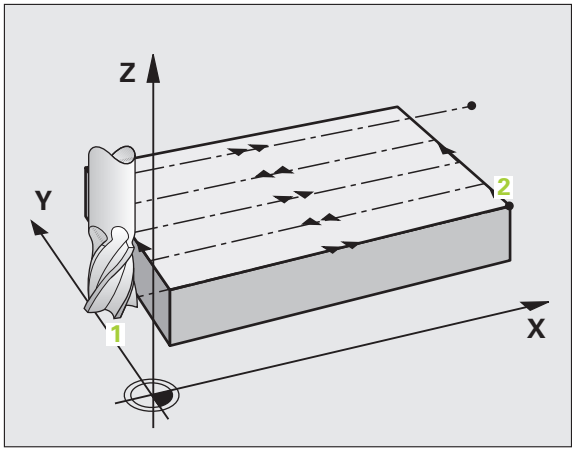
6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette

9 Ved enden kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=1:



3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endpunkt **2**. Slutpunktet ligger **indenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**. Forskydningen til den næste linie sker igen indenfor emnet

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette

9 Ved enden kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

Strategi Q389=2:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endpunkt **2**. Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværtssikkerhed sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linie. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor

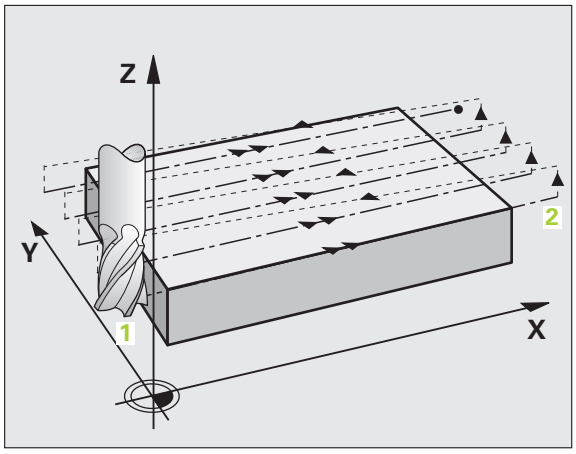
5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**

6 planfræsnings-forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletspån fræset med tilspænding slette

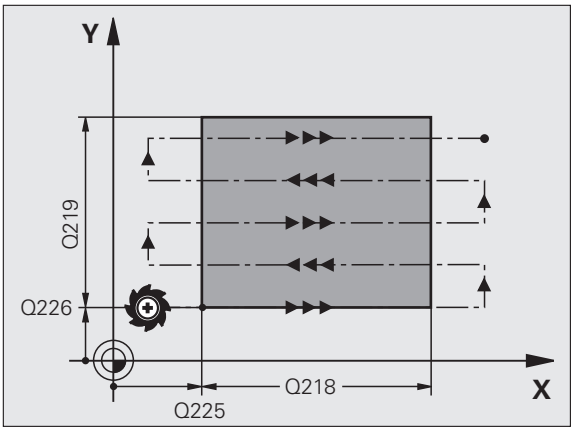
9 Ved enden kører TNC´en værktøjet med FMAX tilbage til den 2. sikkerheds-afstand

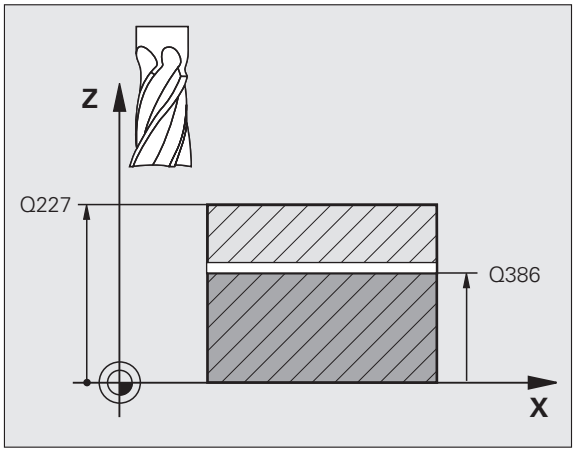


Pas på før programmeringen

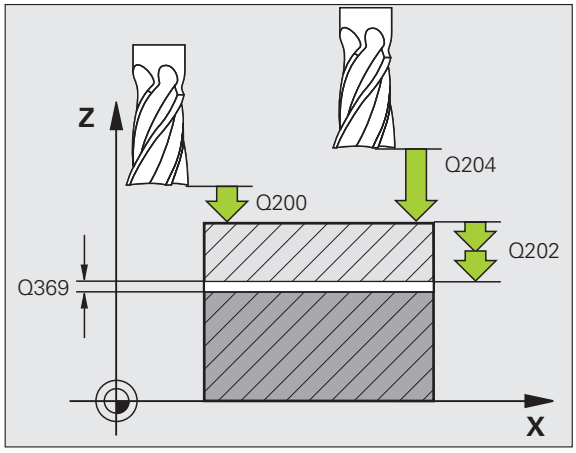
2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.

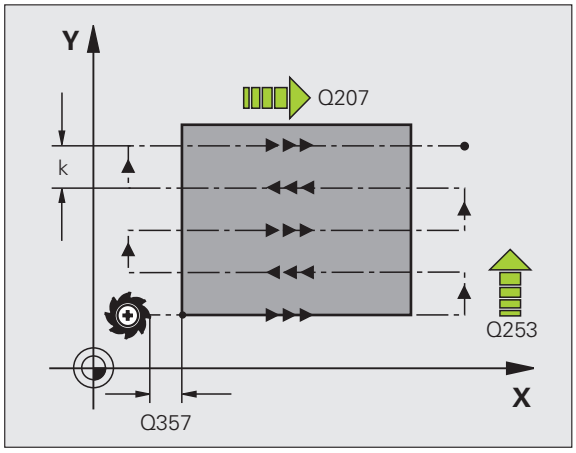
- **Bearbejdningsstrategi (0/1/2)** Q389: Fastlæg, hvorledes TNC´en skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding udenfor fladen der skal bearbejdes
  1: Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning med fræsetilspænding indenfor fladen der skal bearbejdes
  2: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding
- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolut): Koordinater til emne-overfladen, ud fra hvilke fremrykningerne kan beregnes
- **Endepunkt 3. akse** Q386 (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hoveaksen af bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse**
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til **startpunkt 2. akse**





- **Maksimale fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang **maksimalt** bliver fremrykket. TNC`en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletspånen - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde
- **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres
- **Maks. bane-overlapnings faktor** Q370: **Maksimale** sideværts fremrykning k. TNC´en beregner den faktiske sideværts fremrykning fra der 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der hver gang bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et målehoved), formindsker TNC`en den sideværts fremrykning tilsvarende
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning af den sidste fremrykning i mm/min
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste lini i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC´en tværfremrykningen ed fræsetilspænding Q207



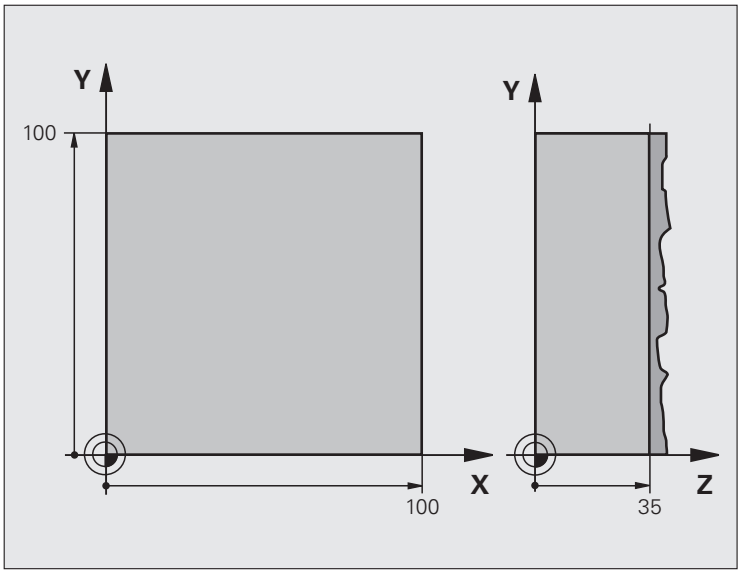


- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De fræser med bearbejdningsstrategi Q389=2, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linie
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emne ved tilkørsel til første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 bliver kørt med
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opspændingsanordning

Eksempel: NC-blokke

```
71 CYCL DEF 232 PLANFRÆSNING
   Q389=2        ;STRATEGI
   Q225=+10      ;STARTPUNKT 1. AKSE
   Q226=+12      ;STARTPUNKT 2. AKSE
   Q227=+2.5     ;STARTPUNKT 3. AKSE
   Q386=-3       ;ENDEPUNKT 3. AKSE
   Q218=150      ;1. SIDE-LÆNGDE
   Q219=75       ;2. SIDE-LÆNGDE
   Q202=2        ;MAX. FREMRYK-DYBDE
   Q369=0.5      ;SLETSPÅN DYBDE
   Q370=1        ;MAX. OVERLAPNING
   Q207=500      ;TILSPÆNDING FRÆSE
   Q385=800      ;TILSPÆNDING SLETTE
   Q253=2000     ;TILSP. FORPOS.
   Q200=2        ;SIKKERHEDS-AFST.
   Q357=2        ;SIK.-AFSTAND SIDE
   Q204=2        ;2. SIKKERHEDS-AFST.
```

Eksempel: Nedfræsning



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 230 NEDFRÆS	Cyklus-definition planfræsning
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE	
Q227=+35 ;STARTPUNKT 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q207=400 ;F FRÆSE	
Q209=150 ;F TVÆRS	
Q200=2 ;SIKKERHEDSAFST.	

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
8 CYCL CALL	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 END PGM C230 MM	

8.12 Cykler for koordinat-omregning

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en een gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey	Side
7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen		Side 511
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlæg henføringspunkt under programafviklingen		Side 516
8 SPEJLING Spejle konturer		Side 517
10 DREJNING Dreje konturen i bearbejdningsplanet		Side 519
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre		Side 520
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Forstørre eller formindske konturer med aksespecifikke dimfaktorer		Side 521
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde		Side 522

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret pånyt.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres pånyt, d.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpefunktionerne M2, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskinparameter 7300)
- Vælg nyt program
- Hjælpefunktion M142 modale programinformationer slette programmere

NULPUNKT-forskydning (cyklus 7)

Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Virkemåde

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.



- **Forskydning**: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkrementale værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt

Tilbagestilling

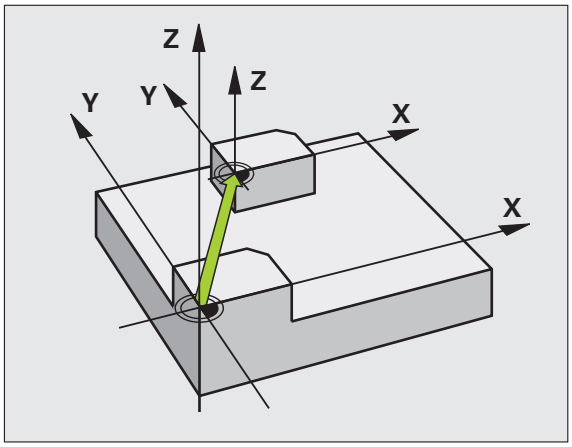
Nulpunkt-forskydning med koordinatværdierne X=0, Y=0 og Z=0 ophæver igen en nulpunkt-forskydning. Alternativt kan De også funktion **TRANS DATUM RESET** anvende (se "TRANS DATUM RESET" på side 577).

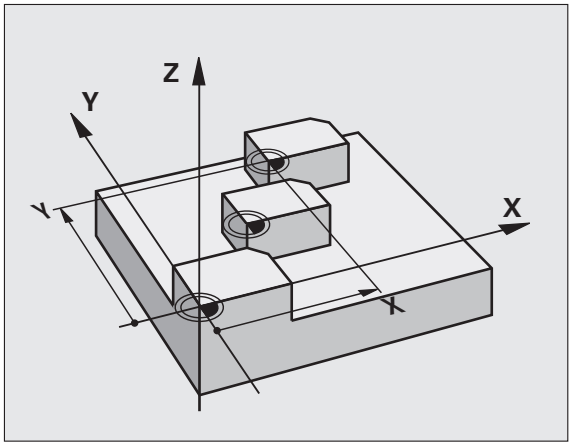
Grafik

Hvis De efter en nulpunkt-forskydning programmerer en ny BLK FORM, kan De med maskinparameter 7310 bestemme, om den nye BLK FORM skal henføre sig til det nye eller gamle nulpunkt. Ved bearbejdning af flere dele kan TNC'en herved fremstille hver enkelt del grafisk.

Status-display

- Den store positions-visning henfører sig til det aktive (forskudte) nulpunkt
- Alle viste koordinater i det yderligere status-display (positioner, nulpunkter) henfører sig til det manuelt fastlagte henføringspunkt





Eksempel: NC-blokke

```
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7)

Nulpunktet fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt (Preset).

Maskin-parameter 7475, som tidligere blev fastlagt, om nulpunktet skal henføre sig til maskin-nulpunktet eller emne-nulpunktet, har kun en sikkerheds-funktion. Er MP7475 = 1 afgiver TNC´en en fejlmelding, når en nulpunkt-forskydning bliver kaldt fra en nulpunkt-tabel.

Nulpunkt-tabellen fra TNC 4xx, hvis koordinater henførte sig til maskin-nulpunktet (MP7475 = 1), må ikke anvendes i iTNC 530.

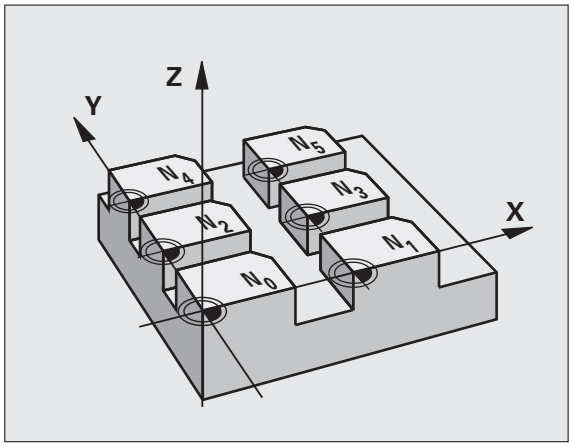
Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

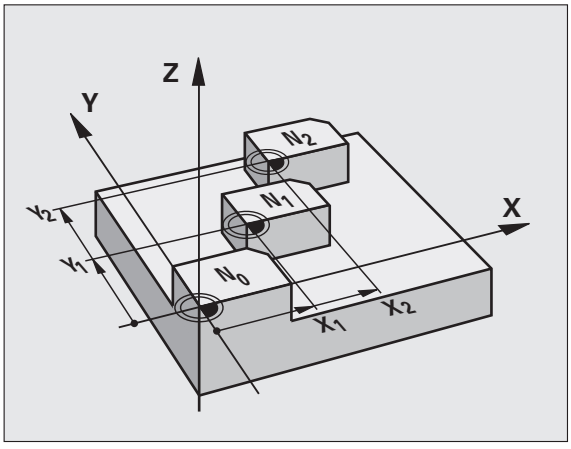
Hvis De arbejder uden **SEL TABLE**, så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafviklinge (gælder også for programmerings-grafikken):

- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **program-test** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for programafvikling i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen kan kun virke som absolut mål.

Nye linier kan De kun indføje efter tabellens slutning.





Eksempel: NC-blokke

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

Anvendelse

Nulpunkt-tabellen indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emne-positioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kald fra en nulpunkt-tabel.



- **Forskydning**: Nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter , så aktiverer TNC´en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren

Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. kaldes
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en cyklus-definition.
- Funktion **TRANS DATUM RESET** anvendelse (se "TRANS DATUM RESET" på side 577)

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC´en tager nulpunktet:



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



- Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen, bekræft med tasten END



SEL TABLE-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med SEL TABLE valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med SEL TABLE eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** kan De definere nulpunkt-tabeller og nulpunkt-numre i en NC-blok (se "TRANS DATUM TABLE" på side 576)

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering

Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten ENT. Ellers bliver ændringen evt. ved afviklingen af et program ikke tilgodeset.

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **program-indlagring/editering**

PGM MGT

- Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT , se „Fil-styring: Grundlaget", side 115
- Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .D
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linie (kun mulig ved enden af tabellen)	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Overføre indlæste linie og spring til næste linie	NÆSTE LINIE
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER

Editering af nulpunkt-tabel i en programafviklings-driftsart

I en programafviklings-driftsart kan De altid vælge de aktive nulpunkt-tabeller. De trykker herfor softkey NULPUNKT-TABEL. ISå står de samme editeringsfunktioner til rådighed for Dem som i driftsarten **program-indlagring/editering**

Overtage Akt.-værdier i nulpunkt-tabellen

Med tasten "Overtage Akt.-position" kan De overføre den aktuelle værktøjs-position eller de sidst tastede positioner i nulpunkt-tabellen:

- Positionere indlæsefelt på linien og i spalten, i hvilken positionen skal overtages



- Vælg funktionen overtage Akt.-position: TNC´en spørger i et overblændingsvindue, om De vil overtage den aktuelle værktøjs-position eller sidst tastede værdi
- Vælg den ønskede funktion med piltasten og bekræft med tasten ENT



- Overtage værdier i alle akser: Tryk softkey ALLE VÆRDIER, eller

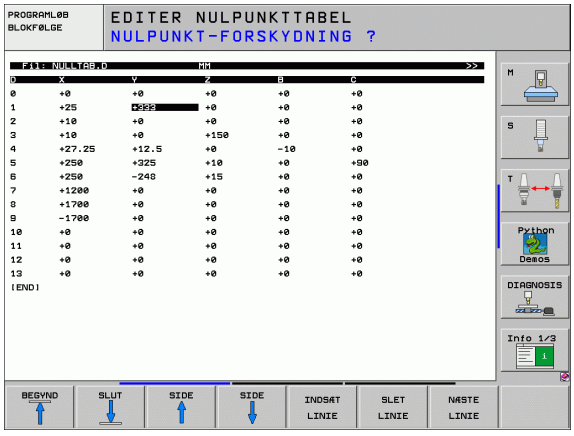


- Overtage værdi i aksen, på hvilken indlæsefeltet står: Tryk softkey AKTUELLE VÆRDI

Konfigurering af nulpunkt-tabel

På den anden og tredie softkeyliste kan De for hver nulpunkt-tabel fastlægge akserne, for hvilke De vil definere nulpunkter. Standardmæssigt er alle akser aktive. Hvis De vil udelukke en akse, så sætter De den tilsvarende akse-softkey på UDE. TNC´en sletter så den dertil hørende spalte i nulpunkt-tabellen. :NONE.

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten NO ENT. TNC´en indfører så en bindestreg i den tilsvarende spalte.



Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

Status-display

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist (se "Koordinat-omregninger (fane TRANS)" på side 61):

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)

Med cyklus HENF.PUNKT FASTLÆG. kan De aktivere et i en preset-tabel defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Virkemåde

Efter en cyklus-definition HENF.PUNKT FASTLÆG. henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye preset.



- **Nummer for henføringspunkt?**: Angiv nummeret på henføringspunktet fra preset-tabelle, der skal aktiveres



Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en en aktiv nulpunkt-forskydning.

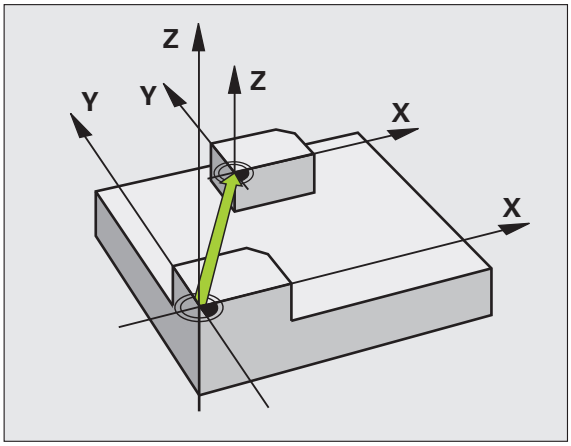
TNC´en fastlægger kun henføringspunktet i den akse, som er med i nulpunkt-tabellen. Henføringspunktet for akser, der er kendetegnet med – forbliver uændret.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linie 0), så aktiverer De det henf.punkt, som De sidst har fastlagt i en manuel driftsart.

I driftsart PGM-test er cyklus 247 ikke virksom.

Status-visning

I status-displayet viser TNC`en det aktive preset-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



Eksempel: NC-blokke

```
13 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTL.
     Q339=4        ;HENF.PUNKT-NUMMER
```

SPEJLING (cyklus 8)

TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejl-vendt.

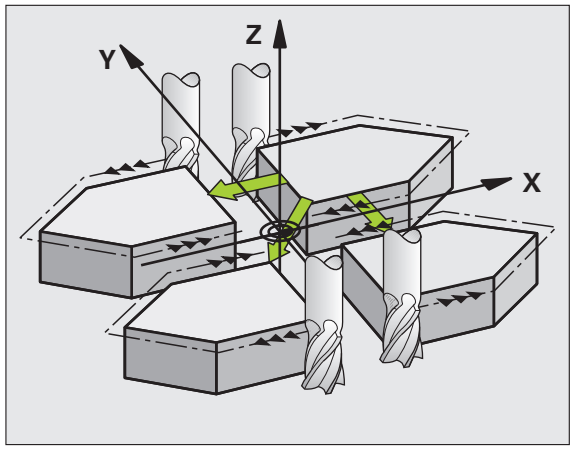
Virkemåde

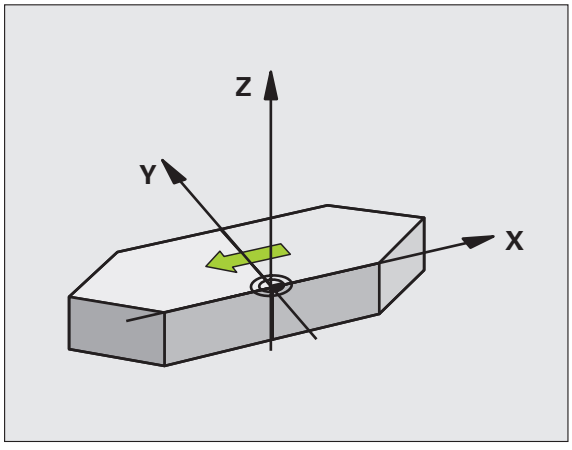
Spejling virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler en akse, ændrer omløbsretningen for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der skal spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet;
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere





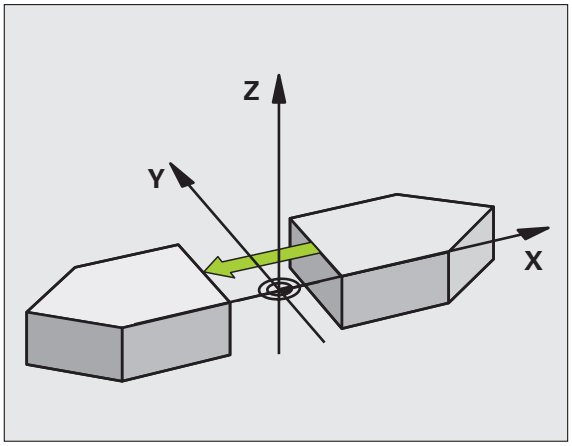
Hvis De kun spejler een akse, ændrer omløbsretningen sig for den nye fræsecyklus med 200er nummer . Undtagelse: Cyklus 208, med hvilken den i cyklus definerede omløbsretning bliver bibeholdt.



- **Spejlede akse?**: Indlæs aksen, som skal spejles; De kan spejle alle akser – incl. drejeakser - med undtagelse af spindelaksen og den dertilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maximalt tre akser

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres pånyt med indlæsning NO ENT.



Eksempel: NC-blokke

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEJLING
80 CYCL DEF 8.1 X Y U
```

DREJNING (cyklus 10)

Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

Virkemåde

DREJNING virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det status-displayet.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse

Pas på før programmeringen

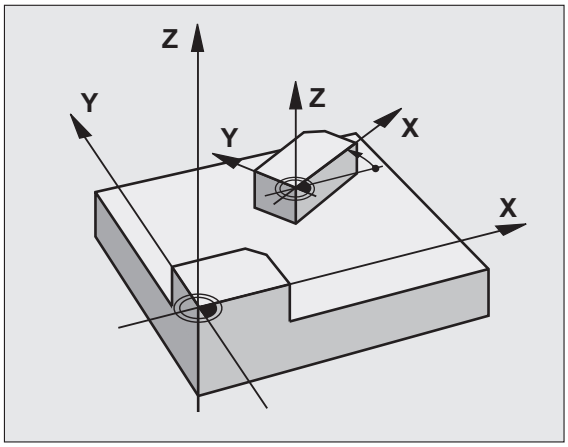
TNC´en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Evt. programmeres en radius-korrektur pånyt.

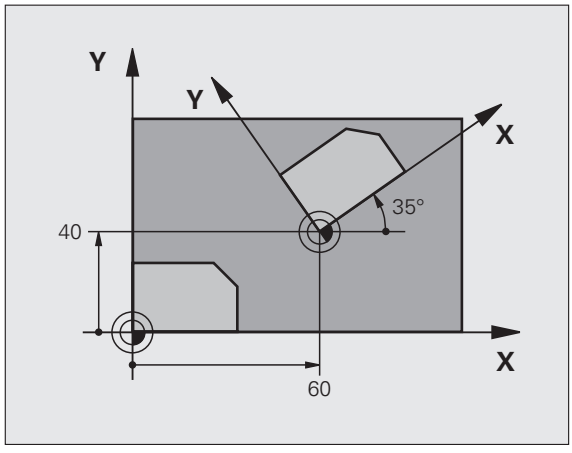
Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

▶ **Drejning**: Indlæs drejevinkel i grader (°). Indlæseområde: -360° til +360° (absolut eller inkrementalt)

Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres med drejevinkel 0° pånyt.





Eksempel: NC-blokke

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

DIM.FAKTOR (cyklus 11)

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspån-faktorer.

Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.

Dim.faktoren virker

- i bearbejdningsplanet, eller i alle tre koordinatakser samtidig (afhængig af maskin-parameter 7410)
- på målangivelser i cykler
- også i parallelakserne U,V,W

Forudsætning

Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller et hjørne af konturen.



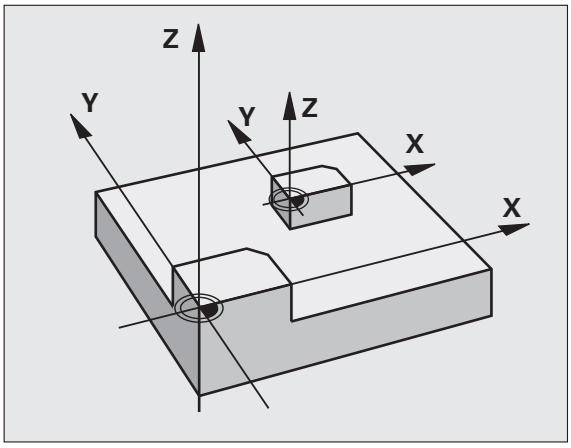
▶ **Faktor?**: Faktor SCL indlæses (eng.: scaling); TNC´en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "virkning")

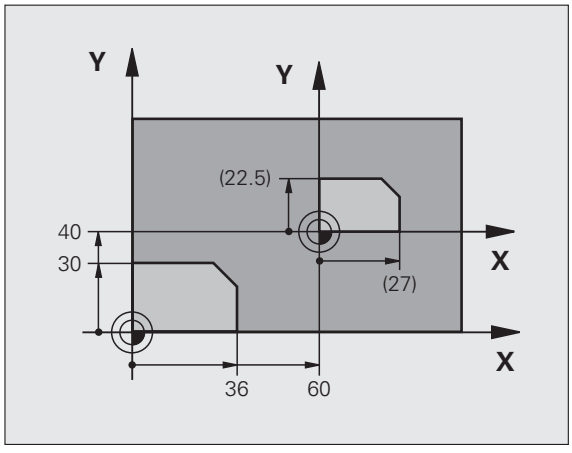
Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindske: SCL mindre en 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.





Eksempel: NC-blokke

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM.FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

Med cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer aksespecifikt.

Virkemåde

DIM.FAKTOR virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i status-displayet.

Pas på før programmeringen

Koordinatakser med positioner for cirkelbaner må De ikke strække eller klemme med forskellige faktorer.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen aksespecifik dim.faktor.

Yderligere lader koordinaterne til et centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

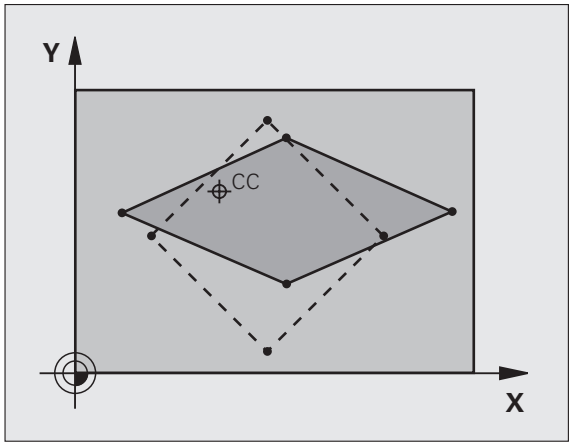
Konturen bliver fra centrum strukket eller klemt, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt – som ved cyklus 11 DIM.FAKTOR.

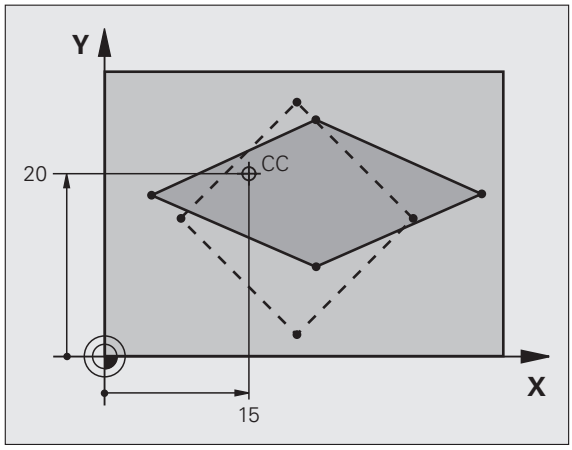
- **Akse og faktor**: Koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksespecifikke strækning elleer klemning. Indlæs positiv værdi - maximal 99,999 999 -
- **Centrum-koordinater**: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning

Koordinatakserne vælger De med Softkeys.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres pånyt med faktor 1 for den tilsvarende akse.





Eksempel: NC-blokke

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 DIM.FAKTOR AKSESP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

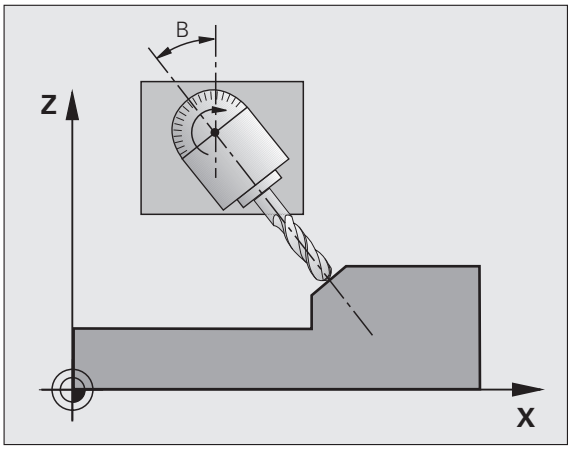
BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)

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 af TNC´en skal tolkes som koordinater til drejeaksen eller som en matematisk vinkel til et skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC`en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

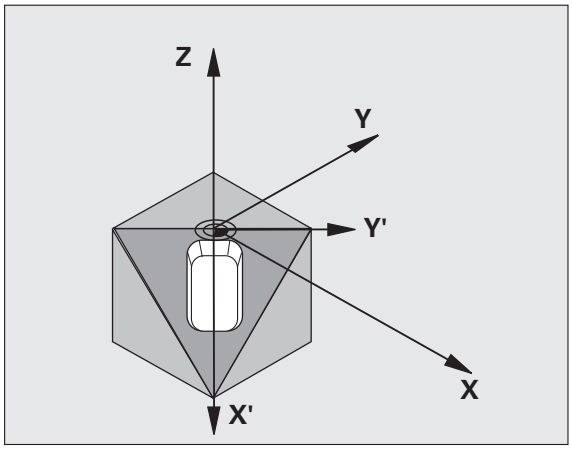
Grundlaget se „Transformere bearbejdningsplan (Software-Option 1)", side 91: Gennemlæs dette afsnit fuldstændigt.



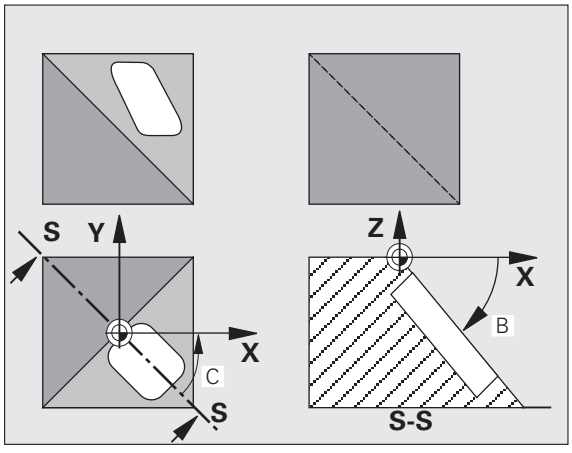
Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet



Pas på, at stedet for det transformerede koordinatensystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.



Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC´en automatisk de derfor nødvendige vinkelstillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en -gående ud fra nulstellingen af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for bergning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC´en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis der skal regnes med korrekturen i alle, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsarten manuel på **aktiv** (se „Transformere bearbejdningsplan (Software-Option 1)", side 91) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



- **Drejeakse og -vinkel?**: Indlæs drejeaksen med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys



Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis een eller flere vinkler er lig 0.

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering
- **Sikkerheds-afstand ?** (inkremental): TNC´en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet

Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogfspørgsmålet bekræftes med tasten NO ENT. :NONE.

Positionering af drejeakse



Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen(erne), eller om De skal forpositionere drejeakserne i programmet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder følgende:

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen bliver positioneret.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (fulde værktøjslængde i TOOL DEF-blok hhv. i værktøjs-tabellen).
- Ved transformeringsforløb forbliver positionen af værktøjsspidsen næsten uændret overfor emnet.
- TNC'en udfører svingningen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, positionerer De drejeaksen f.eks. med en L-blok fór cyklus-definitionen:

NC-blokeksempel:

`10 L Z+100 R0 FMAX`	
`11 L X+25 Y+10 R0 FMAX`	
`12 L B+15 R0 F1000`	Positionering af drejeakse
`13 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN`	Vinkel for korrekturberegning defineres
`14 CYCL DEF 19.1 B+15`	
`15 L Z+80 R0 FMAX`	Korrektur aktiverer spindelaksen
`16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX`	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus G80.

I et transformeret koordinatsystem tager TNC'en ikke hensyn til programmerede endestop før bevægelsen. Først når aktuel position overskrider disse endestop afgiver TNC'en en fejlmelding.

TNC´en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres. Evt. afgiver TNC`en en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktionen M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, se „Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser", side 302.

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går De i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1. Aktivere nulpunkt-forskydning
2. Bearbejdningsplan transformation aktiveres
3. Drejning aktiveres

...

Emnebearbejdning

...

1. Tilbagestille drejning
2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
3. Tilbagestille nulpunkt-forskydning

Automatiske målinger i et transformeret system

Med målecyklerne i TNC´en kan De opmåle emner i det transformerede system. Måleresultatet bliver af TNC´en gemt i Q-parametre, som De herefter kan viderebearbejde (f.eks. udlæsning af et måleresultat til en printer).

Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

Program fremstilling

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Positioner evt. drejeakse(r) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskinparameter)
- Aktiver evt. nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN defineres; indlæs vinkelværdi for drejeaksen
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN med en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN tilbagestilles; for alle drejeakser indlæses 0°
- Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktiveres; cyklus 19 defineres påny, bekræft dialogspørgsmål med NO ENT
- Tilbagestil evt. nulpunkt-forskydning
- Positionér evt. drejeaksen i 0°-stilling

Opspænding af emnet

3 Forberedelse i driftsart
Positionering med manuel indlæsning

Positioner drejeakse(r) for fastlæggelse af henføringspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføringsflade på emnet.

4 Forberedelse i driftsart
Manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på AKTIV for driftsart manuel drift; ved ikke styrede akser indføres vinkelværdien for drejeaksen i menuen.

Ved ikke styrede akser skal de indførte vinkelværdier stemme overens med Akt.-position for dreje-aksen, ellers beregner TNC'en henføringspunktet forkert.

5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som i utransformeret system se „Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)", side 82
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler)
- Automatisk med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-Cykler, kapitel 3)

Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

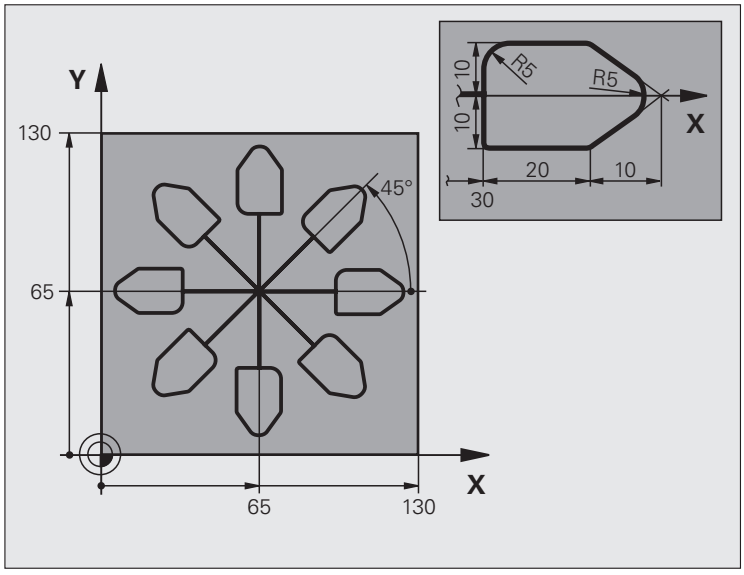
7 Driftsart manuel drift

Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. For alle drejeakser indføres vinkelværdien 0° i menuen, se „Aktivering af manuel transformering", side 95.

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram, se „Underprogrammer", side 581



`0 BEGIN PGM KOUMR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råemne-definition
`2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+1`	Værktøjs-definition
`4 TOOL CALL 1 Z S4500`	Værktøjs-kald
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`6 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT`	Nulpunkt-forskydning til centrum
`7 CYCL DEF 7.1 X+65`	
`8 CYCL DEF 7.2 Y+65`	
`9 CALL LBL 1`	Kald af fræsebearbejdning
`10 LBL 10`	Sæt mærke for programdel-gentagelse
`11 CYCL DEF 10.0 DREJNING`	Drej 45° inkrementalt
`12 CYCL DEF 10.1 IROT+45`	
`13 CALL LBL 1`	Kald af fræsebearbejdning
`14 CALL LBL 10 REP 6/6`	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
`15 CYCL DEF 10.0 DREJNING`	Tilbagestilling af drejning
`16 CYCL DEF 10.1 ROT+0`	
`17 TRANS DATUM RESET`	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
`18 L Z+250 R0 FMAX M2`	Værktøj frikøres, program-slut
`19 LBL 1`	Underprogram 1

`20 L X+0 Y+0 R0 FMAX`	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
`21 L Z+2 R0 FMAX M3`	
`22 L Z-5 R0 F200`	
`23 L X+30 RL`	
`24 L IY+10`	
`25 RND R5`	
`26 L IX+20`	
`27 L IX+10 IY-10`	
`28 RND R5`	
`29 L IX-10 IY-10`	
`30 L IX-20`	
`31 L IY+10`	
`32 L X+0 Y+0 R0 F5000`	
`33 L Z+20 R0 FMAX`	
`34 LBL 0`	
`35 END PGM KOUMR MM`	

8.13 Special-cykler

DVÆLETID (cyklus 9)

Programafviklingen bliver standset med varigheden DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

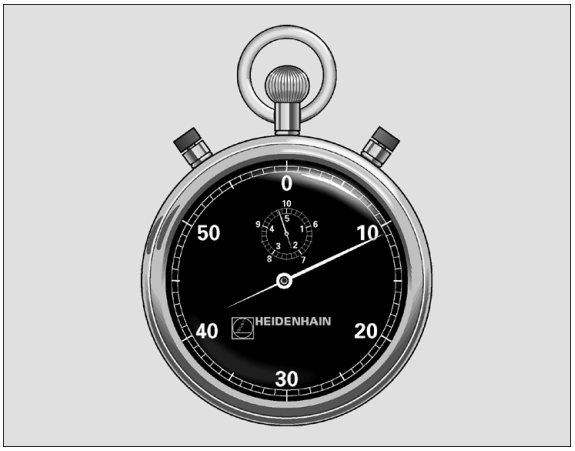
Virkemåde

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



▶ **Dvæletid i sekunder**: Indlæs dvæletid i sekunder

Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt



Eksempel: NC-blokke

```
89 CYCL DEF 9.0 DVÆLETID
90 CYCL DEF 9.1 DV.TID 1.5
```

PROGRAM-KALD (cyklus 12)

Disse programmer er selvstændige programmer som med cyklus 12 kan kaldes i et andet program.Herved fungerer disse næsten på samme måde som originale HEIDENHAIN-cykler. :NONE.

Pas på før programmeringen

Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det for cyklus deklarerede program ikke står i samme bibliotek som det kaldende program, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks.TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-programm som en cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

12 PGM CALL

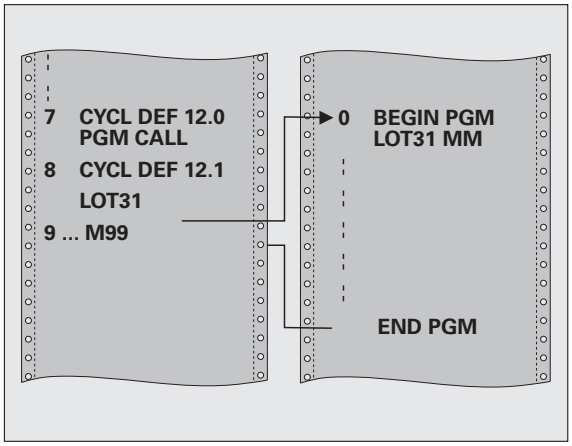
▶ **Program-navn**: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står

Programmet kalder De med

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Eksempel: Program-kald

Fra et program skal et med cyklus kaldbart program 50 kaldes.



Eksempel: NC-blokke

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13)

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på i Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 pånyt efter en af de ovennævnte bearbejdningscykler.

TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med nnfrarød-overførsel

Virkemåde

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

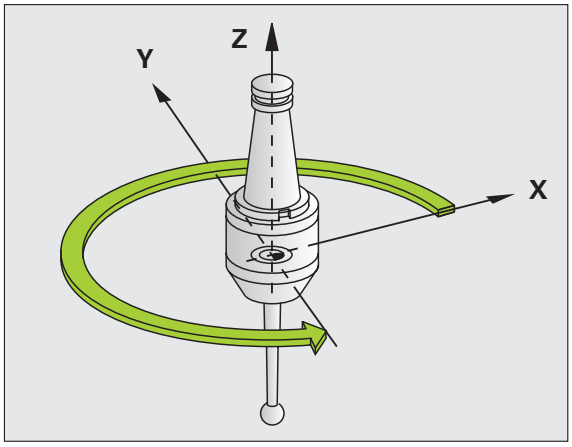
Når De M19, hhv. M20 programmerer, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC´en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten (se maskinhåndbogen).



▶ **Orienteringsvinkel**: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet

Indlæse-område: 0 til 360°

Indlæse-finhed: 0,1°



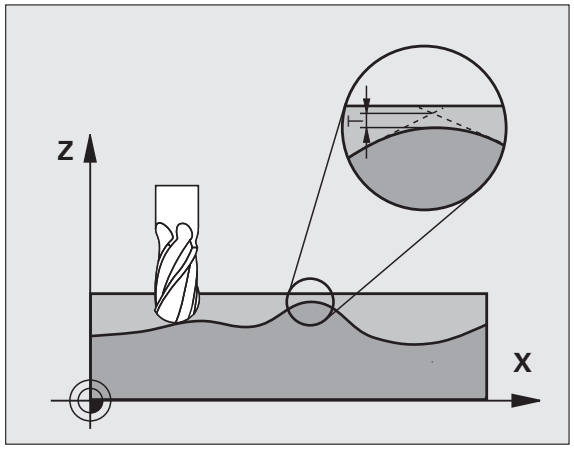
Eksempel: NC-blokke

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

TOLERANCE (cyklus 32)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.



Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De influere på resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC`en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC´en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer TNC´en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC´en. **Også når TNC´en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt**. Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC`en køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**`toleranceværdi`**) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede toleranceværdi ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

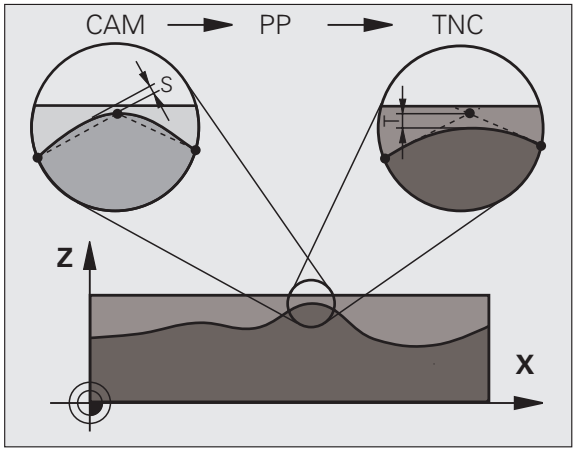


Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC`en, men den kensgerning, at TNC`en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.

Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste indflydelsesfaktor ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen defineres den maksimale punktafstand som over en postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte toleranceværdi **T**, så kan TNC´en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger toleranceværdien i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



Programmering



Pas på før programmeringen

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC`en tilbagestiller cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med NO ENT
- med tasten PGM MGT vælger et nyt program

Efter at De har tilbagestillet cyklus 32, aktiverer TNC`en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

Den indlæste toleranceværdi T bliver af TNC´en fortolket i MM-programmer i måleenheden mm og i et tomme-program i måleenheden tomme.

Hvis De indlæser et program med cyklus 32, der indeholder som cyklusparameter kun **toleranceværdien** T, indføjer TNC´en evt. begge de resterende parametre med værdien 0.

Ved mere og mere toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren. Hvis på Deres maskine HSC-filteret er aktivt (evt. ved forespørgsel hos maskinfabrikanten), kan cirklen også blive større.

Hvis cyklus 32 er aktiv, viser TNC´en i det yderligere status-display, fanen **CYC** for den definerede cyklus 32-parameter.



- **Toleranceværdi T**: Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
- **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Indlæseværdi 0:
    Fræse med højere konturgnøjagtighed. TNC´en anvender de af maskinfabrikanten definerede sletfræs-filterindstillinger.
  - Indlæseværdi 1:
    Fræse med højere tilspændings-hastighed. TNC´en anvender de af maskinfabrikanten definerede skrubbe-filterindstillinger TNC`en arbejder med optimal glatning af konturpunkter hvad der fører til en reducering af bearbejdningstiden
- **Tolerance for drejeaksen TA**: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128. TNC´en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Med indlæsning af en større tolerance (f.eks.10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC´en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Soll-position. Konturen bliver med indlæsning af drejeakse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen



Parameteren **HSC-MODE** og **TA** står så kun til rådighed, hvis De på Deres maskine har software-option 2 (HSC-bearbejdning) aktiv.

Eksempel: NC-blokke

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```



9

Programmering:
Specialfunktioner

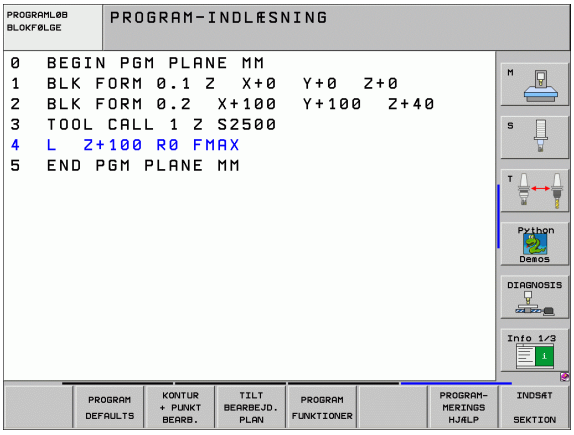
9.1 Oversigt specialfunktioner

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

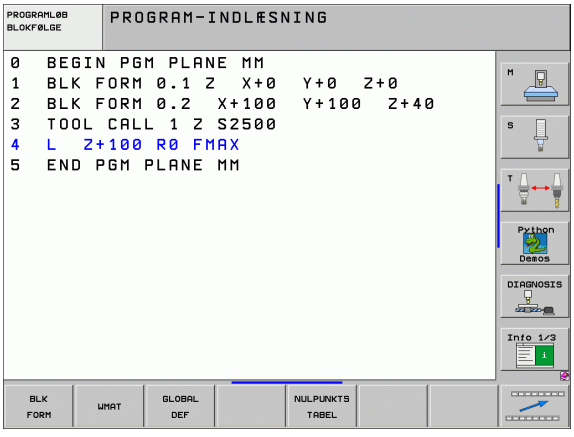


Funktion	Softkey	Beskrivelse
Definere programforlæg	PROGRAM DEFAULTS	Side 538
Klartext-funktioner for kontur- og punktbearbejdninger	KONTUR + PUNKT BEARB.	Side 539
Definere PLANE-funktion	TILT BEARBEJD. PLAN	Side 541
Definere forskellige klartext-funktioner	PROGRAM FUNKTIONER	Side 540
Anvende programmeringshjælp	PROGRAM-MERINGS HJÆLP	Side 540
Definere inddelingspunkt:	INDSÆT SEKTION	Side 157

Menu programforlæg

PROGRAM DEFAULTS

▶ Vælg menu programforlæg



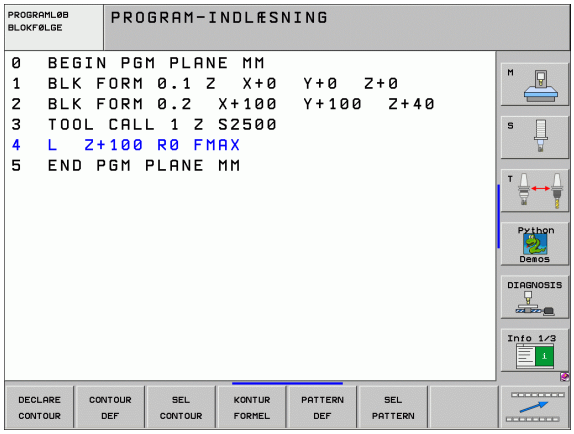
Funktion	Softkey	Beskrivelse
Råemne definering	BLK FORM	Side 139
Definere materiale	WMAT	Side 227
Definere globale zyklusparametre	GLOBAL DEF	Side 340
Vælg nulpunkt-tabel	NULPUNKTS TABEL	Side 513

Menu funktioner for kontur- og punktbearbejdninger

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Anvise konturbeskrivelse	DECLARE CONTOUR	Side 484
Definere enkel konturformel	CONTOUR DEF	Side 494
Vælg konturdefinition	SEL CONTOUR	Side 483
Definere kompleks konturformel	KONTUR FORMEL	Side 485
Definere regelmæssigt bearbejdningsmønster	PATTERN DEF	Side 344
Vælg punkt-fil med bearbejdningspositioner	SEL PATTERN	Side 353

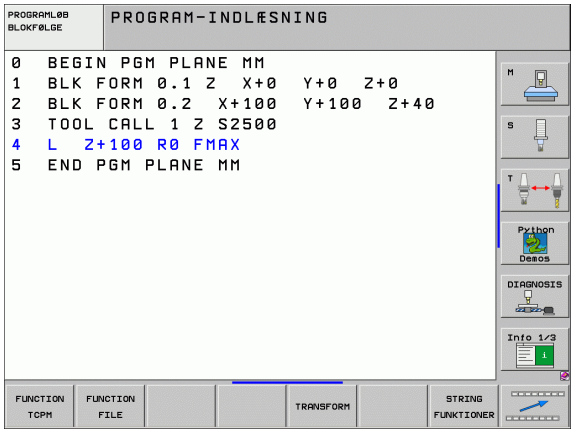


Definere menu for forskellige klartext-funktioner

PROGRAM FUNKTIONER

▶ Vælge menu for definition af forskellige klartext-funktioner

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Definere positioneringsforhold for drejeakser	FUNCTION TCPM	Side 564
Definere filfunktioner	FUNCTION FILE	Side 574
Definere koordinat-transformationer	TRANSFORM	Side 575
Definere string-funktioner:	STRING FUNKTIONER	Side 636



Menu programmeringshjælp

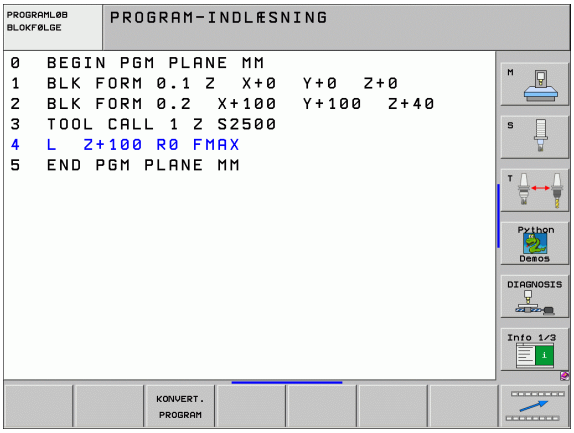
PROGRAM-MERINGS HJÆLP

KONVERT. PROGRAM

▶ Vælg menu for programmeringshjælp

▶ Vælg menu for forvandling/konvertering af filer

Funktion	Softkey	Beskrivelse
Struktureret program-konvertering FK efter H	KONVERTER FK->H STRUKTUR	Side 271
Ustruktureret program-konvertering FK efter H	KONVERTER FK->H LINEÆR	Side 271
Generere et baglæns-program	KONVERTER PGM .FWD .REV	Side 569
Filtrere konture	KONVERTER	Side 572



9.2 PLANE-funktionen: Transformering af bearbejdningsplan (software-option 1)

Introduktion

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

PLANE-funktionen kan De grundlæggende kun anvende på maskiner, som råder over mindst to drejeakser (bord eller/og 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 **PLANE**-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 rumvinklerl **SPA**, **SPB**, **SPC**		Side 545
PROJECTED	To projektionsvinkler **PROPR** og **PROMIN** såvel som en rotationsvinkel **ROT**		Side 547
EULER	Tre eulervinkler præcession(**EULPR**), nutation (**EULNU**) og rotation (**EULROT**),		Side 549
VECTOR	Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse		Side 551
POINTS	Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan		Side 553
RELATIV	Enkelt, inkremental virkende rumvinkel		Side 555

Funktion	Nødvendige parametre	Softkey	Side
AXIAL	Indtil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler **A**, **B**, **C**		Side 556
RESET	Tilbagestille PLANE-funktion		Side 544

For at tydeliggøre forskellen mellem de enkelte definitionsmuligheder allerede før funktionsvalget, kan De pr. softkey starte en animation.

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 **PLANE**-funktionen, som uafhængig af plandefinitionen kan ses og for alle **PLANE**-funktioner er identiske (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)

Funktionen overfør AKT.-position er med aktivt transformeret bearbejdningsplan ikke mulig.

Når De anvender **PLANE**-funktion med aktiv **M120**, så ophæver TNC´en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen **M120**.

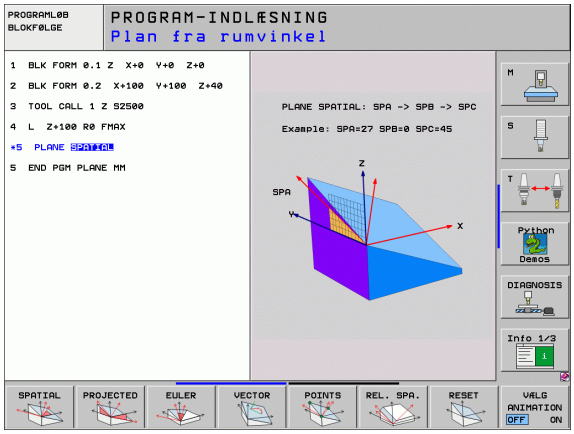
Definere PLANE-funktion

SPEC FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

TILT BEARBEJD. PLAN

▶ Vælg **PLANE**-funktion: Tryk softkey BEARB.-PLAN TRANSFORMERE: TNC´en viser i softkey-liste de til rådighed stående definitionsmuligheder



Vælg funktion ved aktiv animation

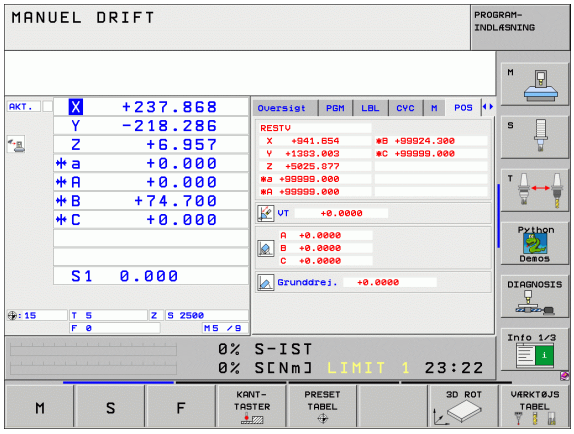
- Indkoble animation: Stil softkey VÆLG ANIMATION INDE/UDE INDE
- Starte animation for de forskellige definitionsmuligheder: Tryk én af de til rådighed stående softkeys, TNC giver den trykkede softkey en anden baggrundsfarve og starter den tilhørende animation
- For at overtage den i øjeblikket aktive funktion: Tryk tasten ENT eller tryk påny softkey for den aktive funktion: TNC´en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

Vælg funktion ved inaktiv animation

- Vælg den ønskede funktion direkte 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.



Tilbagestille PLANE-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 BEARB.-PLAN TRANSFORMERE: TNC´en viser i softkey-listen de til rådighed stående definitionsmuligheder

RESET

▶ Vælg funktion for tilbagestilling: Hermed er **PLANE**-funktionen tilbagestillet internt, 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)" på side 558)

END

▶ Afslutte indlæsning: Tryk tasten END

Funktionen **PLANE RESET** sætter den aktive **PLANE**-funktion – eller en aktiv cyklus 19 – fuldstændigt tilbage (vinkel = 0 og funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

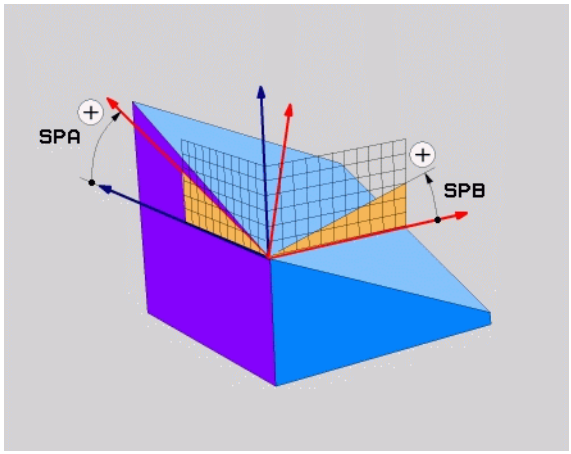
Eksempel: NC-blok

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definere bearbejdningsplan over rumvinkel: PLANE SPATIAL

Anvendelse

Definere en rumvinkel i et bearbejdningsplan med indtil tre **drejninger om det maskinfaste koordinatsystem**. Rækkefølgen af drejningerne er fast indstillet og sker til at begynde med om akse A, så om B, så om C (funktionsmåden svarer til den i cyklus 19, såfremt indlæsningen i cyklus 19 var stillet på rumvinkel).



Pas på før programmeringen

De skal altid definere alle tre rumvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også hvis en af vinklerne er 0.

Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

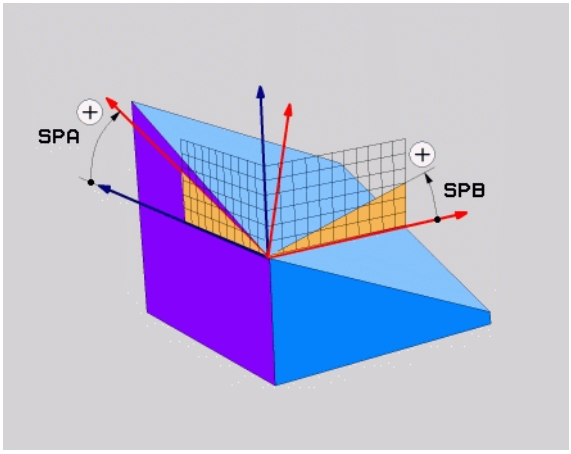
Indlæseparameter

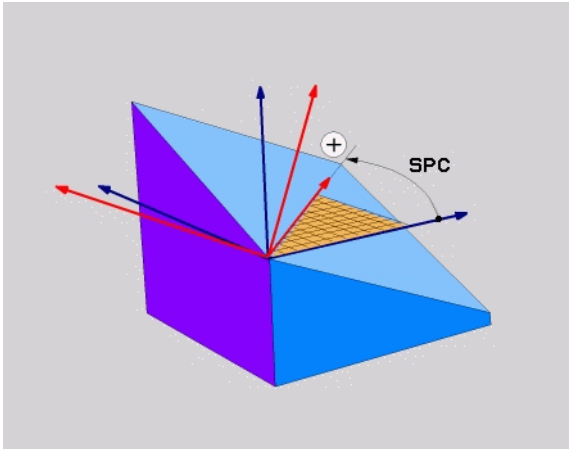


- **Rumvinkel A?**: Drejevinkel **SPA** om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Rumvinkel B?**: Drejevinkel **SPB** om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Rumvinkel C?**: Drejevinkel **SPC** om den maskinfaste akse Z (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)

Anvendte forkortelser

Fork.	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





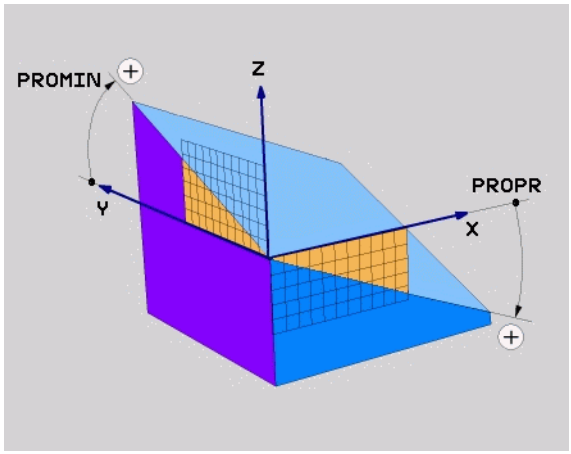
Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Anvendelse

Projektionsvinklen definerer et bearbejdningsplan ved angivelse af to vinkler, som De ved projektion af det 1. koordinatplan (Z/X med værktøjsakse Z) og det 2. koordinatplan (Y/Z med værktøjsakse Z) i hvilke bearbejdningsplaner som skal defineres kan fremskaffes.



Pas på før programmeringen

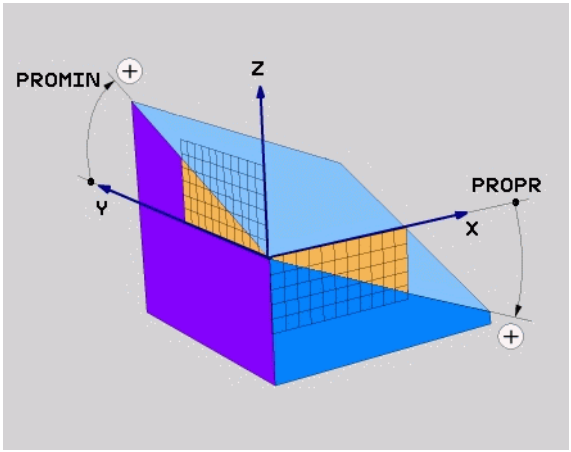
Projektionsvinklen kan De så kun anvende, hvis vinkeldefinitionen henfører sig til et retvinklet kasse. Ellers opstår forvridninger på emnet.

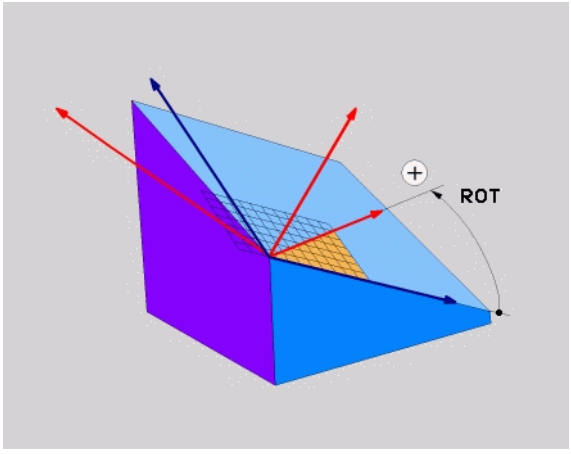
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

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 for 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 for det transf. plan?**: Drejning af det transformerede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer 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 0° til +360°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)





NC-blok

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Anvendte forkortelser

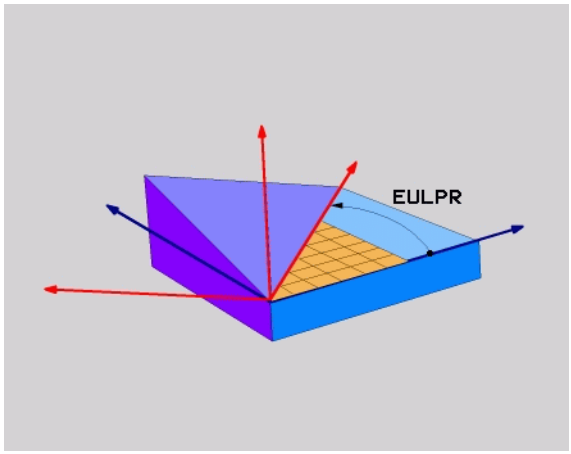
Fork.	Betydning
PROJECTED	Eng. **projected** = projiceret
PROPR	**pr**inciple plane: Hovedplan
PROMIN	**min**or plane: Sideplan
PROROT	Eng. **rot**ation: Rotation

Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER

Anvendelse

Definere en eulervinkel i et bearbejdningsplan med indtil trei **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

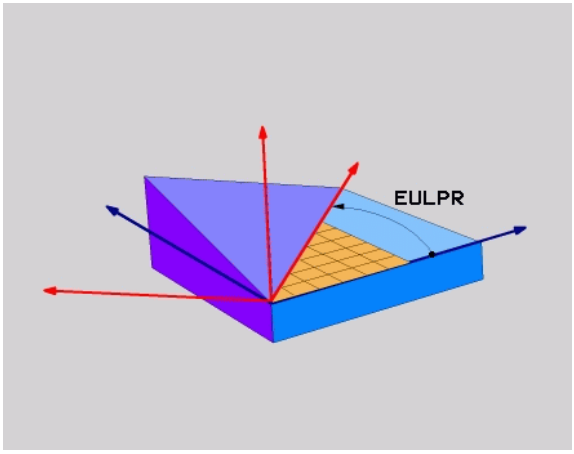
Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.

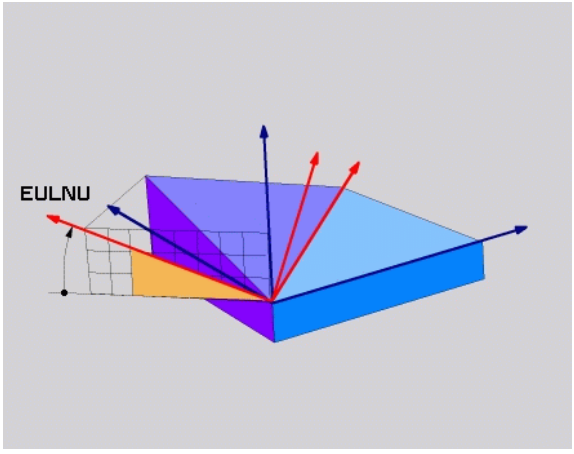
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

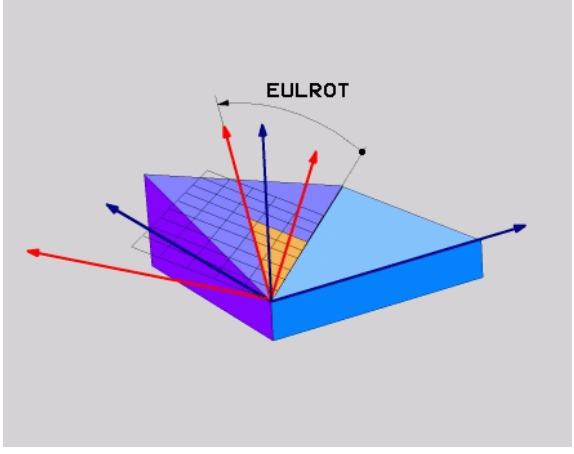
Indlæseparameter



- **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 præcessionsvinkel drejede X-akse (se billedet i midten til højre). Pas på:
  - Indlæseområdet er 0° til 180.0000°
  - 0°-aksen er Z-aksen
- **ROT-vinkel for det transf. plan?**: Drejning **EULROT** af det transformerede koordinatsystem om den svingede Z-akse (svarer 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 "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)







NC-blok

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

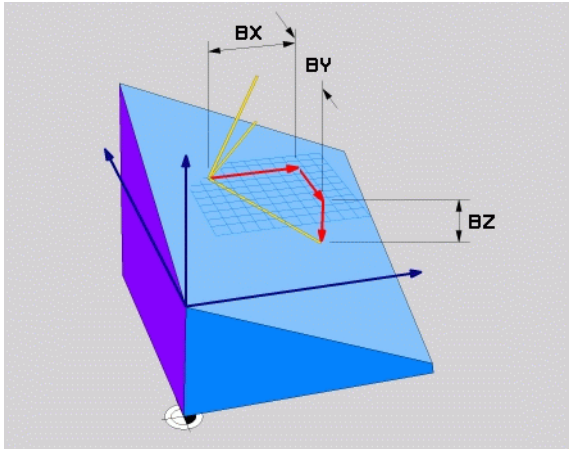
Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
EULER	Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel
EULPR	**Præ**cessions-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

Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE 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 -99.999999 og +99.999999.



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**.

Basisvektoren definerer retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan, normalvektoren bestmmer retning af bearbjdningsplanet og står vinkelret på det.

Pas på før programmeringen

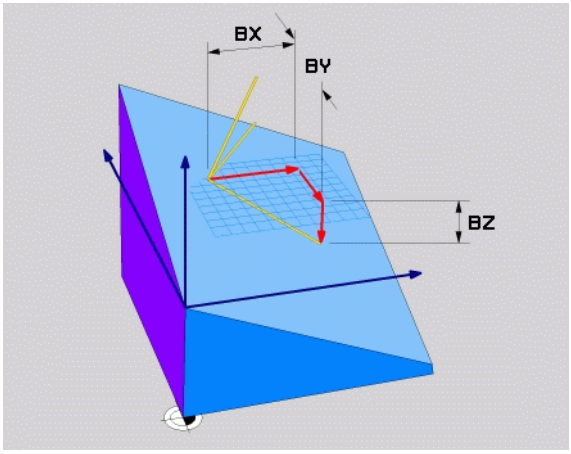
TNC´en beregner internt fra de af Dem til enhver tid indlæste værdier normerede vektorer.

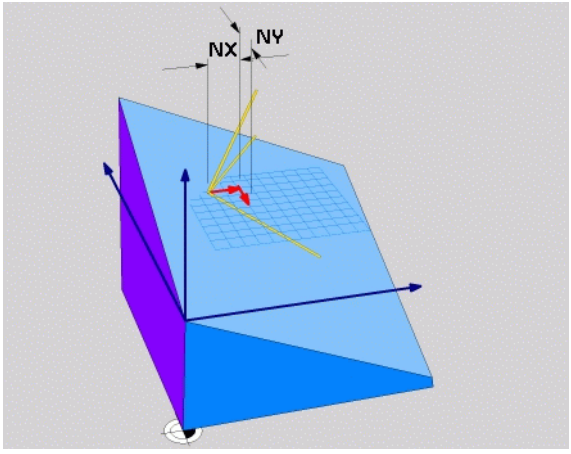
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

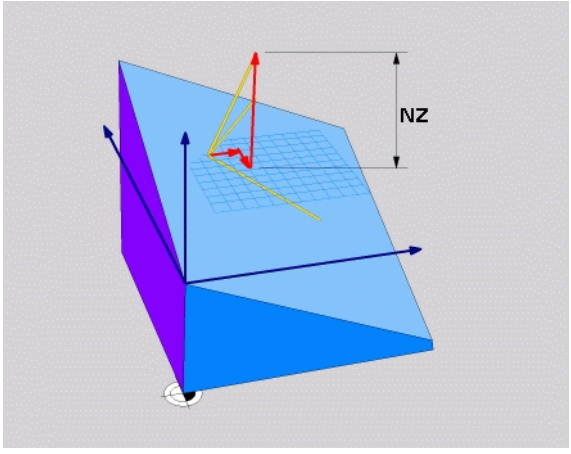
Indlæseparameter



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BY** for basisvektor B (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** for normalvektor N (se billedet øverst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- **XYkomponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** for normalvektor N (se billedet til højre i midten). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** for normalvektor N (se billedet nederst til højre). Indlæseområde: -99.9999999 til +99.9999999
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)







NC-blok

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....
```

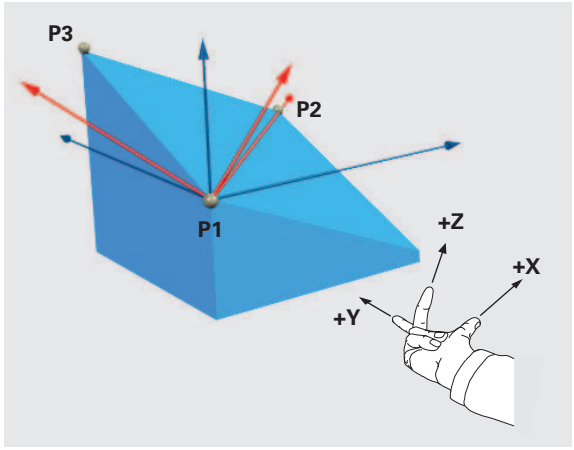
Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
VECTOR	Engl. vector = Vektor
BX, BY, BZ	**B**asisvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter
NX, NY, NZ	**N**ormalvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter

Definere bearbejdningsplan med tre punkter: PLANE POINTS

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.

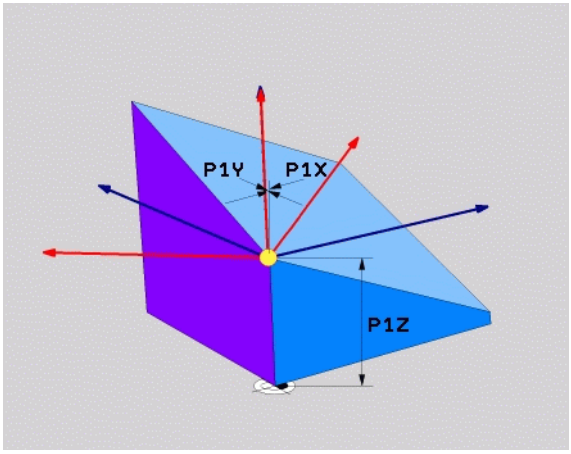
De tre punkter definerer nedbøjningen af planet. Stedet for det aktive nulpunkts bliver ikke ændret af TNC´en.

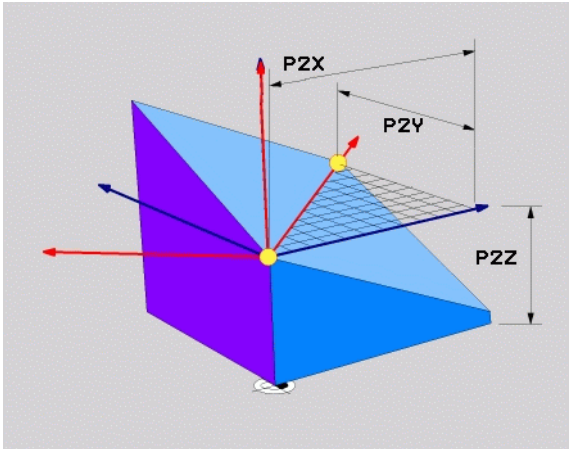
Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

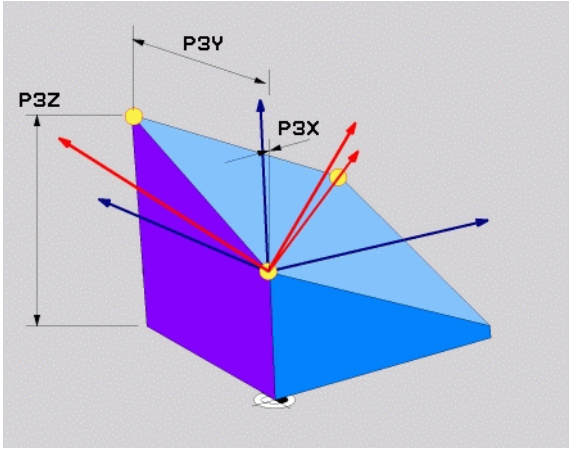
Indlæseparameter



- **X-koordinat 1. planpunktpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Y-koordinat 1. planpunktpunkt?**: Y-koordinat **P1X** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Z-koordinat 1. planpunktpunkt?**: Z-koordinat **P1X** for 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **X-koordinat 2. planpunktpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Y-koordinat 2. planpunktpunkt?**: Y-koordinat **P1X** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Z-koordinat 2. planpunktpunkt?**: Z-koordinat **P1X** for 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **X-koordinat 3. planpunktpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Y-koordinat 3. planpunktpunkt?**: Y-koordinat **P1X** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Z-koordinat 3. planpunktpunkt?**: Z-koordinat **P1X** for 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)







NC-blok

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

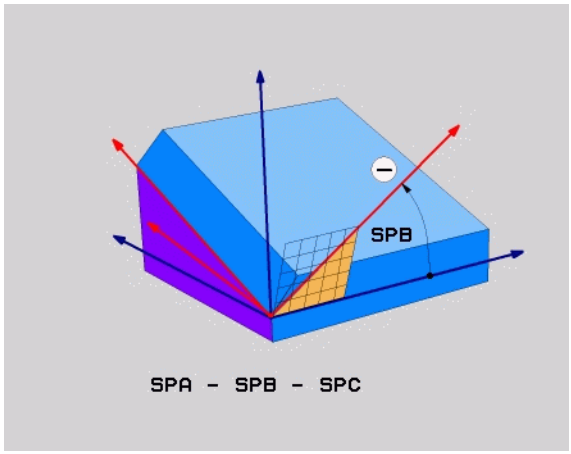
Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere Bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE

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 **PLANE RELATIVE**-funktioner programmere efter hinanden.

Vil De igen tilbage til bearbejdningsplanet, som var aktiv før **PLANE RELATIVE** funktionenr, så definerer De **PLANE RELATIVE** med den samme vinkel, dog med det modsatte fortegn.

Når De anvender **PLANE RELATIVE** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan simpelt hen om den i **PLANE**-funktionen definerede rumvinkel.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

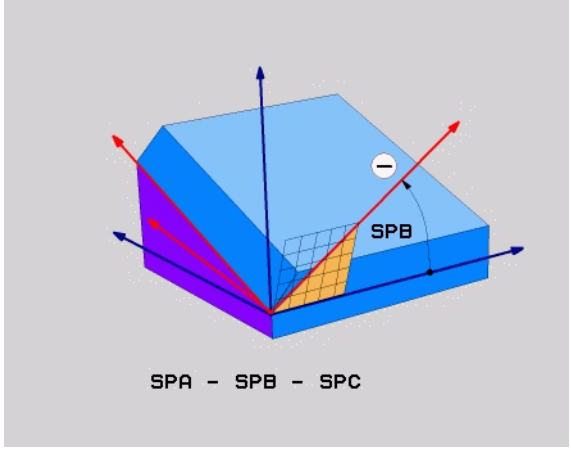
Indlæseparameter



- **Inkremental vinkel?**: Rumvinkel, om hvilken det aktive bearbejdningsplan skal videredrejes (se billedet øverst til højre). Vælg aksen om hvilken der skal transformeres pr. softkey Indlæseområde: -359.9999° til +359.9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
RELATIV	Engelsk **relative** = henført til



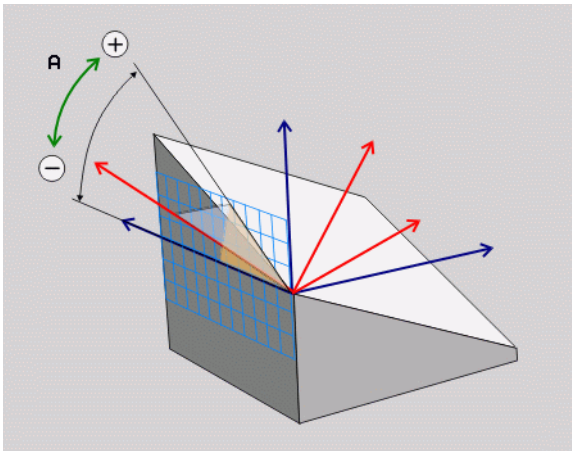
Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Bearbejdningsplan med aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)

Anvendelse

Funktionen **PLANE AXIAL** definerer såvel stedet for bearbejdningsplanet som aogså Soll-koordinaterne til drejeaksen. Specielt ved maskiner med retvinklet kinematik og med kinematik i hvilken kun een drejeakse er aktiv, lader denne funktion sig let benytte.



Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også benyte, når De kun har een 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 AXIS** 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 AXIS** ingen funktion.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion", side 558.

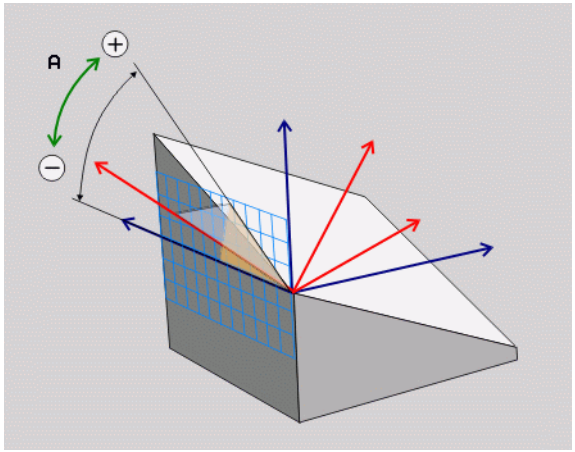
Indlæseparameter



- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel, **på den** som 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?**: Aksevinkel, **på den** som 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?**: Aksevinkel, **på den** som 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 "Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion" på side 558)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
AXIAL	Engelsk **axial** = akseformet



Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion

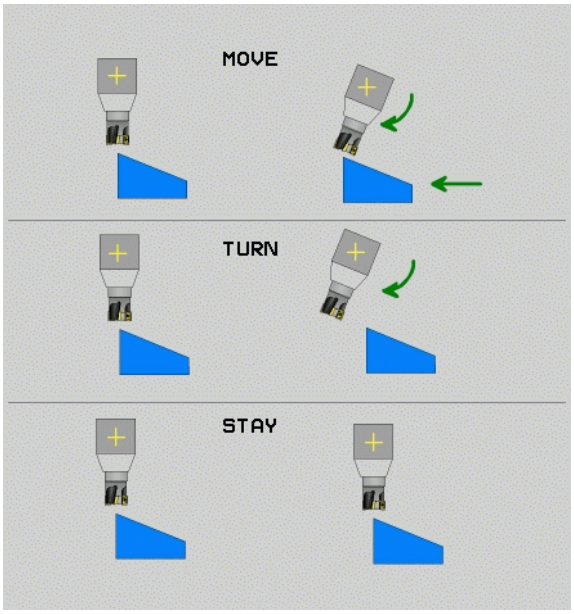
Oversigt

Uafhængig af, hvilken PLANE-funktion De anvender for at definere det transformerede bearbejdningsplan, står følgende funktion for positioneringsforhold altid til rådighed:

- Automatisk indsvingning
- Valg af alternative svingmuligheder
- Valg af transformationsart

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

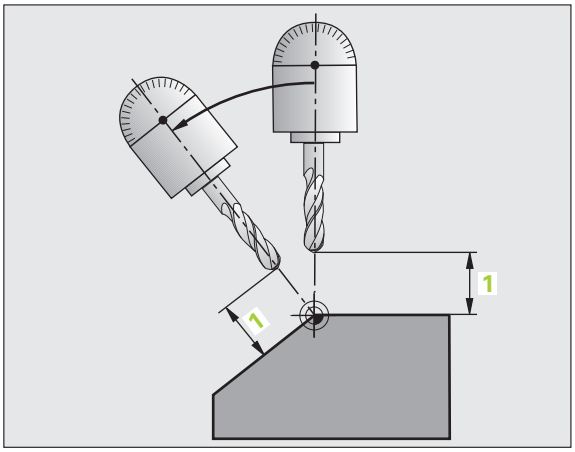
STAY

- De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok

Når De har valgt optionen **MOVE** (**PLANE**-funktion skal automatisk indsvinges med udligningsbevægelse), er endnu de to efterfølgende erklærede parametre **afstand drejepunkt fra WZ-spids** og **tilspænding? F=** at definere. Når De har valgt option **TURN** (**PLANE**-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** (tilspændingen fra **TOOL CALL**-blokken).

Når De anvender funktionen **PLANE AXIAL** i forbindelse med **STAY**, så skal De indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok efter **PLANE**-funktionen.

- **Afstand drejepunkt fra WZ-Spitze** (inkrementel): Die TNC indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameter **ABST** overfører De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.



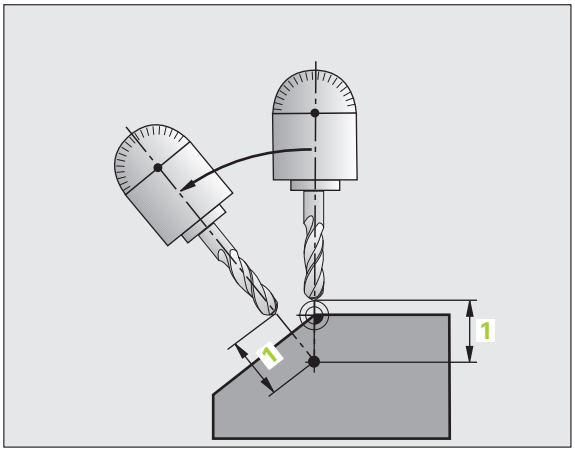
Pas på!

- 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 relativ set forskudt til den oprindelige position (se billedet nederst til højre, 1 = AFST)

- **Tilspænding? F=**: Banehastighed, med hvilken værktøjet skal indsvinge med

Indsvinge drejeaksen i en separat blok

Hvis De vil indsvinge drejeaksen i en separat positioneringsblok (option **STAY** er valgt), går De frem som følger:



Værktøjet forpositioneres således, at der ved indsvingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern).

- Vælg en vilkårlig **PLANE**-funktion, 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`	Definere og aktivere PLANE-funktion
`14 L A+Q120 C+Q122 F2000`	Drejeaksen positioneres med de af TNC´en beregnede værdier
`...`	Definere bearbejdning i det transformerede plan

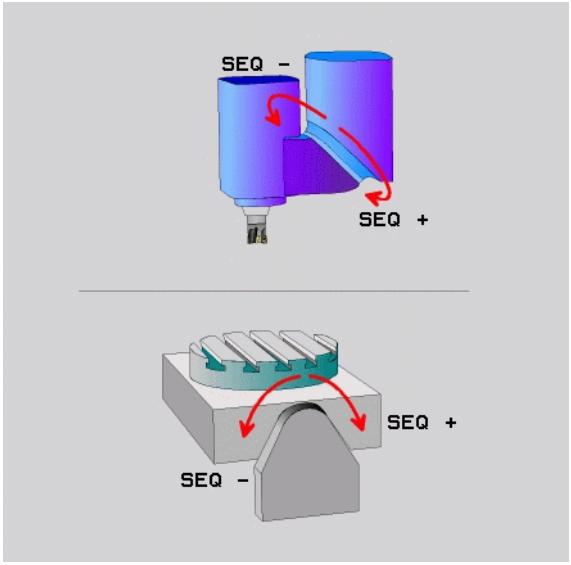
Valg af alternative sving-muligheder: SEQ +/– (indlæsning optional)

Fra det af Dem definerede sted for bearbejdningsplanet skal TNC´en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder.

Med kontakten **SEQ** indstiller De, hvilken løsningsmulighed TNC´en skal anvende:

- **SEQ+** positionerer masteraksen således, at den indtager en positiv vinkel. Masteraksen er den 2. drejeakse gående ud fra bordet eller den 1. drejeakse gående ud fra værktøjet (afhængig af maskinkonfigurationen, se også billedet øverst til højre)
- **SEQ–** positionerer masteraksem således, at den indtager en negativ vinkel

Ligger den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i kørselsområdet for maskinen, afgiver TNC´en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.



Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIS** har kontakten **SEQ** ingen funktion.

Hvis De ikke definerer **SEQ**, fremskaffer TNC´en løsningen som følger:

1. TNC´en prøver til at begynde med, om begge løsningsmuligheder ligger i kørselsområdet for drejeaksen
2. Er dette tilfældet, vælger TNC´en løsningen, som kan nås på den korteste vej
3. Ligger kun een løsning i kørselsområdet, så bruger TNC´en denne løsning
4. Ligger ingen løsning i kørselsområdet, så afgiver TNC´en fejlmeldingen **Vinkel ikke tilladt**

Eksempel på en maskine med C-rundbord og A-svingbord.
Programmeret 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)

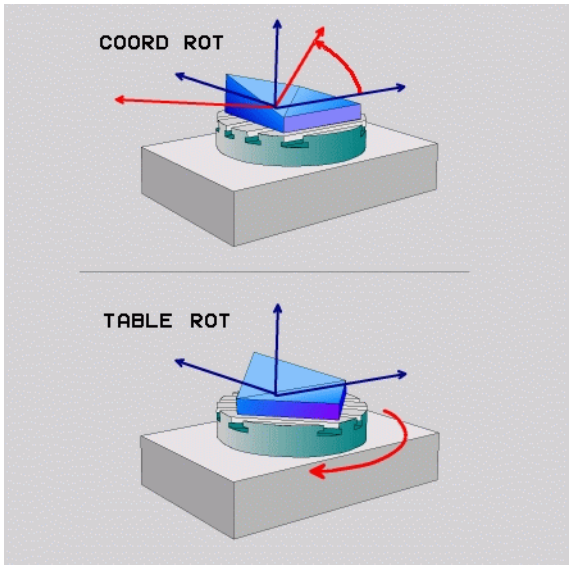
For maskiner der har et rundbord, står en funktion til rådighed, med hvilken De kan fastlægge arten af transformation:



- **COORD ROT** fastlægger, at PLANE-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svinfvinkel. Rundbordet bliver ikke bevæget, kompenseringen af drejningen sker regnemæssigt



- **TABLE ROT** fastlægger, at PLANE-funktionen for rundbordet skal positionere til den definerede svingvinkel. Kompensationen sker med en emne-drejning





Ved anvendelse af funktionen **PLANE AXIS** har funktionen **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funktion.

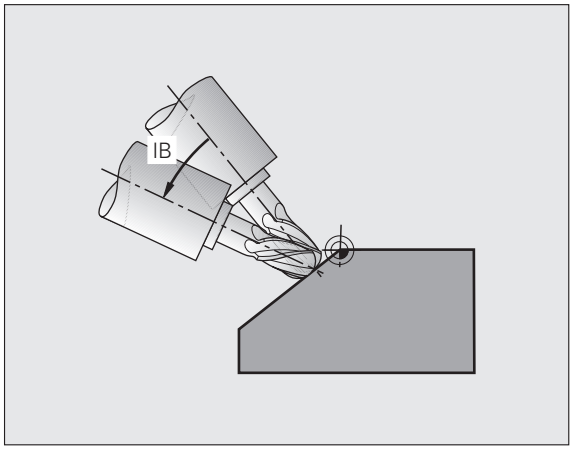
Hvis De anvender funktionen **TABLE ROT** i forbindelse med en grunddrejning og svingvinkel 0, så svinger TNC´en bordet til den i grunddrejningen definerede vinkel.

9.3 Dykfræsning i det transformerede plan

Funktion

I forbindelse med de nye **PLANE**-funktioner og M128 kan De i et transformeret bearbejdningsplan **dykfræse**. Herfor står to definitionsmuligheder til rådighed:

- Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse
- Dykfræsning med normalvektorer



Dykfræsning i det transformerede plan fungerer kun med radiusfræsere.

Ved 45°-svinghoveder/svingborde, kan De også definere styrtvinklen også som rumvinkel. Herfor anvender De **FUNCTION TCPM** (se "FUNCTION TCPM (software-option 2)" på side 564).

Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse

- Værktøj frikøres
- Aktivere M128
- Definere vilkårlig PLANE-funktion, Vær opmærksom på positioneringsforhold
- Med en L-blok køres den ønskede dykvinkel i den tilhørende akse inkrementalt

NC-blokeksempel:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Positionér til sikker højde, aktivér M128
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definere og aktivere PLANE-funktion
`14 L IB-17 F1000`	Indstille dykvinkel
`...`	Definere bearbejdning i det transformerede plan

Dykfræsning med normalvektorer



I en LN-blok må kun een retningsvektor være defineret, med hvilken dykvinklen er defineret (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller værktøjs–retningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

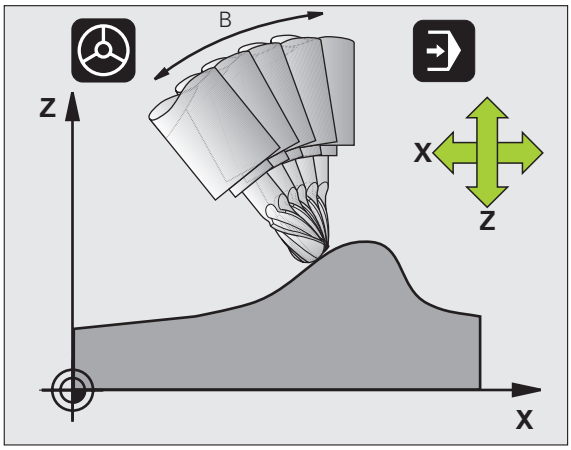
- Værktøj frikøres
- Aktivere M128
- Definere vilkårlig PLANE-funktion, Vær opmærksom på positioneringsforhold
- Afvikle programmet med LN-blokke, i hvilken værktøjs-retningen er defineret pr. vektor

NC-blokeksempel:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX M128`	Positionér til sikker højde, aktivér M128
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definere og aktivere PLANE-funktion
`14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3`	Indstille dykvinkel med normalvektor
`...`	Definere bearbejdning i det transformerede plan

9.4 FUNCTION TCPM (software-option 2)

Funktion



Maskingeometrien skal være fastlagt af maskinfabrikanten i maskin-parametre eller i kinematik-tabeller.

Ved svingakser med Hirth-fortanding:

Stillingen af svingaksen må kun ændres, efter at De har frikørt værktøjet. Ellers kan under udkørslen af fortandingen ske skader på konturen.

Før positioneringer med **M91** eller **M92** og før et **TOOL CALL**: Tilbagestil **FUNCTION TCPM**.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med **FUNCTION TCPM** kun anvende en radiusfræser.

Værktøjs-længden skal henføre sig til kuglecentrum af radiusfræseren.

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser TNC´en i positions-displayet symbolet .

FUNCTION TCPM er en videreudvikling af funktionen **M128**, med hvilken de kan fastlægge forholdene for TNC´en ved positionering af drejeakser. I modsætning til **M128** kan De med **FUNCTION TCPM** selv definere virkemåden af forskellige funktioner:

- Virkemåden af den programmerede tilspænding: **F TCP** / **F CONT**
- Fortolkning af de i NC-programmet programmerede drejeakse-koordinater: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolationsart mellem start- og målposition: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definere FUNCTION TCPM

SPEC FCT

▶ Vælg specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

▶ Vælg programmeringshjælp

FUNCTION TCPM

▶ Vælg funktion FUNCTION TCPM

Virkemåden af den programmerede tilspænding:

For definition af virkemåden af den programmerede tilspænding stiller TNC`en to funktioner til rådighed:

F TCP

- **F TCP** fastlægger, at den programmerede tilspænding bliver tolket som den faktiske relative hastighed mellem værktøjsspidsen **t**ool **c**enter **p**oint) og emnet

F CONTOUR

- **F CONT** fastlægger, at den programmerede tilspænding bliver fortolket som banetilspænding i den pågældende NC-blok programmerede akser

NC-blokeksempel:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP ...`	Tilspndingen henfører sig til værktøjsspidsen
`14 FUNCTION TCPM F CONT ...`	Tilspænding bliver fortolket som banetilspænding
`...`	

Fortolkning af de programmerede drejeakse-koordinater

Maskiner med 45°-svinghoveder eller 45°-svingborde hidtil ingen mulighed haft, for på en enkel måde at indstille dykvinkel hhv. en værktøjs-orientering henført til det i øjeblikket aktive koordinatsystem (rumvinkel) Denne funktion kunne udelukkende blive realiseret med eksterne programmer med flade-normalvektorer (LN-blokke).

TNC´en stiller følgende funktioner til rådighed:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** fastlægger, at TNC´en fortolker de programmerede koordinater fra drejeakser som Soll-position for den pågældende akse

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** fastlægger, at TNC´en fortolker de programmerede koordinater fra drejeaksen som rumvinkler



AXIS POS skal de så kun anvende, hvis Deres maskine er udrustet med retvinklede drejeakser. Vedi 45°-svinghoveder/svingborde fører **AXIS POS** evt. til fejlagtige aksestillinger.

AXIS SPAT: De i positioneringsblokken indlæste drejeaksekoordinater er rumvinkel, som henfører sig til det i øjeblikket aktive (evt. svingede) koordinatsystem (inkremental rumvinkel).

Efter indkoblingen af **FUNCTION TCPM** i forbindelse med **AXIS SPAT**, skal De i første kørselsblok grundlæggende programmere alle tre rumvinker i dykvinkel-definitionen. Dette gælder så også, når en eller flere rumvinkler er 0°.

NC-blokeksempel:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...`	Drejeakse-koordinater er aksevinkel
`...`	
`18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...`	Drejeakse-koordinater er rumvinkel
`20 L A+0 B+45 C+0 F MAX`	Indstil værktøjs-orientering på B+45 grad (rumvinkel). Rumvinkel A og C defineres med 0
`...`	

Interpolationsart mellem start- og slutposition:

For definition af interpolationsarten mellem start- og slutposition, stiller TNC`en to funktioner til rådighed:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** fastlægger, at værktøjsspidsen kører mellem start- og slutposition for de pågældende NC-blokke på en retlinie (**Face Milling**). Retningen af værktøjs-aksen på start- og slutpositionen svarer til de pågældende programmerede værdier, værktøjs-omfanget beskriver dog mellem start- og slutposition ingen defineret bane. Fladen, som fremkommer ved fræsning med værktøjs-omfanget (**Peripheral Milling**), er afhængig af maskingeometrien

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** fastlægger, at værktøjsspidsen mellem start- og slutposition for de pågældende NC-blokke kører på en retlinie og at også retningen af værktøjs-aksen mellem start- og slutposition bliver interpoleret således, at ved en bearbejdning på værktøjs-omfanget opstår et plan (**Peripheral Milling**)

Vær opmærksom på ved PATHCTRL VECTOR:

En vilkårlig defineret værktøjs-orientering kan i regelen nås med to forskellige svingakse-stillinger. TNC`en anvender løsningen, der på den korteste vej - fra den aktuelle position - kan nås. Herved kan det ved 5-akse-programmer forekomme, at TNC`en kører til drejeakse slutpositionen, som ikke er programmeret.

For at opnå en mest mulig kontinuerlig fleraksebevægelse, skal De definere cyklus 32 med en **tolerance for drejeaksen** (se "TOLERANCE (cyklus 32)" på side 533). Tolerancen for drejeaksen skal ligge i den samme størrelsesorden som tolerancen der ligeledes i cyklus 32 for den definerede baneafvigelse. Jo større tolerancen for drejeaksen er defineret, desto større er ved Peripheral Milling konturafvigelsen.

NC-blokeksempel:

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS`	Værktøjsspidsen bevæger sig på en retlinie
`14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR`	Værktøjsspidsen og værktøjs-retningsvektoren bevæger sig i et plan
`...`	

Tilbagestille FUNCTION TCPM

RESET TCPM

▶ **FUNCTION RESET TCPM** anvendes, når De vil tilbagestille funktionen målrettet indenfor et program

NC-blok eksempel:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	TilbagestilleFUNCTION TCPM
...	

TNC´en sætter **FUNCTION TCPM** automatisk tilbage, når De i en programafviklings-driftsart vælger et nyt program.

De må kun tilbagestille **FUNCTION TCPM**, når **PLANE**-funktionen er inaktiv. Evt. gennemfør **PLANE RESET** før **FUNCTION RESET TCPM**.

9.5 Generere et baglæns-program

Funktion

Med denne TNC-funktion kan De vende bearbejdningsretningen for en kontur om.

Pas på, at TNC`en evt. behøver meget ledig hukommelsesplads på harddisken

PGM MGT

- Vælg programmet, hvis bearbejdningsretning De vil vende

SPEC FCT

- Vælg specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÆLP

- Vælg programmeringshjælp

KONVERT. PROGRAM

- Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer

KONVERTER PGM .FWD .REV

- Generere fremad- og baglæns-program

Fil-navnet på den af TNC´en ny genererede baglæns-fil sammensættes af det gamle filnavn med udvidelsen **_rev**. Eksempel:

- Fil-navnet på programmet for denne bearbejdningsretning skal vendes om: **CONT1.H**
- Fil-navn for det af TNC´en genererede baglæns-program: **CONT1_rev.h**

For at kunne generere et baglæns-program, skal TNC`en først og fremmest generere et liniariseret fremad-program, dvs. generere et program, i hvilket alle kontuelementer er opløst. Dette program kan ligeledes afvikles og har fil-navn-udvidelsen **_fwd.h**.

Forudsætninger for programmet der skal omvendes

TNC´en drejer rækkefølgen af alle i programmet forekommende **kørselsblokke** om. Følgende funktioner bliver ikke overtaget i **baglæns-programmet**:

- Råemne-definition
- Værktøjs-kald
- Koordinat-omregnings-cykler
- Bearbejdnings- og tast-cykler
- Cyklus-kald **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Hjælpe-funktioner **M**

HEIDENHAIN anbefaler derfor kun at omvende sådanne programmer, der indeholder en ren konturbeskrivelse. Tilladt er alle på TNC`en programmérbare banefunktioner, inklusiv FK-blokke. **RND**- og **CHF**-blokke forskyder TNC´en således, at disse bliver afviklet igen på det rigtige sted på konturen.

Også radius-korrekturen omregner TNC`en svarende i den anden retning



Hvis programmet indeholder til- og frakørsels-funktioner (**APPR/DEP/RND**), som baglæns-programmet kontrollerer med programmerings-grafikken. Ved bestemte geometriske forhold kan der opstå fejlbehæftede konturer.

Programmet der skal konverteres må ikke indeholde NC-blokke med **M91** eller **M92**.

Anvendelseseksempel

Konturen **CONT1.H** skal fræses i flere fremrykninger. Herfor blev med TNC´en genereret fremad-filen **CONT1_fwd.h** og baglæns-filen **CONT1_rev.h**.

NC-blokke

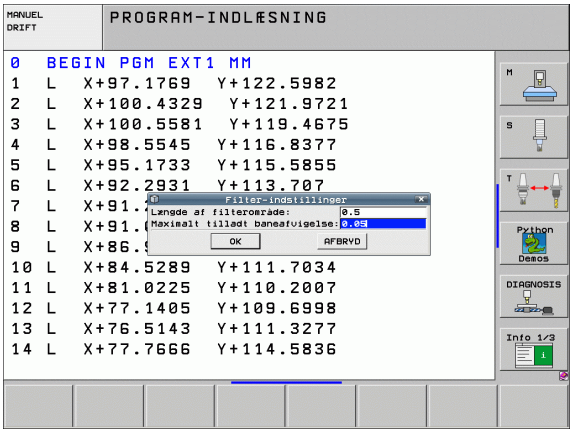
`...`	
`5 TOOL CALL 12 Z S6000`	Værktøjs-kald
`6 L Z+100 R0 FMAX`	Frikørsel i værktøjs-aksen
`7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3`	Forpositionering i planet, spindel ind
`8 L Z+0 R0 F MAX`	Kør til startpunkt i værktøjs-aksen
`9 LBL 1`	Sæt mærke
`10 L IZ-2.5 F1000`	Inkrementalt dybde-fremrykning
`11 CALL PGM CONT1_FWD.H`	**Kald fremad-program**
`12 L IZ-2.5 F1000`	Inkrementalt dybde-fremrykning
`13 CALL PGM CONT1_REV.H`	**Kald baglæns-program**
`14 CALL LBL 1 REP3`	Gentag programdel fra blok 9 tre gange
`15 L Z+100 R0 F MAX M2`	Frikørsel, program-slut

9.6 Filtrere konturer (FCL 2-funktion)

Funktion

Med denne TNC-funktion kan De filtrere konturer, som blev genereret på eksterne programmeringssystemer og som udelukkende består af retlinieblokke. Filteret glatter konturen og muliggør herved en i regelen hurtigere og rykfri afvikling.

Gående ud fra original-programmet, genererer TNC´en - after at De har indlæst filterindstillingen - et separat program med den filtrerede kontur.



PGM MGT

▶ Vælg det program, som De vil filtrere

SPEC FCT

▶ Vælg specialfunktioner

PROGRAM-MERINGS HJÆLP

▶ Vælg programmeringshjælp

KONVERT. PROGRAM

▶ Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer

KONVERTER

▶ Vælg filterfunktion: TNC`en viser et overblændingsvindue for definitionen af filterindstillenger

▶ Indlæs længden af filterområdet i mm (tomme-program: Tommer). Filterområdet definerer, gående ud fra det til enhver tid betragtede punkt, den virkelige længde på konturen (før og efter punktet), indenfor der hvor TNC´en skal filtrere punkter, bekræft med tasten ENT

▶ Maksimal tilladte baneafvigelse i mm (tomme-program: Tommer): Toleranceværdien, som den filtrerede kontur maksimalt må afvige fra den oprindelige kontur, bekræft med tasten ENT

De kan kun filtrere klartext-dialog programmer. TNC`en understøtter ikke filtrering af DIN/ISO-programmer.

Den nye genererede fil kan, i afhængighed af filterindstillingen, indeholde væsentlig flere punkter (retlinieblokke), end den oprindelige fil.

Den maksimalt tilladte baneafvigelse må ikke overskride den reelle punktafstand, ellers liniariserer TNC`en konturen for stærkt.

Programmet der skal filtreres må ikke indeholde NC-blokke med **M91** eller **M92**.

Fil-navnet på den af TNC´en ny frembragte fil sammensættes af det gamle filnavn med udvidelsen **_flt**. Eksempel:

- Fil-navnet på programmet for denne bearbejdningsretning skal vendes om: **CONT1.H**
- Fil-navn for det af TNC´en genererede filtrerede program: **CONT1_flt.h**

9.7 Filfunktioner

Anvendelse

Med **FUNCTION FILE**-funktionen kan De ud fra NC-programmet kopiere filoperationer, forskyde og sletning.

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	Kopiere fil: Angiv stinavnet på filen der skal kopieres og stinavnet på målfilen.	FILE COPY
FILE MOVE	Forskyde fil: Angiv stinavnet på filen der skal forskydes og stinavnet på målfilen.	FILE MOVE
SLETTE FIL	Slette en fil: Angiv stinavnet på filen der skal slettes	FILE DELETE

9.8 Definere koordinat-transformationer

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 AXIS

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:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

- Vælge menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

TRANSFORM

- Vælg transformationer

TRANS DATUM

- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**
- 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.

Eksempel: NC-blokke

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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:



- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



- Vælge menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner



- Vælg transformationer



- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**



- Køre curseren tilbage til **TRANS AXIS**



- Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM TABLE**
- Hvis ønskett, 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**-Satz ingen nulpunkt-tabel har defineret, så anvender TNC´en den med **SEL TABLE** allerede tidligere i NC-programmet valgte nulpunkt-tabel eller den i en programafviklings-driftsart valgte nulpunkt-tabel med status M.

Eksempel: NC-blokke

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** tilbagestiller De en nulpunkt-forskydning. Herved er det uvigtigt, hvorledes De tidligere har defineret nulpunktet. Ved definitionen går De frem som følger:

SPEC FCT

▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM FUNKTIONER

▶ Vælge menu for funktioner til definition af forskellige Klartext-funktioner

TRANSFORM

▶ Vælg transformationer

TRANS DATUM

▶ Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM**

←

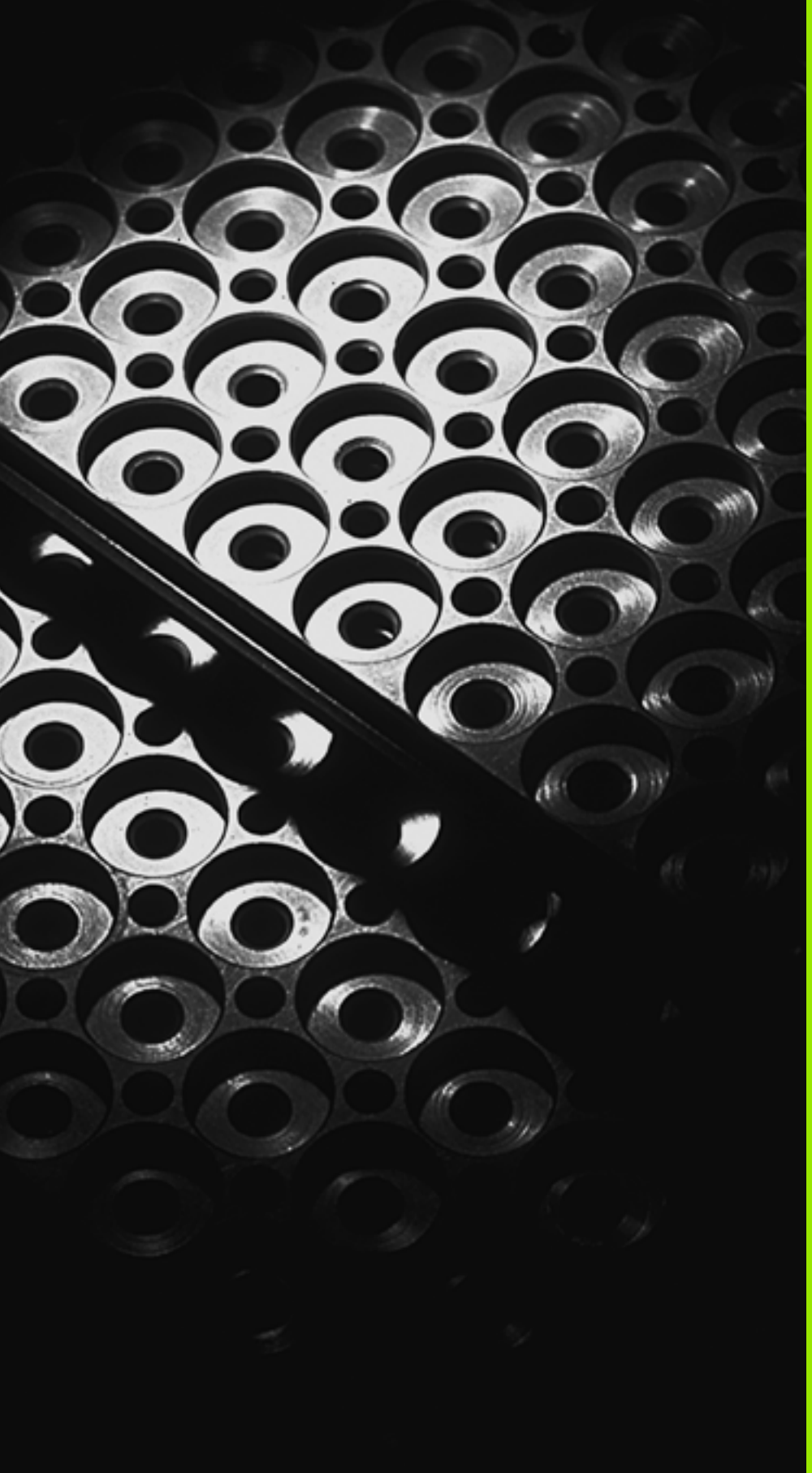
▶ Køre curseren tilbage til **TRANS AXIS**

NULPUNKT-FORSKYD. NULSTILLE

▶ Vælg nulpunkt-forskydning **TRANS DATUM RESET**

Eksempel: NC-blokke

```
13 TRANS DATUM RESET
```



10

Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser

10.1 Kendetegn 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 et bearbejdningsprogram med mærket LBL, en forkortelse for LABEL (eng. for mærke, kendetegn).

LABEL indeholder et nummer mellem 1 og 999 eller et af Dem definébart navn Hvert LABEL-nummer, hhv. LABEL-navn, må De i et program kun een gang tildele med LABEL SET. Antallet af label-navne der kan indlæses er udelukkende begrænset af den interne hukommelse.



Hvis De bruger et LABEL-nummer hhv. et LABEL-navn flere gange, afgiver TNC´en ved afslutningen af LBL SET-blokke en fejlmelding. Ved meget lange programmer kan De med MP7229 begrænse kontrollen af et indlæsbart antal af blokke.

LABEL 0 (**LBL 0**) kendetegner et underprogram-slut og må derfor anvendes så ofte det ønskes.

10.2 Underprogrammer

Arbejdsmåde

1 TNC´en udfører bearbejdnigs-programmet indtil et underprogram-kald CALL LBL
2 Fra dette sted afvikler TNC´en det kaldte underprogram indtil underprogram-enden LBL 0
3 Derefter fortsætter TNC´en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kald CALL LBL

Programmerings-anvisninger

- Et hovedprogram kan indeholde indtil 254 underprogrammer.
- De kan kalde underprogrammer i vilkårlig rækkefølge så ofte det ønskes.
- Et underprogram må ikke kalde sig selv.
- Underprogrammer programmeres efter afslutning af hovedprogrammet (efter blokken med M2 hhv. M30).
- Hvis underprogrammer i et bearbejdnings-program står før blokken med M2 eller M30, så bliver det uden kald afviklet mindst een 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
- Slutte kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs label-nummer "0".

Kald af et underprogram

LBL CALL

- Kald underprogram: Tryk taste LBL CALL
- **Label-nummer**: Indlæs label-nummeret på underprogrammet der skal kaldes. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey LBL-NAME, for at skifte til tekstindlæsning
- **Gentagelser REP**: Forbigå dialogen med tasten NO ENT. Gentagelser REP bruges kun ved programdel-gentagelser

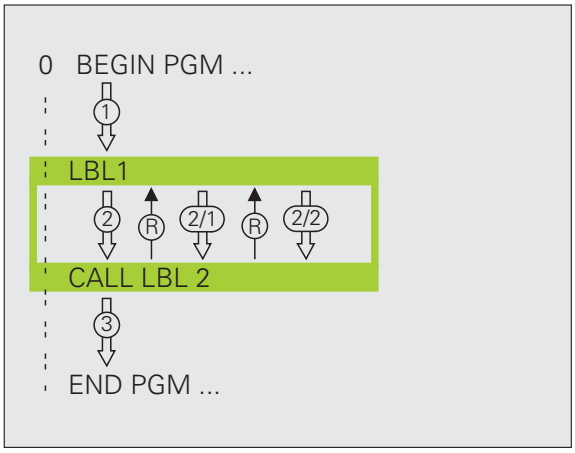


CALL LBL 0 er ikke tilladt, da det svarer til kald af et underprogram-slut.

10.3 Programdel-gentagelser

Label LBL

Programdel-gentagelser begynder med mærket LBL (LABEL). En programdel-gentagelse afsluttes med CALL LBL /REP.



Arbejdsmåde

1. TNC´en udfører bearbejdnings-programmet til enden af programdelen (CALL LBL /REP)
2. Herefter gentager TNC´en programdelen mellem den kaldte LABEL og label-kald CALL LBL /REP så ofte, som De har angivet under REP
3. Derefter afvikler TNC´en bearbejdnings-programmet videre

Programmerings-anvisninger

- De kan gentage en programdel indtil 65 534 gange efter hinanden.
- Programdele bliver af TNC altid udført een gang mere, end der er programmeret gentagelser.

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

- Tryk tasten LBL CALL, indlæs Label-Nummer for programdelen der skal gentages og antallet af gentagelser REP Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk softkey LBL-NAME, for at skifte til tekstindlæsning

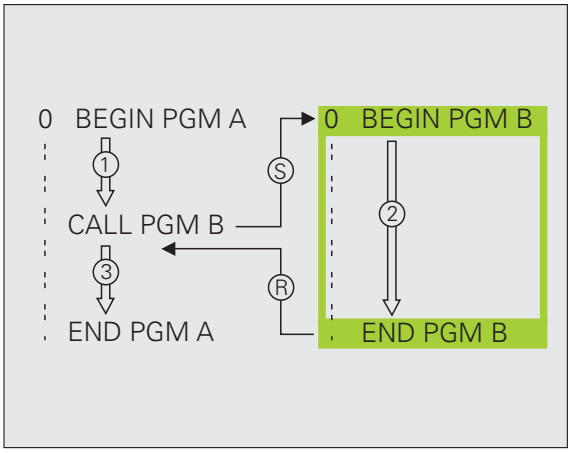
10.4 Vilkårligt program som underprogram

Arbejdsmåde

1 TNC´en udfører bearbejdnings-programmet, indtil De kalder et andet program med CALL PGM

2 Herefter udfører TNC´en det kaldte program indtil enden af det

3 Herefter afvikler TNC´en (kaldende) bearbejdnings-program videre med blokken, der følger efter program-kaldet



Programmerings-anvisninger

- For at anvende et vilkårligt program som underprogram behøver TNC'en ingen LABELs.
- Det kaldte program må ikke indeholde en hjælpe-funktion M2 eller M30. Hvis De i det kaldte program har defineret underprogrammer med labels, så kan De anvende M2 hhv. M30 med spring-funktion **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, for med tvang at springe denne programdel over
- 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

▶ Indlæs det fuldstændige stinavn på programmet der skal kaldes, bekræft med tasten END



Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

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\SCHRUPP\PGM1.H**

Hvis De vil kalde et DIN/ISO-program, så indlæser De filtypen .I efter program-navnet.

De kan også kalde et vilkårligt program med cyklus **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

10.5 Sammenkædninger

Sammenkædningsarter

- Underprogrammer i underprogram
- Programdel-gentagelser i programdel-gentagelse
- Gentage underprogram
- Programdel-gentagelser i underprogram

Sammenkædningsdybde

Sammenkædnings-dybden fastlægger, hvor ofte programdele eller underprogrammer må indeholde yderligere underprogrammer eller programdel-gentagelser.

- Maximal sammenkædnings-dybde for underprogrammer: 8
- Maximale sammenkædningsdybde for hovedprogram-kald: 6, hvorved en 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`	
`...`	
`17 CALL LBL "UP1"`	Kald underprogram ved LBL UP1
`...`	
`35 L Z+100 R0 FMAX M2`	Sidste programblok i
	Hovedprogrammet (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 indtil blok 17
2. Underprogram 1 bliver kaldt og udført indtil blok 39
3. Underprogram 2 bliver kaldt og udført indtil blok 62. Slut på underprogram 2 og tilbagespring til underprogrammet, fra hvilket det blev kaldt
4. Underprogram 1 bliver udført fra blok 40 til blok 45. Slut på underprogram 1 og tilbagespring til hovedprogrammet UPGMS
5. Hovedprogrammet UPGMS bliver udført fra blok 18 til blok 35. Tilbagespring til blok 1 og program-enden

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 mellem denne blok og LBL 2
`...`	(blok 20) bliver gentaget 2 gange
`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. Hovedprogrammet REPS bliver udført indtil blok 27
2. Programdelen mellem blok 27 og blok 20 bliver gentaget 2 gange
3. Hovedprogrammet REPS bliver udført fra blok 28 til blok 35
4. Programdelen mellem blok 35 og blok 15 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelsen mellem blok 20 og blok 27)
5. Hovedprogrammet REPS bliver udført fra blok 36 til blok 50 (program-ende)

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 mellem denne blok og LBL1
...	(blok 10) bliver gentaget 2 gange
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 Hovedprogrammet UPGREP bliver udført indtil blok 11

2 Underprogram 2 bliver kaldt og udført

3 Programdelen mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange: Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange

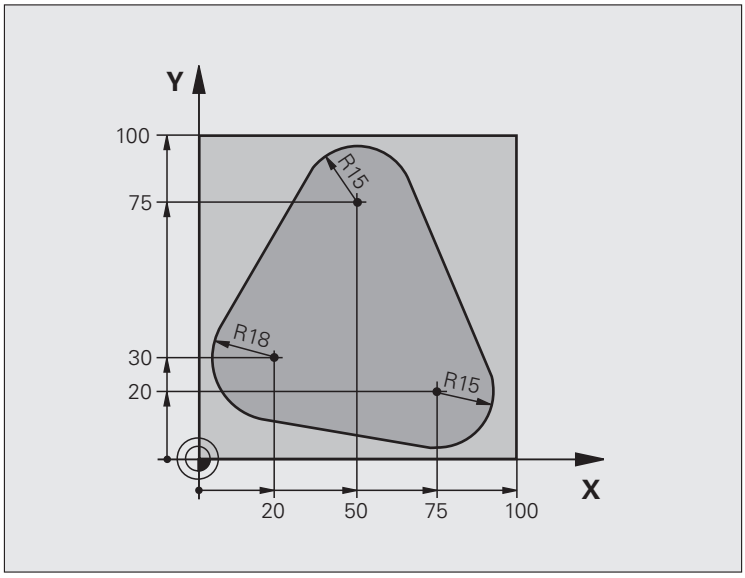
4 Hovedprogrammet UPGREP bliver udført fra blok 13 til blok 19; program-ende

10.6 Programmerings-eksempler

Eksempel: Konturfræsning med flere fremrykninger

Program-afvikling

- Værktøjet forpositioneres til overkanten af emnet
- Indlæs fremrykning inkrementalt
- Konturfræsning
- Fremrykning og konturfræsning gentages



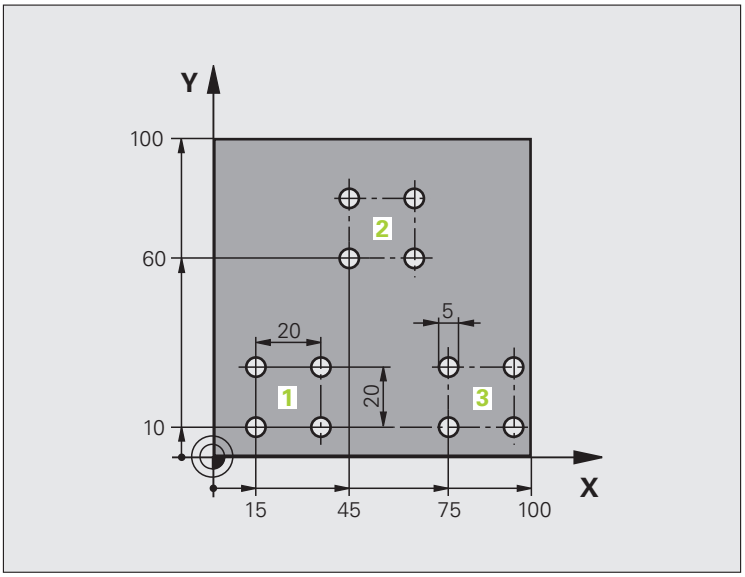
`0 BEGIN PGM PGMWDH MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL DEF 1 L+0 R+10`	Værktøjs-definition
`4 TOOL CALL 1 Z S500`	Værktøjs-kald
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`6 L X-20 Y+30 R0 FMAX`	Forpositionering i bearbejdningsplan
`7 L Z+0 R0 FMAX M3`	Forpositionering på overkant af emne

8 LBL 1	Mærke for programdel-gentagelse
9 L IZ-4 R0 FMAX	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kørsel til kontur
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlade kontur
19 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikørsel
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Tilbagespring til LBL 1; ialt fire gange
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM PGMWDH MM	

Eksempel: Hulgrupper

Program-afvikling

- Kør til hulgrupper i hovedprogram
- Kald hulgruppe (underprogram 1)
- Boringsgruppe programmeres kun een gang i underprogram 1



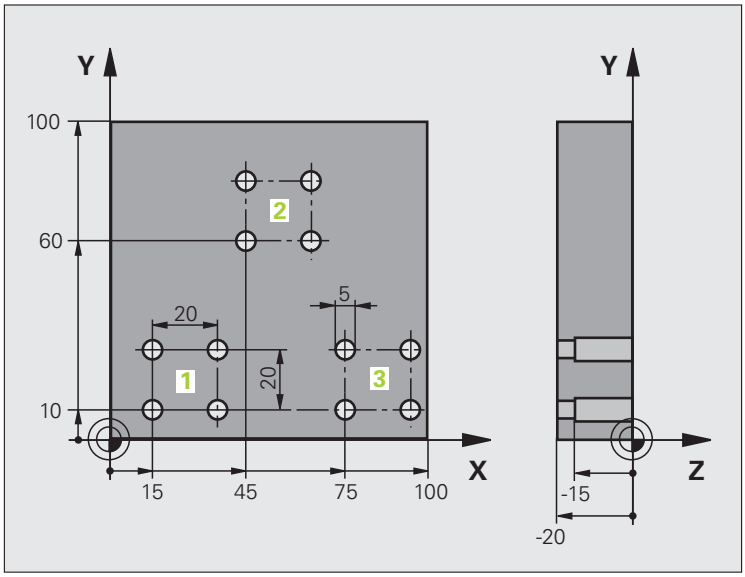
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til startpunkt hulgruppe 1
8 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 2
10 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
11 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 3
12 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på hovedprogram
14 LBL 1	Start på underprogram 1: hulgruppe
15 CYCL CALL	Bohrung 1
16 L IX.20 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, kald cyklus
17 L IY+20 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, kald cyklus
18 L IX-20 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, kald cyklus
19 LBL 0	Slut på underprogram 1
20 END PGM UP1 MM	

Eksempel: Hulgruppe med flere værktøjer

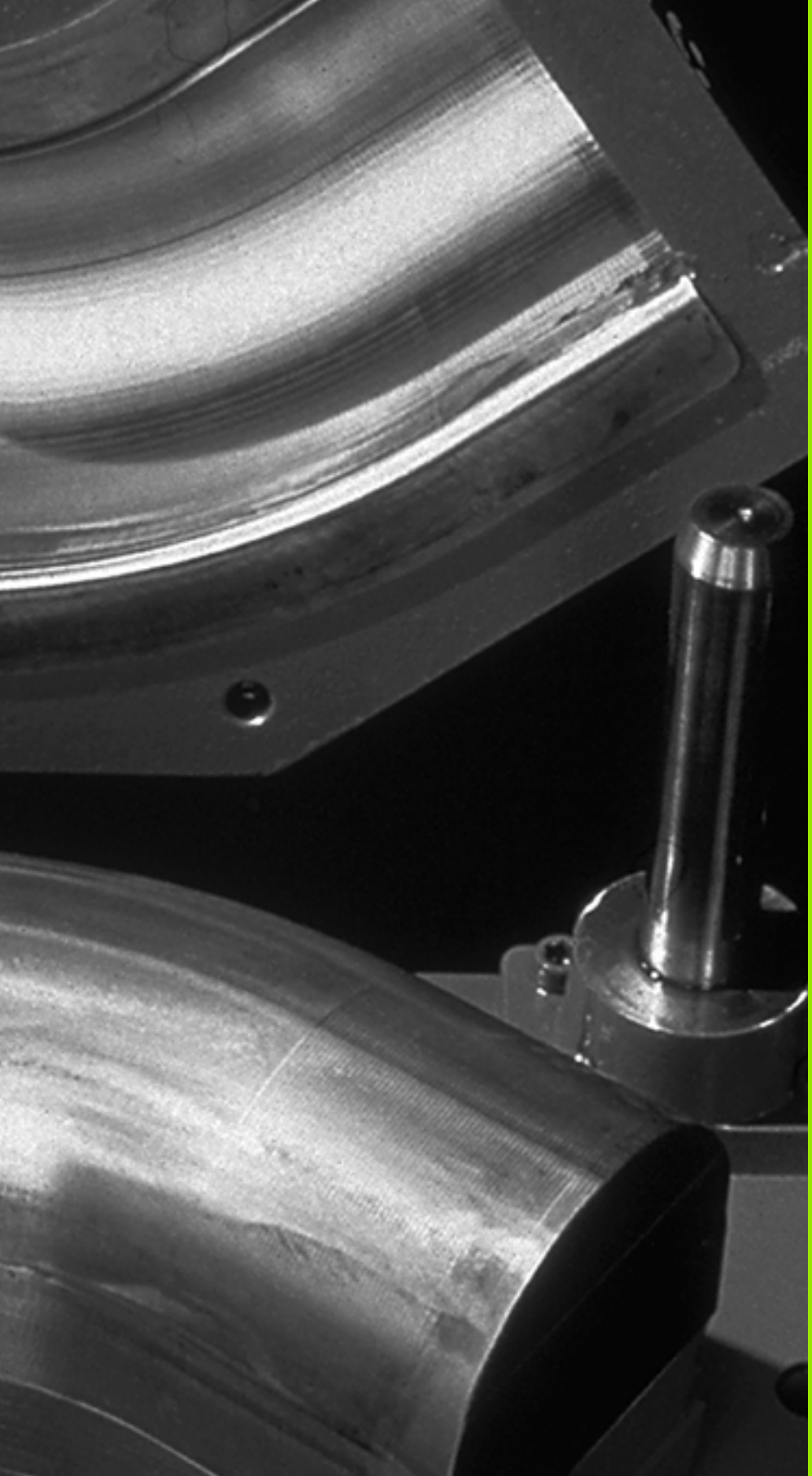
Program-afvikling

- Programmér bearbejdnings-cykler i hovedprogram
- Komplet borebillede kaldes (underprogram 1)
- Kør til boringsgruppe i underprogram 1, boringsgruppe kaldes (underprogram 2)
- Boringsgruppe programmeres kun een 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 DEF 1 L+0 R+4`	Værktøjs-definition centreringsbor
`4 TOOL DEF 2 L+0 R+3`	Værktøjs-definition bor
`5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5`	Værktøjs-definition rival
`6 TOOL CALL 1 Z S5000`	Værktøjs-kald centreringsbor
`7 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`8 CYCL DEF 200 BORING`	Cyklus-definition centrering
`Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.`	
`Q202=-3 ;DYBDE`	
`Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.`	
`Q202=3 ;FREMRYK-DYBDE`	
`Q210=0 ;DV.-TID OPPE`	
`Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.`	
`Q204=10 ;2. S.-AFSTAND`	
`Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE`	
`9 CALL LBL 1`	Kald underprogram 1 for komplet borebillede

10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Værktøjs-kald bor
12 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boring
13 FN 0: Q202 = +5	Ny fremrykning for boring
14 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
15 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift
16 TOOL CALL 3 Z S500	Værktøjs-kald rival
17 CYCL DEF 201 REIFNING	Cyklus-definition rival
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRYK.	
Q211=0.5 ;DV.-TID NEDE	
Q208=400 ;F UDKØRSEL	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.-AFSTAND	
18 CALL LBL 1	Kald underprogram 1 for komplet borebillede
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på hovedprogram
20 LBL 1	Start på underprogram 1: Komplet borebillede
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til startpunkt hulgruppe 1
22 CALL LBL 2	Kald underprogram 2 for hulgruppe
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 2
24 CALL LBL 2	Kald underprogram 2 for hulgruppe
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 3
26 CALL LBL 2	Kald underprogram 2 for hulgruppe
27 LBL 0	Slut på underprogram 1
28 LBL 2	Start på underprogram 2: hulgruppe
29 CYCL CALL	Boring 1 med aktiv bearbejdnings-cyklus
30 L 9X+20 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, kald cyklus
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, kald cyklus
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, kald cyklus
33 LBL 0	Slut på underprogram 2
34 END PGM UP2 MM	



11

Programmering: Q-parametre

11.1 Princip og funktionsoversigt

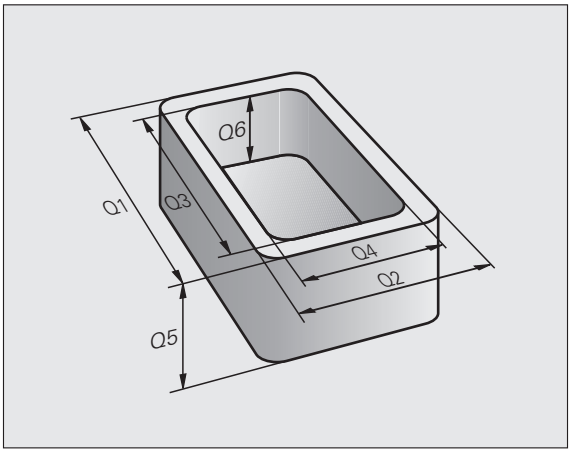
Med Q-Parametre kan De med et bearbejdnings-program fremstille en hel delefamilie. Hertil indlæser De istedet for talværdier en erstatning: Q-parametrene.

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.

En Q-parameter er kendetegnet med bogstavet Q og et nummer mellem 0 og 1999. Q-parametrene er underdelt i forskellige områder:



Betydning	Område
Frit anvendelige parametre, globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen	Q1600 til Q1999
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 f. specialfunkt. i TNC	Q100 til Q199
Parametre, der fortrinsvis anvendes for cykler , globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC'en	Q200 til Q1199
Parametre, der fortrinsvis anvendes for fabrikant-cykler , globalt virksomme for alle programmer der befinder sig i TNC-hukommelsen. Evt nødvendig afstemning med maskinfabrikanten eller trediemandsudbyder.	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

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.

Programmeringsanvisninger

Q-parametre og talværdier må i et program gerne indlæses blandet.

De kan anvise Q-parametre med talværdier mellem -999 999 999 og +999 999 999, medregnet er også inklusiv 9 fortegn tilladt. Decimalkommaet kan De sætte på et vilkårligt sted. Internt kan TNC´en beregne talværdier indtil en bredde af 57 Bit før og indtil 7 Bit efter decimalpunktet (32 Bit talbredde svarer til en decimalværdi på 4 294 967 296).



TNC´en anviser nogle Q-arametre automatisk altid de samme data, f.eks. Q-parameteren **Q108** den aktuelle værktøjs-radius, se „Forbelagte Q-parametre", side 646.

Hvis De anvender parameter **Q60** til **Q99** i krypterede fabrikant-fcykler, fastlægger De med maskin-parameter MP7251, om denne parameter kun skal virke lokalt i en fabrikant-cyklus (.CYC-file) eller globalt for alle programmer.

Med maskin-parameter 7300 kan De fastlægge, om TNC`en skal tilbagestille Q-parametre ved enden af programmet, eller om værdien skal bibeholdes. Vær opmærksom på, at denne indstilling ingen indvirkning har på Deres Q-parameter-programmer!

Kald af Q-parameter-funktioner

Under indlæsningen af et bearbejdningsprogram, trykker De tasten "Q" (i feltet for ciffer-indlæsning og aksevalg under-/+ -tasten). Så viser TNC'en følgende softkeys:

Funktionsgruppe	Softkey	Side
Matematiske grundfunktioner	BASIC ARITHM.	Side 600
Vinkelfunktioner	TRIGO-NOMETRY	Side 602
Funktion for cirkelberegning	CIRKEL BEREG-NING	Side 604
Betingede spring, spring	SPRING	Side 605
Øvrige funktioner	SPECIEL FUNKTION	Side 608
Indlæs formel direkte	FORMEL	Side 631
Funktion for bearbejdning af komplekse konturer	KONTUR FORMEL	Side 485
Funktion for string-bearbejdning	STRING-FORMEL	Side 635

11.2 Delefamilien – Q-parametre i 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 0: Q10=25`	Anvisning
`...`	Q10 indeh. værdien 25
`25 L X +Q10`	svarer til L X +25

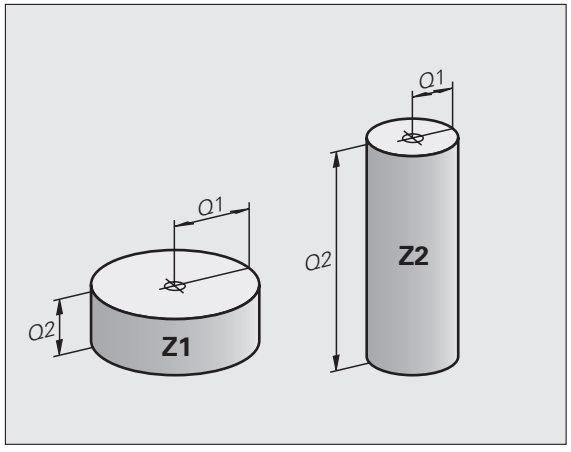
For delefamilien programmerer De f.eks. de karakteristiske emne-mål som Q-parametre.

For bearbejdningen af de enkelte emner anviser De så hver af disse parametre en tilsvarende talværdi.

Eksempel

Cylinder med Q-parametre

Cylinder-radius	R = Q1
Cylinder-højde	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



11.3 Beskrivelse af konturer med 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 z.B. **`FN 0: Q5 = +60`** Anvis værdien direkte	
FN 1: ADDITION z.B. **`FN 1: Q1 = -Q2 + -5`** Beregn og anvis summen af to værdier	
FN 2: SUBTRAKTION z.B. **`FN 2: Q1 = +10 - +5`** Beregn og anvis differensen af de to værdier	
FN 3: MULTIPLIKATION z.B. **`FN 3: Q2 = +3 * +3`** Beregn og anvis produktet af to værdier	
FN 4: DIVISION f.eks. **`FN4: Q4 = +8 DIV +Q2`** Beregn og anvis kvotienten af to værdier **Forbudt:** Division med 0!	
FN 5: KVADRATROD f.eks. **`FN5: Q20 = SQRT 4`** Uddrag roden af et talog anvis dette **Forbudt:** Roduddragning af en negativ værdi!	

Til højre for "="-tegnet må De indlæse:

- to tal
- to Q-parametre
- eet tal og een Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.

Programmering af grundregnearter

Eksempel:

Q	Vælg Q-parameter-funktionen: Tryk taste 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 RESULTAT?	
5 ENT	Indlæs nummeret for Q-parameteren: 5
1. VÆRDI ELLER PARAMETER?	
10 ENT	Anvis Q5 talværdien 10
Q	Vælg Q-parameter-funktionen: Tryk taste 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?	
12 ENT	Indlæs nummeret for Q-parameteren: 12
1. VÆRDI ELLER PARAMETER?	
Q5 ENT	Indlæs Q5 som første værdi
2. VÆRDI ELLER PARAMETER?	
7 ENT	Indlæs 7 som anden værdi

Eksempel: Programblokke i TNC´en

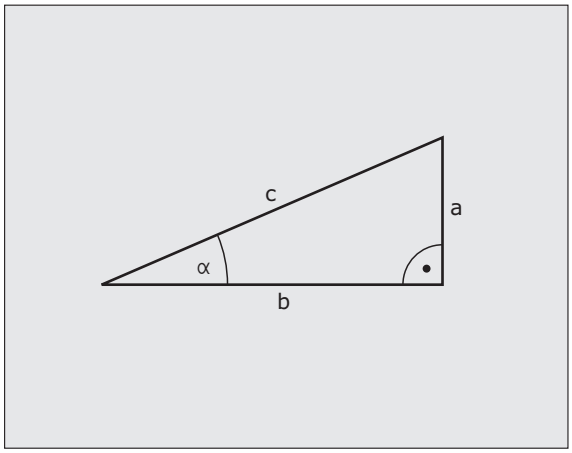
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

11.4 Vinkelfunktioner (trigonometri)

Definitioner

Sinus, Cosinus og Tangens beskriver sideforholdene i en retvinklet trekant. Hertil svarer

Sinus: $\sin \alpha = a / c$
Cosinus: $\cos \alpha = b / c$
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$



Hermed er

- c siden overfor den rette vinkel
- a siden overfor vinklen α
- b den tredie side

Med tangens kan TNC´en fremskaffe vinklen:

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57°$

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 ved tryk på softkey VINKEL-FUNKT. TNC viser softkey´erne i tabellen nedenunder.

Programmering: Sammenlign "Eksempel: Programmering af grundregnearter".

Funktion	Softkey
FN 6: SINUS f.eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Bestemme og anvise sinus til en vinkel i grader (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS f.eksB. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Bestemme og anvise cosinus til en vinkel i grader (°)	FN7 COS(X)
FN8: RODUDDRAGNING AF KVADRATSUM f.eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Beregne og anvise længden af to værdier	FN8 X LEN Y
FN 13: VINKEL f.eks. **FN13: Q20 = +25 ANG–Q1** Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen (0 < vinkel < 360°)	FN13 X ANG Y

11.5 Cirkelberegninger

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 f.eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 3 PUNKTER PA CIRKL

Kordinatparrene af 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 tre cirkelpunkter f.eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 4 PUNKTER PA CIRKEL

Kordinatparrene af 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.

11.6 Betingede spring med Q-parametre

Anvendelse

Ved betingede spring sammenligner TNC'en en Q-parameter med en anden Q-parameter eller en talværdi. Når betingelserne er opfyldt, så fortsæter TNC´en bearbejdnings-programmet til den LABEL, der er programmeret efter betingelsen (LABEL se „Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser", side 580). 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'en et PGM KALD

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 f.eks. **FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis begge værdier eller parametre er ens, så spring til den angivne Label	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: HVIS ULIG MED, SPRING f.eks. **FN10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Hvis begge værdier eller parametre er uens, så spring til den angivne Label	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: HVIS STØRRE, SPRING f.eks. **FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Hvis første værdi eller parameter er større end anden værdi eller parameter, så spring til den angivne Label	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: HVIS MINDRE, SPRING f.eks. **FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Hvis første værdi eller parameter er mindre end anden værdi eller parameter, så spring til den angivne Label	FN12 IF X LT Y GOTO

Anvendte forkortelser og begreber

IF	(engl.):	Hvis
EQU	(eng. equal):	Lig med
NE	(eng. not equal):	Ulig med
GT	(engl. greater than):	Større end
LT	(eng. less than):	Mindre end
GOTO	(eng. go to):	Gå til

11.7 Kontrollere og ændre Q-parametre

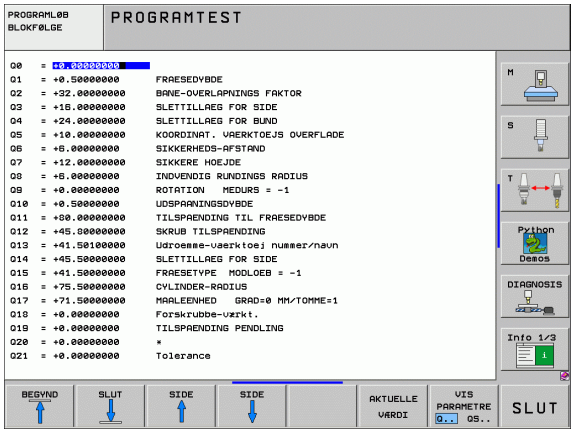
Fremgangsmåde

De kan kontrollere og også ændre Q-parametre ved fremstilling, testning og afvikling i program indlagring/editering, program test, programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok.

- Evt. afbryde en programafvikling (f.eks. tryk på ekstern STOP-taste og softkey INTERNT STOP) hhv. standse program-testen

Q

- Kalde Q-parameter-funktioner: Tryk tasten Q hhv. softkey Q INFO i driftsart program indlagring/editering
- TNC´en oplister alle parametre og de dertil hørende aktuelle værdier. De vælger med pil-tasterne eller softkeys for sidevis bladning til den ønskede parameter
- Hvis De skal ændre værdien, indlæser De en ny værdi, De bekræfter med tasten ENT
- Hvis De ikke skal ændre værdien, så trykker De softkey AKTUELLE VÆRDI eller De afslutter dialogen med tasten END



De af TNC`en anvendte cykler eller internt anvendte parameter, er forsynet med kommentarer.

Når De kontrollerer eller vil ændre string-parametre, trykker De softkey VIS PARAMETER Q... QS.... TNC`en fremstiller så alle string-parametre, de tidligere beskrevne funktioner gælder ligeledes.

11.8 Øvrige funktioner

Oversigt

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

Funktion	Softkey	Side
FN 14: FEJL Udlæs fejlmeldinger	FN14 FEJL=	Side 609
FN 15: PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	FN15 PRINT	Side 613
FN 16: F-PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier formateret	FN16 F-PRINT	Side 614
FN18:SYS-DATUM READ Læse systemdata	FN18 LÆSE SYS-DATA	Side 619
FN 19:PLC Overføre værdier til PLC´en	FN19 PLC=	Side 626
FN 20:WAIT FOR Synkronisere NC og PLC	FN20 VENT PÅ	Side 627
FN 25:PRESET Henføringspunkt fastlæggelse under programafviklingen	FN25 SÆT NULPUNKT	Side 628
FN 26:TABOPEN Åbne frit definerbare tabeller	FN26 ÅBEN TABEL	Side 629
FN 27:TABWRITE Skrive i en frit definerbar tabel	FN27 SKRIV TIL TABEL	Side 629
FN 28:TABREAD Læse fra en frit definerbar tabel	FN28 LÆS FRA TABEL	Side 630

FN 14: ERROR: Udlæse fejlmeldinger

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan De lade programstyrede meldinger udlæse, som er forudgivet af maskinfabrikanten hhv. af HEIDENHAIN: Når TNC´en ved en programafvikling eller program-test kommer til en blok med **FN 14**, så afbrydes den og afgiver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numre: se tabellen nedenunder.

Fejl-nummer område	Standard-dialog
0 ... 299	FN 14: Fejl-nummer 0 299
300 ... 999	Maskinafhængig dialog
1000 ... 1099	Interne fejlmeldinger (se tabellen til højre)

NC-Blok eksempel

TNC'en skal udlæse en melding, som er lagret under fejl-nummeret 254

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

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

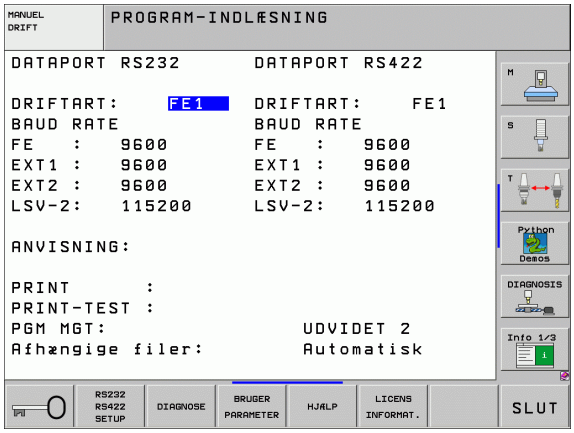
Fejl-nummer	Tekst
1016	Indlæsning selvmodsigende
1017	CYCL ukomplet
1018	Plan forkert defineret
1019	Forkert akse programmeret
1020	Forkert omdrejningstal
1021	Radius-korrektur udefineret
1022	Runding ikke defineret
1023	Rundings-radius for stor
1024	Udefineret programstart
1025	For høj sammenkædning
1026	Vinkelhenf. mangler
1027	Ingen bearb.-cyklus defineret
1028	Notbredde for lille
1029	Lomme for lille
1030	Q202 ikke defineret
1031	Q205 ikke defineret
1032	Q218 indlæs større Q219
1033	CYCL 210 ikke tilladt
1034	CYCL 211 ikke tilladt
1035	Q220 for stor
1036	Q222 indlæs større Q223
1037	Q244 indlæs større 0
1038	Q245 ulig Q246 indlæses
1039	Indlæs vinkelområde < 360°
1040	Q223 indlæs større Q222
1041	Q214: 0 ikke tilladt

Fejl-nummer	Tekst
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
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

Fejl-nummer	Tekst
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

FN 15: PRINT: Udlæse tekster eller Q-parameter-værdier

Indretning af data-interface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægges stien, på hvilken TNC'en skal indlagre tekst el. Q-parameter-værdier. Se "Anvisning", side 712.



Med funktionen **FN 15: PRINT** kan De udlæse værdier for Q-parametre og fejlmeldinger over datainterfacet, for eksempel til en printer. Hvis De gemmer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, gemmer TNC'en dataerne i filen %FN15RUN.A (udlæsning under en programafvikling) eller i filen %FN15SIM.A (udlæsning under program-test).

Udlæsningen sker med buffer og bliver senest udløst ved PGM-enden, eller hvis PGM bliver standset. I Betriebsart enkelt-blok starter dataoverførslen ved blok-ende.

Udlæsning af dialog og fejlmelding med FN15: PRINT "talværdi"

Talværdi 0 til 99: Dialog for maskinfabrikant-cykler	:NONE.
fra 100:	PLC-fejlmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Udlæsning af dialog og Q-parameter med FN15: PRINT "Q-Parameter"

Anvendelseseksempel: Protokollering af en emne-opmåling.

De kan samtidig udlæse indtil seks Q-parametre og tal-værdier. TNC'en adskiller disse med skråstreger.

Eksempel: udlæsning af dialog 1 og talværdi Q1

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: Formateret udlæsning af tekster og Q-parameter-værdier



Indretning af datainterface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, på hvilken TNC´en skal lagre tekstfilen. Se "Anvisning", side 712.

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 via datainterfacet, for eksempel til en printer. Hvis De gemmer værdierne internt eller udlæser til en computer, 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";

```
"DATO: %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 fastlægger De flg.forma- teringsfunktioner

Special tegn	Funktion
"....."	Fastggelse af udlæseformat for tekst og variable mellem anførselstegn
%9.3LF	Fastlæggelse af format for Q-Parameter: 9 pladser ialt (incl. decimalpunkt), heraf 3 efter komma-pladser, Long, Floating (decimaltal)
%S	Format for tekstvariabel
,	Adskillelsestegn mellem udlæseformat og parameter
;	Blok-ende-tegn afslutter en linie

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;
ALL_DISPLAY	Gennemføre udlæsning af Q-parameter-værdier uafhængig af MM/INCH-indstilling af MOD-funktion
MM_DISPLAY	Udlæse Q-parameter værdier i MM, hvis der i MOD-funktionen er indstillet MM-visning
INCH_DISPLAY	Omregne Q-parameter værdier i INCH hvis der i MOD-funktionen er indstillet INCH-visning
L_ENGELSK	Udlæs kun tekst ved dialogsprog engelsk
L_GERMAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tysk
L_CZECH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog tjekkisk
L_FRENCH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog fransk
L_ITALIAN	Udlæs kun tekst ved dialogsprog italiensk
L_SPANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog spansk
L_SWEDISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog svensk
L_DANISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog dansk
L_FINNISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog finsk
L_DUTCH	Udlæse tekst kun ved dialogspr. hollandsk

Nøgleord	Funktion
L_POLISH	Udlæs kun tekst ved dialogsprog polsk
L_PORTUGUE	Udlæs kun tekst ved Udlæs portugisisk
L_HUNGARIA	Udlæs kun tekst ved dialogsprog ungarsk
L_RUSSIAN	Udlæs kun tekst ved Udlæs russisk
L_SLOVENIAN	Udlæs kun tekst ved Udlæs slovensk
L_ALL	Udlæs tekst uafhængig af dialogsprog
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 rækkeforktelse 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 FN16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.TXT
```

TNC´en udlæser så filen PROT1.A over det serielle interface:

```
MÅLEPROTOKOL SKOVLHJUL-NØGLEPUNKT
Dato: 27:11:2001
Klokken: 8:56:34
ANTAL MÅLEVÆRDIER : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```



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**.

Programmér i FN16-blok format-filen og protokol-filen altid med extension.

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.

Pr. linie i format-beskrivelsesfilen kan De maksimalt udlæse 32 Q-parametre.

Udlæse meldinger på billedskærmen

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 må reagere 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:
```



For protokol-beskrivelsesfilen gælder alle tidligere beskrevne konventioner.

Hvis De flere gange i program teksten udlæser på billedskærmen, så vedhænger TNC`en alle tekster efter allerede udlæste tekster. For at vise hver tekst alene på billedskærmen, programmerer De ved enden af protokol-beskrivelsesfilen funktionen **M_CLOSE**.

FN 18: SYS-DATUM READ: Læs systemdata

Med funktionen **FN 18: SYS-DATUM READ** 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	1	-	mm/tomme-tilstand
	2	-	Overlapningsfaktor ved lommefræsning
	3	-	Nummer på aktive bearbejdnings-cyklus
	4	-	Nummeret på den aktive bearbejdnings-cyklus (for cykler med numre større end 200)
Maskintilstand, 20	1	-	Aktivt værktøjs-nummer
	2	-	Forberedt værktøjs-nummer
	3	-	Aktiv værktøjs-akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmeret spindelomdrejningstal
	5	-	Aktiv spindeltilstand: -1=udefineret, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 efter M3, 3=M5 efter M4
	8	-	Kølemiddeltilstand: 0=ude, 1=inde
	9	-	Aktiv tilspænding
	10	-	Index for det forberedte værktøj
	11	-	Index for det aktive værktøj
	15	-	Nummer på den logiske akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Nummeret på det aktuelle kørselsområde (0, 1, 2)
Cyklus-parameter, 30	1	-	Sikkerheds-afstand for aktiv bearbejdnings-cyklus
	2	-	Boredybde/Fræsedybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
	3	-	Fremryk-dybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
	4	-	Tilspænding dybdefremryk. aktiv 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

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	10	-	Tilspænding ved fræsning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	11	-	Drejeretning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	12	-	Dvæletid ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	13	-	Gevindstigning cyklus 17, 18
	14	-	Sletspån ved aktiv bearbejdnings-cyklus
	15	-	Udrømningsvinkel ved aktiv bearbejdnings-cyklus
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.	Sletspån værktøjs-radius DR
	6	VRKT.-nr.	Sletspån værktøjs-radius DR2
	7	VRKT.-nr.	Værktøj spærret (0 eller 1)
	8	VRKT.-nr.	Nummer på tvilling-værktøjet
	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 skærelængde 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

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	24	VRKT.-nr.	TS: Taster-midtforskydning hovedakse?
	25	VRKT.-nr.	TS: Taster-midtforskydning sideakse?
	26	VRKT.-nr.	TS: Spindelvinkel ved kalibrering?
	27	VRKT.-nr.	Værktøjstype for plads-tabel
	28	VRKT.-nr.	Maksimalt omdr.tal
	Uden index: Data for det aktive værktøj		
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
	6	Plads-nr.	Værktøjs-type
	7 til 11	Plads-nr.	Værdi fra spalte P1 til P5
	12	Plads-nr.	Reserveret plads: 0=nej, 1=ja
	13	Plads-nr.	Flademagasin: Plads derover optaget: 0=nej, 1=ja
	14	Plads-nr.	Flademagasin: Plads derunder optaget: 0=nej, 1=ja
	15	Plads-nr.	Flademagasin: Plads til venstre optaget: 0=nej, 1=ja
	16	Plads-nr.	Flademagasin: Plads til højre optaget: 0=nej, 1=ja
Værktøjs-plads, 52	1	VRKT.-nr.	Plads-nummer P
	2	VRKT.-nr.	Værktøjs-magasin nummer
Fil-informationer, 56	1	-	Antal linier i værktøjs-tabellen TOOL.T
	2	-	Antal linier i den aktive nulpunkt-tabel.
	3	Q-parameter-nummer, fra hvilket status for aksen bliver gemt. +1: Akse aktiv, -1: Akse inaktiv	Antallet af aktive akser, som er programmeret i den aktive nulpunkt-tabel
Direkte efter **TOOL CALL** programmerede position, 70	1	-	Position gyldig/ugyldig (1/0)
	2	1	X-akse
	2	2	Y-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	2	3	Z-akse
	3	-	Programmeret tilspænding (-1: Ingen tilspænding progr.)
Aktiv værktøjs-korrektur, 200	1	-	Værktøjs-radius (incl. delta-værdier)
	2	-	Værktøjs-længde (incl. delta-værdier)
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
			Kombinationen = 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
Banetolerance, 214	8	-	Over cyklus 32 hhv. MP1096 programmerede tolerance
Aktiv nulpunkt-forskydning, 220	2	1	X-akse

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		5	B-akse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Kørselsområde, 230	2	1 til 9	Negativ software-endekontakt akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv software-endekontakt akse 1 til 9
Soll-position i REF-system, 240	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
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
Status af M128, 280	1	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	2	-	Tilspænding, der der blev programmeret med M128
Status for M116, 310	116	-	0: M116 inaktiv, -1: M116 aktiv
	128	-	0: M128 inaktiv, -1: M128 aktiv
	144	-	0: M144 inaktiv, -1: M144 aktiv
Aktuelle systemtid for TNC, 320	1	0	Systemtid i sekunder som er forløbet siden den 1.1.1970, klokken 0
Kontakt tastsystem TS, 350	10	-	Tastsystem-akse
	11	-	Virksom kugleradius
	12	-	Virksom længde
	13	-	Radius indstilingsring
	14	1	Midt-offset hovedakse
		2	Midt-offset sideakse
	15	-	Retning af offset overfor 0°-stilling
Bordtastsystem TT	20	1	Midtpunkt X-akse (REF-system)
		2	Midtpunkt Y-akse (REF-system)
		3	Midtpunkt Z-akse (REF-system)
	21	-	Skive-radius
Sidste tastpunkt TCH PROBE-cyklus 0 eller sidste tastpunkt fra driftsart manuel, 360	1	1 til 9	Position i aktivt koordinat-system akse 1 til 9
	2	1 til 9	Position i REF-system akse 1 til 9
Værdi fra den aktive nulpunkt-tabel i det aktive koordinatsystem, 500	NP-Nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
REF-værdi fra den aktive nulpunkt-tabel, 501	NP-Nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
Læs værdien fra preset-tabellen under hensyntagen til maskinkinematikken, 502	Preset-nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
Læs værdien fra preset-tabellen direkte, 503	Preset-nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
Læse grunddrejning fra preset-tabellen, 504	Preset-nummer	-	Grunddrejning fra spalten ROT
Nulpunkt-tabel er valgt, 505	1	-	Tilbagestillingsværdi = 0: Ingen nulpunkt-tabel aktiv Tilbagestillingsværdi = 1: Nulpunkt-tabel aktiv

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
Data fra den aktive palette-tabel, 510	1	-	Aktiv linie
	2	-	Palettenummer fra felt PAL/PGM
	3	-	Aktuelle linie i palette-tabellen
	4	-	Sidste linie i NC-programmet for den aktuelle palette
Maskin-parameter tilstede, 1010	MP-nummer	MP-index	Tilbagestillingsværdi = 0: MP ikke tilstede Tilbagestillingsværdi = 1: MP tilstede

Eksempel: Værdien af den aktive dimfaktor for Z-aksen henvises til Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Overdrage værdier til PLC´en

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

Skridtbredde og enheder: 0,1 µm hhv. 0,0001°

Eksempel: Overføre talværdien 10 (svarer til 1µm hhv. 0,001°) til PLC´en

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

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 stopper afviklingen, indtil betingelserne er opfyldt, som De har programmeret i FN 20-blokken. TNC´en kan herved kontrollere følgende PLC-operander:

PLC-Operand	Kortbetegnelse	Adresseområde
Mærke	**M**	0 til 4999
Indgang	**I**	0 til 31, 128 til 152 64 til 126 (første PL 401 B) 192 til 254 (anden PL 401 B)
Udgang	**O**	0 til 30 32 til 62 (første PL 401 B) 64 til 94 (anden PL 401 B)
Tæller	**C**	48 til 79
Timer	**T**	0 til 95
Byte	**B**	0 til 4095
Ord	**W**	0 til 2047
Dobbeltord	**D**	2048 til 4095

I FN 20-blokken er følgende betingelser tilladt:

Betingelse	Kortbetegnelse
Lig med	**==**
Mindre end	**<**
Større end	**>**
I mindre end-lig	**<=**
I større end-lig	**>=**

Eksempel: Standse progranafvikling, indtil PLC´en har sat mærke 4095 på 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

FN 25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt



Denne funktion kan De kun programmere, hvis De har indlæst nøgle-tallet 555343, se „Indlæse nøgletal”, side 709.

Med funktionen **FN 25: PRESET** kan De under programafviklingen i en valgbar akse fastlægge et nyt henføringspunkt.

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning, til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen.
- Vælg øvrige funktioner: Tryk softkey SPECIAL-FUNKT.
- Vælg **FN 25**: Skift til softkey-liste på det andet plan, softkey FN 25 HENF.P. Tryk FASTLÆG
- **Akse?**: Indlæs aksen, i hvilken De vil fastlægge et nyt henføringspunkt, bekræft med tasten ENT
- **Værdi der skal omregnes?**: Indlæs koordinater i det aktive koordinatsystem, i hvilket De vil fastlægge et nyt henføringspunkt
- **Nyt henføringspunkt?**: Indlæs koordinater, som skal have den omregnede værdi i det nye koordinatsystem

Eksempel: Fastlæg på den aktuelle koordinat X+100 et nyt henf.punkt

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Eksempel: Den aktuelle koordinat Z+50 skal i et nyt koordinatsystem have værdien -20

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```



Med hjælpe-funktion M104 kan De genfremstille det sidste, i driftsart manuel fastlagte henføringspunkt (se "Aktivere det sidst fastlagte henførigspunkt: M104” på side 304).

FN 26: TABOPEN: Åbning af frit definerbare tabel

Med funktionen **FN 26: TABOPEN** åbner De en vilkårlig frit definerbar tabel, for at beskrive denne tabel med FN27, 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: TABWRITE: Beskrive en frit definerbar tabel

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** beskriver De tabellen, som De forud har åbnet med **FN 26: TABOPEN**.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABWRITE-blok, dvs. beskrive. Spaltenavnet skal stå mellem anførselstegn og være adskilt med et komma Værdien, som TNC´en skal skrive i den vilkårlige spalte, definerer De i Q-parametre.



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 gemt i Q-parametrene Q5, Q6 og Q7

```
53 FNO: Q5 = 3,75
54 FNO: Q6 = -5
55 FNO: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: Læse en frit definerbar tabel

Med funktionen **FN 28: TABWRITE** læser De fra tabellen, som De forud har åbnet med **FN 26: TABOPEN**.

De kan definere indtil 8 spaltenavne i en TABREAD-blok, dvs. læse. Spaltenavnet skal stå mellem anførselstegn 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. Lagre den første værdi i Q-parameter Q10 (anden værdi i Q11, tredie værdi i Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"
```

11.9 Indlæse formel direkte

Indlæsning af formel

M ed softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bear-bejdnings-program

Formlerne vises ved tryk på softkey FORMEL. TNC'en viser følgende softkeys i flere lister:

Matematisk-funktion	Softkey
Addition f.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Subtraktion f.eks. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Multiplikation f.eks. **Q12 = 5 * Q5**	*
Division f.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Parentes åbne f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Parenteser lukke f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvadrere værdi (eng. square) f.eks. **Q15 = SQ 5**	SQ
Uddrage rod (eng. square root) f.eks. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus til en vinkel f.eks. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus til en vinkel f.eks. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens til en vinkel f.eks. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arc-Sinus Omvendt funktion af sinus; vinklen bestmmes ud fra forholdet modkatete/hypotenuse f.eks. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arc-Cosinus Omvendt funktion af cosinus; vinkel bestemmes ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Matematisk-funktion	Softkey
Arc-Tangens Omvendt funktion af tangens; vinkel bestemmes ud fra forholdet modkatete/ankatete f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Opløfte værdier i potens f.eks. **Q15 = 3^3**	^
Konstant PI (3,14159) f.eks. **Q15 = PI**	PI
Beregne naturlig logaritme (LN) til et tal Basistal 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	LN
Beregne logaritmen til et tal, basistal 10 f.eks. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Exponentialfunktion, 2,7183 i n f.eks. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Afslå værdier (multiplikation med -1) f.eks. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Afskære cifre efter komma Opbygge uangribeligt tal f.eks. **Q3 = INT Q42**	INT
Danne absolutværdi for et tal f.eks. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Afskære cifre før et komma Fraktionere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrollere fortegn for et tal f.eks. **Q12 = SGN Q50** Når tilbagestillingsværdi Q12 = 1, så Q50 >= 0 Når tilbagestillingsværdi Q12 = -1, så Q50 < 0	SGN
Beregne moduloværdi (divisionsrest) f.eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40	%

Regneregler

For programmering af matematiske formler gælder følgende regler:

Punkt- før stregregning

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. Regneskridt 5 * 3 = 15
2. Regneskridt 2 * 10 = 20
3. Regneskridt 15 + 20 = 35

eller

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. Regneskridt 10 kvadrere = 100
2. Regneskridt opløfte 3 med 3 potens = 27
3. Regneskridt 100 – 27 = 73

Fordelingslov

Lov om fordeling ved parentesregning

a * (b + c) = a * b + a * c

Indlæse-eksempel

Vinkel beregning med arctan som modstående katete (Q12) og nabo katete (Q13); Resultat Q25 anvises:

Q FORMEL — Vælg formel-indlæsning: Tryk taste Q og softkey FORMEL

```
PARAMETER-NR. FOR RESULTAT?
```

ENT 25 — Indlæs parameter-nummer

▷ ATAN — Gå videre i softkey-listen og vælg arcus-tangens funktion

◁ (— Gå videre i softkey-listen og åbn parenteser

Q 12 — Indlæs Q-parameter nummer 12

/ — Vælg division

Q 13 — Indlæs Q-parameter nummer 13

) END — Luk parenteser og afslut formel-indlæsning

NC-Blok eksempel

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

11.10 String-parameter

Funktioner for stringforarbejdning

Stringforbejdningng (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, specialtegn, styretegn og tomme tegn). De tildelte hhv.indlæsene værdier kan De med de efterfølgende beskrevne funktioner videre forarbejde og kontrollere.

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	Side 636
Sammenkæde string-parametre		Side 636
Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter	TOCHAR	Side 638
Kopiere en delstring fra en String-parameter	SUBSTR	Side 639
Kopiere systemdata i en string-parameter	SYSSTR	Side 639

String-funktionen i FORMEL-funktionen	Softkey	Side
Forvandle en String-parameter til en numerisk værdi	TONUMB	Side 642
Teste en string-parameter	INSTR	Side 643
Fremskaffe længden af en string-parameter	STRLEN	Side 644
Sammenligne alfabetisk rækkefølge	STRCOMP	Side 645

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

KONTUR + PUNKT BEARB.

▶ Vælge 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"
```

Sammenkæde string-parametre

Med sammenkædningsoperatoren (string-parameter || string-parameter) kan De forbinde flere string-parametre med hinanden.

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vælge 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**

Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter

Med funktionen **TOCHAR** forvandler TNC´en en numerisk værdi til en string-parameter. På denne måde kan De sammenkæde talværdier med stringvariable.

Q

STRING-FORMEL

TOCHAR

- Vælge Q-parameter-funktioner
- Vælg funktion STRING-FORMEL
- 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
- Indlæs når ønsket antallet af cifre efter kommaet, som TNC´en skal forvandle, bekræft med tasten ENT
- Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END

Eksempel: Forvandle parameter Q50 til string-parameter QS11, anvend 3 decimalpladser

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiere en delstring fra en string-parameter

Med funktionen **SUBSTR** kan De fra en string-parameter udkopiere et definerbart område .

Q

- Vælge Q-parameter-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 )
```

Kopiere systemdata i en string-parameter

Med funktionen **SYSSTR** kan De kopiere systemdata i en string-parameter. I øjeblikket står kun udlæsning af den aktuelle systemtid til rådighed

Q

▶ Vælge Q-parameter-funktioner

STRING-FORMEL

▶ Vælg funktion STRING-FORMEL

▶ Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den kopierede tegnfølge, bekræft med tasten ENT

SYSSTR

▶ Vælg funktion for kopiering af systemdata

▶ Indlæs nummeret for systemnøglen, for systemtiden **ID321** , som De vil kopiere, bekræft med tasten ENT

▶ Indlæs index for systemnøglen, fra hvilken De vil kopiere delstringen, bekræft med tasten ENT Index fastlægger ved læsning hhv. forvandles systemdato for datoformatet (se beskrivelse længere fremme)

▶ Indlæs arrayindex for systemdato der skal læses (har endnu ingen funktion, bekræft med tasten NO ENT)

▶ Nummeret på Q-parameteren, fra hvilken TNC´en skal fremskaffe kalender datoen, såfremt De har læst systemtiden forud med **FN18: SYSREAD ID320** haben. Hvis **DAT** ikke indlæses, så fremskaffer TNC´en kalenderdatoen fra den aktuelle systemtid

▶ Luk parentesudtryk med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END



Denne funktion er forberedt for fremtidige udvidelser. Parameteren IDX har endnu ingen funktion.

For formateringen af datoer kan De anvende følgende formater:

- 0: TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
- 1: T.MM.JJJJ h:mm:ss
- 2: T.MM.JJJJ h:mm
- 3: T.MM.JJ h:mm
- 4: JJJJ-MM-TT- hh:mm:ss
- 5: JJJJ-MM-TT hh:mm
- 6: JJJJ-MM-TT h:mm
- 7: JJ-MM-TT h:mm
- 8: TT.MM.JJJJ
- 9: T.MM.JJJJ
- 10: T.MM.JJ
- 11: JJJJ-MM-TT
- 12: JJ-MM–TT
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Eksempel: Udlæse den aktuelle systemtid i format TT.MM.JJJJ hh:mm:ss og gemme i parameter QS13.

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )
```

Eksempel: Gemme den aktuelle systemtid med FN18 i parameter Q5, herefter forvandle indholdet af parameter Q5 til datoformatet TT.MM.JJJJ hh:mm:ss.

```
37 Q5 = FN18 ( ID321 NR0 LEN4 )
38 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0 LEN4 )
```

Forvandle en String-parameter til en numerisk værdi

Funktionen **TONUMB** forvandler en string-parameter til en numerisk værdi. Værdien der skal forvandles skal kun bestå af talværdier.



QS-parameteren der skal forvandles må kun indeholde een talværdi, ellers afgiver TNC`en en fejlmelding.



- Vælge Q-parameter-funktioner



- Vælg funktion FORMEL
- Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme den numeriske værdi, bekræft med tasten ENT



- Omskifte softkey-liste



- Vælg funktionen for forvandling af en string-parameter til en numerisk værdi
- Indlæs nummeret på QS-parameteren, som TNC`en skal forvandle, 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 )
```

Teste en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan De teste, om hhv. hvor en string-parameter er indeholdt i en anden string-parameter.



▶ Vælge Q-parameter-funktioner



▶ Vælg funktion FORMEL

▶ Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme stedet, hvor teksten der skal søges begynder, bekræft med tasten ENT



▶ Omskifte softkey-liste



▶ 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



Hvis TNC`en ikke finder delstringen der søges efter, så gemmer De værdien 0 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.



- Vælge Q-parameter-funktioner



- 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



- 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 )
```

Sammenligne alfabetisk rækkefølge

Med funktionen **STRCOMP** kan De sammenligne den alfabetiske rækkefølge af string-parametre.



▶ Vælge Q-parameter-funktioner



▶ Vælg funktion FORMEL

▶ Indlæs nummer på Q-parameteren, i hvilken TNC´en skal gemme sammenligningsresultatet, bekræft med tasten ENT



▶ Omskifte softkey-liste



▶ 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 )
```

11.11 Forbelagte Q-parametre

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.



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, for at overføre værdier i PLC'en til et NC-program

WMAT-blok: QS100

TNC´en aflægger det i WMAT-blokken definerede materiale i parameter **QS100**.

Aktiv værktøjs-radius: Q108

Den aktive værdi af værktøjs-radius bliver anvist Q108. Q108 sammensættes af:

- Værktøjs-radius R (værktøjs-tabellen eller TOOL DEF-blok)
- Delta-værdi DR fra værktøjs-tabellen
- Delta-værdi DR fra TOOL CALL-blok

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 overlapningsfaktor ved lommefræsning (MP7430).

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.

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 driftsart manuel.

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 V. akse afhængig af MP100	Q118
V. akse afhængig af MP100	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

Målte afvigelse med cyklus 440	Parameterværdi
X-akse	Q185
Y-akse	Q186
Z-akse	Q187

Værktøjs-opmåling med BLUM-laser	Parameterværdi
Reserveret	Q190
Reserveret	Q191
Reserveret	Q192
Reserveret	Q193

Reserveret for intern anvendelse	Parameterværdi
Mærker for cykler (bearbejdningsbilleder)	Q197
Nummeret på den sidst aktive målecyklus	Q198

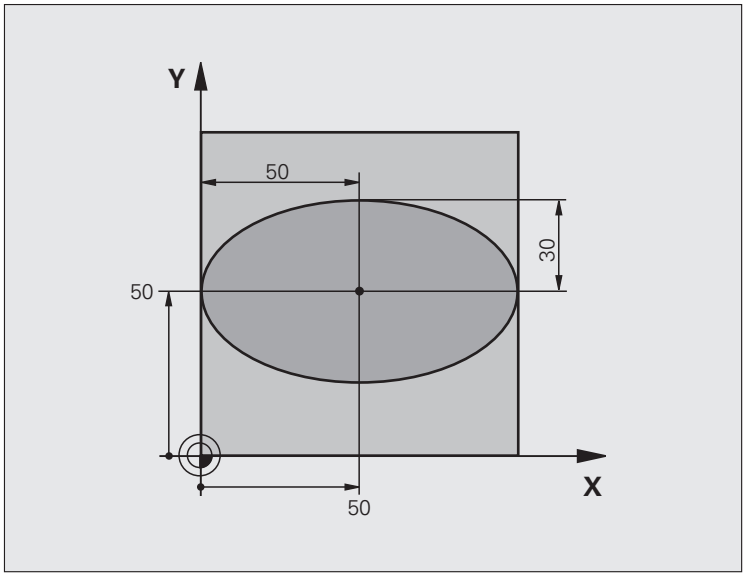
Status værktøjs-opmåling med TT	Parameterværdi
Værktøj indenfor tolerancen	Q199 = 0.0
Værktøjet er slidt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1.0
Værktøj er brækket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2.0

11.12 Programmerings-eksempler

Eksempel: Ellipse

Program-afvikling

- Ellipse-konturen bliver tilnærmet med mange småretliniestykker (kan defineres med Q7). Jo flere beregningsskridtet der er defineret, jo glattere bliver konturen
- Fræseretningen bestemmer De med start- og slutvinklen i planet:
  Bearbejdningsretning medurs:
  Startvinkel > slutvinkel
  Bearbejdningsretning modurs:
  Startvinkel < slutvinkel
- Der tages ikke hensyn til værktøjs-radius



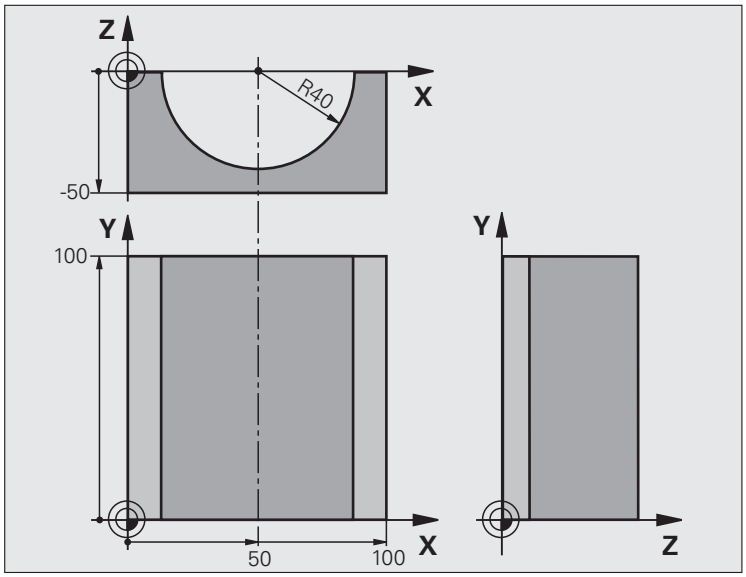
`0 BEGIN PGM ELLIPSE MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Midt X-akse
`2 FN 0: Q2 = +50`	Midt Y-akse
`3 FN 0: Q3 = +50`	Halvakse X
`4 FN 0: Q4 = +30`	Halvakse Y
`5 FN 0: Q5 = +0`	Startvinkel i planet
`6 FN 0: Q6 = +360`	Slutvinkel i planet
`7 FN 0: Q7 = +40`	Antal beregnings-skridt
`8 FN 0: Q8 = +0`	Drejeplan af 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 DEF 1 L+0 R+2.5`	Værktøjs-definition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Værktøjs-kald
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres

18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
21 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregning af vinkelskridt
27 Q36 = Q5	Kopiering af startvinkel
28 Q37 = 0	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af X-koordinat til startpunkt
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af Y-koordinat til startpunkt
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Kørsel til startpunkt i planet
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Forpositionering af sikkerheds-afstand i spindelaksen
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Kør til bearbejdningsdybde
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Aktualisering af vinkel
36 Q37 = Q37 + 1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregning af aktuel X-koordinat
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregning af aktuel Y-koordinat
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kørsel til næste punkt
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 R0 FMAX	Kørsel til sikkerheds-afstand
47 LBL 0	Underprogram-slut
48 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 med start- og slutvinklen i rummet:
  Bearbejdningsretning medurs:
  Startvinkel > slutvinkel
  Bearbejdningsretning modurs:
  Startvinkel < slutvinkel
- Der bliver automatisk korrigeret for værktøjs-radius



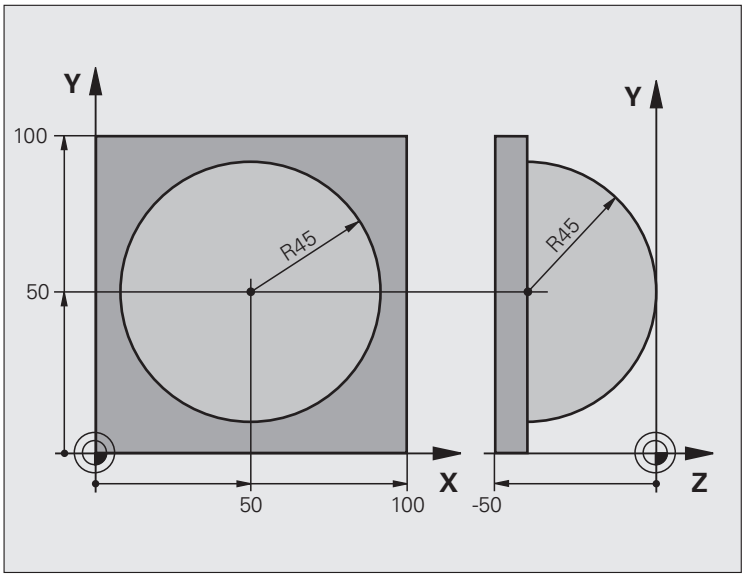
`0 BEGIN PGM CYLIN MM`	
`1 FN 0: Q1 = +50`	Midt X-akse
`2 FN 0: Q2 = +0`	Midt Y-akse
`3 FN 0: Q3 = +0`	Midt Z-akse
`4 FN 0: Q4 = +90`	Startvinkel rum (plan Z/X)
`5 FN 0: Q5 = +270`	Slutvinkel rum (plan Z/X)
`6 FN 0: Q6 = +40`	Cylinderradius
`7 FN 0: Q7 = +100`	Længde af cylinderen
`8 FN 0: Q8 = +0`	Drejeposition i planet X/Y
`9 FN 0: Q10 = +5`	Sletspån cylinderradius
`10 FN 0: Q11 = +250`	Tilspænding dybdefremrykning
`11 FN 0: Q12 = +400`	Tilspænding ved fræsning
`12 FN 0: Q13 = +90`	Antal fræsetrin
`13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50`	Råemne-definition
`15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`15 TOOL DEF 1 L+0 R+3`	Værktøjs-definition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Værktøjs-kald
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres
`18 CALL LBL 10`	Kald af bearbejdning
`19 FN 0: Q10 = +0`	Tilbagestilling af sletspån

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 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Omregn. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
24 FN 0: Q20 = +1	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregning af vinkelskridt
27 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i midten af cylinder (X-akse)
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
31 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forpositionering i planet i midten af cylinderen
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Forpositionering i spindelaksen
35 LBL 1	
36 CC Z+0 X+0	Pol fastlæggelse i Z/X-planet
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kør til startpos. i cylinder, inddyk skråt i materialet
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Længdefræsning i retning Y+
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af rumvinkel
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Spørg om færdig, hvis ja, så spring til slut
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Tilnærmede "Buer" kører til næste længdesnit
43 L Y+0 R0 FQ12	Længdesnit i retning Y-
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualisering af fræsetrin-tæller
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualisering af rumvinkel
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Spørg om ufærdig, hvis ja så spring tilbage til LBL 1
47 LBL 99	
48 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
50 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
51 CYCL DEF 7.1 X+0	
52 CYCL DEF 7.2 Y+0	
53 CYCL DEF 7.3 Z+0	
54 LBL 0	Underprogram-slut
55 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 ved fræsning
`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 DEF 1 L+0 R+7.5`	Værktøjs-definition
`16 TOOL CALL 1 Z S4000`	Værktøjs-kald
`17 L Z+250 R0 FMAX`	Værktøj frikøres

18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 FN 0: Q10 = +0	Tilbagestilling af sletspån
20 FN 0: Q18 = +5	Vinkelskridt i plan X/Y for sletning
21 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
23 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Beregning af Z-koordinat til forpositionering
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel rum (plan Z/X)
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korrigering af kugleradius for forpositionering
27 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiering af drejeposition i planet
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Hensyntagen til sletspån ved kugleradius
29 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af kuglen
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Omregning af startvinkel drejeposition i planet
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Forpositionering i spindelaksen
36 CC X+0 Y+0	Fastlæggelse af pol i X/Y-plan for forpositionering
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Forpositionering i planet
38 CC Z+0 X+Q108	Fastlæg.af pol i Z/X-plan, f. forskyd. af værktøjs-radius
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Kørsel til dybde

40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Tilnærmet "bue" kørsel opad
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualisering af rumvinkel
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Spørg om buen er færdig, hvis ikke, så tilbage til LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Kørsel til slutvinkel i rum
45 L Z+Q23 R0 F1000	Frikørsel i spindelakse forpositionering for næste bue
46 L X+Q26 R0 FMAX	Aktualisering af drejeposition i planet
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Tilbagestilling af rumvinkel
48 FN 0: Q24 = +Q4	Aktivering af ny drejeposition
49 CYCL DEF 10.0 DREJNING	:NONE.
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Spørg om færdig, hvis ja, så spring tilbage til LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Tilbagestilling af drejning
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Underprogram-slut
60 END PGM KUGLE MM	



12

Program-test og programafvikling

12.1 Grafik

Anvendelse

I programafviklngs-driftsarter og driftsart program-test simulerer TNC´en e bearbejdning grafisk. Med softkeys vælger De, om det skal være

- Set fra oven
- Fremstilling i 3 planer
- 3D-fremstilling

TNC-grafikken svarer til fremstillingen af et emne, som bliver bearbejdet med et cylinderformet værktøj. Med aktiv værktøjs-tabel kan De lade en bearbejdning frem-stille med en radiusfræser. De skal så indlæse i værktøjs-tabellen R2 = R.

TNC'en viser ingen grafik, hvis

- det aktuelle program ikke har en gyldig råemne-definition.
- der ikke er valgt et program

Med maskin-parameter 7315 til 7317 kan De indstille, at TNC´en også viser en grafik, selvom Die ingen spindelakse har defineret eller kører med.



Med den nye 3D-grafik kan De også grafisk fremstille bearbejdninger i det transformerede bearbejdningsplan og flersidede-bearbejdninger, efter at De har simuleret programmet i et andet billede. For at kunne udnytte denne funktion, behøver De mindst hardware MC 422 B. For ved ældre hardware-udgaver at kunne accelerere hastigheden af test-grafikken, skal De sætte Bit 5 i maskinparameter 7310 = 1. Herved bliver funktioner, der specielt blev implementeret for den nye 3D-grafik, deaktiveret.

TNC´en fremstiller ikke i grafikken en i TOOL CALL-blok programmeret radius-sletspån DR.

Indstille hastigheden for program-testen

Hastigheden ved program-testen kan De så kun indstille, hvis De har funktionen "vis bearbejdningstid" aktiv (se "Vælge stopur-funktion" på side 668). Ellers udfører TNC`en altid program-testen med maksimalt mulig hastighed.

Den sidst indstillede hastighed forbliver aktiv sålænge (også efter en strømafbrydelse), indtil De pånyomstiller den

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 testhastigheden skridtvis	
Formindske testhastigheden skridtvis	
Teste et program med maksimalt mulig hastighed (grundindstilling)	

De kan også indstille simulerings-hastigheden, før De starter et program:



▶ Viderekoble softkeyliste



▶ Vælg funktionen for indstilling af simuleringshastighed



▶ Vælg den ønskede funktion pr. softkey, f.eks. forhøje testhastigheden skridtvis

Oversigt: Billeder

I programafviklings-driftsarter og i driftsart program-test viser TNC'en følgende softkeys:

Billede	Softkey
Set ovenfra	
Fremstilling i 3 planer	
3D-fremstilling	

Begrænsninger under en programafvikling

Bearbejdningen lader sig ikke samtidig fremstille grafisk, hvis TNC`ens regner er belastet med komplicerede bearbejdningsopgaver eller bearbejdning af store flader. Eksempel: Fræsning over hele råemnet med et stort værktøj. TNC´en fortsætter ikke mere grafikken og indblænder teksten **ERROR** i grafik-vinduet. Bearbejdningen bliver dog udført videre.

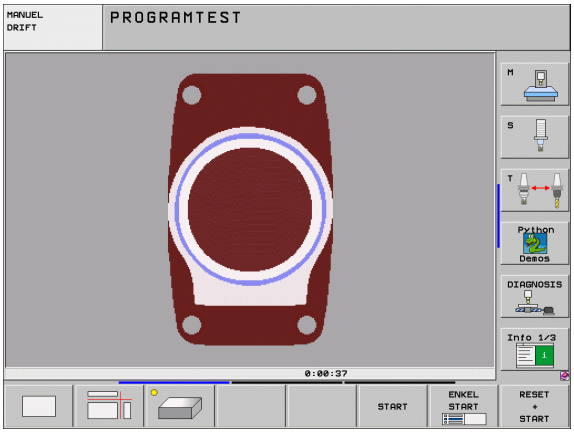
Set fra oven

Den grafiske simulering i dette billede forløber hurtigst mulig.

Såfremt De på Deres maskine har en mus til rådighed, kan De ved positionering af musepilen på et vilkårligt sted på emnet, aflæse dybden på dette sted i statuslinien



- Vælg set fra oven med softkey
- For dybdefremstilling i denne grafik gælder: „Jo dybere, desto mørkere“



Fremstilling i 3 planer

Fremstillingen viser et billede fra oven med 2 snit, ligesom en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken viser, om fremstillingen er projektionsmetode 1 eller projektionsmetode 2 iflg. DIN 6, del 1 (valgbar over MP7310).

Ved fremstiling i 3 planer står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se „Udsnits-forstørrelse", side 666.

Herudover kan De forskyde snitplanet med softkeys:



▶ De vælger softkey´en for fremstilling af emnet i 3 planer



▶ Softkey-liste omskiftes, til udvalgs-softkey´en for funktionerne for forskydning af snitplanet vises



▶ Vælg funktionen for forskydning af snitplanet: TNC´en viser følgende softkeys

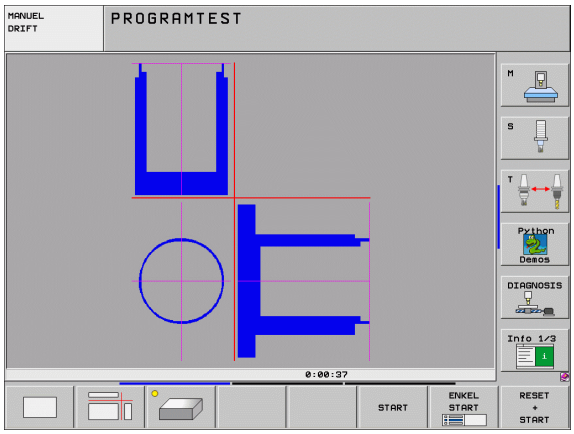
Funktion	Softkeys
Forskyd lodrette snitplan til højre eller venstre	 
Forskyde lodrette snitplan fremad eller bagud	 
Forskyd vandrette snitplan opad eller nedad	 

Positionen af snitplanet kan ses på billedskærmen under forskydningen.

Grundindstillingen af snitplanet er valgt således, at den ligger i bearbejdningsplanet i midten af emnet og i værktøjs-aksen på emne-overkanten.

Koordinaterne til snitlinien

TNC'en indblænder koordinaterne til snitlinien, henført til emne-nulpunktet forneden i grafik-vinduet. Vist bliver kun koordinaterne i bearbejdningsplanet. Denne funktion aktiverer De med maskin-parameter 7310.



3D-fremstilling

TNC'en viser emnet rumligt. Hvis De råder over en tilsvarende hardware, så fremstiller TNC`en grafisk i den højopløselige 3D-grafik også bearbejdninger i det transformerede bearbejdningsplan og flersidebearbejdninger.

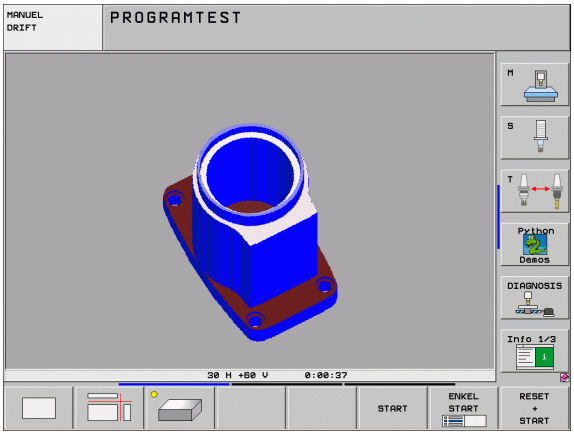
3D-fremstillingen kan De pr. softkey dreje om den lodrette akse og vippe om vandrette akse. Såfremt De har tilsluttet en mus til Deres TNC, kan De ved at holde højre muse-tastetrykket ligeledes udføre denne funktion

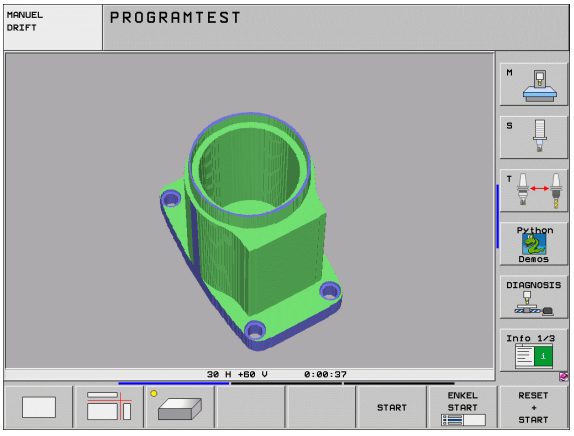
Omridset af råemnet ved begyndelsen af den grafiske simulation kan De lade vise som en ramme.

I driftsart program-test står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se „Udsnits-forstørrelse", side 666.



- Vælg 3D-fremstilling med softkey. Ved dobbelt tryk på softkey´en skifter De om til den højopløselige 3D-grafik. Omskiftningen er kun mulig, når simuleringen allerede er afsluttet. Den højopløselige grafik viser detaljeret overfladen af emnet der bearbejdes.





Hastigheden af 3D-grafik´en afhænger af skærlængden (spalte **LCUTS** i værktøjs-tabellen). Er **LCUTS** defineret med 0 (grundindstilling), så regner simuleringen med en uendelig lang skærlængde, hvad der fører til lange regnetider. Såfremt De ingen **LCUTS** vil definere, kan De sætte maskin-parameter 7312 på en værdi mellem 5 og 10. Herved begrænser TNC`en internt skærlængden til en værdi, som udregnes fra MP7312 gange værktøjs-diameteren.

3D-fremstilling dreje og forstørre/formindske



- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for funktionerne dreje og forstørre/formindske vises



- Vælg funktion for drejning og forstørre/formindske:

Funktion	Softkeys
Fremstilling i 5°-skridt lodret drejning	 
Fremstilling i 5°-skridt horisontal vippning	 
Forstørre fremstilling skridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet **Z**.	
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC´en i bundlinien af grafikvinduet bogstavet **Z**.	
Nulstilling af fremstilling af programmerede størrelser	

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. Med den højopløselige 3D-grafik viser TNC´en et koordinatsystem, som fremstiller den momentant aktive opretning af emnet, ved den normale 3D-fremstilling drejer emnet sig komplet med. Efter at De har sluppet den højre musetaste, orienterer TNC`en emnet i den definerede opretning
- For at forskyde den fremstillede grafik: Hold midterste muse-taste hhv. muse-hjul 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 med musen et bestemt område: Med trykket venstre muse-taste markeres det firkantede zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørrer TNC`en emnet på den definerede område
- For med musen hurtigt at zoome ud- og ind: Drej musehjulet frem hhv. tilbage

Ind- og udblænding af rammen for omridset af emnet

- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en for funktionerne dreje og forstørre/formindske vises



- Viderekoble softkeyliste



- Indblænde rammen for BLK-FORM: Det lyse felt i softkey´en stilles på VISNING

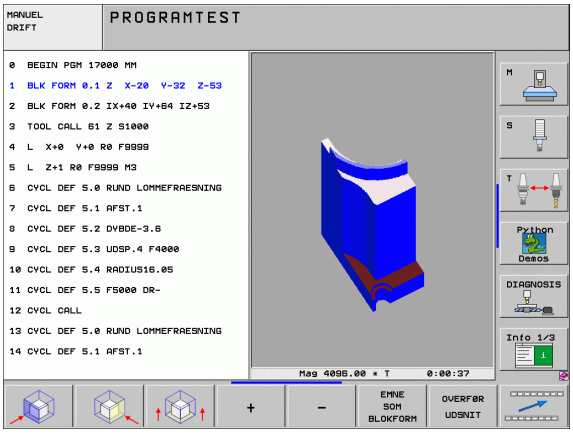


- Indblænde rammen for BLK-FORM: Stil det lyse felt i softkey´en på UDBLÆNDE.

Udsnits-forstørrelse

Udsnittet kan De i driftsart program-test og i en programafviklings-driftsart ændre i alle billeder.

Hertil skal den grafiske simulering hhv programafviklingen være standset. En udsnit-forstørrelse er altid virksom i alle fremstillings-måder.



Ændring af udsnit-forstørrelse

Softkeys se tabel

- Om nødvendigt, stop grafisk simulation
- Omskift softkey-liste i driftsart program-test hhv. i en programafviklings-driftsart, indtil udvalgs-softkey´en for udsnits-forstørrelse vises.



- Softkey-liste omskiftes, indtil udvalgs-softkey´en med funktionerne for udsnitsforstørrelse vises



- Vælg funktionen for udsnits-forstørrelse
- Vælg emneside med softkey (se tabellen nedenunder)
- Formindske eller forstørre råemne: Hold softkey "–" hhv. "+" trykket
- Genstart program-test eller programafvikling med softkey START (RESET + START genfremstiller det oprindelige råemne)

Funktion	Softkeys	
Vælg venstre/højre emneside		
Vælg forreste/bageste emneside		
Vælg øverste/nederste emneside		
Forskyde snitflade for formindskelse Forskyde forstørrelsen af råemnet	–	+
Overfør udsnit	OVERFØR UDSNIT	

Cursor-position ved udsnit-forstørrelse

TNC´en viser under en udsnit-forstørrelse koordinaterne til aksen, som De lige har beskåret.Koordinaterne svarer til området, som er fastlagt for udsnit-forstørrelsen. Koordinaterne svarer til området, der er fastlagt for udsnits-forstørrelsen. Til venstre for skråstregen viser TNC'en den mindste koordinat for området (MIN-Punkt), til højre herfor den største (MAX-Punkt).

Ved en forstørret afbildning indblænder TN en nederst til højre på billedskærmen **MAGN**.

Når TNC'en ikke yderligere kan formindske hhv. forstørre råemnet, indblænder styringen en hertil svarende fejl- melding i grafik-vinduet. for at fjerne fejlmeldingen, forstørrer hhv. formindsker De råemnet igen.

Gentage en grafisk simulering

Et bearbejdnings-program kan simuleres så ofte det ønskes. Hertil kan De tilbagestille grafikken igen til råemnet eller et forstørret udsnit.

Funktion	Softkey
Vise detubearbejdede råemne i den sidst valgte udsnits-forstørrelse	RESET BLK FORM
Tilbagestille udsnits-forstørrelsen, så at TNC´en viser det bearbejdede eller ubearbejdede emne svarende til den programmerede BLK-form	EMNE SOM BLOKFORM



Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC´en – også efter et udsnit uden UDSNIT. OVERFØR. - råemnet igen i den programmerede størrelse.

Vise værktøj

I set fra oven og i fremstillingen i 3 planer kan De lade værktøjet vise under simuleringen. TNC`en fremstiller værktøjet med den diameter, der er defineret i værktøjs-tabellen.

Funktion	Softkey
Ikke vise værktøjet ved simuleringen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND
Vise værktøjet ved simuleringen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLÆND

Fremskaffe bearbejdningstiden

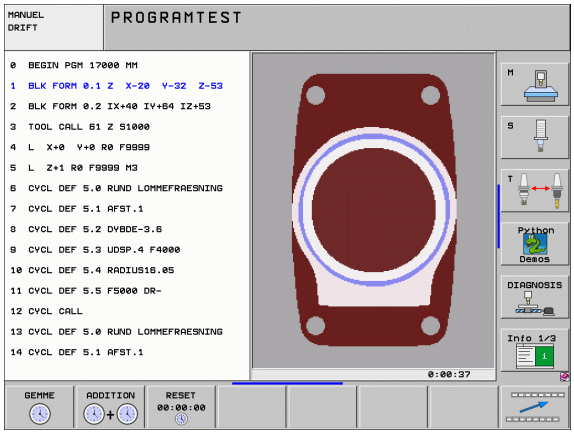
Programafviklings-driftsarter

Visning af tiden fra program-start til program-slut. ved afbrydelser bliver tiden standset.

Program-test

Visning af tiden, som TNC'en beregner for varigheden af værktøjs-bevægelsen, 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 værktøjs-skift).

Hvis De kunstigt har fremskaffet bearbejdningstiden , kan de lade en fil generere, i hvilken indsatstiden for alle i et program anvendte værktøjer er opført (se "Værktøjs-brugstest" på side 682).



Vælge 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. gemme den viste tid

Stopurs-funktioner	Softkey
Fremskaffe bearbejdningstid indkoble (IND) /udkoble (UD)	
Gemme den viste tid	
Summen af den lagrede og den viste tid	
Slette den viste tid	

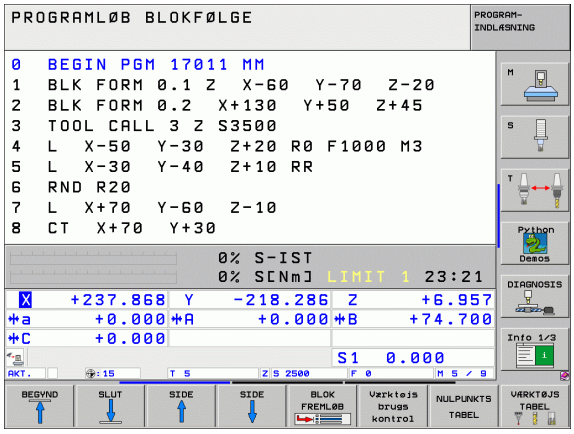
TNC tilbagestiller under program-testen bearbejdningstiden, såsnart en ny **BLK-FORM** bliver afviklet.

12.2 Funktioner for programvisning

Oversigtt

I programafviklings-driftsarten og driftsart program-test 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-start	BEGYND
Vælg program-afslutning	SLUT



12.3 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
- manglende angivelser
- Spring der ikke kan udføres
- Overkørsel af akse-begrænsninger

Yderligere kan De udnytte følgende funktioner:

- Program-test blokvis
- Testafbrydelse ved vilkårlig blok
- Overspringe blokke
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Fremskaffe bearbejdningstiden
- Yderligere status-visning

TNC`en kan ved den grafiske simulering ikke simulere alle virkelige kørselsbevægelser udført af maskinen, f.eks.

- Kørselsbevægelser ved værktøjsskift, som maskinfabrikanten har defineret i en værktøjsskift-makro eller med PLC`en
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har defineret i en M-funktions-makro
- Positioneringer, som maskinfabrikanten har udført over PLC`en
- Positioneringer, som et paletteskift gennemfører

HEIDENHAIN anbefaler derfor 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 ovenfor det i **BLK FORM** definerede **MAX**-punkt

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 et værktøjsskift grundlæggende køre til en position, fra hvilken TNC`en kan positionere bearbejdningen kollisionsfrit.

Maskinfabrikanten kan også for driftsart program-test definere en værktøjs-skiftemakro, der simulerer forholdene på maskinen ekaskt.

Udføre 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 (PGM MGT) en værktøjs-tabel.

Med MOD-funktionen RÅEMNE I ARB.-RUM aktiverer De for program-testen en arbejdsrum-overvågning, se „Fremstille råemne i arbejdsrummet", side 726.



- Vælg driftsart program-test
- Vis fil-styring med tasten PGM MGT og vælg filen, som De skal teste eller
- Vælg program-start: Vælg med tasten GOTO linie "0" og indlæs bekræft med tasten ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Tilbagestille råemne og teste det totale program	RESET + START
Test hele programmet	START
Tast hver program-blok for sig	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
- Skifte driftsart
- Vælge et nyt program

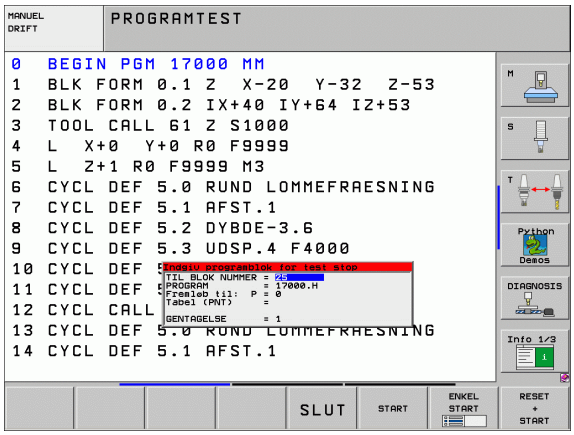
Udføre en program-test indtil en bestemt blok

Med STOP VED N gennemfører TNC´en program-testen kun indtil blokken med blok-nummeret N.

- I driftsart program-test vælges program-starten
- Vælg program-test indtil en bestemt:
  Tryk softkey STOP VED N



- **Stop ved N**: Indlæs blok-nummeret, ved hvilken program-testen skal standses
- **Program**: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken med det valgte blok-nummer står; TNC´en viser navnet på det valgte program; når programm-stoppet i et med PGM CALL kaldt program skal finde sted, så indføres dette navn
- **Fremløb til: P:** Hvis De vil gå ind i en punkt-tabel, indlæses her linienummeret, i hvilken De vil gå ind
- **Tabel (PNT):** Hvis De vil gå ind i en punkt-tabel, indlæses her navnet på punkt-tabellen, i hvilken De vil gå ind
- **Gentagelser**: Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdel-gentagelse
- Teste et program-afsnit: Tryk softkey START ; TNC´en tester programmet indtil den indlæste blok



12.4 Programafvikling

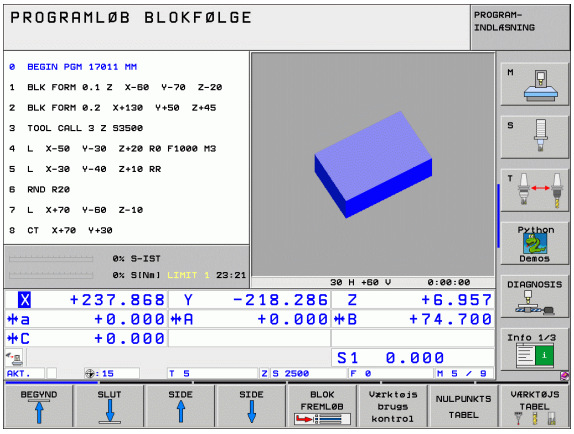
Anvendelse

I driftsart programafvikling blokfølge udfører TNC'en et bearbejdnigs-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 program-afvikling-driftsarter:

- 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
- Yderligere status-visning



Udføre bearbejdnings-program

Forberedelse

1. Opspænde emnet på maskinbordet
2. Fastlæg henføringspunkt
3. Vælge de nødvendige tabeller og palette–filer (status M)
4. Vælg bearbejdnings-program (status M)

Tilspænding og spindelomdr.tal kan De ændre med override-drejeknappen.

Med softkey FMAX kan De reducere tilspændings-hastigheden, hvis De vil indkøre NC-programmet. 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 påny indlæse den tilsvarende talværdi.

Programafvikling blokfølge

▶ Starte bearbejdnings-programmet med ekstern START-taste

Programafvikling enkeltblok

▶ Starte hver blok i bearbejdnings-programmet med den eksterne START-taste

Afbryde en bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Ekstern STOP-taste
- Skift til programafvikling enkeltblok
- Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)

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** eller **M30**
- Hjælpefunktion **M6** (bliver fastlagt af maskinfabrikanten)

Afbrydelse med ekstern STOP-taste

- Tryk den eksterne STOP-taste: Blokken, som TNC´en på tidspunktet for tastetrykket afvikler, bliver ikke udført fuldstændigt; i status-displayet blinker „*“-symbolet
- Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbagestiller TNC´en med softkey INTERNT STOP: „*“-symbolet i status-displayet slukker. Programmet skal i dette tilfælde påny startes fra program-start

Afbrydelse af bearbejdning ved omskiftning til driftsart programafvikling enkeltblok

Medens et bearbejdnings-program bliver afviklet i driftsart programafvikling blokfølge, vælges programafvikling enkeltblok. TNC'en afbryder bearbejdningen, efter at have udført det aktuelle bearbejdningstrin.

Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)

Denne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten
Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC`en afbryder programafviklingen automatisk, så snart i en kørselsblok en akse er programmeret, som blev defineret af maskinfabrikanten som ustyret akse (tællerakse) I denne tilstand kan De køre den ustyrede akse manuelt til den ønskede position. TNC`en viser herved i venstre billedskærmsvindue alle Sollpositioner der skal køres til, som er programmeret i denne blok. Ved ikke styrede akser viser TNC`en yderligere restvejen.

Så snart den rigtige position er nået i alle akser, kan De fortsætte programafviklingen med NC-start.

KØRSEL X

- Vælg den ønskede akseføIge og udfør altid med NC-start. Positionere ikke styrede akser manuelt, TNC´en viser den endnu tilbageværende restvej i denne akse (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681)

OFF ON

- Vælg om nødvendigt, om styrede akser skal køres i transformeret eller i utransformeret koordinatsystem

MANUEL BETJENING

- Om nødvendigt køre styrede akser pr. håndhjul eller pr. akseretnings-taste

Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse

De kan køre med maskinakserne under en afbrydelse som i driftsart manuel drift.



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 så tilsvarende udnyttet af TNC´en. Pas på ved frikørsel, at det rigtige koordinatsystem er aktivt, og vinkelværdien for drejeaksen evt. er indført i 3D-ROT-menuen.

Anvendelseseksempel:
Frikørsel af spindel efter værktøjsbrud

- Afbryde en bearbejdning
- Frigiv eksterne retningstaster: Tryk softkey MANUEL KØRSEL.
- Evt. pr. softkey 3D ROT aktivere koordinatsystemet, i hvilket De vil køre
- Kør maskinakserne med eksterne 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 Deres maskinhåndbog.

Maskinfabrikanten kan fastlægge, at De kører akserne ved en program-afbrydelse altid i det momentant aktive, evt. også i transformerede, koordinatsystem. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Fortsætte programafviklingen efter en afbrydelse



Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdningscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC´en så pånу 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 indlagrer ved en programafvikling-afbrydelse

- dataerne for det sidst kaldte værktøj
- aktiv koordinat-omregning (f.eks. nulpunkt-forskydning, drejning, spejling)
- koordinaterne til det sidst definerede cirkelcenter



Pas 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).

Fortsæte programafviklingen med START-tasten

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den eksterne START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måde:

- Trykket den eksterne STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved ikke blinkende fejlmelding:

- Ret fejlårsagen
- Sletning af fejlmelding på billedskærmen: Tryk tasten CE
- Nystart el. fortsæt programafvikling på det sted, hvor afbrydelsen skete

Ved blinkende fejlmelding:

- Hold tasten END trykket to sekunder, TNC´en udfører en varmstart
- Ret fejlårsagen
- Nystart

Ved gentagen optræden af fejlen noter venligst fejlmeldingen og kontakt TP TEKNIK A/S.

Vilkårlig indtræden i programmet (blokforløb)

Funktionen FREMLØB TIL BLOK N skal være frigivet og tilpasset af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

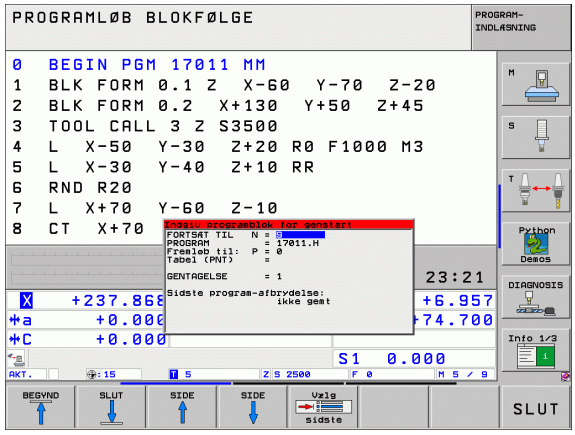
Med funktionen FREMLØB TIL BLOK N (blokfremløb) kan De afvikle et bearbejdnings-program fra en frit valgbar blok N. Emne-bearbejdningen indtil denne blok bliver tilgodeset regnemæssigt af TNC`en. De kan af TNC'en fremstilles grafisk.

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.

Såfremt programmet blev afbrudt på grund af en af de efterfølgende omstændigheder, gemmer TNC`en dette afbrydelsespunkt:

- Med et NØD-STOP
- Med strømsvigt
- Med en styrings nedstyrtning

Efter at De har kaldt funktionen blokforløb, kan De med softkey VÆLG SIDSTE N igen aktivere afbrydelsespunktet og tilkøre pr. NC-start. TNC´en viser så efter indkobling meldingen **NC-program blev afbrudt**.



Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palette-filer skal være valgt i en programafviklings-driftsart (status M).

Indeholder programmet indtil slutningen af blokforløbet en programmeret afbrydelse, bliver blokforløbet afbrudt der. For at fortsætte blokforløbet, trykkes den eksterne START-taste.

Efter et blokforløb 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.

Over maskin-parameter 7680 bliver fastlagt, om blokforløbet ved sammenkædede programmer begynder i blok 0 i hovedprogrammet eller i blok 0 i programmet, hvori programafviklingen sidst blev afbrudt.

Med softkey 3D ROT kan De omskifte koordinatsystemet for tilkørsel af indgangspostion mellem transformeret/ utransformeret og aktiv værktøjsakse-retning.

Hvis De vil indsætte blokforløbet indenfor en palette-tabel, så vælger De derefter med piltasterne i palette-tabellen programmet, i hvilket De vil gå ind i og vælger så direkte softkey´en FREMLØB TIL BLOK N.

Alle tastsystemcykler bliver oversprunget ved et blokforløb af TNC`en. Resultatparametre, som bliver beskrevet af disse cykler, indeholder så eventuelt ingen værdier.

Funktionerne **M142/M143** og **M120** er ved et blokforløb ikke tilladt.

TNC´en sletter før start blokforløbet kørselsbevægelser, som De under programmet har gennemført med **M118** (håndhjulsoverlejring).

Når De udfører et blokforløb i et program, som indeholder M128, gennemfører TNC`en evt. udligningsbevægelser. Udligningsbevægelserne bliver overlejret tilkørselsbevægelsen.

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet: Indlæs GOTO "0".

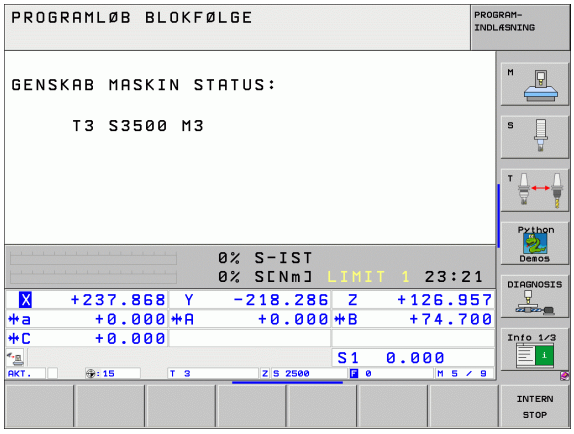


- Vælg blokforløb: Tryk softkey BLOKFORLØB
- **Fremløb til N**: Nummeret N for blokken indlæses, der hvor fremløbet skal ende
- **Program**: Indlæs navnet på programmet, i hvilket blokken N står
- **Gentagelser**: Indlæs antal gentagelser, som skal tilgodeses i blok-fremløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse
- Start blokforløb: Tryk eksterne START-taste
- Tilkøre kontur (se følgende afsnit)

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)
- Når i en kørselsblok også er programmeret en ustyret akse (se "Programmering af ikke styrede akser (tællerakser)" på side 676)



- ▶ 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
- ▶ Fortsætte bearbejdning: Tryk den eksterne START-taste

Værktøjs-brugstest

Funktionen værktøjs-brugstest skal være frigivet af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

For at kunne gennemføre en værktøjs-brugstest, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

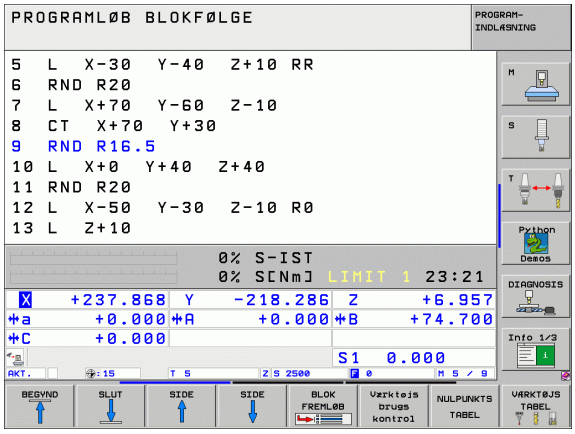
- Bit2 i maskin-parameter 7246 skal være sat =1
- Fremskaffelse af bearbejdningstid i driftsarten **program-test** skal være aktiv
- Klartext-dialog-programmet der skal testes skal i driftsart **program-test** være fuldstændigt simuleret

Med softkey VÆRKTØJS BRUGSTEST kan De før starten af et program teste i driftsart afvikling, om de anvendte værktøjer endnu råder over tilstrækkelig restbrugstid.. TNC`en sammenligner hermed brugstids-Akt.-værdien fra værktøjs-tabellen, med Soll-værdien fra værktøjs-indsatsfilen.

TNC`en viser, efter at De har trykket softkey´en, resultatet af brugstesten i et overblændingsvindue. Luk overblændingsvinduet med tasten CE.

TNC´en gemmer værktøjs-brugstiderne i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. (se "Ændre MOD-indstilling for afhængige filer" på side 724). Den genererede værktøjs-brugsfil indeholder følgende informationer:

Spalte	Betydning
TOKEN	■ **TOOL**: Værktøjs-brugstid pr. **TOOL CALL**. Indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge ■ **TTOTAL**: Totale brugstid for et værktøj ■ **STOTAL**: Kald af et underprogram (inklusiv cykler); indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge ■ **TIMETOTAL**: Totalbearbejdningstid for NC-programmet bliver indført i spalten **WTIME**. I spalten **PATH** lægger TNC´en sti-navnet for det tilsvarende NC-program bagved. Spalten **TIME** indeholder summen af alle **TIME**-indførsler (kun med spindel-Inde og uden ilgangsbevægelser). Alle øvrige spalter sætter TNC`en på 0 ■ **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
RAD	**Værktøjs-radius R** + **sletspån værktøjs-radius DR** fra værktøjs-tabellen. Enheden er 0.1µm
BLOCK	Bloknummeret, i hvilket **TOOL CALL**-blokken blev programmeret
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Stinavnet på det aktive hoved- hhv. underprogram ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Stinavnet på underprogrammet

Ved værktøjs-indsatstesten for en palette-fil står to muligheder til rådighed:

- Det lyse felt i palette-filen står på en palette-indførsel: TNC´en gennemfører for værktøjs-indsatstesten for den komplette palette
- Det lyse felt i palette-filen står på en palette-indførsel: TNC´en gennemfører kun for det valgte program værktøjs-indsatstesten

12.5 Automatisk programstart

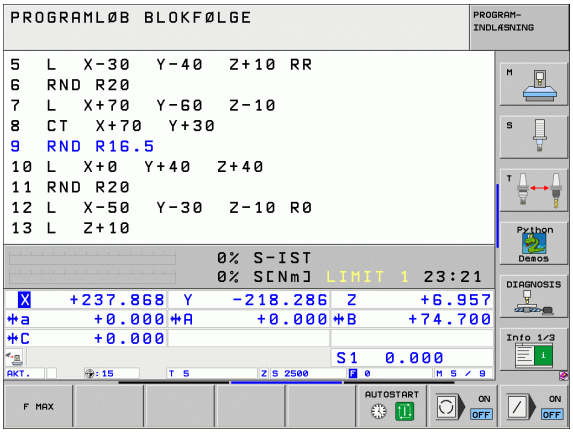
Anvendelse

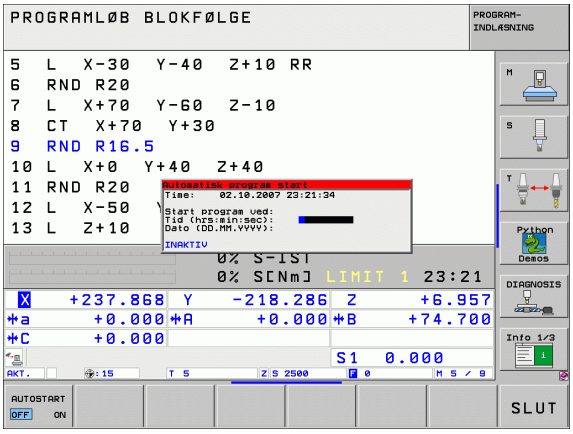
For at kunne gennemføre en automatisk programstart, skal TNC´en af maskinfabrikanten være forberedt til det. Vær opmærksom på maskin-håndbogen.

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:

AUTOSTART

- Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)
- **Tiden (Timer:Min:Sek):** Klokkeslættet til hvilket programmet skal startes
- **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Dato, på hvilken programmet skal startes
- For at aktivere starten: Stilles softkey AUTOSTART på IND





12.6 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 INDE



- Udføre eller teste program-blokke med "/"-tegn: Stil softkey på UDE



Denne funktion virker ikke for TOOL DEF-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

Slette "/"-tegnet

- I driftsart **program-indlagring/editering** vælges blokke, ved hvilken udblændingstegnet skal slettes



- Slet "/"-tegnet

12.7 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 M01: Stil softkey på IND

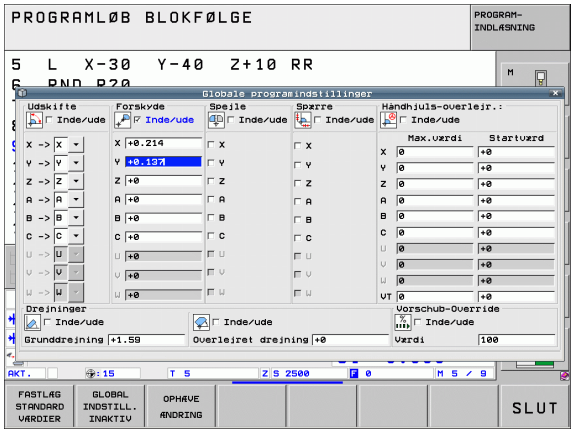
12.8 Globale program-indstillinger (software-option)

Anvendelse

Funktionen **globale programindstillinger**, som især kommer i brug i storformbygning, står i programafviklings-driftsarten og i MDI-drift til rådighed. De kan hermed definere forskellige koordinat-transformationer og indstillinger, som globalt og overlappet virker for det altid valgte NC-program, uden at De herfor skal ændre NC-programmet.

De kan globale programindstillinger også midt i programmet aktivere hhv. deaktivere, såfremt De har afbrudt programafviklingen (se "Afbryde en bearbejdning" på side 675).

Følgende globale programindstillinger står til rådighed:



Funktioner	Icon	Side
Udskifte akser		Side 690
Grunddrejning		Side 690
Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning		Side 691
Overlappet spejling		Side 691
Overlappet drejning		Side 692
Spærring af akser		Side 692
Definition af en håndhjuls-overlejring, også i virtuel akseretning		Side 693
Definition af en globalt gyldig tilspændingsfaktor		Side 692

Globale programafviklingsindstillinger kan De ikke anvende, når De har anvendt funktionen **M91**/**M92** (kørsel til maskinfaste positioner) i Deres NC-program.

Look Ahead-funktionen **M120** kan De så anvende, når De har aktiveret de globale programindstillinger før starten af programmet. Så snart De med aktiv **M120** midt i programmet ændrer globale programindstillinger, afgiver TNC´en en fejlmelding og spærrer den videre afvikling.

Med aktiv kollisionsovervågning DCM må De ingen håndhjuls-overlejring definere.

TNC`en fremstiller alle akser, som på Deres maskine ikke er aktive, med gråt i formularen.

Funktion aktivere/deaktivere

Globale programindstillinger forbliver aktive så længe, indtil De af Dem igen manuelt bliver tilbagestillet.

TNC´en viser i positions-displayet symbolet , hvis en global programindstilling er aktiv.

Hvis De med fil-styringen vælger et program, afgiver TNC`en en advarsel, når globale programindstillinger er aktive. De kan så pr. softkey ganske enkelt kvittere meldingen eller kalde formularen direkte, for at foretage ændringer.

Globale programindstillinger virker generelt ikke i driftsarten smarT.NC .

- Vælg programafviklings-driftsart eller driftsart MDI
- Omskifte softkey-liste
- Kalde formularen globale programindstillinger
- Aktivere de ønskede funktioner med tilsvarende værdier

Hvis De samtidig vil aktivere flere globale programindstillinger, så beregner TNC`en transformationerne internt i følgende rækkefølge:

- **1**: Akseskift
- **2**: Grunddrejning
- **3**: Forskydning
- **4**: Spejling
- **5**: Overlappet drejning

Resterende funktioner spærre akser, håndhjuls-overlejring og tilspændingsfaktor virker uafhængig af hinanden.

For at kunne navigere i formularen står efterfølgende i tabelform opførte funktioner til rådighed. Yderligere kan De også betjene formularen pr. mus.

Funktioner	Taste/ Softkey
Spring til forrige funktion	
Spring til næste funktion	
Vælg næste element	
Vælg forrige element	
Funktion skifte akser: Opslå liste over akser der er til rådighed	GOTO
Funktion Ind-/Udkobling, når fokus står på en Checkbox	SPACE
Tilbagestille funktionen globale programindstillinger: - Deaktivere alle funktioner - Sæt alle indlæste værdier = 0, sæt tilspændingsfaktoren = 100. Sæt grunddrejning = 0, hvis ingen preset fra preset-tabellen er aktiv, ellers sætter TNC´en den i preset-tabellen for aktiv preset indførte grunddrejning	FASTLÆG STANDARD VÆRDIER
Alle ændringer siden sidste kald af formularen bortkastes	OPHÆVE ÆNDRING
Deaktivere alle aktive funktioner, indlæste hhv. indstillede værdier bliver bibeholdt	GLOBAL INDSTILL. INAKTIV
Gemme alle ændringer og lukke formularen	SLUT

Skifte Akser

Med funktionen skifte akser kan De de i et vilkårligt NC-program tilpasse programmerede akser på aksekonfigurationen på Deres maskine eller på den pågældende opspændingssituation:

Efter aktivering af funktionen skifte akser virker alle efterfølgende gennemførte transformationer på den udskiftede akse.

Vær opmærksom på, at De skal gennemføre akseskifter omhyggeligt, ellers afgiver TNC`en fejlmeldinger.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på **Skift Ind/Ud** setzen, Funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på linien, der står til venstre for aksen der skal skiftes
- Tryk tasten GOTO , for at få vist listen på aksen, på den som De vil skifte
- Med piltasten nedad vælges aksen til hvilken som De vil skifte og overfør med tasten ENT

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende Pull-Down-menu vælge den ønskede akse direkte.

Grunddrejning

Med funktionen grunddrejning kompenserer De for en emne-skråflade Virkemåden svarer til funktionen grunddrejning, som De i manuel drift kan registrere med tastfunktionen. Således synkroniserer TNC`en de i formularen indførte værdier med værdierne i grunddrejnings-menuen og omvendt.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning

Med funktionen additiv nulpunkt-forskydning kan De kompensere vilkårlige forskydninger i alle aktive akser.

De i formularen definerede værdier virker yderligere til allerede i programmet med cyklus 7 (nulpunkt-forskydning) definerede værdier.

Vær opmærksom på, at forskydningen med aktivt transformeret bearbejdningsplan virker i maskinkoordinatsystemet

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

Overlappet spejling

Med funktionen overlappet spejling kan De spejle alle aktive akser.

De i formularen definerede spejlakser virker yderligere til allerede i programmet med cyklus 8 (spejling) definerede værdier.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på **spejling Ind/ud**, funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på aksen som De vil spejle
- Tryk tasten SPACE, for at spejle aksen. Fornyet tryk på tasten SPACE ophæver igen funktionen

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende akse aktivere den ønskede akse direkte.

Overlappet drejning

Med funktionen overlappet drejning kan De definere en vilkårlig drejning af koordinatsystemet i det momentant aktive bearbejdningsplan.

Den i formularen definerede overlappede drejning virker yderligere for den allerede i programmet med cyklus 10 (rotation) definerede værdi.

Vær opmærksom på, at efter aktivering af denne funktion evt. bliver krævet en gentilkørsel til konturen. TNC´en kalder så gentilkørsels-menuen automatisk efter lukningen af formularen (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

Spærring af akser

Med denne funktion kan De spærre alle aktive akser. TNC´en udfører så ved afviklingen af programmet ingen bevægelser i de af Dem spærrede akser.

Vær opmærksom på, at ved aktivering af denne funktion at positionen af den spærrede akse ikke forårsager en kollision

- I formularen globale programindstillinger sættes fokus på **spærring Ind/Ud**, funktionen aktiveres med tasten SPACE
- Med piltasten nedad sættes fokus på aksen som De vil spærre
- Tryk tasten SPACE, for at spærre aksen. Fornyet tryk på tasten SPACE ophæver igen funktionen

Hvis De arbejder med en mus, så kan De med klik på den pågældende akse aktivere den ønskede akse direkte.

Tilspændingsfaktor

Med funktionen tilspændingsfaktor kan De den programmerede tilspænding procentuelt reducere eller forhøje. TNC´en tillader indlæsninger mellem 1 og 1000%.

Vær opmærksom på, at TNC`en altid henføre tilspændingsfaktoren til den aktuelle tilspænding, som De evt. allerede ved ændring af tilspændings-override har kunne forhøje eller reducere.

Håndhjuls-overlejring

Med funktionen håndhjuls-overlejring tillader De den overlejrede kørsel med håndhjulet medens TNC´en afvikler et program.

I spalten **Max.-værdi** definerer De den maksimalt tilladte vej, som De pr. håndhjul kan køre. Den faktiske i alle akser kørende værdi overtager TNC´en i spalten **startværdi**, så snart De afbryder programafviklingen (STIB=OFF). Startværdien bliver gemt så længe, indtil De sletter denne, også udover en strømafbrydelse. **Startværdien** kan De også editere, TNC´en reducerer den af Dem indlæste værdi evt. til den pågældende **Max.-værdi**.



Hvis der ved aktivering af funktionen er indført en **startværdi**, så kalder TNC´en ved lukning af vinduet funktionen gentilkørsel til konturen, for at køre den definerede værdi (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

En allerede i NC-programmet med **M118** defineret maksimal kørselsvej bliver overskrevet af den indførte værdi i formularen. Allerede med håndhjulet med **M118** kørte værdier indfører TNC´en igen i spalten **startværdi** i formularen, så at ved aktivering ingen spring opstår i displayet. Er den med **M118** allerede kørte vej større end den i formularen tilladte maksimale værdi, så kalder TNC´en ved lukningen af vinduet funktionen gentilkørsel til konturen, for at køre differensværdien (se "Gentilkørsel til konturen" på side 681).

Hvis De forsøger at indlæse en **startværdi**, der er større end **Max.-værdien**, afgiver TNC´en en fejlmelding. Indlæs **startværdien** grundlæggende ikke større end **Max.-værdien**.

Indlæs **Max.-værdi** ikke for stor. TNC`en reducerer kørselsområdet med den af Dem indlæste værdi i positiv og negativ retning.

Virtuelle akse VT

De kan udføre en håndhjuls-overlejring også i den i øjeblikket aktive værktøjs-akseretning. For aktivering af denne funktion står linien **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) til rådighed.

Med håndhjulet HR 420 kan De vælge aksen VT, for at kunne køre overlejret i den virtuelle akseretning (se "Vælg aksen der skal køres" på side 75).

Også i det yderligere status-display (fane **POS**) viser TNC´en den i den virtuelle akse kørte værdi i et eget positionsdisplay **VT**.



TNC`en deaktiverer den i den virtuelle akseretning kørte værdi, såsnart De kalder et nyt værktøj.

I den virtuelle akseretning kan De kun køre håndhjulsoverlejret med inaktiv DCM.

12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)

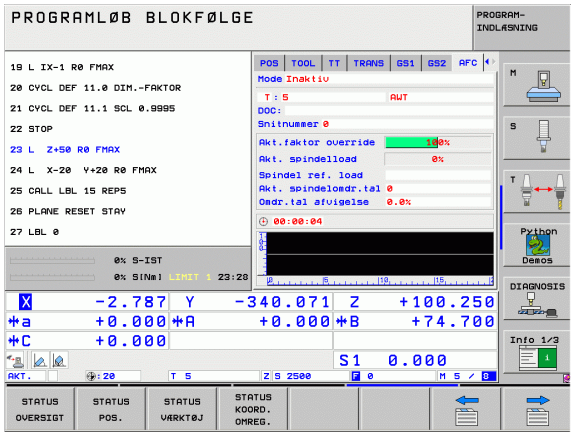
Anvendelse

Funktionen **AFC** skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Især kan maskinfabrikanten også have fastlagt, om TNC`en skal anvende spindelbelastningen eller en vilkårlig anden værdi som indgangsstørrelse for tilspændingsreguleringen.

For værktøjer under 5 mm diameter er den adaptive tilspændingsregulering ikke praktisk. Grænsediameteren kan også være større, hvis nominelbelastningen af spindeler er meget høj.

Ved bearbejdninger, ved hvilke tilspænding og spindelomdrejningstal skal passe til hinanden (f.eks. ved gevindboring), må De ikke arbejde med adaptiv tilspændingsregulering.



Med den adaptive tilspændingsregulering regulerer TNC´en afhængig af den aktuelle spindelbelastning banetilspændingen automatisk ved afvikling af programmet. Den til alle bearbejdningsafsnit tilhørende spindelbelastning skal fremskaffes i en lernssnit og bliver af TNC´en gemt i en til bearbejdnings-programmet tilhørende fil. Ved start af det pågældende bearbejdningsafsnit, der følger normalt ved indkoblingen af spindelen med **M3**, styrer TNC´en så tilspændingen således, at den befinder sig indenfor den af Dem definerbare grænse.

På denne måde undgås negative virkninger på værktøj, emne og maskine, som kan opstå med ændrende snitbetingelser. Snitbetingelser ændrer sig specielt med:

- Værktøjs-slitage
- Svingende snitdybder, der optræder forøget ved støbedele
- Hærdesvingninger, som opstår ved materialeindslutning

Brugen af den adaptive tilspændingsregulering AFC tilbyder følgende fordele:

- Optimering af bearbejdningstiden
  Med regulering af tilspændinger forsøger TNC´en, de tidligere lærte maksimale spindelbelastning at overholde den totale bearbejdningstid. Den totale bearbejdningstid bliver med tilspændingsforhøjelse i bearbejdningszonen forkortes med mindre materialefjernelse
- Værktøjs-overvågning
  Overskrider spindelbelastningen den indlemmede maksimalværdi, reducerer TNC´en tilspændingen så bredt, indtil reference-spindelbelastningen igen er nået. Bliver ved bearbejdning den maksimale spindelbelastning overskredet og hermed samtidig den af Dem definerede mindstetilspænding underskredet, gennemfører TNC´en en udkoblingsreaktion. Herved lader følgeskader efter fræserbrud eller fræserslitage sig forhindre.
- Skåne maskinmekanikken
  Ved rettidig tilspændingsreducering hhv. ved en tilsvarende udkoblingsreaktion lader overbelastningsskader undgå på maskinen

Definere AFC-grundindstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være gemt i rod-biblioteket **TNC:**, fastlægger De reguleringsindstillingerne, med hvilke TNC´en skal gennemføre tilspændingsreguleringen.

Dataerne i denne tabel fremstiller defaultværdier, som ved lemsnit i en for det pågældende bearbejdnings-program tilhørende afhængige fil bliver kopieret og tjener som grundlag for reguleringen. Følgende data skal definere i denne tabel:

Spalte	Funktion
NR	Løbende linienummer i tabellen (har ellers ingen yderligere funktion)
AFC	Navnet på styringsindstilling. Dette navn skal De indføre i spalten **AFC** i værktøjs-tabellen. DEn fastlægger samordningen af styringsparameteren til værktøjet
FMIN	Tilspændingen, med hvilken TNC`en skal udføre en overbelastningsreaktion. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Indlæseområde: 50 til 100%
FMAX	Maksimale tilspænding i materialet, til hvilken TNC`en automatisk må forhøje. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FIDL	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet ikke skærer (tilspænding i luft) Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding.
FENT	Tilspændingen med hvilken TNC`en skal køre, når værktøjet kører ind- eller ud af materialet. Indlæs værdien procentuelt på den programmerede tilspænding. Maximal indlæseværdi 100%
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning skal udføre: ■ **M**: Afvikling af en af maskinfabrikanten defineret makros ■ **S**: Straks udføre et NC-Stop ■ **F**: Udføre NC-Stop, når værktøjet er frikørt ■ **E**: Vis kun en fejlmelding på billedskærmen ■ **-**: Ikke udføre en overbelastningsreaktion Overbelastningsreaktion udfører TNC´en, når med aktiv regulering den maksimale spindelbelastning overskrides med mere end 1 sekund og derved samtidig den af Dem definerede mindste-tilspænding bliver underskredet Indlæs den ønskede funktion med ASCII-tastaturet

Spalte	Funktion
POUT	Spindelbelastning ved hvilken TNC`en skal erkende et emne-udtræden. Indlæs værdien procentuelt henført til den lærte referencebelastning. Anbefalet værdi: 8%
SENS	Følsomhed (aggresivitet) ved regulering Værdier mellem 50 og 200 kan indlæses. 50 svarer til en træg, 200 til en aggresiv regulering. En aggresiv styring reagerer hurtig og med høje værdiændringer, hælder dog mod oversvingninger. Anbefalede værdi: 100
PLC	Værdien, som TNC`en til at begynde et bearbejdningsafsnit skal overføre til PLC`en. Funktionen fastlægger maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen



De kan i tabellen **AFC.TAB** definere vilkårlig mange reguleringsindstillinger (linier).

Hvis i biblioteket **TNC:** ingen tabel AFC.TAB er tilstede, så anvender TNC´en en intern fast defineret reguleringsindstilling for læresnittet. Det anbefales dog imidlertid grundlæggende at arbejde med tabellen AFC.TAB.

De går frem som følger, for at anlægge filen AFC.TAB (kun nødvendig, når filen endnu ikke er tilstede):

- Vælg driftsart **program-indlagring/editering**
- Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Vælg bibliotek **TNC:**
- Åbne ny fil **AFC.TAB**, bekræft med tasten ENT: TNC`en indblænder en liste med tabel-formater
- Vælg tabelformat **AFC.TAB** og bekræft med tasten ENT : TNC´en anlægger tabellen med styringsindstilling **Standard**

Gennemføre læresnit

Ved et læresnit kopierer TNC´en til at begynde med for hvert bearbejdningsafsnit de i tabellen AFC.TAB definerede grundindstillinger i filen **<navn>.H.AFC.DEP**. **<navn>** svarer hermed til navnet på NC-programmet, for hvilket De har gennemført læresnittet. Yderligere registrerer TNC´en den under læresnittet optrædende maksimale spindelbelastning og gemmer denne værdi ligeledes i tabellen.

Hver linie i filen **<navn>.H.AFC.DEP** svarer til et bearbejdningsafsnit, som De med **M3** (hhv. **M4**) starter og afslutter med **M5** . Alle data i filen **<navn>.H.AFC.DEP** kan De editere, såfremt De vil foretage flere optimeringer. Når De har gennemført optimeringer i sammenligning med dem i tabellen AFC.TAB indførte værdier, skriver TNC´en et ***** før reguleringsindstillingen i spalten AFC. Ved siden af dataerne fra tabellen AFC.TAB (se "Definere AFC-grundindstillinger" på side 697), gemmer TNC´en endnu følgende yderligere informationer i filen **<navn>.H.AFC.DEP**:

Spalte	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført (kan ikke editeres)
IDX	Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført (kan ikke editeres)
N	Skelnen ved værktøjs-kald ■ **0**: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-nummer ■ **1**: Værktøjet blev kaldt med sit værktøjs-navn
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC fremskaffer værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
ST	Status for bearbejdningsafsnittet: ■ **L**: Ved næste afvikling følger for dette bearbejdningsafsnit et læresnit, allerede indførte værdier i denne linie bliver overskrevet af TNC´en ■ **C**: Læresnittet blev vellykket gennemført. Ved næste afvikling kan ske en automatisk tilspændingsregulering
AFC	Navnet på reguleringsindstilling

Før De gennemfører et læresnit, vær opmærksom på følgende forudsætninger:

- Om nødvendigt tilpasses reguleringsindstillingen i tabellen AFC.TAB
- Indfør den ønskede reguleringsindstilling for alle værktøjer i spalten **AFC** i værktøjs-tabellen TOOL.T
- Vælg programmet som De vil indlære
- Funktionen adaptiv tilspændingsregulering aktiveres pr. softkey (se "AFC aktivere/deaktivere" på side 702)



Når De gennemfører et læresnit, viser TNC`en i et overblændingsvindue de til i dag fremskaffede spindel-referencebelastning

De kan til enhver tid tilbagestille referencebelastningen, idet De trykker softkey PREF RESET. TNC`en starter så lærefasen pány.

Hvis De gennemfører et læresnit, sætter TNC´en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

De kan under læresnittet med tilspændings-override ændre vilkårligt bearbejdningstilspændingen og dermed influere på den fremskaffede referencebelastning.

De skal ikke køre det fuldstændige bearbejdningssnit i læremodus. Når De ikke mere ændrer væsentligt snitbetingelserne, så kan De straks skifte til modus regulere Herfor trykker De softkey AFSLUTTE LÆRING, status ændrer sig så fra **L** til **C**.

De kan gentage et læresnit om nødvendigt vilkårligt ofte. Herfor sætter De status **ST** manuelt igen på **L**. En gentagelse af læresnittet kan være nødvendigt, hvis den programmerede tilspænding var programmeret meget for højt og De under bearbejdningsskridtet måtte dreje tilspændings-override meget tilbage.

TNC´en skifter status fra lære (**L**) til regulering (**C**) så kun, når den fremskaffede referencebelastning er større 2%. Ved mindre værdier er en adaptiv tilspændingsregulering ikke mulig.



De kan til et værktøj indlære vilkårligt mange bearbejdningsskridt. Hertil stiller maskinfabrikanten enten en funktion til rådighed eller integrerer denne mulighed i funktionerne **M3/M4** og **M5**. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Maskinfabrikanten kan stille en funktion til rådighed, med hvilken læresnittet efter en valgbar tid automatisk afsluttes. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

De går frem som følger, for at vælge og evt. at editere filen **<navn>.H.AFC.DEP**:



▶ Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**



▶ Omskift softkeyliste

AFC INDSTIL-LINGER

▶ Vælg tabellen AFC-indstillinger

▶ Om nødvendigt gennemfør optimeringer



Vær opmærksom på, at filen **<navn>.H.AFC.DEP** er spærret for editering, så længe De afvikler NC-programmet **<navn>.H** . TNC`en viser så dataerne i tabellen med rødt.

TNC`en sætter editeringsspærren først tilbage, når en af de følgende funktioner blev afviklet:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

De kan også ændre fil **<navnet>.H.AFC.DEP** i driftsart program-indlagring/editering. Om nødvendigt, kan De der også slette et bearbejdningsafsnit (komplet linie)



For at kunne editere fil **<navnet>.H.AFC.DEP** , skal De evt. indstille fil-styring således, at TNC´en skal vise afhængige filer (se "Konfigurere PGM MGT" på side 723).

AFC aktivere/deaktivere



▶ Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**

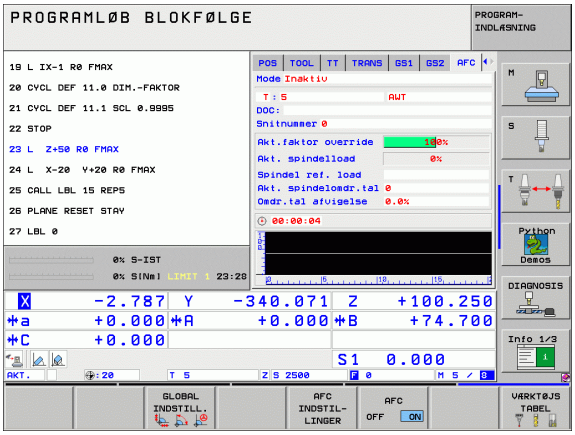
▶ Omskift softkeyliste



▶ Aktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på IND, TNC´en viser i positions-displayet AFC-symbolet (se ""Generel" status-visning" på side 55)



▶ Deaktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på UDE



Den adaptive tilspændingsregulering forbliver aktiv så længe, indtil De igen pr. softkey deaktiverer den. TNC`en gemmer stillingen af softkeyen også efter en strømafbrydelse.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, sætter TNC´en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering** , overtager TNC´en funktionen for tilspændings-overrides:

- Hvis De forhøjer tilspændings-override, har det ingen indflydelse på reguleringen.
- Hvis De reducerer tilspændings-override med mere end **10%** henført til den maksimale stilling, så udkobler TNC´en den adaptive tilspændingsregulering. I dette felt indblænder TNC´en et vindue med tilsvarende henvisningstekst

I NC-blokke, i hvilke **FMAX** er programmeret, er den adaptive tilspændingsregulering **ikke aktiv**.

Blokforløb med aktiv tilspændingsregulering er tilladt, TNC´en tilgodeser snitnummeret på indgangsstedet.

TNC´en viser i det yderligere status-display forskellige informationer, når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv (se "Adaptive tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)" på side 63). Yderligere viser TNC´en i positions-displayet symbolet .

Protokolfil

Under et læresnit gemmer TNC´en for hvert bearbejdningsafsnit forskellige informationer i filen **<navn>.H.AFC2.DEP**. **<navn>** svarer hermed til navnet på NC-programmet, for hvilket De har gennemført læresnittet. Ved regulering aktualiserer TNC`en dataerne og gennemfører forskellige udnyttelser. Følgende data er gemt i denne tabel:

Spalte	Funktion
NR	Nummeret på bearbejdningsafsnittet
TOOL	Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
IDX	Index for værktøjet, med hvilket bearbejdningsafsnittet blev gennemført
SNOM	Soll-omdrejningstal for spindelen [omdr./min]
SDIF	Maksimale forskel på spindelomdrejningstal i % af Soll-omdrejningstallet
LTIME	Bearbejdningstid for læresnittet
CTIME	Bearbejdningstid for reguleringssnittet
TDIFF	Tidsforskel mellem bearbejdningstiden ved læring og regulering i %
PMAX	Maksimale optrædende spindelbelastning under bearbejdning. TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
PREF	Referencebelastning for spindelen TNC´en viser værdien procentuelt, henført til den nominelle belastning af spindelen
OVLD	Reaktionen, som TNC`en ved overbelastning har udført: ■ **M**: En af maskinfabrikanten defineret makro blev afviklet ■ **S**: Direkte NC-Stop blev udført ■ **F**: NC-Stop blev udført, efter at værktøjet blev frikørt ■ **E**: Der blev vist en fejlmelding på billedskærmen ■ **-**: Der blev ingen overbelasningsreaktionudført
BLOCK	Bloknummeret, på hvilket bearbejningsafsnittet begynder

TNC´en fremskaffer den totale bearbejningstid for alle læresnit (**LTIME**), alle reguleringssnit (**CTIME**) og den totale tidsforskel (**TDIFF**) og indfører disse data efter nøgleordet **TOTAL** i den sidste linie af protokolfilen.

DE går frem som følger, for at vælge filen **<navn>.H.AFC2.DEP**:



▶ Vælg driftsart **programafvikling blokfølge**



▶ Omskift softkeyliste

AFC INDSTIL-LINGER

▶ Vælg tabellen AFC-indstillinger

TABEL EVALU-ERING

▶ Vise protokol-fil



13

MOD-funktioner

13.1 Vælg MOD-funktion

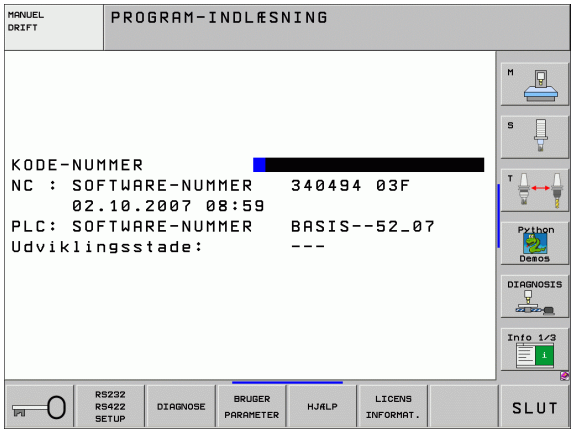
Med MOD-funktionerne kan De vælge yderligere displays og indlæsemuligheder. Hvilke MOD-funktioner der står til rådighed, er afhængig af den valgte driftsart.

Valg af MOD-funktioner

Vælg den driftsart, i hvori De skal ændre MOD-funktionen.

MOD

▶ Vælge MOD-funktioner: Tryk tasten MOD. Billederne til højre viser typiske billedskærm-menuer for program indlagring/ editering (billede til højre for oven), program-test (billedet til højre for neden)og i en maskin-driftsart (billedet på næste side).



Ændring af indstillinger

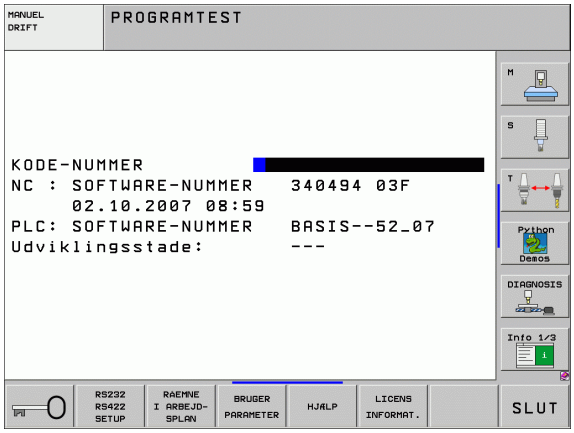
▶ Vælg MOD-funktion i den viste menu med piltaster.

For at ændre en indstilling, står - afhængig af den valgte funktion - tre muligheder til rådighed:

- Indlæs talværdi direkte, f.eks. ved fastlæggelse af kørselsområde-begrænsning
- Ændre indstilling ved tryk på tasten ENT, f.eks. ved fastlæggelse af program-indlæsning
- Ændre indstilling med et udvalgsvindue. Hvis flere indstillingsmuligheder står til rådighed, kan De ved tryk på tasten GOTO indblænde et vindue, i hvilket alle indstillingsmuligheder med et blik er synlige. De vælger de ønskede indstillinger direkte med tryk på den tilhørende ciffertaste (til venstre for dobbelpunktet), eller med piltaste og og i tilslutning hertil overfør med tasten ENT. Hvis De ikke vil ændre en indstilling, lukker De vinduet med tasten END.

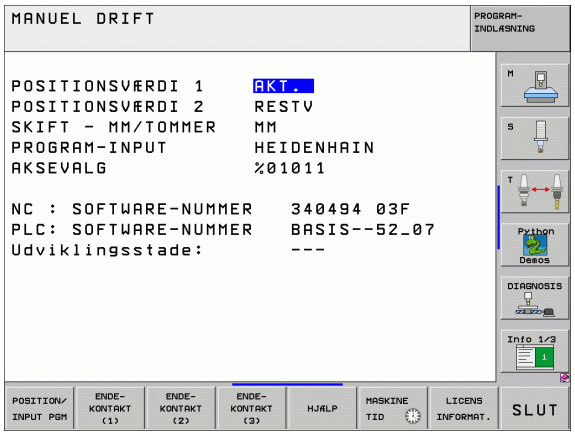
Forlade MOD-funktioner

▶ Afslutte MOD-funktion: Tryk softkey SLUT eller tasten END



Oversigt over MOD-funktioner

Afhængig af den valgte driftsart kan De foretage følgende ændringer:



Program-indlagring/editering:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af interface
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Vis evt. HJÆLP-filer
- Indlæsning af service-pakker
- Indstille tidszone
- Retslige anvisninger

Program-test:

- Visning af forskellige software-numre
- Indlæsning af nøgletal
- Indretning af datainterface
- Fremstille råemne i arbejdsrummet
- Evt. maskinspecifikke brugerparametre
- Evt. visning af HJÆLPE-filer
- Indstille tidszone
- Licens-anvisninger

Alle øvrige driftsarter:

- Visning af forskellige software-numre
- Visning af kendetal for forhåndenværende optioner
- Vælg positions-visning
- Fastlæggelse af måle-enhed (mm/tomme)
- Fastlæggelse af programmerings-sprog for MDI
- Fastlæggelse af akser for Akt.-positions-overtagelse
- Fastlæggelse af kørselsområde-begrænsning
- Vise henføringspunkter
- Visning af driftstider
- Vis evt. HJÆLP-filer
- Indstille tidszone
- Licens-anvisninger

13.2 Software-numre

Anvendelse

Følgende software-numre står efter valg af MOD-funktioner i TNC-billedskærmen:

- **NC**: Nummeret på NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **PLC**: Nummeret eller navnet på PLC-softwaren (bliver styret af maskinfabrikanten)
- **Udviklingsstand (FCL=Feature Content Level):** Af den i styringen installerede udviklingsstand (se "Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)" på side 8). TNC´en viser på programmeringsplads **---**, at der ingen udviklingsstand bliver styret
- **DSP1** til **DSP3**: Nummeret på omdr.tal-regulerings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **ICTL1** og **ICTL3**: Nummeret på strømstyrings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)

13.3 Indlæse nøgletal

Anvendelse

TNC´en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgletal
Valg af bruger-parametre	123
Konfigurere Ethernet-kort (ikke iTNC 530 med Windows XP)	NET123
Frigive special-funktioner ved Q-parameter- programmering	555343

Yderligere kan De med nøgleordet **udgave** fremstille en fil, der indeholder alle aktuelle software-numre i Deres styring:

- Indlæs nøgleordet **udgave**, bekræft med tasten ENT
- TNC´en viser på billedskærmen alle aktuelle software-numre
- Afslutte udgaveoversigt: Tryk tasten END

Efter behov kan De de i bibliotek TNC: Udlæse gemte fil **udgave.a** og for diagnosegrunde sende til maskinfabrikanten eller HEIDENHAIN.

13.4 Indlægge service-pakke

Anvendelse



De skal ubetinget sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten, før De installerer en service-pakke.

TNC`en udfører efter afslutningen af installations-forløbet en varmstart. Bring maskinen før indlægning af service-pakken i NØD-STOP-tilstand.

Hvis endnu ikke gennemført: Forbind netdrevet, fra hvilken De vil indspille service-pakken.

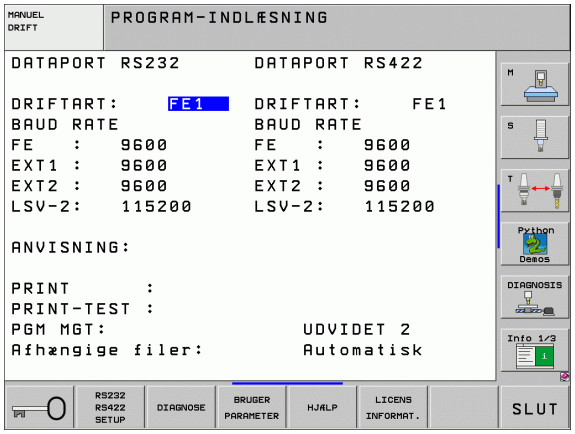
Med denne funktion kan De på enkel vis gennemføre en software-update på Deres TNC

- Vælg driftsart **program-indlagring/editering**
- Tryk tasten MOD
- Starte software-update: Tryk softkey "indlæg service-pakke", TNC`en viser et overblændingsvindue for valg af opdaterings-filer
- Med piltasterne vælger De biblioteket, i hvilket service-pakken er gemt. Tasten ENT slår den pågældende under-bibliotheksstruktur op
- Vælge fil: Dobbelt-klik tasten ENT på det valgte bibliotek TNC`en skifter fra biblioteksvinduet til filvinduet
- Starte update-forløbet: Vælg filen med tasten ENT: TNC`en udpakker alle nødvendige filer og genstarter herefter styringen. Dette forløb kan vare nogle minutter

13.5 Indretning af datainterface

Anvendelse

For indretning af datainterface trykker De softkey RS 232- / RS 422 - INDRET. TNC'en viser en billedskærm-menu, i hvilken De indlæser følgende indstillinger:



Indretning af RS-232-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-232-interface indført til venstre i billedskærmen.

Indretning af RS-422-interface

Driftsart og baud-rates bliver for RS-422-interface indført til højre i billedskærmen.

Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr

I driftsarten EXT kan De ikke udnytte funktionerne "indlæsning af alle programmer", "indlæse tilbudt program" og "indlæse bibliotek"

Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.

Eksternt udstyr	Driftsart	Symbol
PC med HEIDENHAIN overførings-software TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-enheder FE 401 B FE 401 fra prog.-nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Fremmed udstyr, som printer, læser, stanser, PC uden TNCremo NT	EXT1, EXT2	

Anvisning

Med denne funktion fastlægger De, hvorhen data fra TNC'en skal overføres.

Anvendelser:

- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN15
- Udlæsning af værdier med Q-parameter-funktion FN16

Af TNC-driftsart afhænger, om funktionen PRINT eller PRINT-TEST skal benyttes:

TNC-driftsart	overførings-funktion
Programafvikling enkeltblok	PRINT
Programafvikling blokfølge	PRINT
Program-test	PRINT-TEST

PRINT og PRINT-TEST kan De indstille som følger:

Funktion	Sti
Udlæsning af data over RS-232	RS232:\....
Udlæse data via RS-422	RS422:\....
Gemme data på TNC`ens harddisk	TNC:\....
Gemme data i biblioteket, i hvilket programmet med FN15/FN16 står	tom

Fil-navn:

Data	Driftsart	Fil-navn
Værdier m. FN15	Programafvikling	%FN15RUN.A
Værdier m. FN15	Program-test	%FN15SIM.A
Værdier m. FN16	Programafvikling	%FN16RUN.A
Værdier m. FN16	Program-test	%FN16SIM.A

Software for dataoverførsel

For overførsel af filer fra TNC´en og til TNC´en, skal De bruge HEIDENHAIN-software TNCremoNT for dataoverførsel. Med TNCremoNT kan De over det serielle interface eller over ethernet-interface´et styre alle HEIDENHAIN-styringer.



Den aktuelle udgave af TNCremo NT kan De gratis hjemtage fra HEIDENHAIN filebase (www.heidenhain.de, <Service>, <Download-område>, <TNCremo NT>).

System-forudsætninger for TNCremoNT:

- PC med 486 processor eller bedre
- Styresystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte arbejdslager
- 5 MByte fri plads på Deres harddisk
- Et frit serielt interface eller opbinding til TCP/IP-netværk

Installation under Windows

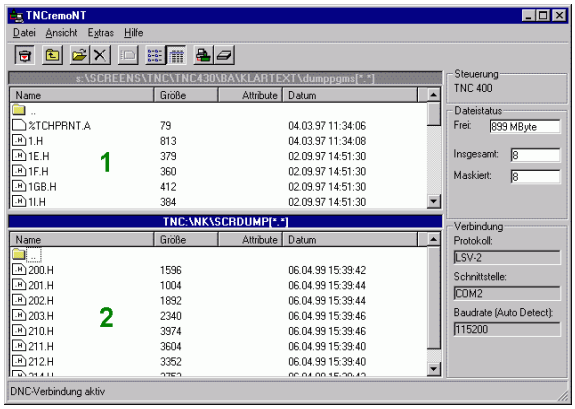
- Start installations-programmet SETUP.EXE med fil-manager (Explorer)
- Følg anvisningerne for setup-programmet

Start af TNCremoNT med Windows

- De klikke på <Start>, <Program>, <HEIDENHAIN anvendelser>, <TNCremoNT>

Når De starter TNCremoNT første gang, forsøger TNCremoNT automatisk at fremstille en forbindelse til TNC´en.

Dataoverføring mellem TNC og TNCremoNT



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 TNCremoNT, 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>. TNCremoNT 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 met 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>. TNCremoNT 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 et eksternt dataudstyr" på side 134) og overfører de ønskede filer

Afslutte TNCremoNT

De vælger menupunktet <fil>, <afslutte>

Vær også opmærksom på den kontextsensitive hjælpefunktion i TNCremoNT, i hvilken alle funktioner bliver forklaret. Kaldet sker med tasten F1.

13.6 Ethernet-interface

Introduktion

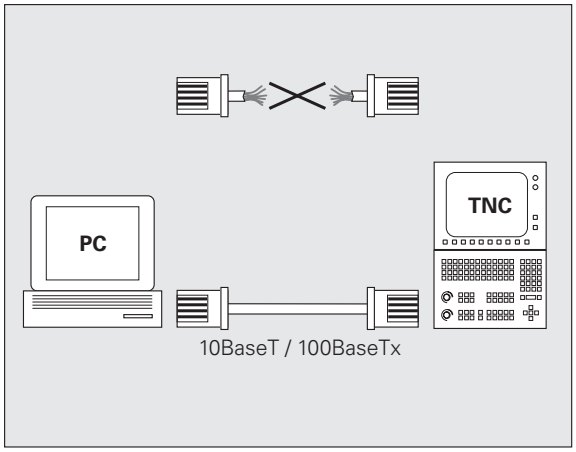
TNC´en er standardmæssigt udrustet med et Ethernet-kort, for at integrere styringen som klient i Deres netværk. TNC´en overfører data over ethernet-kortet med

- **smb**-Protokol (**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). TNC`en understøtter også NFS V3-protokollen, med hvilken der kan opnås højere dataoverføringsrater

Tilslutnings-muligheder

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).

Hvis De forbinder TNC´en direkte med en PC , skal De bruge krydset kabel.

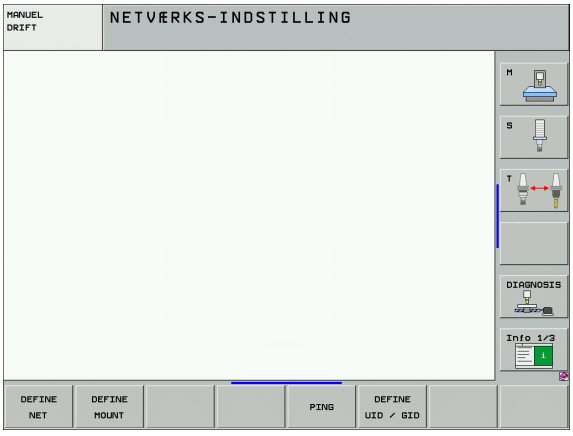
Forbinde iTNC´en direkte med en Windows PC´er

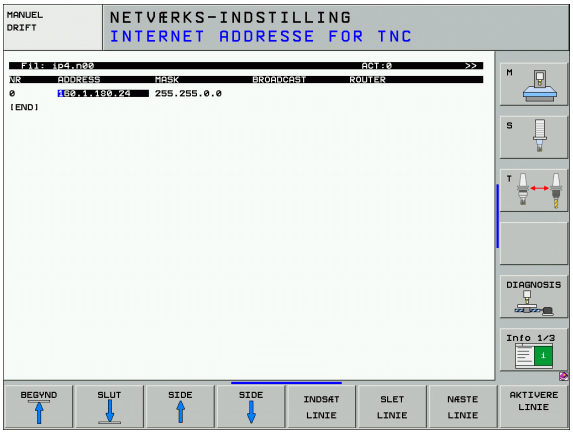
De kan uden større opbud og uden netværks-kendskab forbinde iTNC 530 direkte med en PC, der er udrustet med et Ethernet-kort. Herfor skal De udelukkende gennemføre nogle indstillinger på TNC`en og de herfor passende indstillinger på PC`en.

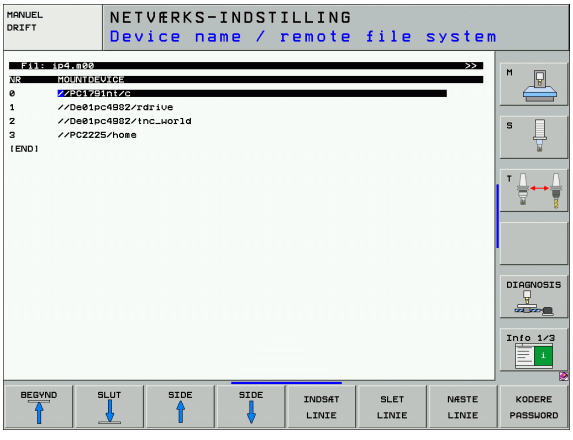
Indstillinger på iTNC´en

- De forbinder iTNC´en (stikket X26) og PC´en med et krydset ethernet-kabel (handelsbetegnelse: Krydset patchkabel eller krydset STP-kabel)
- Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Indlæs nøgletallet NET123, TNC´en viser hovedbilledskærmen for netværk-konfiguration (se billedet øverst til højre)
- Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af generelle netværk-indstillinger (se billedet i midten til højre)
- De indlæser en vilkårlig netværk-adresse. Netværks-adresser sammensættes af fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. **160.1.180.23**
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser subnet-masken. Subnet-masken sammensættes ligeledes af fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. **255.255.0.0**
- Tryk tasten END, for at forlade de generelle netværk-indstillinger
- Tryk softkey DEFINE MOUNT for indlæsning af de PC-specifikke netværk-indstillinger (se billedet nederst til højre)
- De definere PC-navnet og drevet på PC`en på hvilken De vil have adgang, begyndende med to skråstreger, f.eks. **//PC3444/C**
- De vælger med piltasten mod højre den næste spalte og indlæser navnet, med hvilket PC´en skal vises i TNC`ens fil-styring , f.eks. **PC3444:**
- De vælger med piltasten mod højre den næste spalte og indlæser filsystemet type **smb**
- De vælger med piltasten til højre den næste spalte og indlæser følgende informationer, som afhænger af PC.ens driftssystem: **ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx**
- De afslutter netværks-konfigurationen: Dobbeltklik tasten END, iTNC´en genstarter automatisk

Parameteren **username**, **workgroup** og **password** behøver ikke at være angivet i alle Windows driftssystemer.





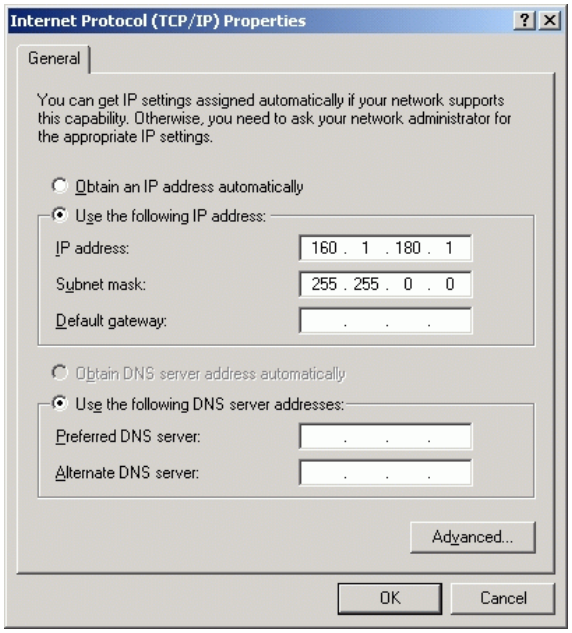


Indstillinger på en PC med Windows XP

Forudsætning:

Netværkskortet skal allerede være installeret i PC´en og funktionsklar.

Hvis PC´en, med hvilken De vil forbinde iTNC´en, allerede er opbundet med firmanetværket, skal De bibeholde PC-netværk-adressen og tilpasse netværk-adressen for TNC´en.



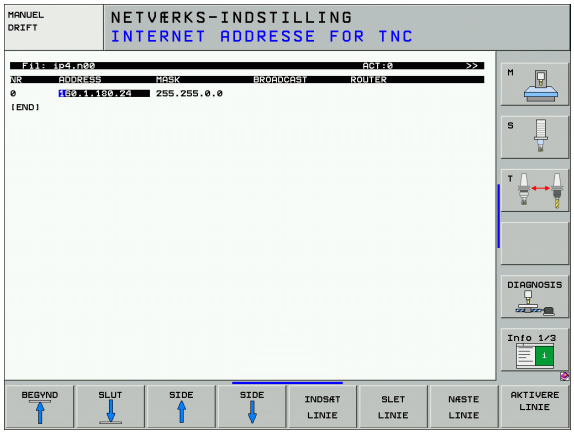
- De vælger netværksindstillingerne med <Start>, <Indstillinger>, <Netværk- og DFÜ-forbindelser>
- Klik med den højre musetaste på symbolet <LAN-forbindelse> og herefter i den viste menu på <egenskaber>
- Dobbeltklik på <Internetprotokol (TCP/IP)> for at ændre IP-indstillingerne (se billedet øverst til højre)
- Hvis endnu ikke aktiv, vælger De optionen <Anvend følgende IP-adresse>
- Indlæs i indlæsefeltet <IP-adresse> den samme IP-adresse, som De har fastlagt i iTNC´en under de PC-specifikke netværk-indstillinger, f.eks. 160.1.180.1
- Indlæs i indlæsefeltet <Subnet Mask> 255.255.0.0
- Bekræft indstillingerne med <OK>
- De gemmer netværks-konfigurationen med <OK>, evt. skal De starte Windows pány

TNC konfigurering

Konfigurering af to-processor-udgaven: Se "Netværk-indstillinger", side 777.

Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

Vær opmærksom på, at TNC`en automatisk gennemfører en varmstart, hvis De ændrer IP-adressen for TNC`en.



- Tryk i driftsart program-indlagring/editering tasten MOD. Indlæs nøgletallet NET123, TNC´en viser hovedbilledskærmen for netværk-konfigurering

Generelle netværk-indstillinger

- Tryk softkey DEFINE NET for indlæsning af generelle netværks-indstillinger og indlæs følgende informationer:

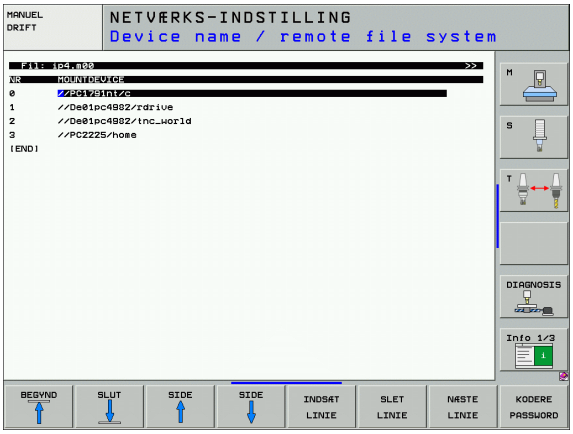
Indstilling	Betydning
ADDRESS	Adresse, som Deres netværks-specialist skal tildele TNC´en. Indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, f.eks. 160.1.180.20 Alternativt kan TNC`en også henføre IP-adressen dynamisk fra en DHCP-server. Indfør i dette tilfælde **DHCP**. Bemærkning: DHCP-tilknytning er en FCL 2-funktion.
MASK	SUBNET MASK bruges til adskillelse af net- og Host-ID for netværket. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, spørg om værdien hos netværk-specialisten, f.eks. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcastadressen for styringen behøves kun, hvis den afviger fra standardindstillingen. Standardindstillingen bliver dannet ud fra Net-ID og Host-ID, hvor alle Bits er sat på 1, f.eks. 160.1.255.255
ROUTER	Internet-adresse på Deres Default-Routers. Indlæses kun, hvis Deres netværk består af flere delnet. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, spørg om værdien hos netværk-specialisten, f.eks. 160.1.0.2
HOST	Navnet, med hvilket TNC´en melder sig i netværket
DOMAIN	Navnet på et domæne i Deres firmanetværk

Indstilling	Betydning
NAMESERVER	Netværksadressen for Domainserveren. Er DOMAIN og NAMESERVER defineret, kan De i Mount-tabellen anvende det symbolske computernavn, så at indlæsning af IP-adressen bortfalder. Alternativt kan De også anvise DHCP til den dynamiske styring

Angivelsen over protokollen bortfalder ved iTNC 530, der bliver anvendt overførselsprotokollen svarende til RFC 894.

Apparatspecifikke netværks-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
MOUNT-DEVICE	■ Opbinding med nfs: Navne på biblioteker der skal anmeldes. Disse bliver dannet gennem serverens netværksadresse, et dobbeltpunkt og navnet de biblioteker der skal oprettes. indlæsning: Fire talværdier adskilt med et punkt, spørg om værdien hos netværk-specialisten, f.eks. 160.1.13.4 Biblioteket hos NFS-serveren, som De vil forbinde med TNC´en. Pas på ved store og små bogstaver ved stiangivelsen ■ Opbinding over smb: Indlæs netværksnavn og frigivelsesnavn for computeren, f.eks. //PC1791NT/C
MOUNT-POINT	Navnet, som TNC´en viser i fil-styringen, når TNC´en er forbundet med apparatet. Vær opmærksom på, at navnet skal ende med et kolon
FILSYSTEM-TYPE	Filsystemtype. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows-Protokol)

Indstilling	Betydning
OPTIONS ved FILESYSTEM-TYPE=nfs	Angivelser uden tomme tegn, adskilt med et komma og skrevet efter hinanden. Pas på skrivning med store- / små bogstaver. **RSIZEE=**: Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte Indlæseområde: 512 til 8 192 **WSIZE=**: Pakkestørrelse for dataafsendelse i Byte Indlæseområde: 512 til 8 192 **TIMEO**: Tiden i tiendedele-sekunden, efter at TNC`en gentager en af serveren ikke besvaret Remote Procedure Call Indlæseområde: 0 til 100 000. Hvis ingen indførelse følger, bliver standardværdien 7 anvendt. Anvend kun højere værdier, hvis TNC´en skal kommunikere med flere Router med serveren. Spørg om værdi hos netværk-specialisten **SOFT=**: Definition, om TNC´en skal gentage Remote Procedure Call så længe, indtil NFS-server svarer. Indføre soft: Remote Procedure Call gentages ikke ikke indføre soft: Remote Procedure Call gentages altid
OPTIONS ved FILESYSTEM-TYPE=smb for direkte opbinding til Windows-netværker	Angivelser uden tomme tegn, adskilt med et komma og skrevet efter hinanden. Pas på skrivning med store- / små bogstaver. **IP=**: ip-adresse for PC`en, med hvilken TNC´en skal forbindes **USERNAME**: Brugernavn med hvilket TNC`en skal melde sig **WORKGROUP=**: Arbejdsgruppe under hvilken TNC´en skal melde sig **PASSWORD**: Password, med hvilket TNC´en skal melde sig (maksimalt 80 tegn)
AM	Definition, om TNC´en ved indkobling automatisk skal lade sig forbinde med netdrevet. 0: Ikke forbinde automatisk 1: Forbinde automatisk

Indførelsen af **USERNAME**, **WORKGROUP** og **PASSWORD** i spalten OPTIONS kan med Windows 95- og Windows 98-netværker evtl. bortfalde.

Med softkey KODERE PASSWORD kan De kode det under OPTIONS definerede password.

Definere netværk-identifikation

▶ Tryk softkey DEFINE UID / GID for indlæsning af netværks-Identifikation

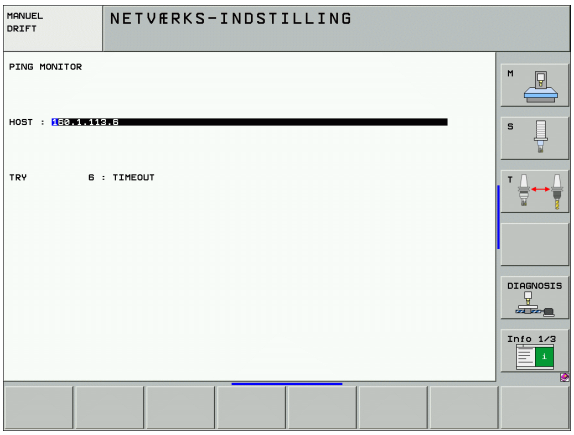
Indstilling	Betydning
TNC USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation slutbrugeren får adgang til filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten
OEM USER ID	Definition af, med hvilken bruger-identifikation maskinfabrikanten får adgang til filer i netværket. Spørg om værdi hos netværk-specialisten
TNC GROUP ID	Definition, med hvilken gruppe-identifikation De henter filer i netværket. Spørg om værdien hos netværk-specialisten. Gruppe-identifikation er ens for slutbruger og maskinfabrikant
UID for mount	Definition af, med hvilken bruger-identifikation anmeldeforløbet bliver udført. **USER**: Anmeldelsen sker med USER-identifikation **ROOT**: Anmeldelsen sker med identifikationen af ROOT-Users, værdi = 0

Teste netværk-forbindelser

- Tryk softkey PING
- I indlæsefeltet **HOST** indlæses internet-adressen for udstyret, for hvilket De vil teste netværks-forbindelsen
- Bekræft med tasten ENT. TNC`en sender datapakker sålænge, indtil De med tasten END forlader testmonitoren

I linien **TRY** viser TNC´en antallet af datapakker, som blev afsendt til den i forvejen definerede modtager. Efter antallet afsendte datapakker viser TNC´en status:

Status-visning	Betydning
HOST RESPOND	Modtager igen datapakke, forbindelsen i orden
TIMEOUT	Modtager ikke datapakken igen, kontroller forbindelsen
CAN NOT ROUTE	Datapakken kunde ikke sendes, kontroller internet-adresse for serveren og Routers på TNC´en



13.7 Konfigurere PGM MGT

Anvendelse

Med MOD-funktionen fastlægger De, hvilke biblioteker hhv. filer som skal vises af TNV`en:

- Indstilling **PGM MGT**: Ny muse-betjenbar fil-styring vælg gammel fil-styring
- Indstilling **afhængige filer**: Definere, om afhængige filer skal vises eller ej. Indstilling **Manuel** viser afhængige filer, indstilling **Automatisk** viser ikke afhængige filer



Yderligere informationer: Se "Arbejde med fil-styringen", side 117.

Ændre indstilling PGM MGT

- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Tryk softkey RS232 RS422 indret.
- Vælg indstilling PGM MGT: Flyt det lyse felt med pil-tasten til indstilling **PGM MGT**, skift med tasten ENT mellem **STANDARD** og **UDVIDET**

Den nye fil-styring (indstilling **Udvidet 2**) tilbyder følgende fordele:

- Komplet muse-betjening ud over tastebetjeningen er mulig
- Sorteringsfunktion til rådighed
- Tekstindlæsning synkroniserer det lyse felt til det næste mulige filnavn
- Favorit-styring
- Konfigurationsmulighed for informationen der skal vises
- Datoformat indstillelig
- Vinduesstørrelse kan indstilles fleksibelt
- Funktion for før-visning (Preview) for .HC- og .HP-filer
- Hurtig betjening ved anvendelse af Shortcuts er mulig

Afhængige filer

Afhængige filer har yderligere for fil-kending endelsen **.SEC.DEP** (**SEC**tion = eng. inddeling, **DEP**endent = eng. afhængig). Følgende forskellige typer står til rådighed:

- **.H.SEC.DEP**
  Filer med endelsen **.SEC.DEP** genererer TNC´en, hvis De arbejder med inddelingsfunktionen. I filen står informationer, som TNC´en behøver, for at springe hurtigere fra et inddelingspunkt til det næste.
- **.T.DEP**: Værktøjs-indsatsfil for enkelte klartext-dialog-programmer (se "Værktøjs-brugstest" på side 682)
- **.P.T.DEP**: Værktøjs-indsatsfil for en komplet palette
  Filer med endelsen **.P.T.DEP** generer TNC´en, når De i en programafviklings-driftsart gennemfører værktøjs-indsatstesten (se "Værktøjs-brugstest" på side 682) for en paletteindføring i den aktive palette-fil. I denne fil er så summen af alle værktøjs-brugstider opført, altså brugstiden for alle værktøjer, som De anvender indenfor paletten
- **.H.AFC.DEP**: Fil, i hvilken TNC´en gemmer styringsparameteren for den adaptive tilspændingsregelung AFC (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 695)
- **.H.AFC2.DEP**: Fil, i hvilken TNC´en gemmer statistiske data for den adaptive tilspændingsregulering AFC (se "Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)" på side 695)

Ændre MOD-indstilling for afhængige filer

- Vælg fil-styring i driftsart program-indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- Vælg indstilling afhængige filer: Flyt det lyse felt med piltasten til indstilling **afhængige filer** , med tasten ENT skiftes mellem **AUTOMATISK** og **MANUEL**



Afhængige filer er kun synlige i fil-styring, når De har valgt indstillingen MANUEL.

Eksisterer for en fil afhængige filer, så viser TNC´en i status-spalten i fil-styringen et **+**-tegn (kun når **Afhængige filer** er sat på **AUTOMATISK**).

13.8 Maskinspecifikke brugerparametre

Anvendelse

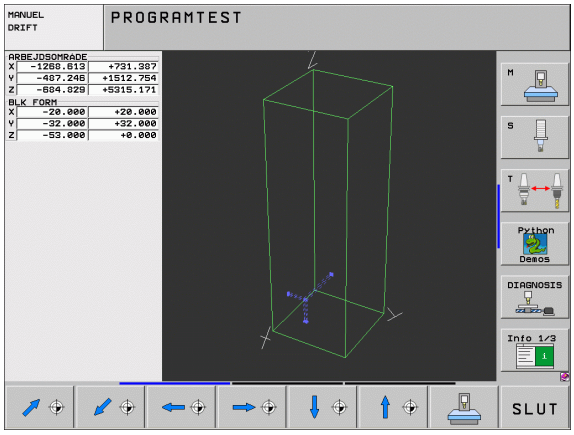
For at muliggøre indstillingen af maskinspecifikke funktioner for brugeren, kan maskinfabrikanten definere indtil 16 maskin-parametre som bruger-parametre.



Denne funktion står ikke til rådighed i alle TNC´er. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

13.9 Fremstille råemne i arbejdsrummet

Anvendelse



I driftsart program-test kan De grafisk kontrollere positionen af råemnet i maskinens arbejdsrum og aktivere arbejdsrum-overvågning i driftsart program-test.

TNC´en fremstiller en transparent kasse som arbejdsrum, hvis mål er opført i tabellen **kørselsområde** (standardfarve: Grøn). Målene for arbejdsrummet tager TNC´en fra maskin-parametrene for det aktive kørselsområde. Da kørselsområdet er defineret i referencesystemet for maskinen, svarer nulpunktet for kassen til maskin-nulpunktet. Placeringen af maskin-nulpunktet i kassen kan De få synlig ved tryk på softkey M91 (2. softkey-liste) (standardfarve: Hvid).

En yderligere transparent kasse fremstiller råemnet, hvis størrelse er opført i tabellen **BLK FORM** (standardfarve: Blå). Størrelsen overtager TNC´en fra råemne-definitionen for det valgte program. Råemne-kassen definerer indlæse-koordinatsystemet, hvis nulpunkt ligger indenfor kørselsområde-kassen. Placeringen af det aktive nulpunktet indenfor kørselsområdet kan De få vist ved tryk på softkey "vis emne-nulpunkt" (2. softkey-liste).

Hvor råemnet befinder sig indenfor arbejdsrummet er normalt uvigtigt for program-testen. Hvis de alligevel tester programmer, som indeholder kørselsbevægelser med M91 eller M92, skal De forskyde råemnet "grafisk" sådan, at der ikke optræder konturbeskadigelser. Hertil benytter De de i den efterfølgende tabel opførte softkeys.

Herudover kan De også aktivere arbejdsrum-overvågning for driftsart program-test, for at teste programmet med det aktuelle henf.punkt og det aktive kørselsområde (se efterfølgende tabel, sidste linie).

Funktion	Softkey
Forskyd råemne mod venstre	
Forskyd råemne mod højre	
Forskyde råemne fremad	
Forskyde råemne bagud	
Forskyde råemne opad	
Forskyde råemne nedad	
Vis råemnet henført til det fastlagte henf.punkt	

Funktion	Softkey
Vis det totale kørselsområde henført til det fremstillede råemne	
Visning af maskin-nulpunkt i arbejdsområdet	
Visning af en af maskinfabrikanten fastlagt position (f.eks. Værktøjs-veksel punkt) i arbejdsområdet	
Visning af emne-nulpunkt i arbejdsområde	
Arbejdsrum-overvågning ved program-test indkoble (INDE)/ udkoble (UDE)	

Dreje hele fremstillingen

I den tredie softkey-liste sår funktioner til rådighed, med hvilke De kan dreje og kippe hele fremstillingen:

Funktion	Softkeys
Dreje fremstilling vertikalt	 
Kippe fremstilling horisontalt	 

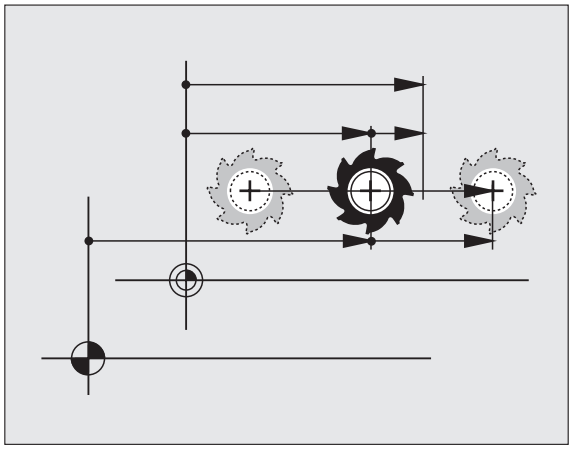
13.10 Vælge positions-visning

Anvendelse

Ved manuel drift og programafviklings-driftsarter kan De influere på visningen af koordinater:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

- Udgangs-position
- Mål-position for værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt



For positions-visningen på TNC'en kan De vælge følgende koordinater:

Funktion	Display
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	REF
Restvejen til den programmerede position; Forskellen mellem Akt.- og mål-position	RESTVEJ
Slæbefejl; forskellen mellem Soll og Akt.-position	SLÆBF.
Udbøjning af det målende tastsystem	UDB.
Kørselsveje, som blev udført med funktionen håndhjuls-overlejring (M118) (Kun positions-visning 2)	M118

Med MOD-funktion positions-visning 1 vælger De positions-visning i status-display.

Med MOD-funktion positions-visning 2 vælger De positions-visning i det yderligere status-display.

13.11 Vælge 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) MOD-funktion skift mm/tomme = mm. Visning med 3 cifre efter kommaet.
- Tomme-system: f.eks. X = 0,6216 (tomme) MOD-funktion skift mm/tomme = tomme. Visning 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.

13.12 Vælge programmeringssprog for $MDI

Anvendelse

Med MOD-funktion program-indlæsning omskifter De programmeringen af filen $MDI:

- $MDI.H programmering i klartext-dialog: Program-indlæsning: HEIDENHAIN
- $MDI.I programmering ifølge DIN/ISO: Program-indlæsning: ISO

13.13 Aksevalg for L-blok-generering

Anvendelse

I indlæse-felt for akseudvalget fastlægger De, hvilke koordinater der skal overtages i den aktuelle værktøjs-position i en L-blok. Genereringen af en separat L-blok sker med tasten "Overfør Akt.-position". Udvalget af akser sker som ved maskin-parametre bit-orienteret:

Aksevalg %11111 X, Y, Z, IV., V. akser overføres

Aksevalg %01111: X, Y, Z, IV. :NONE.

Aksevalg %00111: X, Y, Z akser overføres

Aksevalg %00011: X, Y akser overføres

Aksevalg %00001: X akse overføres

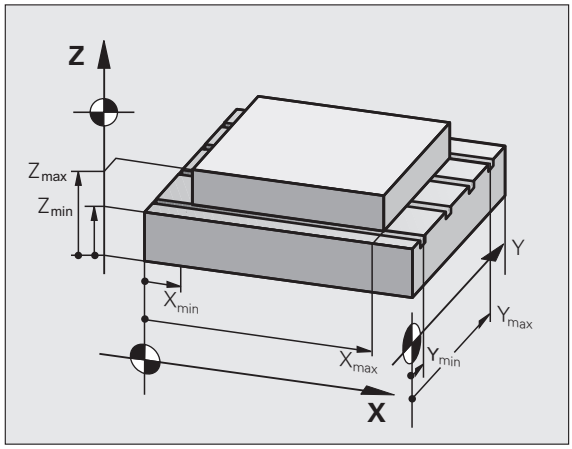
13.14 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, nulpunkt-visning

Anvendelse

Indenfor det maximale kørselsområde kan De begrænse den reelt brugbare kørselsstrækning for koordinatakserne.

Anvendelseseksempel: Sikre et deleapparat mod kollision

Det maximale kørselsområde er begrænset med software-ende-kontakt. Den reelt brugbare kørselsvej bliver indskrænket med MOD-funktionen KØRSELSOMRÅDE: Herfor indlæser De maximalværdier i positiv og negativ retning af akserne henført til maskin-nulpunktet. Hvis Deres maskine råder over flere kørselsområder, kan De separat indstille begrænsningen for alle kørselsområder (softkey KØRSELSOMRÅDE (1) til KØRSELSOMRÅDE (3)).



Arbejde uden kørselsområde-begrænsning

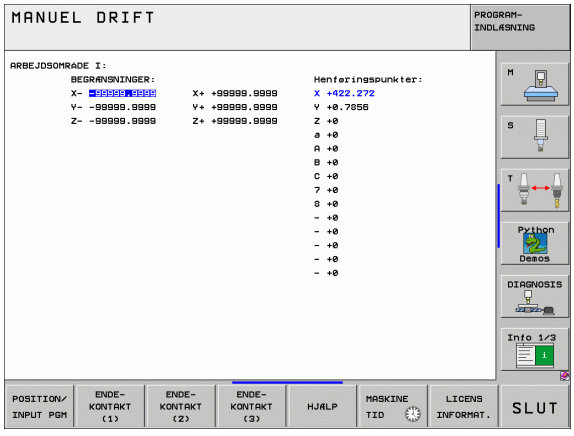
For koordinatakserne, som skal køres uden kørselsområde-begrænsning, indlæser De den maximale kørselsstrækning for TNC'en (+/- 9 9999 mm) som KØRSELSOMRÅDE.

Fremskaffelse og indlæsning af maximalt kørselsområde

- Vælg positions-visning REF
- Kør til de ønskede positive og negative ende-positioner for X-, Y- og Z-akserne
- Noter værdierne med fortegn
- Vælg MOD-funktionen: Tryk taste MOD

ENDE-KONTAKT

- Indlæs kørselsområde-begrænsnig: Tryk softkey KØRSELSOMRÅDE. Indlæs de noterede værdier for akserne som begrænsninger
- Forlade MOD-funktion: Tryk softkey ENDE



Aktive værktøjs-radiuskorrekturer bliver ved kørselsområde-begrænsning ikke tilgodeset.

Der tages hensyn til kørselsområde-begrænsning og software-endekontakt, efter at reference-punkter er overkørt.

Henføringspunkt-visning

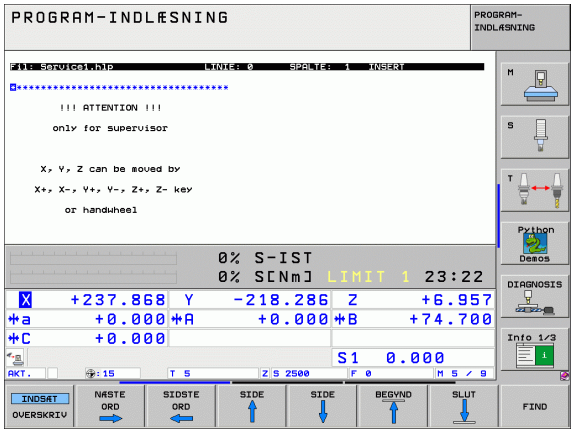
De viste værdier øverst til højre på billedskærmen definerer det øjeblikkelige aktive henføringspunkt. Henføringspunktet kan fastlægges manuelt eller være aktiveret af preset-tabellen. De kan ikke ændre henføringspunktet i billedskærm-menuen.

De viste værdier er afhængig af Deres maskin-konfiguration. Vær opmærksom på anvisningerne i kapitel 2 (se "Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier" på side 88)

13.15 Vise HJÆLP-filer

Anvendelse

HJÆLP-filer skal hjælpe brugeren i situationer, i hvilke fastlagte handlingsmåder, f.eks. frikørsel af maskinen efter en strømafbrydelse, er nødvendige. Også hjælpe-funktioner kan dokumenteres i en HJÆLP-fil. Billedet til højre viser displayet af en HJÆLP-fil.



> HJÆLP-filer er ikke til rådighed i alle maskiner. Nærmere informationer kan fås hos maskinfabrikanten.

Valg af HJÆLP-FILER

- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD

HJÆLP

- Vælg den sidst aktive HJÆLP-fil: Tryk softkey HJÆLP
- Om nødvendigt, kald fil styring (taste PGM MGT) og vælg andre hjælpe-filer

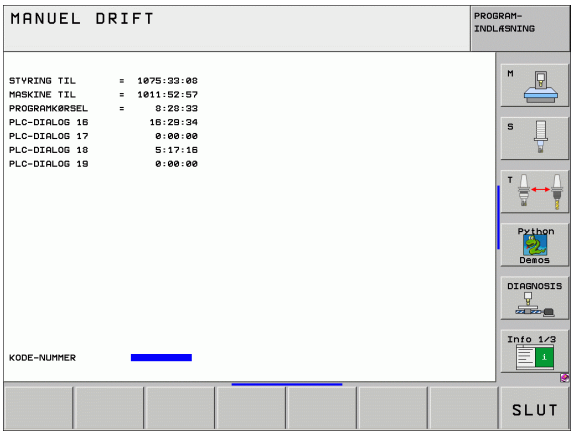
13.16 Vise driftstider

Anvendelse

Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey MASKIN TID kan De få vist forskellige driftstider:

Driftstid	Betydning
Styring inde	Styringens driftstid siden idriftssættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden idriftsættelsen
Programafvikling	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen



13.17 Indstille systemtid

Anvendelse

Med softkey INDSTILLE DATO/ KLOKKEN kan De indstille tidszonen, dato og system-klokkeslæt.

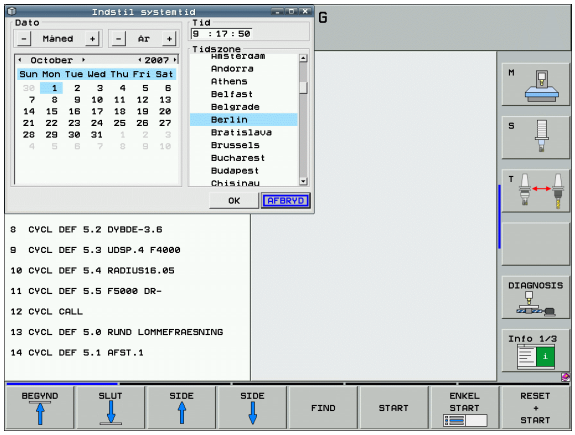
Foretage indstillinger

Hvis De omstiller tidszone, dato eller systemtid, så er en genstart af TNC`en nødvendig. TNC ´en afgiver i dette tilfælde ved lukning af vinduet en advarsel.

- Vælg MOD-funktion: Tryk taste MOD
- Skift af softkey-lister

INDSTIL DATO/ TID

- Vise tidszone vindue: Tryk softkey INDSTILLE TIDSZONE
- I venstre område af overblændingsvinduet indstilles pr. muse-klik året, måneden og dagen
- I højre del vælges pr. muse-klik tidszonen, i hvilken De befinder Dem
- Om ønsket indstilles klokken pr. talindlæsning
- Gemme indstilling: Klik på kontaktfladen **OK**
- Annullere ændringer og afbryde dialog: Klik på kontakt **Afbryde**

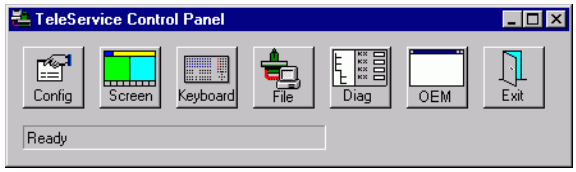


13.18 Teleservice

Anvendelse

Funktionerne for teleservice bliver af maskinfabrikanten frigivet og fastlagt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

TNC´en stiller to softkeys til rådighed for teleservice, for at to forskellige servicesteder kan indrettes.



TNC´en tilbyder muligheden, for at kunne gennemføre teleservice. Herfor skal Deres TNC være udrustet med et Ethernet-kort, med hvilket De kan opnå en højere dataoverførings-hastighed end over det serielle interface RS-232-C.

Med HEIDENHAIN TeleService-software, så kan Deres maskinfabrikant for diagnoseårsager lave en forbindelse via et ISDN-modem til TNC´en. Følgende funktioner står til rådighed:

- Online-billedskærmoverføring
- Udspørge om maskinens tilstand
- Overførsel af filer
- Fjernstyring af TNC

Teleservice kalde/afslutte

- Vælge vilkårlige maskindriftsarter
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD



- Opbygge forbindelse til serviceafd. Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på IND. TNC´en afbryder forbindelsen automatisk, hvis der indenfor en af maskinfabrikanten fastlagt tid (standard: 15 min) ingen dataoverførsel har fundet sted
- Opbygge forbindelse til serviceafd.: Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på UD. TNC´en afbryder forbindelsen efter ca. et minut

13.19 Ekstern adgang

Anvendelse

Maskinfabrikanten kan konfigurere de externe indgrebsmuligheder over LSV-2 interfacet. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med softkey´en EXTERNT INDGREB kan De med LSV-2 interface frigive eller spærre indgreb.

Med en indføring i konfigurationsfilen TNC.SYS kan De et bibliotek inklusiv forhåndenværende underbiblioteker beskytte med et password. Ved et indgreb over LSV-2 interface efter dataerne fra dette bibliotek bliver der krævet et password. Fastlæg i konfigurationsfilen TNC.SYS stien og password´et for de externe indgreb.

Filen TNC.SYS skal være gemt i rod-biblioteket TNC:\ .

Hvis De kun angiver een indførsel for password´et, bliver hele drevet TNC:\ beskyttet.

Anvend til dataoverførslen den aktualiserede udgave af HEIDENHAIN-software TNCremo eller TNCremoNT.

Indfør i TNC.SYS	Betydning
REMOTE.TNCPASSWORD=	Password for LSV-2 indgreb
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Stien der skal beskyttes

Eksempel på TNC.SYS

```
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Externe indgreb tillade/spærre

- Vælge vilkårlige maskindriftsarter
- Vælge MOD-funktion: Tryk tasten MOD

EXTERNT INDGREB OFF ON

- Tillade forbindelse til TNC´en: Stil softkey EXTERN ADGANG på IND. TNC´en tillader indgreb på data over LSV-2 interface. Ved et indgreb i et bibliotek, som blev angivet i konfigurationsfilen TNC.SYS, bliver password´et krævet
- Spærre forbindelsen til TNC´en: Stil softkey EXTERN ADGANG på UD. TNC´en spærrer indgrebet med LSV-2 interfacet



14

Tabeller og oversigter

14.1 Generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre er maskinparametre, hvis forhold har indflydelse på TNC'en.

Typiske brugerparametre er f.eks.

- Dialogsproget
- Interface-forhold
- Kørselshastigheder
- Bearbejdningsforløb
- Virkning af override

Indlæsemuligheder for maskin-parametre

Maskinparametre kan de frit programmere som

- **Decimaltal**
  Indlæse talværdi direkte
- **Dual-/binærtal**
  Procent-tegnet "%" indlæses før talværdien
- **Hexadecimaltal**
  Dollar-tegn "$" indlæses før talværdi

Eksempel:

Istedet for decimaltallet 27 kan De også indlæse binærtallet %11011 eller hexadecimaltallet $1B.

De enkelte maskinparametre må gerne angives samtidigt i de forskellige talsystemer.

Nogle maskinparametre har flere funktioner. Indlæseværdien af sådanne maskin-parametre fremkommer af summen af de med et + kendetegnede enkelt-indlæseværdier.

Valg af generelle brugerparametre

Generelle brugerparametre vælger De i MOD-funktionen med nøgletallet 123.



I MOD-funktionen står også maskinspecifikke brugerparametre til rådighed.

Ekstern dataoverførsel	
TNC-interface EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) tilpasses eksternt udstyr	**MP5020.x** 7 Databit (ASCII-Code, 8.bit = paritet): **+0** 8 Databit (ASCII-Code, 9.bit = paritet): **+1** Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig:**+0** Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: **+2** Overførings-stop med RTS aktiv: **+4** Overførings-stop med RTS ikke aktiv: **+0** Overførings-stop med DC3 aktiv: **+8** Overførings-stop med DC3 ikke aktiv: **+0** Tegnparitet lige tal: **+0** Tegnparitet ulige tal: **+16** Tegnparitet uønsket: **+0** Tegnparitet ønsket: **+32** Antal stop-bits, som bliver sendt ved enden af et tegn: 1 Stopbit: **+0** 2 Stopbits: **+64** 1 Stopbit: **+128** 1 Stopbit: **+192** Eksempel: Tilpasning af TNC-interface EXT2 (MP 5020.1) til et eksternt udstyr med følgende indstilling: 8 data bits, BCC vilkårlig, overførings-stop ved DC3, even character parity, character parity ønsket, 2 stop bits Indlæsning for **MP 5020.1**: 1+0+8+0+32+64 = **105**
Fastlæggelse af interface-type for EXT2 (5030.1) fastlægges	**MP5030.x** Standard-overførsel: **0** Interface for blokvis overførsel: **1**

3D-tastsystemer	
Valg af overføringsart	**MP6010** Tastsystem med kabel-overføring: **0** Tastsystem med infrarød-overførsel: **1**
Tasttilspænding for kontakt tastsystem	**MP6120** **1** til **3 000** [mm/min]
Maximale kørselsvej til tastpunkt	**MP6130** **0.001** til **99 999,9999** [mm]
Sikkerhedsafstand til tastpunkt ved automatiske målinger	**MP6140** **0.001** til **99 999,9999** [mm]
Ilgang for tastning med kontakt tastsystem	**MP6150** **1** til **300 000** [mm/min]

3D-tastsystemer	
Forpositionere med maskin-ilgang	**MP6151** Forpositionering med hastigheden fra **MP6150**: **0** forpositionering med maskin-ilgang: **1**
Måling af tastsystem-midtforskydning ved kalibrering af kontakt tastsystem	**MP6160** Ingen 180°-drejning af 3D-tastsystemet ved kalibrering: **0** M-funktion for 180°-drejning af tastsystemet ved kalibrering: **1** bis **999**
M-funktion for orientering af infrarød taster før hvert måleforløb	**MP6161** Funktion inaktiv: **0** Orientering direkt med NC: **-1** M-funktion for orientering af tastsystemet: **1 til 999**
Orienteringsvinkel for infrarød taster	**MP6162** **0** til **359,9999** [°]
Forskellen mellem den aktuelle orienteringsvinkel og orienteringsvinklen fra MP 6162 fra hvilken en spindelorientering skal gennemføres	**MP6163** **0** til **3.0000** [°]
Automatik-drift: Orientere Infrarød taster før tastning automatisk på den programmerede tastretning	**MP6165** Funktion inaktiv: **0** Orientere Infrarød taster: **1**
Manuel drift: Korrigere tast-retning under hensyntagen til en aktiv grunddrejning	**MP6166** Funktion inaktiv: **0** Tilgodese grunddrejning: **1**
Multiplum måling for programmerbare tastfunktioner	**MP6170** **1** til **3**
Tillidsområde for multiplum måling	**MP6171** **0.001** til **0.999** [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midt i kalibrerings-ringen i X-aksen henført til maskin-nulpunktet	**MP6180.0 (kørselsområde 1) til MP6180.2 (kørselsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Midt i kalibrerings-ringen i X-aksen henført til maskin-nulpunktet	**MP6180.0 (kørselsområde 1) til MP6181.2 (kørselsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Overkant af kalibrerings-ringen i Z-aksen henført til maskin-nulpunktet for	**MP6182.0 (kørselsområde 1) til MP6182.2 (kørselsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Afstand nedenunder ringoverkant, der hvor TNC´en gennemfører kalibreringen	**MP6185.x (kørselsområde 1) til MP6185.2 (kørselsområde 3)** **0.1** til **99 999,9999** [mm]
Radiusopmåling med TT 130: Tastretning	**MP6505.0 (kørselsområde 1) til 6505.2 (kørselsområde 3)** Positiv tastretning i vinkel-henføringsaksen (0°-akse): **0** Positiv tastretning i +90°-aksen: **1** Negattiv tastretning i vinkel-henføringsaksen (0°-akse): **2** Negativ tastretning i +90°-aksen: **3**

3D-tastsystemer	
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, korrekturer i TOOL.T	**MP6507** Beregne tasttilspænding for anden måling med TT 130, med konstant tolerance: **+0** Beregne tasttilspænding for anden måling med TT 130, med variabel tolerance: **+1** Konstant tasttilspænding for anden måling med TT 130: **+2**
Maximal tilladelig målefejl med TT 130 ved måling med roterende værktøj Nødvendig for beregning af tilspændingshastighed i forbindelse med MP6570	**MP6510.0** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefalingng: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefaling: 0,01 mm)
Tasttilspænding for TT 130 med stående værktøj	**MP6520** **1** til **3 000** [mm/min]
Radius-opmåling med TT 130: Afstanden værktøjs-underkant til stylus-overkant	**MP6530.0 (kørselsområde 1) til MP6530.2 (kørselsområde 3)** **0.001** til **99.9999** [mm]
Sikkerheds-afstand i spindelakse over stylus for TT 130 ved forpositionering	**MP6540.0** **0.001** til **30 000.000** [mm]
Sikkerhedszone i bearbejdningsplanet om TT 130 stylus ved forpositionering	**MP6540.1** **0.001** til **30 000.000** [mm]
Ilgang i tastcyklus for TT 130	**MP6550** **10** til **10 000** [mm/min]
M-funktion for spindel-orientering ved enkeltskær-opmåling	**MP6560** **0** til **999** **-1**: Funktion inaktiv
Måling med roterende værktøj: Tilladelig omløbshastighed på fræseromkreds Nødvendig for beregningen af omdrejningstal og tasttilspænding	**MP6570** **1,000** til **120,000** [m/min]
Måling med roterende værktøj: Maksimalt tilladeligt omdr.tal	**MP6572** **0,000** til **1 000,000** [omdr./min] Ved indlæsning 0 bliver omdr.tallet begrænset 1000 U/min

3D-tastsystemer	
Koordinater til TT-120-stylus midtpunkt henført til maskin-nulpunktet	**MP6580.0 (kørselsområde 1)** X-akse **MP6580.1 (kørselsområde 1)** Y-akse **MP6580.2 (kørselsområde 1)** Z-akse **MP6581.0 (kørselsområde 2)** X-akse **MP6581.1 (kørselsområde 2)** Y-akse **MP6581.2 (kørselsområde 2)** Z-akse **MP6582.0 (kørselsområde 3)** X-akse **MP6582.1 (kørselsområde 3)** Y-akse **MP6582.2 (kørselsområde 3)** Z-akse
Overvågning af stillingen af dreje- og parallelaksen	**MP6585** Funktion inaktiv: **0** Overvåge aksestilling, bitkoderet for hver akse definerbar: **1**
Definere dreje- og parallelakser, som skal overvåges	**MP6586.0** Ikke overvåge stillingen af A-aksen: **0** Overvåge stillingen af A-aksen: **1** **MP6586.1** Ikke overvåge stillingen af B-aksen: **0** Overvåge stillingen af B-aksen: **1** **MP6586.2** Ikke overvåge stillingen af C-aksen: **0** Overvåge stillingen af C-aksen: **1** **MP6586.3** Ikke overvåge stillingen af U-aksen: **0** Overvåge stillingen af U-aksen: **1** **MP6586.4** Ikke overvåge stillingen af V-aksen: **0** Overvåge stillingen af V-aksen: **1** **MP6586.5** Ikke overvåge stillingen af W-aksen: **0** Overvåge stillingen af W-aksen: **1**

3D-tastsystemer

KinematicsOpt: Tolerancegrænse for fejlmelding i funktion optimering	**MP6600** **0.001** til **0.999**
KinematicsOpt: Maksimal tilladt afvigelse af den indlæste kalibreringskugleradius	**MP6601** **0.01** til **0.1**

TNC-displays, TNC-editor

Cyklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved cyklus-start	**MP7160** Gennemføre spindelorientering: **0** Ikke gennemføre spindelorientering: **1**
Indrette programmeringsplads	**MP7210** TNC med maskine: **0** TNC som programmeringsplads med aktiv PLC: **1** TNC som programmeringsplads med ikke aktiv PLC: **2**
Kvittere for dialog strømafbrydelse efter indkobling	**MP7212** Kvittere med tasten: **0** Automatisk kvittering: **1**
DIN/ISO-programmering: Fastlægge bloknummer-skridtbredde	**MP7220** **0** til **150**
Spærre for valg af fil-typer	**MP7224.0** Alle fil-typer kan vælges med softkey: **+0** Spærre valg af HEIDENHAIN-programmer (softkey VIS .H): **+1** Spærre valg af DIN/ISO-programmer (softkey VIS .I): **+2** Spærre valg af værktøjs-tabeller (softkey VIS .T): **+4** Spærre valg af nulpunkt-tabeller (softkey VIS .D): **+8** Spærre valg af palette-tabeller (softkey VIS .P): **+16** Spærre valg af tekst-filer (softkey VIS .A): **+32** Spærre valg af punkt-tabeller (softkey VIS .PNT): **+64**
Spærring for editering af fil-typer **Anvisning:** Hvis De spærrer fil-typer, sletter TNC'en alle filer af denne type.	**MP7224.1** Ikke spærre for editor: **+0** Spærre editor for ■ HEIDENHAIN-programmer: **+1** ■ DIN/ISO-programmer: **+2** ■ Værktøjs-tabeller: **+4** ■ Nulpunkt-tabeller: **+8** ■ Palette-tabeller: **+16** ■ Tekst-filer: **+32** ■ Punkt-tabeller: **+64**

TNC-displays, TNC-editor	
Spærre softkey ved tabeller	**MP7224.2** Softkey EDITERING UDE/IDEN ikke spærre: **+0** Softkey EDITERING UDE/INDE spærre for ■ Uden funktion: **+1** ■ Uden funktion: **+2** ■ Værktøjs-tabeller: **+4** ■ Nulpunkt-tabeller: **+8** ■ Palette-tabeller: **+16** ■ Uden funktion: **+32** ■ Punkt-tabeller: **+64**
Konfigurere palette-tabeller	**MP7226.0** Palette-tabel ikke aktiv: **0** Antal af paletter pr. palette-tabel: **1** til **255**
Konfigurering af nulpunkt-filer	**MP7226.1** Nulpunkt-tabel ikke aktiv: **0** Antal af nulpunkter pr. nulpunkt-tabel: **1** til **255**
Programlængde, indtil LBL-nummeret bliver testet	**MP7229.0** Blokke **100** til **9 999**
Programlængde, indtil FK-blokke bliver testet	**MP7229.1** Blokke **100** til **9 999**
Fastlægge dialogsprog	**MP7230.0 til MP7230.3** Engelsk: **0** Tysk: **1** Tjekkisk: **2** Fransk: **3** Italiensk: **4** Spansk: **5** Portugisisk: **6** Svensk: **7** Dansk: **8** Finsk: **9** Hollandsk: **10** Polsk: **11** Ungarnsk: **12** reserveret: **13** Russisk (kyrilliske tegn): **14** (kun mulig med MC 422 B) Kinesisk (forenklet): **15** (kun mulig med MC 422 B) Kinesisk (traditionel): **16** (kun mulig med MC 422 B) Slovensk: **17** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Norsk: **18** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Slovakisk: **19** (kun mmulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Lettisk: **20** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Koreansk: **21** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Estisk: **22** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Tyrkisk: **23** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**) Rumænsk: **24** (kun mulig fra MC 422 B, **Software-Option**)

TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurere værktøjs-tabel	**MP7260** Ikke aktiv: **0** Antal af værktøjer, som TNC´en genererer ved åbning af en ny værktøjs-tabel: **1** til **254** Hvis De behøver mere end 254 værktøjer, kan De udvide værktøjs-tabellen med funktionen TILFØJ N LINIER VED ENDEN, se „Værktøjs-data”, side 198
Konfigurering af værktøjs-pladstabel	**MP7261.0 (magasin 1)** **MP7261.1 (magasin 2)** **MP7261.2 (magasin 3)** **MP7261.3 (magasin 4)** Ikke aktiv: **0** Antal pladser i værktøjs-magasinet: **1** til **9999** Bliver i MP 7261.1 til MP7261.3 indført værdien 0, bliver kun et værktøjs-magasin anvendt.
Indeksere værktøjs-numre, for til et vrktøjs-nummer at kunne gemme flere korrekturdata	**MP7262** Ikke indeksere: **0** Antal pladser i værktøjs-magasinet: **1** til **9**
Softkey pladstabel	**MP7263** Vis softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: **0** Ikke vise softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: **1**

TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurering af værktøjs-tabel (brug ikke: 0); Spalte-nummre i værktøjs-tabel for	**MP7266.0** Værktøjs-navn – NAVN: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.1** Værktøjs-længde – L: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.2** Værktøjs-radius – R: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.3** Værktøjs-radius 2 – R2: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.4** Værktøjs-længde – DL: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.5** Sletspån radius – DR: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.6** Sletspån radius 2 – DR2: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.7** Værktøj spærret – TL: **0** til **32**; spaltebredde: 2 tegn **MP7266.8** Tvilling værktøj – RT: **0** til **32**; spaltebredde: 3 tegn **MP7266.9** Maximal brugstid – TIME1: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.10** Max. brugstid ved TOOL CALL – TIME2: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.11** Aktuelle brugstid – CUR. TIME: **0** til **32**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.12** Værktøjs-navn – NAVN: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.13** Antal skær – CUT.: **0** til **32**; spaltebredde: 4 tegn **MP7266.14** Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-længde – LTOL: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.15** Tolerance for slitage-opdagelse værktøjs-radius – RTOL: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn

TNC-displays, TNC-editor

Konfigurering af værktøjs-tabel (brug ikke: 0); Spalte-nummre i værktøjs-tabel for

MP7266.16
Skær-retning – DIRECT.: **0** til **32**; spaltebredde: 7 tegn
MP7266.17
PLC-status – PLC: **0** til **32**; spaltebredde: 9 tegn
MP7266.18
Yderligere forskydning af værktøj i værktøjsaksen til MP6530 – TT:L-OFFS: **0** til **32**; Spaltebredde: 11 tegn
MP7266.19
Forskydning af værktøjet mellem stylus-midte og værktøjs-midte – TT:R-OFFS: **0** til **32**; Spaltebredde: 11 tegn
MP7266.20
Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-længde – LBREAK: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.21
Tolerance for brud-opdagelse værktøjs-radius – RBREAK: **0** til **32**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.22
Skærlængde (cyklus 22) – LCUTS: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.23
Maximal indstiksvinkel (cyklus 22) – ANGLE: **0** til **32**; spaltebredde: 7 tegn
MP7266.24
Værktøjs-type – TYP: **0** til **32**; spaltebredde: 5 tegn
MP7266.25
Værktøjs-skærmateriale – TMAT: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.26
Snitdata-tabel – CDT: **0** til **32**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.27
PLC-værdi – PLC-VAL: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.28
Taster-midtforskydning hovedakse – CAL-OFF1: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.29
Taster-midtforskydning sideakse – CAL-OFF2: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.30
Spindelvinkel ved kalibrering – CALL-ANG: **0** til **32**; spaltebredde: 11 tegn
MP7266.31
Værktøjs-type for olads-tabel – PTYP: **0** til **32**; spaltebredde: 2 tegn
MP7266.32
Begrænsning spindelomdr.tal – NMAX: **0** til **999999**; spaltebredde: 6 tegn
MP7266.33
Frikørsel ved NC-stop – LIFTOFF: **Y** / **N**; spaltebredde: 1 tegn
MP7266.34
Maskinafhængig funktion – P1: **-99999.9999** til **+99999.9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.35
Maskinafhængig funktion – P2: **-99999.9999** til **+99999.9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.36
Maskinafhængig funktion – P3: **-99999.9999** til **+99999.9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.37
Værktøjsspecifik kinematikbeskrivelse – KINEMATIC: **Navnet på kinematik-beskrivelse**; spaltebredde: 16 tegn
MP7266.38
Spidsvinkel T_ANGLE: **0** til **180**; spaltebredde: 9 tegn
MP7266.39
Gevindstigning – PITCH: **0** til **99999.9999**; spaltebredde: 10 tegn
MP7266.40
Adaptiv tilspændingsregulering AFC: **Navnet på styringsindstilling fra tabellen AFC.TAB**; spaltebredde: 10 tegn

TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurering af værktøjs-tabel (brug ikke: 0); spalte-nummer i plads-tabellen for	**MP7267.0** Værktøjsnummer – T: **0** til **7** **MP7267.1** Specialværktøj – ST: **0** til **7** **MP7267.2** Fastplads – F: **0** til **7** **MP7267.3** Plads spærret – L: **0** til **7** **MP7267.4** PLC-status – PLC: **0** til **7** **MP7267.5** Værktøjsnavn fra værktøjs-tabellen – TNAME: **0** til **7** **MP7267.6** Kommentar fra værktøjs-tabellen – DOC: **0** til **77** **MP7267.7** Værktøjstype – PTYP: **0** til **99** **MP7267.8** Værdi for PLC – P1: **-99999.9999** til **+99999.9999** **MP7267.9** Værdi for PLC – P2: **-99999.9999** til **+99999.9999** **MP7267.10** Værdi for PLC – P3: **-99999.9999** til **+99999.9999** **MP7267.11** Værdi for PLC – P4: **-99999.9999** til **+99999.9999** **MP7267.12** Værdi for PLC – P5: **-99999.9999** til **+99999.9999** **MP7267.13** Reserveret plads – RSV: **0** til **1** **MP7267.14** Spærre plads oppe – LOCKED_ABOVE: **0** til **65535** **MP7267.15** Spærre plads nede – LOCKED_BELOW: **0** til **65535** **MP7267.16** Spærre plads til venstre – LOCKED_LEFT: **0** til **65535** **MP7267.17** Spærre plads til højre – LOCKED_RIGHT: **0** til **65535**
Driftsart manuel drift: Visning af tilspændingen	**MP7270** Vis kun tilspænding F, når akseretnings-tasten bliver trykket: **0** Vis tilspænding F, også når ingen akseretnings-taste bliver trykket (tilspænding, der blev defineret med softkey F eller tilspænding for den"langsomste“ akse): **1**
Fastlægge decimaltegn	**MP7280** Vis komma som decimaltegn: **0** Vis punkt som decimaltegn: **1**
Positions-visning i vrktøjsakse	**MP7285** Visning henfører sig til værktøjs-henføringspunktet: **0** Visning i værktøjsaksen henfører sig til Værktøjs-endeflade: **1**

TNC-displays, TNC-editor	
Måleskridt for spindelpositionen	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
måleskridt	**MP7290.0 (X-akse) til MP7290.13 (14. akse)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Spærre henf.punkt fastlæggelse i preset-tabellen	**MP7294** Ej spærre for henføringspunkt-fastlæggelse: **+0** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i X-aksen: **+1** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i Y-aksen: **+2** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i Z-aksen: **+4** Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. Spærre akse: **+8** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i V. aksen: **+16** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 6. akse: **+32** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 7. akse: **+64** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 8. Aakse: **+128** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 9. akse: **+256** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 10. akse: **+512** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 11. akse: **+1024** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 12. Aakse: **+2048** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 13. Aakse: **+4096** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 14. Aakse: **+8192**
Spærre henf.punkt-fastlæggelse	**MP7295** Ej spærre for henføringspunkt-fastlæggelse: **+0** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i X-aksen: **+1** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i Y-aksen: **+2** Spærre for henføringspunkt-fastlæggelse i Z-aksen: **+4** Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. Spærre akse: **+8** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i V. aksen: **+16** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 6. akse: **+32** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 7. akse: **+64** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 8. Aakse: **+128** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 9. Aakse: **+256** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 10. akse: **+512** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 11. akse: **+1024** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 12. Aakse: **+2048** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 13. Aakse: **+4096** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse i den 14. Aakse: **+8192**
Spærring af henf.punkt-fastlæggelse med orange aksetaster	**MP7296** Ej spærre for henføringspunkt-fastlæggelse: **0** Spærre henføringspunkt-fastlæggelse med orangefarvede aksetaster: **1**

TNC-displays, TNC-editor	
Tilbagestilling af status-visning, Q-parametre, værktøjsdata og bearbejdningstid	**MP7300** Tilbagestille alt, når programmet bliver valgt: **0** Tilbagestille alt, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: **1** Tilbagesti kun status-display, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt: **2** Tilbagestil kun status-display, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: **3** Tilbagestil status-display, bearbejdningstid og Q-parameter, når programmet bliver valgt: **4** Tilbagestil satus-display, bearbejdningstid og Q-parameter, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: **5** Tilbagestil status-display og bearbejdningstid, når programmet bliver valgt: **6** Tilbagestil status-display og bearbejdningstid, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: **7**
Fastlæggelse for grafisk-fremstilling	**MP7310** Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 1: **+0** Grafisk fremstilling i tre planer efter DIN 6, del 1, projektionsmetode 2: **+1** Vis ny BLK FORM ved cykl. Vis 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: **+0** Vis ny BLK FORM ved cykl. Vis 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: **+4** Vis ikke cursorposition ved fremstillingen i tre planer: **+0** Vis cursorposition ved fremstillingen i tre planer: **+8** Software-funktioner i den nye 3D-grafik aktiv: **+0** Software-funktioner i den nye 3D-grafik inaktiv: **+16**
Begrænsning af skærlængden på et værktøj der skal simuleres. Kun virksom, når ingen LCUTS er defineret	**MP7312** **0** til **99 999,9999** [mm] Faktoren med hvilken værktøjs-diameteren bliver multipliceret, for at forhøje smuleringshastigheden. Ved indlæsning af 0 tager TNC`en en uendelig lang skærlængde, hvad der forhøjer simuleringshastigheden.
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs-radius	**MP7315** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtrængningsdybde	**MP7316** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelachse: M-funktion for start	**MP7317.0** **0** til **88** (0: Funktion ikke aktiv)

TNC-displays, TNC-editor	
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M-funktion for slut	**MP7317.1** **0** til **88** (0: Funktion ikke aktiv)
Billedskærmskåner indstilling	**MP7392.0** **0** til **99** [min] Tiden i minutter efter at billedskærmsskåneren indkobles (0: Funktion ikke aktiv) **MP7392.1** Ingen billedskærmskåner aktiv: **0** Standard-billedskærmskåner for X-Servers: **1** 3D-Liniemønster: **2**

Bearbejdning og programafvikling	
Virkning af cyklus 11 DIM.FAKTOR	**MP7410** DIM.FAKTOR virker i 3 akser: **0** DIM.FAKTOR virker kun i bearbejdningsplanet: **1**
Styre værktøjsdata/kalibreringsdata	**MP7411** TNC´en gemmer kalibreringsdata for 3D-tastsystemet internt: **+0** TNC´en anvender som kalibreringsdata for 3D-tastsystemet korrekturværdierne for tastsystemet fra værktøjs-tabellen: **+1**
SL-cykler	**MP7420** Fræse en kanal om konturen medurs for Ø´er og Modurs for lommer: **+0** Fræse en kanal om konturen medurs for lommer og Modurs for Ø`er: **+1** Fræse en konturkanal før udrømning: **+0** Fræse en konturkanal efter udrømningen: **+2** Forbinde korrigerede konturen: **+0** Forbinde ukorrigerede konturen: **+4** Udrømmer altid indtil bunden af lommen: **+0** Fuldstændig omfræsning og udrømning af lomme før hver yderligere fremrykning: **+8** For cyklerne 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gælder: Kør værktøjet til enden af cyklus til den sidste før cyklus-kaldet programmerede position: **+0** Værktøjet frikøres ved cyklus-enden kun i spindelaksen: **+16**
Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING, cyklus 5 RUND LOMME: Overlapningsfaktor	**MP7430** **0.1** til **1.414**
Tilladelig afvigelse for cirkelradius ved cirkel-endepunkt i sammenligning med cirkel-startpunkt	**MP7431** **0.0001** til **0.016** [mm]
Endekontakttolerance for M140 og M150	**MP7432** Funktion inaktiv: **0** Tolerance, med hvilken software-endekontakt endnu må overkøres med M140/M150: **0.0001 til 1.0000**
Virkemåden af forskellige hjælpe-funktioner M **Anvisning:** k_V-faktoren bliver fastlagt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.	**MP7440** Programafviklings-stop med M6: **+0** Ingen programafviklings-stop med M6: **+1** Ingen cyklus-kald med M89: **+0** Cyklus-kald med M89: **+2** Programafviklings-stop med M-funktioner: **+0** Ingen programafviklings-stop med M-funktioner: **+4** k_V-faktoren med M105 og M106 kan ikke omskiftes: **+0** k_V-faktoren med M105 og M106 kan omskiftes: **+8** Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F.. Reducering ikke aktiv: **+0** Tilspænding i værktøjsaksen med M103 F.. Reducering aktiv: **+16** Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser ikke aktiv: **+0** Præcis-stop ved positioneringer med drejeakser aktiv: **+64**

Bearbejdning og programafvikling	
Fejlmelding ved cykluskald	**MP7441** Udlæse fejlmeldinger, når ingen M3/M4 er aktiv: **0** Undertrykke fejlmeldinger, når ingen M3/M4 er aktiv: **+1** reserveret: **+2** Undertrykke fejlmelding, når dybden er positivt programmeret: **+0** Udlæse fejlmelding, når dybden er positivt programmeret: **+4**
M-funktion for spindel-orientering i bearbejdningscykler	**MP7442** Funktion inaktiv: **0** Orientering direkt med NC: **-1** M-funktion for spindel-orientering: **1 til 999**
Maximal banehastighed ved tilspænding-override 100% i programafviklings-driftsarter	**MP7470** **0** til **99 999** [mm/min]
Tilspænding for udjævningsbevægelser af drejeakser	**MP7471** **0** til **99 999** [mm/min]
Kompatibilitets-maskin-parameter for nulpunkt-tabeller	**MP7475** Nulpunkt-forskydninger henfører sig til emne-nulpunktet: **0** Ved indlæsning af **1** i gamle TNC-styringer og i software 340 420-xx henfører nulpunkt-forskydninger sig til maskin-nulpunktet. Denne funktion står står ikke mere til rådighed. Istedet for REF-henførte nulpunkt-tabeller skal preset-tabellen nu anvendes (se "Henføringspunkt-styring med preset-tabellen" på side 84)

14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabel for datainterface

Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater



Interfacet opfylder kravene i EN 50 178 "Sikker adskillelse fra nettet".

Vær opmærksom på, at PIN 6 og 8 i forbindelseskablet 274 545 er forbundet.

Ved anvendelse af den 25-polede adapterblok:

TNC		VB 365 725-xx			Adapterblok 310 085-01		VB 274 545-xx		
Han	Anvendelse	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	CTS	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 355 484-xx			Adapterblok 363 987-02		VB 366 964-xx		
Han	Anvendelse	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	CTS	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

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 363 987-02		**VB 366 964-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

Interface V.11/RS-422

På V.11-interfacet skal kun tilsluttes fremmed udstyr.



Interfacet opfylder kravene i EN 50 178 "Sikker adskillelse fra nettet".

Stikforbindelserne for TNC-logikenheden (X28) og adapterblokken er identiske.

TNC		VB 355 484-xx			Adapterblok 363 987-01	
Hun	Anvendelse	Han	Farve	Hun	Han	Hun
1	RTS	1	rød	1	1	1
2	DTR	2	gul	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	hvid	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	brun	4	4	4
5	Signal GND	5	sort	5	5	5
6	CTS	6	violet	6	6	6
7	DSR	7	grå	7	7	7
8	RXD	8	hvid/ grøn	8	8	8
9	TXD	9	grøn	9	9	9
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv. skærm	Hus	Hus	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	

14.3 Tekniske informationer

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Akse-option
- ◆ Software-option 1
- ● Software-option 2

Bruger-funktioner	
Kort beskrivelse	■ Grundudførelse: 3 akser plus spindel ■ Fjerde NC-akse plus hjælpeakse eller □ 8 yderligere akser eller 7 yderliger akser plus 2. spindel ■ Digital strøm- og omdrejningstal-regulering
Program-indlæsning	I HEIDENHAIN-klartekst-dialog, med smarT.NC og efter 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 ■ Visning af håndhjuls-veje ved bearbejdning med håndhjuls-overlejring
Værktøjs-korrekturer	■ Værktøjs-radius i bearbejdningsplanet og værktøjs-længde ■ Radiuskorrigeret kontur indtil 99 blokke forudberegnet (M120) ● Tredimensional værktøjs-radiuskorrektur for senere ændring af værktøjsdata, uden at programmet skal beregnes pånyt
Værktøjs-tabeller	Flere værktøjs-tabeller med altid indtil 30000 værktøjer
Skærdata-tabeller	Snitdata-tabeller for automatisk beregning af spindel-omdr.tal og tilspænding fra værktøjsspecifikke data (snithastighed, tilspænding pr. tand)
Konstant banehastighed	■ Henført til værktøjs-midtpunktbanen ■ Henført til værktøjsskæret
Paralleldrift	Fremstille et program med grafisk understøttelse, medens et andet program bliver afviklet
3D-bearbejdning (software-option 2)	● Særlig rykfri bevægelsesføring ● 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ● Ændring af svingopstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Hold værktøjet vinkelret på konturen ● Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning ● Spline-interpolation
Rundbords-bearbejdning (software-option 1)	◆ Programmering af konturer for afvikling af eb cylinder ◆ Tilspænding i mm/min

Bruger-funktioner	
Konturelementer	■ Retlinie ■ Fase ■ Cirkelbane ■ Cirkelcentrum ■ Cirkelradius ■ Tangentialt tilsluttende cirkelbane ■ Hjørne-runding
Tilkørsel og frakørsel af konturen	■ Over retlinie: Tangential eller vinkelret ■ Over cirkel
Fri konturprogrammering FK	■ Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk understøttelse for ikke NC-opfyldt målsatte emner
Programspring	■ Underprogrammer ■ Programdel-gentagelse ■ Vilkårligt program som underprogram
Bearbejdnings-cykler	■ Borecykler for boring, dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning gevindboring med og uden kompenserende patron ■ Cykler for fræsning af indv. og udv.gevind ■ Firkant- og cirkel-lommer skrubning og sletning ■ Cykler for nedfræsning af plane og skråtliggende flader ■ Cykler for fræsning af lige og cirkelformede noter ■ Punktmønster på cirkler og linier ■ Konturlomme - også konturparallel ■ Konturkæde ■ Yderligere kan fabrikantcykler - specielt fremstillede bearbejdningscykler af maskinfabrikanten - blive integreret
Koordinat-omregning	■ Forskydning, drejning, spejlning ■ Dim.faktor (aksespecifikt) ◆Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1)
Q-parametre Programmering med variable	■ Matematiske funktioner =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ 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 ■ Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger ■ Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-funktion) ■ Grafisk understøttelse ved programmering af cykler ■ Kommentar-blokke i et NC-program

Bruger-funktioner	
Teach In	■ Akt.-postitioner bliver overtaget direkte i NC-programmet
Test-grafik Fremstillingsmåder	Grafisk simulering af bearbejdningsafviklingen også hvis et andet program bliver afviklet ■ Set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling ■ Udsnits-forstørrelse
Programmerings-grafik	■ I driftsart "program-indlagring" bliver de indlæste NC-blokke tegnet med (2D-streg-grafik) også når et andet program bliver afviklet
Bearbejdnings-grafik Fremstillingsmåder	■ Grafisk fremstilling af programmet der afvikles set ovenfra / fremstilling i 3 planer / 3D-fremstilling
Bearbejdningstid	■ Beregning af bearbejdningstid i driftsarten "program-test" ■ Vise den aktuelle bearbejdningstid i programafviklings-driftsarten
Gentilkørsel til kontur	■ Blokafvikling til en vilkårlig blok i programmet og tilkørsel til den udregnede Soll-position for fortsættelse af bearbejdningen ■ Afbryde program, forlade kontur og tilkørsel igen
Nulpunkt-tabeller	■ Flere nulpunkt-tabeller
Palette-tabeller	■ Palette-tabeller med vilkårligt mange indførsler for valg af paletter, NC-programmer og nulpunkter kan blive afviklet emne- eller værktøjsorienteret
Tastsystem-cykler	■ Kalibrere tastsystem ■ Kompensere emne-skråflader manuelt og automatisk ■ Fastlægge henføringspunkt manuel og automatisk ■ Automatisk emne opmåling ■ Cykler for automatisk værktøjsopmåling ■ Cykler for automatisk kinematik-opmåling

Tekniske-data	
Komponenter	■ Hovedcomputer MC 420 eller MC 422 C ■ Styre-enhed CC 422 eller CC 424 ■ Betjeningsfelt ■ TFT-farve-fladskærm med softkeys 15,1 tommer
Program-lager	Mindst**25 GByte**, to-processor-system mindst**13 GByte**
Indlæsefinhed og måleskridt	■ til 0,1 µm ved lineærakser ■ til 0,000 1° ved vinkelakser
Indlæseområde	■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 tomme) hhv. 99 999,999°

Tekniske-data	
Interpolation	■ Retlinie i 4 akser ◆ Retlinie i 5 akser (eksport godkendelsespligtig, software-option 1) ■ Cirkel i 2 akser ◆ Cirkel i 3 akser ved transformeret bearbejdningsplan (software-option 1) ■ Skruelinie: Overlapning af cirkelbaner og retlinier ■ Spline: Afvikling af splines (polynom 3. grad)
Blokbearbejdningstid 3D-retlinie uden radiuskorrektur	■ 3.6 ms ● 0,5 ms (software-option 2)
Aksestyring	■ Indstillingsfinhed: Signalperiode for positionsmåleudstyret/1024 ■ Cyklustid indstilling:1,8 ms ■ Cyklustid omdr.tal-indstilling: 600 µs ■ Cyklustid Strømstyring: minimal 100 µs
Kørselsvej	■ Maximal 100 m (3,937 tommer)
Spindelomdrejningstal	■ Maximal 40 000 omdr./min (ved 2 polpar)
Fejl-kompensering	■ Lineære og ikke-lineære aksefejl, vendeslør, vendespids ved cirkelbevægelser, varmeudvidelse ■ Greb
Datainterface	■ Alle et V.24 / RS-232-C og V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Udvidet datainterface med LSV-2-protokol for eksternbetjening af TNC´en over datainterface med HEIDENHAIN-software TNCremo ■ Ethernet-interface 100 Base T ca. 2 til 5 MBaud (afhængig af filtype og netbelastning) ■ USB 1.1-interface For tilslutning af en mus og blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddisk, CD-ROM-drev)
Omgivelsestemperatur	■ Drift: 0°C til +45°C ■ Lagring:–30°C til +70°C

Tilbehør	
Elektroniske håndhjul	■ et **HR 420** bærbart håndhjul med display eller ■ et **HR 410** 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-tastsystem med kabeltilslutning eller ■ **TS 440**: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ **TS 640**: Kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel ■ **TT 140**: Kontakt 3D-Tastsystem for værktøjs-opmåling

Software-option 1	
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 transformeret bearbejdningsplan

Software-option 2	
3D-bearbejdning	● Særlig rykfri bevægelsesføring ● 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ● Ændring af svingopstilling med det elektroniske håmndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Hold værktøjet vinkelret på konturen ● Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning ● Spline-interpolation
Interpolation	● Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig)
Blokbearbejdningstid	● 0,5 ms

Software-Option DXF-konverter	
Ekstrahere fra DXF-data kontur-programmer og bearbejdningspositioner	■ Understøttet format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For Klartext-dialog og smarT.NC ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse

Software-option dynamisk kollisions-overvågning (DCM)	
Kollisions-overvågning i alle maskin-driftsarter	■ Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges ■ Tretrins advarsel i manuel drift ■ Program-afbrydelse i automatik-drift ■ Overvågning også af 5-akse-bevægelser

Software-option yderligere dialogsprog	
Yderligere dialogsprog	■ Slovensk ■ Norsk ■ Slovakisk ■ Lettisk ■ Koreansk ■ Estisk ■ Tyrkisk ■ Rumænsk

Software-option globale program-indstillinger	
Funktion for overlapning af koordinat-transformationer i afviklings-driftsarterne.	■ Skifte Akser ■ Overlappet nulpunkt-forskydning ■ Overlappet spejling ■ Spærring af akser ■ Håndhjuls-overlejring ■ Overlappet grunddrejning og rotation ■ Tilspændingsfaktor

Software-option adaptiv tilspændingsregulering AFC	
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	■ Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit ■ Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted ■ Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning

Software-option kinematicsOpt	
Tastsystem-cykler for automatisk kontrol og optimering af maskinkinematikken	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik

Upgrade-funktionen FCL 2	
Frikobling af væsentlige videreudviklinger	■ Virtuel værktøjsakse ■ Tast-cyklus 441, hurtig tastning ■ CAD offline punktfilter ■ 3D-liniegrafik ■ Konturlomme: Anvise alle delkonturer separate dybder ■ smarT.NC: Koordinat-transformationer ■ smarT.NC: **PLANE**-Funktion ■ smarT.NC: Grafisk understøttet blokforløb ■ Udvidet USB-funktionalitet ■ Netværks-integrering med DHCP og DNS

Upgrade-funktionen FCL 3	
Frikobling af væsentlige videreudviklinger	■ Tastsystem-cyklus for 3D-tastning ■ Tastcyklerne 408 og 409 (UNIT 408 og 409 i smarT.NC) for fastlæggelse af et henføringspunkt i midten af en not hhv. i midten af et trin ■ PLANE-funktion: Aksevinkel-indlæsning ■ Bruger-dokumentation som kontextsensitive hjælp direkte på TNC´en ■ Tilspændingsreducering ved bearbejdning af konturlomme når værktøjet er i fuldt indgreb. ■ smarT.NC: Konturlomme på mønster ■ smarT.NC: Parallel-programmering mulig ■ smarT.NC: Preview af konturprogrammer i fil-Manager ■ smarT.NC: Positioneringsstrategi ved punkt-bearbejdninger

Upgrade-funktionen FCL 4	
Frikobling af væsentlige videreudviklinger	■ Grafisk fremstilling af beskyttelsesområde med aktiv kollisionsovervågning DCM ■ Håndhjulsoverlapning i standset tilstand med aktiv kollisionsovervågning DCM ■ 3D-grunddrejning (opspændingskompensation, skal være tilpasset af maskinfabrikanten)

Indlæse-formater og enheder fra TNC-funktioner	
Positioner, koordinater, cirkelradier, faselængder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: Før-komma-pladser,efter-komma-pladser) [mm]
Værktøjs-nummre	0 til 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)	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5.4) [°]
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 til 999 (3.0)
Q-parameter-numre	0 til 1999 (4.0)
Q-parameter værdier	-999 999 999 til +999 999 999 (9 steder, glidekomma)
Mærker (LBL) for program-spring	0 til 999 (3.0)
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 til 1,099 (4.0)
Spline-parameter K	-9,9999999 bis +9,9999999 (1,7)
Eksponent for spline-parameter	-255 bis 255 (3.0)
Normalvektorerne N og T ved 3D-korrektur	-9,9999999 bis +9,9999999 (1,7)

14.4 Skifte buffer-batterier

Når styringen er udkoblet (slukket), forsyner et buffer-batteri TNC´en med strøm, for ikke at miste data i RAM-hukommelsen.

Når TNC´en viser meldingen **`skift buffer-batterier`**, skal batterierne udskiftes:

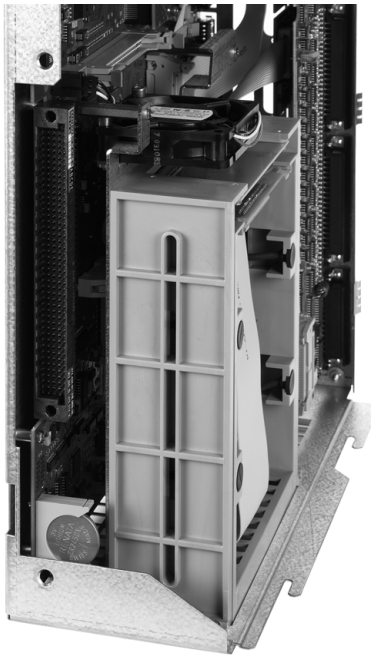
Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

Buffer-batterierne må kun skiftes af skolet personale!

Batteri-type:1 Lithium-batterier, type CR 2450N (Renata) Id.-Nr. 315 878-01

1 Buffer-batteriet befinder sig på bagsiden af MC 422 B

2 Skift batteri; det nye batteri kan kun isættes på det rigtige sted





15

iTNC 530 med Windows XP (Option)

15.1 Introduktion

Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows XP

Vær venligst opmærksom på Microsoft slutbruger-licensaftale (EULA), der er vedlagt Deres maskin-dokumentation.

Generelt

I dette kapitel er specialiteterne i iTNC 530 med Windows XP beskrevet. Alle systemfunktioner fra Windows XP kan læses i Windows-dokumentationen.

TNC-styringerne fra HEIDENHAIN har altid været meget brugervenlige: Enkel programmering i HEIDENHAIN-klartext-dialog, praksiskorrekte cykler, éntydige funktionstaster, og overskuelige grafikfunktioner gør dem til de elskede værkstedsprogrammerbare styringer.

Nu står til rådighed for brugeren også standard-Windows-driftssystemet som bruger interface. Den nye kraftfulde HEIDENHAIN-hardware med to processorer danner hermed basis for iTNC 530 med Windows XP.

Een processor tager sig af sand tids opgaverne og HEIDENHAIN-driftsystemet, medens den anden processor udelukkende står til rådighed for standard-windows-driftssystemet og således for brugeren åbner verdenen af informations-teknologi.

Også her står brugerkomforten i første række:

- I betjeningsfeltet er et komplet PC-tastatur med Touchpad integreret
- Den højtopløsende 15-tommer-farve-fladbilledskærm viser såvel iTNC-overfladen som også Windows-anvendelser
- Med USB-interfacet kan PC-standard-udstyr som eksempelvis mus, drev osv. let tilsluttes til styringen

Tekniske data

Tekniske data	iTNC 530 med Windows XP
Udførelse	To-processor-styring med ■ Sand tids-driftssystem HEROS for maskinstyring ■ PC-driftssystem Windows XP som brugerinterface
Hukommelse	■ RAM-hukommelse: ■ 512 MByte for styrings-anvendelse ■ 512 MByte for Windows-anvendelser ■ Harddisk ■ 13 GByte for TNC-filer ■ 13 GByte for Windows-data, heraf er ca. 13 GByte til rådighed for anvendelser
Datainterface	■ Ethernet 10/100 BaseT (til 100 MBit/s; afhængig af netkapacitet) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

15.2 Start iTNC 530-anvendelsen

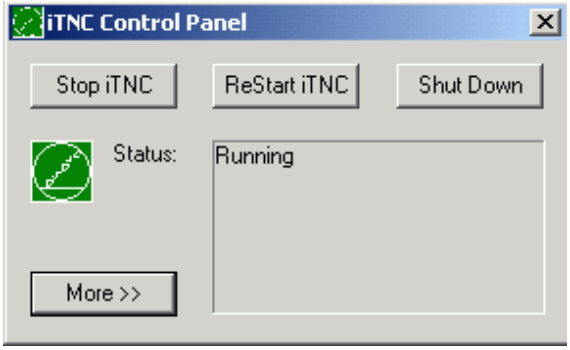
Windows-anmeldelse

Efter at De har indkoblet strømforsyningen, starter iTNC 530 automatisk op. Når indlæsedialogen for Windows-anmeldelse vises, står to muligheder for anmeldelse til rådighed:

- Anmeldelse som TNC-bruger
- Anmeldelse som lokal administrator

Anmeldelse som TNC-bruger

- I indlæsefeltet **User name** indlæses brugernavnet "TNC", i indlæsefeltet **Password** indlæses ikke, bekræft med Button OK
- TNC-softwaren bliver automatis startet, i iTNC Control Panel vises statusmeldingen **Starting, Please wait...** .





Sålænge iTNC Control Panel bliver vist (se billedet), må endnu ingen andet Windows-program startes hhv. betjenes. Når iTNC-softwaren er startet med succes, minimerer Control Panel´et sig til et HEIDENHAIN symbol i Task-listen.

Dette bruger-tendetegn tillader kun meget begrænset adgang til Windows- driftssystemet. De må hverken ændre netværks-indstillinger, eller installere ny software.

Anmeldelse som lokal administrator

Sæt Dem i forbindelse med maskinfabrikanten, for at spørge efter brugernavn og password.

Som lokal administrator må De foretage software-installationer og netværks-indstillinger.

HEIDENHAIN tilbyder ingen understøttelse ved installation af Windows-anvendelser og overtager ingen garanti for funktionen af anvendelser installeret af Dem selv.

HEIDENHAIN hæfter ikke for fejlagtigt harddisk indhold, der opstår ved installation af updates af fremmed software eller yderligere anvendelses software.

Er det efter ændringer på programmer eller data nødvendig med service-indsats fra HEIDENHAIN, så sender HEIDENHAIN en regning på de forfaldne service-omkostninger.

For at garantere en problemløs funktion af iTNC´ens brug , skal Windows XP systemet til ethvert tidspunkt tilstrækkelig

- CPU-kapacitet
- ledig harddisk kapacitet på drevet C
- arbjdshukommelse
- båndbredde af harddisk-interfaces

have til rådighed.

Styringen udjævner korte indbrud (indtil et sekund ved en blokcyklustid på 0.5,5ms) i dataoverførslen fra Windows regneren gennem en omfangsrig puffer af TNC-data. Afbrydes dataoverførslen fra Windows-systemet dog over et længere tidsrum betydeligt, kan der ske indbrud i tilspændingen ved en programafvikling og herved føre til beskadigelse af emnet.

Vær opmærksom på følgende forudsætninger ved software-installationer:

Programmet der skal installeres må Windows-computeren ikke belastes til grænsen af sin ydeevne (512 MByte RAM, Pentium M med 1.8 MHz klokfrekvens).

Programmer, som under Windows bliver udført i prioritetstrin **højere end normalt** (above normal), **høj** (high) eller **sand tid** (real time) (f.eks spil), må ikke installeres.

Virenscanner skal De principielt så kun anvende, når TNC`en netop nu ingen NC-program afvikler. HEIDENHAIN anbefaler, at anvende virenscanner enten direkte efter indkoblingen eller direkte før udkoblingen af styringen.

15.3 Udkoble iTNC 530

Grundlæggende

For at undgå tab af data ved udkobling, skal De målrettet iTNC nedkoble iTNC 530. Herfor står flere muligheder til rådighed, som er beskrevet i de følgende afsnit.



Vilkårlig udkobling af iTNC 530 kan føre til tab af data.

Før De afslutter Windows, skal De afslutte iTNC 530-anvendelsen.

Afmelding af en bruger

De kan til enhver tid afmelde fra Windows, uden at iTNC-softwaren bliver påvirket af det. Under afmeldeforløbet kan iTNC-billedskærmen dog ikke mere ses og De kan ikke lave flere indlæsninger.



Vær opmærksom på, at maskinspecifikke taster (f.eks. NC-start eller akseretningstaster) forbliver aktive.

Efter at en ny bruger har anmeldt sig, er iTNC-billedskærmen igen synlig.

Afslutte iTNC-brugen

Pas på!

Før De afslutter iTNC-brugen, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

For afslutning af iTNC-brugen står to muligheder til rådighed:

- Intern afslutning med driftsart manuel: afslutter samtidig Windows
- Extern afslutning med iTNC-ControlPanel: afslutter kun iTNC-brugen

Intern afslutning med driftsart manuel

- Vælg driftsart manuel
- Softkey-listen skiftes videre, indtil softkey´en for afvikling af iTNC-brugen bliver vist



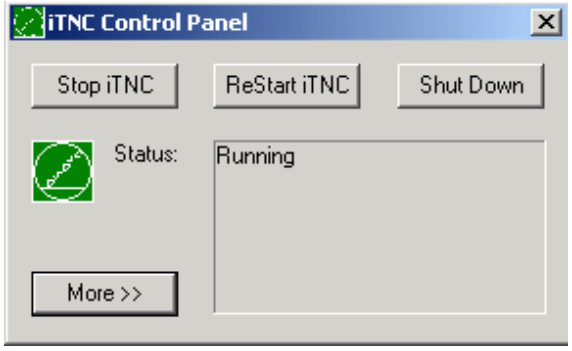
- Vælg funktionen for nedkørsel, herefter bekræft dialogspørgsmålet endnu en gang med softkey JA
- Når der på iTNC-billedskærmen vises meldingen **`It's now safe to turn off your computer`**, så må De afbryde forsyningsspændingen til iTNC 530

Extern afslutning med iTNC-ControlPanel

- På ASCII-tastaturet trykkes Windows-tasten: iTNC-brugen bliver minimeret og Task-listen vist
- På det grønne HEIDENHAIN-symbol nederst til højre i Task-listen dobbeltklikkes: iTNC-ControlPanel vises (se billedet)

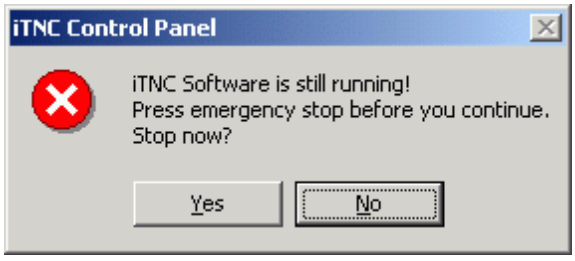


- Vælg funktion for afslutning af iTNC 530-brug: Tryk kontakten **Stop iTNC**
- Efter at De har trykket NØD-STOP-tasten bekræft iTNC-meldingen med knappen **Yes**: iTNC-brugen standses
- iTNC-Controlpanelet bliver aktiv. Med knappen **Restart iTNC** kan De nystarte iTNC 530 igen



For at afslutte Windows vælger De

- knappen **Start**
- Menpunktet **Shut down...**
- pàny menupunktet **Shut down**
- og bekræft med **OK**



Afslutning af Windows

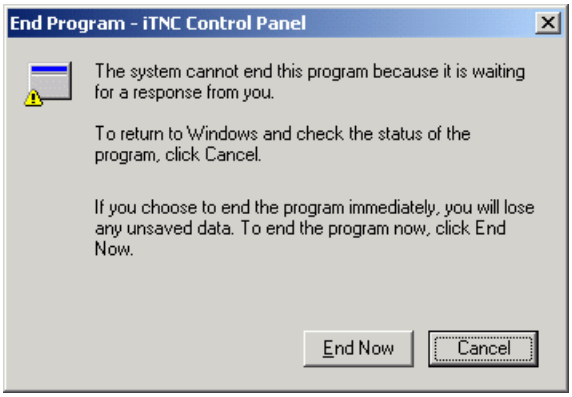
Hvis De forsøger, at afslutte Windows medens iTNC-softwaren endnu er aktiv, afgiver styringen en advarsel (se billedet).



Pas på!

Før De bekræfter med OK, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

Ifald De bekræfter med OK, bliver iTNC-softwaren kørt ned og herefter Windows afsluttet.



Pas på!

Windows inblænder efter nogle sekunder sin egen advarsel (se billedet), som overdækker TNC-advarslen. Advarsel må aldrig bekræftes med End Now, ellers kan der opstå datatab eller maskinen kan blive beskadiget.

15.4 Netværk-indstillinger

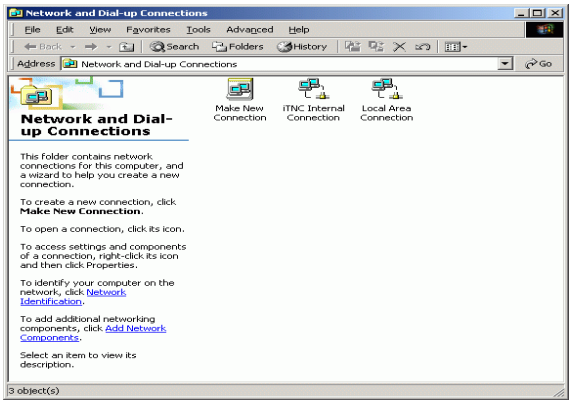
Forudsætning

For at kunne foretage netværk-indstillinger skal De anmelde Dem som lokal administrator. Sæt Dem herfor i forbindelse med Deres maskinfabrikant, for at spørge efter det nødvendige brugernavn og password.

Indstillinger må kun foretages af en netzværk-specialist.

Tilpasse indstillinger

I udleveringstilstanden indeholder iTNC 530 to netværks-forbindelser, den **Local Area Connection** og **iTNC Internal Connection** (se billedet).



Local Area Connection er forbindelsen af iTNC´en til Deres netværk. Alle de fra Windows XP her kendte indstillinger må De tilpasse til Deres netværk (se herom i Windows XP netværk-beskrivelse).

iTNC Internal Connection er en intern iTNC-forbindelse. Ændringer i indstillingen i denne forbindelse er ikke tilladt og kan føre til funktionsforstyrrelser i iTNC´en.

Denne interne netværks-adresse er forindstillet på **192 168 252 253** og må ikke kollidere med Deres firmanetværk, subnettet **192.168.254.xxx** må altså ikke være tilstede. Sæt Dem ved adressekonflikter evt. i forbindelse med HEIDENHAIN.

Optionen **Obtain IP adress automatically** (Henføre netværksadresse automatisk) må ikke være aktiv.

Adgangsstyring

Administratoren har adgang til TNC-drevene D, E og F. Pas på, at dataerne på disse partitioner delvis er binært kodet og kan føre til skrivende adgang til udefinerede forhold i iTNC`en.

Partitionerne D, E og F har adgangsret til brugergrupperne **SYSTEM** og **Administrators**. Med gruppen **SYSTEM** bliver sikret, at Windows-service, som starter styringen, får adgang. Med gruppen **Administrators** bliver opnået, at sand-tids-regneren i iTNC´en over **iTNC Internal Connection** får netværksforbindelse.



De må hverken begrænse adgangen for disse grupper, eller tilføje andre grupper og i disse grupper forbyde bestemte adgange (Adgangsbegrænsninger har under Windows forrang overfor adgangstilladelse).

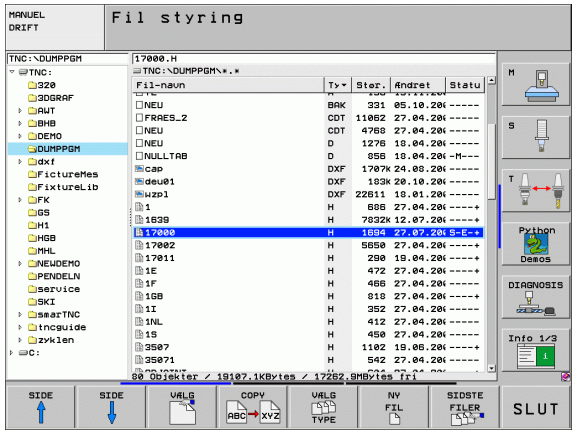
15.5 Detaljer ved fil-styringen

Drev i iTNC

Når De kalder fil-styringen i iTNC´en, får De i venstre vindue en oplistning af alle drev der til rådighed, f.eks.

- **C:**: Windows-Partition af den indbyggede harddisk
- **RS232:**: Serielt interface 1
- **RS232:**: Serielt interface 2
- **TNC:**: Data-Partition for iTNC

Herudover kan endnu yderligere netdrev være tilstede, som De har opbundet over Windows-Explorer.



Pas på, at data-drevet i iTNC´en vises under navnet **TNC:** i fil-styringen. Dette drev (Partition) besidder i Windows-Explorer navnet **D**.

Underbiblioteker på TNC-drevet (f.eks. **RECYCLER** og **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) bliver anlagt af Windows XP og må ikke slettes af Dem.

Med maskin-parameter 7225 kan De definere Drev-bogstaver, som i fil-styringen i TNC`en ikke skal vises

Når De i Windows-Explorer har opbundet et nyt netdrev, skal De evt. aktualisere TNC-displayet for de til rådighed værende drev:

- Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Sæt det lyse felt til venstre i drev-vinduet
- Skift softkey-listen til det andet plan
- Aktualisere drev-billede: Tryk softkey AKT. BAUM

Data-overførsel til iTNC 530

Før De fra iTNC´en kan starte en data-overførsel, skal De have tilbundet et tilsvarende netdrev over Windows-Explorer. Adgangen til såkaldte UNC-netværksnavne (f.eks. \\PC0815\DIR1) er ikke mulig.

TNC-specifikke filer

Efter at De har opbundet iTNC 530 i Deres netværk, kan De ud fra iTNC på en vilkårlig computer få adgang og overføre filer. De må bestemte fil-typer dog kun starte med en data-overførsel fra iTNC´en. Grunden hertil er, at ved overførsel til iTNC´en skal filerne ændres til et binærformat.

Kopiering af de efterfølgende opførte fil-typer med Windows-Explorer til data-drevet D er ikke tilladt!

Fil-typer, som ikke må kopieres over Windows-Explorer:

- Klartext-dialog-programmer (endelse **.H**)
- smarT.NC unit-programmer (endelse **.HU**)
- smarT.NC kontur-programme (endelse **.HC**)
- smarT.NC punkt-tabeller (endelse **.HP**)
- DIN/ISO-programmer (endelse **.I**)
- Værktøjs-tabeller (endelse **.T**)
- Værktøjs-pladstabeller (endelse **.TCH**)
- Palette-tabeller (endelse **.P**)
- Nulpunkt-tabeller (endelse **.D**)
- Punkt-tabeller (endelse **.PNT**)
- Snitdata-tabeller (endelse **.CDT**)
- Frit definerbare tabeller (endelse **.TAB**)

Fremgangsmåde ved data-overførsel: Se "Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr", side 134.

ASCII-filer

ASCII-filer (Filer med endelsen .A), kan De uden begrænsninger over kopiere explorer.

Vær opmærksom på, at alle filer, som De vil bearbejde på TNC´en, skal være gemt på drev D.

SYMBOLE

3D-fremstilling ... 664
3D-korrektur ... 218
  Delta-værdier ... 220
  Face Milling ... 222
  Normeret vektor ... 219
  Peripheral Milling ... 224
  Værktøjs-former ... 220
  Værktøjs-orientering ... 221

A

Åbne konturhjørner: 98 ... 309
Adaptiv tilspændingsregulering ... 695
Ændre spindelomdr.tal ... 81
Afbryde en bearbejdning ... 675
AFC ... 695
Afhængige filer ... 724
Afvikling af 3D-data ... 496
Animation af PLANE-funktion ... 543
ASCII-filer ... 160
Automatisk programstart ... 684
Automatisk snitdata-beregning ... 203, 226
Automatisk værktøjs-opmåling ... 201

B

Bahnfunktioner
Banebevægelser
  Fri kontur-programmering FK: Se FK-programmering
  Polarkoordinater
    Cirkelbane med tangential tilslutning ... 264
    Cirkelbane om Pol CC ... 263
    Oversigt ... 261
    Retlinie ... 263
  retvinklede koordinater
    Cirkelbane med fastlagt radius ... 255
    Cirkelbane med tangential tilslutning ... 256
    Cirkelbane om cirkelmidtpunkt CC ... 254
    Oversigt ... 249
    Retlinie ... 250

B

Banefunktioner
  Grundlaget ... 236
    Cirkler og cirkelbuer ... 239
    Forpositionering ... 240
Bearbejdningsmønster ... 344
Betjeningsfelt ... 51
Bibliotek ... 117, 123
  blokvis ... 123
  kopiere ... 127
  slette ... 128
Billedskærmen ... 49
Billedskærms-opdeling ... 50
Blok
  indføje, ændre ... 146
  slette ... 146
Blokforløb ... 679
  efter strømudfald ... 679
Borecykler ... 356
Borefræsning ... 373
Borgevindfræsning ... 390
Boring ... 358, 360, 366, 370
  Fordybet startpunkt ... 372
Bruger-parametre ... 740
Brugerparametre
  generelle
    for 3D-tastsystemer ... 741
    for bearbejdning og programafvikling ... 754
    for ekstern dataoverførsel ... 741
    for TNC-displays, TNC-editor ... 745
  maskinspecifikke ... 725

C

CAD-data filtern ... 572
Cirkelbane ... 254, 255, 256, 263, 264
Cirkelberegninger ... 604
Cirkelcentrum ... 253
Cirkulær lomme
  Skrubbe+slette ... 413
Cykler og punkt-tabeller ... 354
Cyklus
  definere ... 335
  Gruppen ... 336
  kalde ... 337
Cylinder ... 654
Cylinder-overflade
  Bearbejde en not ... 463
  Bearbejde et trin ... 466
  Bearbejde kontur ... 461
  Konturfræsning ... 468

D

Datainterface
  anvise ... 712
  indrette ... 711
  Stikforbindelser ... 756
Dataoverførings-hastighed ... 711
Dataoverførings-software ... 713
Datasikring ... 116
Definere mønster ... 344
Delefamilien ... 599
Dialog ... 142
Dim.faktor ... 520
Dim.faktor aksespecifik ... 521
Downloade hjælpefiler ... 176
Drejeakse
  Reducere visning: 94 ... 323
  vejoptimeret kørsel: M126 ... 322
Drejning ... 519
Driftsarter ... 52
Driftstider ... 735
Dvæletid ... 530
Dybdeboring ... 370
  Fordybet startpunkt ... 372
Dybdesletfræs ... 456
Dykfræsning i transformeret plan ... 562

E

Ekstern dataoverførsel
  iTNC 530 ... 134
  iTNC 530 med Windows 2000 ... 779
Ellipse ... 652
Emne-positioner
  absolutte ... 113
  inkrementale ... 113
Ethernet-interface
  Introduktion ... 715
  konfigurere ... 718
  Tilslutning og frakobling af netværks drev ... 136
  Tilslutnings-muligheder ... 715
Externt indgreb ... 738

F

Fase ... 251
Fastlæg henføringspunkt ... 82
  i programafviklingen ... 628
  uden 3D-tastsystem ... 82
Fastlægge emne-materiale ... 227
FCL ... 708
FCL-Funktion ... 8
Fejlliste ... 167
Fejlmeldinger ... 166, 167
  Hjælp ved ... 166
Fil
  blokvis ... 123
Fil-status ... 119
Fil-styring ... 117
  Afhængige filer ... 724
  Beskytte en fil ... 131
  Biblioteker ... 117
    blokvis ... 123
    kopiere ... 127
  ekstern dataoverførsel ... 134
  Fil
    blokvis ... 123
  Fil-navn ... 116
  Fil-type ... 115
  Funktions-oversigt ... 118
  kalde ... 119
  konfigurere med MOD ... 723
  Kopiering af filer ... 124
  Kopiering af tabeller ... 126
  Markering af filer ... 129
  Omdøbe en fil ... 131
  Overskrivning af filer ... 125
  Shortcuts ... 133
  Slette fil ... 128
  Valg af fil ... 120
Firkant lomme
  Skrubbe+slette ... 408
Firkanttappe ... 427

F

FK-programmering ... 269
  Åbning af dialog ... 272
  Cirkelbaner ... 273
  Forvandle efter klartext-dialog ... 271
  Grafik ... 270
  Grundlaget ... 269
  Indlæsemuligheder
    Cirkeldata ... 275
    Hjælpepunkter ... 277
    Lukkede konturer ... 276
    Relative henføringer ... 278
    Retning og længde af konturelementer ... 274
    Slutpunkter ... 274
  Retlinier ... 273
Flerakse bearbejdning ... 564
FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller ... 629
FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger ... 609
FN15: PRINT: Udlæse tekster uformateret ... 613
FN16: F-PRINT: Udlæse tekster formateret ... 614
FN18: SYSREAD: Læse systemdataer ... 619
FN19: PLC: Overføre værdier til PLC´en ... 626
FN20: VENT PÅ: NC og PLC synkronisering ... 627
FN23: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud fra 3 punkter ... 604
FN24: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud fra 4 punkter ... 604
FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt ... 628
FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller ... 629
FN28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller ... 630
Forarbejde DXF-filer ... 287
Fordybet startpunkt ved boring ... 372
Forlade kontur ... 242
  med polarkoordinater ... 243

F

Formatinformationer ... 766
Formularbillede ... 232
Forvandle
  FK-programmer ... 271
  Generere et baglæns-program ... 569
Fremskaffelse af bearbejdningstid ... 668
Fremstille ny fil ... 123
Fremstilling i 3 planer ... 663

G

Generere et baglæns-program ... 569
Gennemføre en software-update ... 710
Gentilkørsel til kontur ... 681
Gevindboring
  med kompenserende patron ... 375
  uden kompenserende patron ... 377, 379
Gevindfræsning grundlaget ... 382
Gevindfræsning indv. ... 384
Globale programindstillinger ... 687
Grafik
  Billeder ... 662
  Udsnit-forstørrelse ... 666
  ved programmering ... 151, 153
    Udsnitsforstørrelse ... 152
Grafisk simulation ... 667
  Vise værktøj ... 667
Grundlaget ... 110

H

Harddisk ... 115
Helcirkel ... 254
Helix-borgevindfræsning ... 394
Helix-interpolation ... 265
Henføringssystem ... 111
Hjælp ved fejlmeldinger ... 166
Hjælpeakser ... 111
Hjælpe-funktioner
  for baneforholdene ... 305
  for drejeakser ... 321
  for koordinatangivelser ... 302
  for laser-skæremaskiner ... 330
  for programafviklings-kontrol ... 301
  for spindel og kølemiddel ... 301
  indlæs ... 300
Hjælpesystem ... 171
Hjørne-runding ... 252
Hovedakser ... 111
Hulkreds ... 438

I

I et transformeret koordinatsystem tager TNC'en ikke hensyn til programmerede endestop før bevægelsen. Først når aktuel position overskrider disse endestop afgiver TNC'en en fejlmelding. ... 672, 726
Ilgang ... 196
Inddeling af programmer ... 157
Indføj kommentarer ... 158
Indikerede værktøjer ... 205
Indkobling ... 68
Indlæs spindelomdrejningstal ... 210
Indstille systemtid ... 736
Indstille tidszone ... 736
Indstilling af BAUD-rate ... 711
Installere service-pakke ... 710
iTNC 530 ... 48
  med windows 2000 ... 770

K

Klartext-dialog ... 142
Kollisionsovervågning ... 97
Konstant banehastighed: 90 ... 305
Kontextsensitiv hjælp ... 171
Kontur-kæde ... 458, 460
Konvertering af FK-programmer ... 271
Koordinat-omregning ... 510
Koordinat-transformationer ... 575
Kopiering af programdele ... 148
Kørsel til kontur ... 242
  med polarkoordinater ... 243
Kørsel væk fra konturen ... 315
Kugle ... 656

L

Læresnit ... 699
Læse systemdata ... 640
Laserskæring, hjælpe-funktioner ... 330
L-blok-generering ... 731
Liste over fejlmeldinger ... 167
Lommeregner ... 165
Look ahead ... 312

M

Maskinakse, kørsel ... 71
  med det elektroniske håndhjul ... 73, 74
  med eksterne retningstaster ... 71
  skridtvis ... 72
Maskinfaste koordinater: 91, M92 ... 302
Maskin-parametre
  for 3D-tastsystemer ... 741
  for bearbejdning og programafvikling ... 754
  for ekstern dataoverførsel ... 741
  for TNC-visning og TNC-editoren ... 745
M-funktioner:\Se hjælpe-funktioner
MOD-funktion
  forlade ... 706
  Oversigt ... 707
  vælg ... 706

N

NC-fejlmeldinger ... 166, 167
Netværk-indstillinger ... 718
  iTNC 530 med Windows 2000 ... 777
Netværks-tilslutning ... 136
Nøgle-tal ... 709
Notfræsning
  Skrubbe+slette ... 417
Nulpunkt-forskydning ... 575
  i programmet ... 511
  Koordinatindlæsning ... 575
  med nulpunkt-tabellen ... 512
  Over nulpunkt-tabel ... 576
  Tilbagestilling ... 577

O

Opdatere TNC-software ... 710
Options-nummer ... 708
Overfør Akt.-Position ... 144
Overkør referencepunkter ... 68
Overlappede transformationer ... 687
Overlejre håndhjuls-positioneringer: 118 ... 314
Overvågning
  Kollision ... 97

P

Palette-tabeller
  afvikle ... 181, 193
  Anvendelse ... 178, 182
  Overtagelse af koordinater ... 179, 183
  vælge og forlade ... 180, 186
Parameter-programmering: Se Q-parameter-programmering
Parentesregning ... 631
Ping ... 722
Plads-tabel ... 207
PLANE-funktion ... 541
  Aksevinkel definition ... 556
  Animation ... 543
  Automatisk indsvingning ... 558
  Dykfræsning ... 562
  Eulervinkel-definition ... 549
  Inkremental definition ... 555
  Positioneringsforhold ... 558
  Projektionsvinkel-definition ... 547
  Punkt-Definition ... 553
  Rumvinkel-definition ... 545
  Tilbagestille ... 544
  Udvalg af mulige løsninger ... 560
  Vektor-definition ... 551
Planfræsning ... 502
Polarkoordinater
  Grundlaget ... 112
  Kontur tilkørsel/forlade ... 243
  Programmering ... 261
Positionering
  med manuel indlæsning ... 104
  ved transformeret bearbejdningsplan ... 304, 329
Preset-tabel ... 84
Program
  åbne et nyt ... 140
  editere ... 145
  inddele ... 157
  -opbygning ... 139
Programafvikling
  afbryde ... 675
  Blokforløb ... 679
  fortsætte efter en afbrydelse ... 678
  Globale programindstillinger ... 687
  Oversigt ... 674
  Overspringe blokke ... 685
  udføre ... 674

P

Programdele kopiere ... 148
Programdel-gentagelse ... 582
Programforlæg ... 538
Program-kald
med cyklus ... 531
Vilkårligt program som underprogram ... 583
Programmér værktøjs-bevægelser ... 142
Programmerings-grafik ... 270
Programmeringshjælp ... 540
Program-navn:\Se fil-styring, fil-navn
Program-styring: Se fil-styring
Program-test
Indstille hastighed ... 661
indtil en bestemt blok ... 673
Oversigt ... 669
udføre ... 672
Punktmønster
Oversigt ... 437
på cirkel ... 438
på linier ... 440
Punkt-tabeller ... 351

Q

Q-parameter-programmering ... 596, 635
Betingede spring ... 605
Cirkelberegninger ... 604
Matematiske grundfunktioner ... 600
Øvrige funktioner ... 608
Programmeringsanvisninger ... 597, 637, 638, 639, 643, 645
Vinkelfunktioner ... 602
Q-parametre
forbelagte ... 646
formateret udlæsning ... 614
kontrollere ... 607
Overføre værdier til PLC´en ... 626
uformateret udlæsning ... 613

R

Radiuskorrektur ... 215
Indlæsning ... 216
Udv.hjørne, indv.hjørne ... 217
Råemne definering ... 140
Reifning ... 362
Retlinie ... 250, 263
Rund not
Skrubbe+slette ... 422
Rund tap ... 431

S

Sammenkædninger ... 585
Set ovenfra ... 662
Sidesletfræs ... 457
Skift mellem store-/små bogstaver ... 161
Skifte Akser ... 690
Skifte buffer-batterier ... 767
Skråflade ... 499
Skruelinie ... 265
SL-cykler
Cyklus kontur ... 447
Forboring ... 452
Grundlaget ... 444, 492
Kontur-data ... 451
Kontur-kæde ... 458, 460
Overlappede konturer ... 448, 486
Sletfræs dybde ... 456
Sletfræs side ... 457
Udskrubning. ... 453
SL-cykler med enkel konturformel ... 492
SL-cykler med konturformel
Snitdata-beregning ... 226
Snitdata-tabel ... 226
Software-nummer ... 708
Software-optioner ... 763
Søgefunktion ... 149
SPEC FCT ... 538
Specialfunktioner ... 538
Spejlning ... 517
Spindel-orientering ... 532
Spline-interpolation ... 285
Blokformat ... 285
Indlæseområde ... 286
Status-visning ... 55
generelle ... 55
yderligere ... 57
Sti ... 117
Stikforbindelser datainterface ... 756
String-parameter ... 635
Styring af henf.punkter ... 84
Svingakser ... 324, 325
Synkroniser NC PLC ... 627
Synkronisere PLC og NC ... 627

T

Tastcykler
Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler
Tastsystem-overvågning ... 317
TCPM ... 564
Tilbagestilling ... 568
Teach In ... 144, 250
Tekniske data ... 759
iTNC 530 med Windows 2000 ... 771
Tekst-fil
åbne og forlade ... 160
Editerings-funktioner ... 161
Finde dele af tekst ... 164
Slette-funktioner ... 162
Tekst-variable ... 635
Teleservice ... 737
Teste netværk-forbindelser ... 722
Tilbehør ... 65
Tilspænding ... 80
ændre ... 81
Indlæsemuligheder ... 143
ved drejeakser, M116 ... 321
Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: 136 ... 311
Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: 103 ... 310
Tilspændingsregulering, automatisk ... 695
TNCguide ... 171
TNCremo ... 713
TNCremoNT ... 713
TRANS DATUM ... 575
Transformation af bearbejdningsplan ... 91, 522
Cyklus ... 522
Ledetråd ... 526
manuelt ... 91
Transformering af bearbejdningsplan ... 91, 522, 541
Trigonometri ... 602

U
Uddrejning ... 364
Udgavenumre ... 709
Udkobling ... 70
Udskiftning af tekster ... 150
Udskrubning:\Se SL-cykler, skrubbe
Udvendig gevindfræsning ... 398
Udviklingsstand: ... 8
Underprogram ... 581
Undersænkning bagfra ... 368
Undersænknings-
gevindfræsning ... 386
Universal-boring ... 366, 370
USB-interface ... 770
USB-udstyr tilslutte/fjerne ... 137

V
Vælg kontur fra DXF ... 294
Vælg måleenhed ... 140
Vælg værktøjstype ... 203
Vælge positioner fra DXF ... 297
Værktøjs-data
Delta-værdier ... 199
indikere ... 205
indlæse i et program ... 199
indlæsning i tabellen ... 200
kalde ... 210
Værktøjs-indsats-fil ... 682
Værktøjs-indsatstest ... 682
Værktøjs-korrektur
Længde ... 214
Radius ... 215
tredimensionale ... 218
Værktøjs-længde ... 198
Værktøjs-navn ... 198
Værktøjs-nummer ... 198
Værktøjs-opmåling ... 201
Værktøjs-radius ... 199
Værktøjs-skærmat. ... 203, 228
Værktøjs-tabel
editere, forlade ... 204
Editeringsfunktioner ... 204
Indlæsemuligheder ... 200
Værktøjsveksel ... 211
Valg af henføringspunkt ... 114
Vinkelfunktioner ... 602
Vise hjælp-filer ... 734

W
Windows 2000 ... 770
Windows-anmeldelse ... 772
WMAT.TAB ... 227

Oversigtstabeller

Cykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunkt-forskydning	■		Side 511
8	Spejling	■		Side 517
9	Dvæletid	■		Side 530
10	Drejning	■		Side 519
11	Dim.faktor	■		Side 520
12	Program-kald	■		Side 531
13	Spindel-orientering	■		Side 532
14	Konturdefinition	■		Side 447
19	Transformation af bearbejdningsplan	■		Side 522
20	Kontur-data SL II	■		Side 451
21	Forboring SL II		■	Side 452
22	Rømme SL II		■	Side 453
23	Sletfræs dybde SL II		■	Side 456
24	Sletfræs side SL II		■	Side 457
25	Konturkæde		■	Side 458
26	Dim.faktor aksespecifik	■		Side 521
27	Cylinder-overflade		■	Side 461
28	Cylinder-overflade notfræsning		■	Side 463
29	Cylinder-overflade trin		■	Side 463
30	Afvikling af 3D-data		■	Side 496
32	Tolerance	■		Side 533
39	Cylinder-overflade udv.kontur		■	Side 468
200	Boring		■	Side 360
201	Reifning		■	Side 362
202	Uddrejning		■	Side 364
203	Universal-boring		■	Side 366

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
204	Undersænkning bagfra		■	Side 368
205	Universal-dybdeboring		■	Side 370
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	Side 375
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	Side 377
208	Borefræsning		■	Side 373
209	Gevindboring med spånbrud		■	Side 379
220	Punktmønster på cirkel	■		Side 438
221	Punktmønster på linier	■		Side 440
230	Nedfræsning		■	Side 497
231	Skråflade		■	Side 499
232	Planfræsning		■	Side 502
240	Centrering		■	Side 358
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		Side 516
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 408
252	Rund lomme pomplet bearbejdning		■	Side 413
253	Notfræsning		■	Side 417
254	Rund not		■	Side 422
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 427
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	Side 431
262	Gevindfræsning		■	Side 384
263	Undersænknings-gevindfræsning		■	Side 386
264	Borgevindfræsning		■	Side 390
265	Helix-borgevindfræsning		■	Side 394
267	Udv. gevindfræsning		■	Side 398
270	Kontur-data	■		Side 460

Hjælpe-funktioner

M	Virkemåde	Virkning på blok - Start	slut	Side
M0	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE		■	Side 301
M1	Valgfrit programafviklings STOP		■	Side 686
M2	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1		■	Side 301
M3 M4 M5	Spindel IND medurs Spindel START modurs Spindel STOP	■ ■	 ■	Side 301
M6	Værktøjsveksel/programafvik. STOP (afhængig af maskin-prameter)/sindel STOP		■	Side 301
M8 M9	Kølemiddel IND Kølemiddel UD	■	 ■	Side 301
M13 M14	Spindel INDE medurs/kølemidd INDE Spindel INDE modurs/kølemiddel INDE	■ ■		Side 301
M30	Samme funktion som M2		■	Side 301
M89	Fri hjælpe-funktion **eller** cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)	■	 ■	Side 337
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed ved hjørner		■	Side 305
M91	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet	■		Side 302
M92	I en positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. på en værktøjsveksel-position	■		Side 302
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360°	■		Side 323
M97	Bearbejdning af små konturtrin		■	Side 307
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer		■	Side 309
M99	Blokvis cyklus-kald		■	Side 337
M101 M102	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid M101 tilbagestilling	■	 ■	Side 212
M103	Tisp. ved indstikning reducering af faktor F (procentual værdi)	■		Side 310
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen	■		Side 304
M105 M106	Gennemføre bearbejdning med anden k_V-faktor Gennemføre bearbejdning med første k_V-faktor	■ ■		Side 740
M107 M108	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspån M107 tilbagestilling	■	 ■	Side 211

M	Virkemåde	Virkning på blok - Start	slut	Side
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (Tilspændings-forhøjelse og -reducering)	■		Side 311
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (kun tilspændings-reducering)	■		
M111	Tilbagestille M109/M110		■	
M114	Autom. Korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser	■		Side 324
M115	Tilbagestille M114		■	
M116	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min	■		Side 321
M117	Tilbagestille M116		■	
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingenn	■		Side 314
M120	Foruberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)	■		Side 312
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke	■		Side 306
M126	Køre drejeakser vejoptimeret	■		Side 322
M127	M126 tilbagestilles		■	
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM)	■		Side 325
M129	Tilbagestille M128		■	
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem	■		Side 304
M134	Præc.stop ved ikke tangentiale konturovergange ved positioneringer med drejeakser	■		Side 328
M135	Tilbagestille M134		■	
M136	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning	■		Side 311
M137	Tilbagestille M136		■	
M138	Valg af svingakse	■		Side 328
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning	■		Side 315
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning	■		Side 317
M142	Slette modale programinformationer	■		Side 318
M143	Slette grunddrejning	■		Side 318
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende	■		Side 329
M145	Tilbagestille M144		■	
M148	Automatisk løfte værktøj op fra konturen ved NC-stop	■		Side 319
M149	Tilbagestille M148		■	
M150	Undertrykke endekontaktmelding (blokvis virksom funktion)	■		Side 320
M200	Laserskæring: Direkte udlæsning af programmeret spænding	■		Side 330
M201	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af strækningen	■		
M202	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af hastigheden	■		
M203	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (rampe)	■		
M204	Laserskæring: Udlæs spænding som funktion af tiden (Puls)	■		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 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

3D-Tastsystemer fra HEIDENHAIN

hjælper Dem, til at reducere bitider:

For eksempel

- Emne opretning
- Henf.punkt fastlæggelse
- Emne opmåling
- Digitalisering af 3D-former

med emne-tastsystemerne
TS 220 med kabel
TS 640 med infrarød overførsel



- Opmåling af værktøjer
- Slitage overvågning
- Opdage værktøjsbrud

med værktøjs-tastsystemet
TT 140



Ve 03
533 190-86 · SW04 · 1 · 10/2007 · F&W · Printed in Germany · Retten til ændringer forbeholdes