



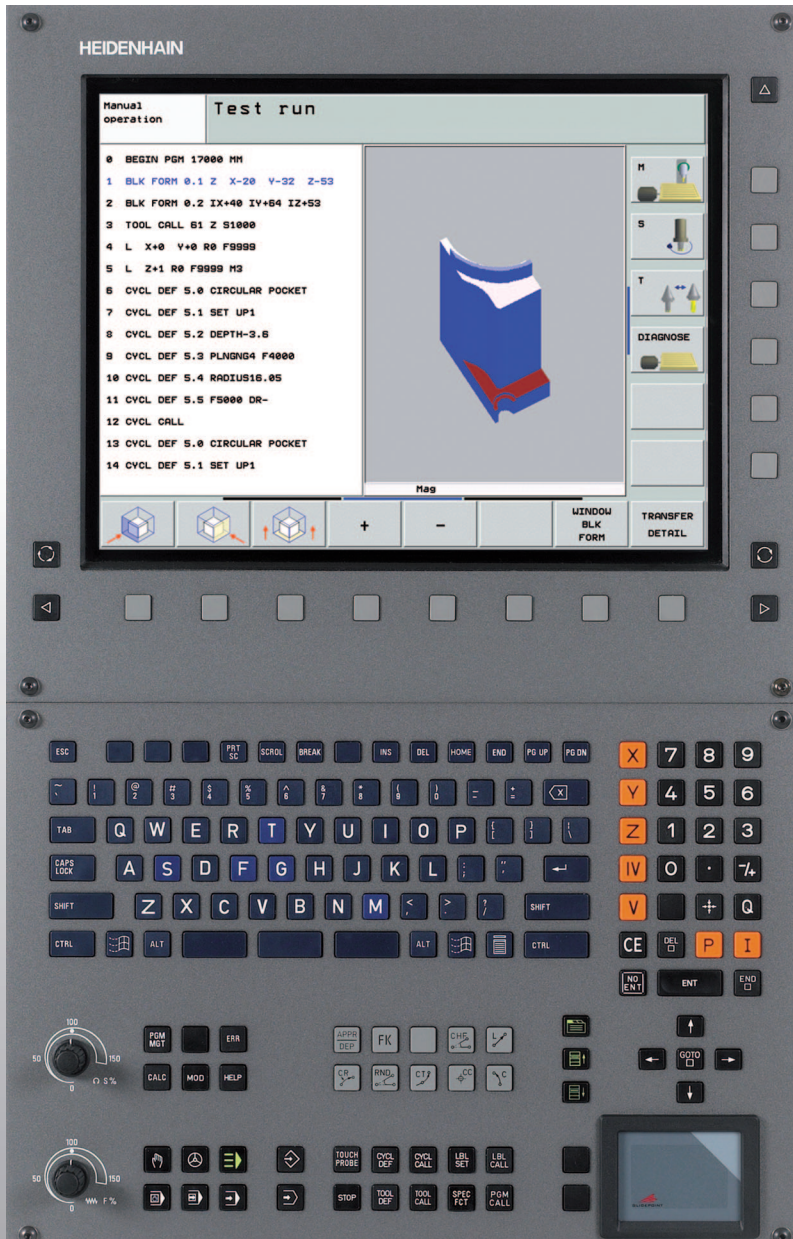
HEIDENHAIN

Bruger-håndbog
HEIDENHAIN-
klartext-dialog

iTNC 530

Software NC
340 490-03
340 491-03
340 492-03
340 493-03
340 494-03

Dansk (da)
9/2006



Betjeningselementer på billedskærm-enhed



Valg af billedskærm-opdeling



Vælg billedskærm mellem maskine- og programmerings-driftsart



Softkeys: Vælg funktion på billedskærm



Skift mellem softkey-lister

Alfa-tastatur: Indlæs bogstaver og tegn



Fil-navne
Kommentarer
DIN/ISO-
Programmer



Vælg maskin-driftsarter



Manuel drift



EI. 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



Programmer/filer, vælge og slette

Ekstern dataoverførsel



Definere program-kald, vælge nulpunkt- og punkt tabeller



Valg af MOD-funktioner



Visning af hjælpetekster ved NC-fejlmeldinger



Vis alle opståede fejlmeldinger



Indblænding af lommeregner

Forskyd det lyse felt og vælg direkte blokke, cykler og parameter-funktioner

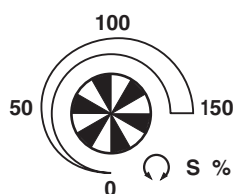
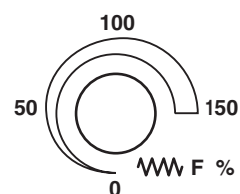


Forskydning af det lyse felt



Direkte valg af blokke, cykler og parameter-funktioner

Override drejeknapper for tilspænding/spindelomdrejningstal



Programmering af banebevægelser



Kontur tilkørsel/forlade



Fri konturprogrammering FK



Retlinie



Cirkelcentrum/Pol for polarkoordinater



Cirkelbane om cirkelcentrum



Cirkelbane med radius



Cirkelbane med tangential tilslutning



Affase/hjørne-afrunding

Angivelser til værktøjer



Værktøjs-længde og -radius indlæsning og kald

Cykler, Underprogrammer og programdel-gentagelser



Cykler definering og kald



Underprogrammer og programdel-gentagelser indlæsning og kald



Indlæse program-stop i et program



Definere tast-system-cykler

Indlæsning, editering af koordinataksler og cifre



...



Vælg koordinataksler hhv.
Indlæse i et program



...



Cifre



Vende decimal-punkt/fortegn om



Indlæse polarkoordinater/
inkrementale-værdier



Q-parameter-programmering/Q-parameter-status



Akt.-position, overtage værdier fra lommeregner



Overse dialogspørgsmål og slette ord



Afslutte indlæsning og fortsætte dialog



Afslutte blok, afslutte indlæsning



Tilbagestille talværdi-indlæsning eller slette TNC fejlmelding



Afbryde dialog, slette programdel

Specialfunktioner/smarT.NC



Vise specialfunktioner



smarT.NC: Vælg næste rytter i formularen



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

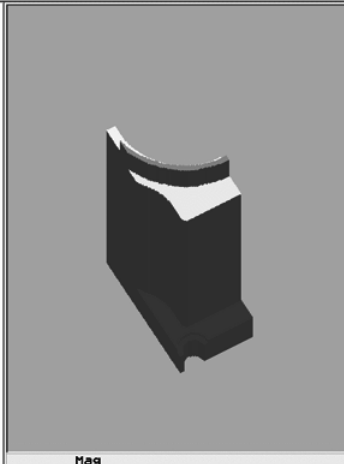


HEIDENHAIN

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 IV+84 IZ+53
3 TOOL CALL S1 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



+

-

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	340 490-03
iTNC 530 E	340 491-03
iTNC 530	340 492-03
iTNC 530 E	340 493-03
iTNC 530 programmeringsplads	340 494-03

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, som 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. Ident-Nr.: 533 189-xx



Bruger-dokumentation smarT.NC:

Den nye driftsart smarT.NC er beskrevet i en separat lods. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne lods. Ident-Nr.: 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**

Transformerer 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 n
- **M128**: Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (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 Collision

Beskrivelse

Funktion, som af maskinfabrikanten overvåger definerede områder, for at undgå kollisioner.

Side 93

Software-Option DXF-Converter

Beskrivelse

Ekstrahere konturer fra DXF-filer (format R12).

Side 276

Software-option yderligere dialogprog

Beskrivelse

Funktion for frigivelse af dialogsprogene slovensk, slovakisk, norsk, lettisk, estisk, koreansk.

Side 711

Software-option globale program-indstillinger	Beskrivelse
Funktion for overlapning af koordinat-transformationer i afviklings-driftsarterne.	Side 653
Software-option AFC	Beskrivelse
Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	Side 660



Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNC-softwaren styret med upgrade-funktionen, den såkaldte **Feature Content Level** (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 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 435
PLANE-funktion: Aksevinkel indlæsning	Side 529
Bruger-dokumentation som kontekstfølsomt hjælpesystem	Side 547
smarT.NC: smarT.NC programmering parallelt med bearbejdning	Side 116
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 143
Virtuel værktøjs-akse	Side 92
USB-understøttelse af blok-udstyr (hukommelses-sticks, harddiske, CD-ROM-drev)	Side 128

FCL 2-funktioner	Beskrivelse
Filtrere konturer, som skal fremstilles eksternt.	Side 547
Mulighed for , at anvise hver delkontur med konturformler forskellige dybder	Side 463
Dynamiske IP-adresse-styring DHCP	Side 681
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 48)
- 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 133)
- Ny cyklus **CENTRERING** (se „CENTRERING (cyklus 240)” på side 333)
- Ny M-funktion M150 for undertrykkelse af endekontaktmeldinger (se „Undertrykke endekontaktmelding: M150” på side 307)
- M128 er nu også ved blokkenfremløb tilladt (se „Vilkårli indgang i et program (blokforløb)” på side 645)
- Antallet af til rådighed stående Q-parametre er udvidet til 2000 (se „Princip og funktionsoversigt” på side 566)
- 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 550)
- Ved Q-parameter-funktionerne FN 9 til FN 12 kan som springmål også tildeles label-navne (se „Betingede spring med Q-parametre” på side 575)
- Valgfri afvikling af punkter fra punkt-tabellen (se „Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen” på side 327)
- I det yderligere status-display bliver nu også det aktuelle klokkeslæt vist (se „Generel program-information (fane PGM)” på side 55)
- Værktøjs-tabellen er blevet udvidet med forskellige spalter (se „Værktøjs-tabel: Standard værktøjs-data” på side 188)
- Program-testen kan nu også indenfor bearbejdningscykler standses og igen blive fortsat (se „Udførelse af program-test” på side 638)

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 276)
- I driftsarten program-indlagring står nu en 3D-liniegrafik til rådighed (se „3D-liniegrafik (FCL 2-funktion)“ på side 143)
- Den aktive værktøjsakse-retning kan nu i manuel drift sættes som aktiv bearbejdningsretning (se „Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion)“ på side 92)
- Maskinfabrikanten kan nu efter behag overvåge definerbare områder på maskinen for kollisioner (se „Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option)“ på side 93)
- I stedet for spindelomdr.tallet S kan De nu også definere en snithastighed Vc i m/min (se „Kald af værktøjs-data“ på side 198)
- 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 220)
- 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 260)
- De kan filtrere konturer, som blev genereret på eksterne programmeringssystemer (se „Filtrere konturer (FCL 2-funktion)“ på side 547)
- Ved konturer, som De forbinder med konturformlen, kan der nu for hver delkontur indlæses en separat bearbejdningsdybde (se „Definere konturbeskrivelser“ på side 463)
- Enprocessor-udgaven understøtter nu udover musen også USB-udstyr (memory-stick, diskette-drev, harddisk, CD-ROM-drev) (se „USB-udstyr på TNC'en (FCL 2-funktion)“ på side 128)



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 660)
- Med funktionen globale programindstillinger kan man indstille forskellige transformationer og programindstillinger i programafviklings-driftsarten (se „Globale program-indstillinger (software-option)“ på side 653)
- Med **TNCguide** står nu et kontextsensitivt hjælpesystem til rådighed på TNC'en (se „Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)“ på side 159)
- Fra DXF-filer kan De nu også ekstrahere punktfiler (se „Vælg og gemme bearbejdningspositioner“ på side 284)
- I DXF-konverteren kan De nu ved konturvalget stumpe i hinanden stødende konturelement dele hhv. forlænge (se „Dele, forlænge, forkorte konturelementer“ på side 283)
- Ved **PLANE**-funktionen kan bearbejdningsplanet nu også defineres direkte med aksevinklen (se „Bearbejdningsplan over akseinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)“ på side 529)
- I cyklus 22 **RØMME**, kan De nu definere en tilspændingsreducering, når værktøjet skærer med fuldt omfang (FCL3-funktion, se „SKRUBNING (cyklus 22)“, side 435)
- I cyklus 208 **BOREFRÆSNING**, kan De nu vælge fræsearten (med-/modløb) (se „BOREFRÆSNING (cyklus 208)“ på side 349)
- Ved Q-parameter-programmeringen blev string-bearbejdning indført (se „String-parameter“ på side 604)
- Med maskin-parameter 7392 lader en billedskærm-skåner sig aktivere (se „Generelle brugerparametre“ på side 706)
- TNC'en understøtter nu også en netværks-forbindelse med NFS V3-protokollen (se „Ethernet-interface“ på side 681)
- Antallet af værktøjer der kan styres i en plads-tabel er blevet forhøjet til 9999 (se „Plads-tabel for værktøjs-veksler“ på side 195)
- Parallel-programmering med smarT.NC mulig (se „Vælg smarT.NC-programmer“ på side 116)
- Med MOD-funktionen kan man nu indstille systemtiden (se „Indstille systemtid“ på side 702)

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 52)
- Softwareen 340 490 understøtter ikke mere en lille opløsning i forbindelse med billedskærmen BC 120 (se „Billedskærmen“ på side 47)
- Nyt tastatur-layout af tastatur-enheden TE 530 B (se „Betjeningsfelt“ på side 48)
- Indlæseområdet for præcessionsvinklen **EULPR** i funktionen **PLANE EULER** er blevet udvidet (se „Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER“ på side 522)
- Planvektoren i funktionen **PLANE EULER** skal nu ikke mere indlæses normeret (se „Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR“ på side 524)
- Ændring af positioneringsforholdene for funktionen **CYCL CALL PAT** (se „Kald af cyklus i forbindelse med punkt-tabeller“ på side 329)
- 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 120)



Ændrede funktioner 340 49x-02

- Adgangen til preset-tabellen er blevet forenklet. Herudover står også nye muligheder for indlæsning af værdier i preset-tabellen til rådighed. Se tabel „Gemte 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 ble overblændingsvinduet ved aktivt håndhjul formindsket, for at forbedre synet til det underliggende display (se „Potentiometer-indstillinger“ på side 72)
- Det maksimale antal af konturelementer ved SL-cykler er blevet forhøjet til 8192, så at væsentlig komplekse konturer kan bearbejdes (se „SL-cykler“ på side 426)
- **FN16: F-PRINT:** Det maksimale antal af udlæsbare Q-parameterværdier pr. linie i format-beskrivelsesfilen er blevet forhøjet til 32 (se „FN16: F-PRINT: Udlæs tekster og Q-parameter-værdier formateret“ på side 583)
- 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 „Udførelse af program-test“ på side 638)
- 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 435)
- Ved **PLANE**-funktionen kan nu for den automatiske indsvingningsbevægelse også blive programmeret **FMAX** (se „Automatisk indsvingning: MOVE/TURN/STAY (indlæsning tvingende nødvendig)” på side 532)
- Ved afvikling af p0programmer 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 642)
- I værktøjs-indsatsfilen bliver nu også den totale bearbejdningstid indført, der som grundlag for den procentuelle fremskridts-visning i driftsarten programafvikling blokfølge (se „Værktøjs-brugstest” på side 648)
- Ved beregningen af bearbejdningstiden i program-test tilgodeser TNC'en nu også dvæletider (se „Fremskaffe bearbejdningstiden” på side 635)
- Cirkler, som ikke er programmeret i det aktive bearbejdningsplan, kan nu også blive udført drejet (se „Cirkelbane C om cirkelmidtpunkt CC” på side 241)
- Softkey EDITERING UDE/INDE i plads-tabellen kan blive deaktiveret af maskinfabrikanten (se „Plads-tabel for værktøjs-veksler” på side 195)
- Det yderligere status-display er blevet ombearbejdet. Følgende udvidelser er blevet gennemført (se „Andre status-displays” på side 54):
 - 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



Indhold

Introduktion	1
Manuel drift og opretning	2
Positionering med manuel indlæsning	3
Programmering: Programmering: Grundlaget filstyring, programmeringshjælpen	4
Programmering: Værktøjer	5
Programmering: Kontur programmering	6
Programmering: Hjelpe-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 2000 (option)	15

1 Introduktion 45

- 1.1 iTNC 530 46
 - Programmering: HEIDENHAIN klartext-dialog, smarT.NC og DIN/ISO 46
 - Kompatibilitet 46
- 1.2 Billedskærm og betjeningsfelt 47
 - Billedskærmen 47
 - Fastlægge billedskærm- opdeling 47
 - Betjeningsfelt 48
- 1.3 Driftsarter 49
 - Manuel drift og El.håndhjul 49
 - Positionering med manuel indlæsning 49
 - Program-indlagring/editering 50
 - Program-test 50
 - Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok 51
- 1.4 Status-display 52
 - „Generel“ status-visning 52
 - Andre status-displays 54
- 1.5 Tilbehør: 3D-tastsystemer og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 61
 - 3D-tastsystemer 61
 - De elektroniske håndhjul HR 62



2 Manuel drift og opretning 63

- 2.1 Indkobling, udkobling 64
 - Indkobling 64
 - Udkobling 66
- 2.2 Kørsel med maskinakserne 67
 - Anvisning 67
 - Køre akse med de eksterne retnigstaster 67
 - Skridtvis positionering 68
 - Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410 69
 - Elektronisk håndhjul HR 420 70
- 2.3 Spindeldrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M 76
 - Anvendelse 76
 - Indlæsning af værdier 76
 - Ændring af spindelomdrejningstal og tilspænding 77
- 2.4 Henføringsspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem) 78
 - Anvisning 78
 - Forberedelse 78
 - Fastlæg henføringsspunkt med aksetaster 79
 - Henføringsspunkt-styring med preset-tabellen 80
- 2.5 Transformere bearbejdningsplan (software-option 1) 87
 - Anvendelse, arbejdsmåde 87
 - Kørsel til referencepunkter med transformerede akser 88
 - Henføringsspunkt-fastlæggelse i et transformeret system 89
 - Henføringsspunkt-fastlæggelse ved maskiner med rundbord 89
 - Henføringsspunkt-fastlæggelse ved maskiner med hovedskift-systemer 90
 - Positionsvisning i et transformeret system 90
 - Begrænsninger ved transformation af bearbejdningsplan 90
 - Aktivering af manuel transformering 91
 - Fastlæg den aktuelle værktøjsakse-retning som aktiv bearbejdningsretning (FCL2-funktion) 92
- 2.6 Dynamisk kollisionsovervågning (Software-Option) 93
 - Funktion 93
 - Kollisionsovervågning i de manuelle driftsarter 94
 - Kollisionsovervågning i automatikdrift 96

3 Positionering med manuel indlæsning 97

- 3.1 Programmere og afvikle enkle bearbejdninger 98
 - Anvend positionering med manuel indlæsning 98
 - Sikring eller sletning af programmer fra \$MDI 101



- 4.1 Grundlaget 104
 - Længdemålesystemer og referencemærker 104
 - Henføringssystem 104
 - Henføringssystem på fræsemaskiner 105
 - Polarkoordinater 106
 - Absolutte og inkrementale emne-positioner 107
 - Vælg henføringspunkt 108
- 4.2 Fil-styring: Grundlaget 109
 - Filer 109
 - Datasikring 110
- 4.3 Arbejde med fil-styring 111
 - Biblioteker 111
 - Stier 111
 - Oversigt: Funktioner for fil-styring 112
 - Kald af fil-styring 113
 - Valg af drev, biblioteker og filer 114
 - Fremstilling af et nyt bibliotek (kun mulig på drevet TNC:\) 117
 - Kopiering af enkelte filer 118
 - Kopiere bibliotek 120
 - Udvælgelse af en af de sidst valgte filer 120
 - Slette en fil 121
 - Slette et bibliotek 121
 - Markering af filer 122
 - Omdøbe en fil 123
 - Øvrige funktioner 123
 - Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr 124
 - Kopiering af filer til et andet bibliotek 126
 - TNC'en i netværk 127
 - USB-udstyr på TNC'en (FCL 2-funktion) 128
- 4.4 Åben programmet og indlæs 129
 - Opbygning af et NC-program i HEIDENHAIN-klartext-format 129
 - Definering af råemne: **BLK FORM** 129
 - Åbning af et nyt bearbejdnings-program 130
 - Programmering af værktøjs-bevægelser i klartext-dialog 132
 - Overføre Akt.-positioner 134
 - Editering af program 135
 - Søgefunktionen i TNC'en 139
- 4.5 Programmerings-grafik 141
 - Aktivering af programmerings-grafik 141
 - Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program 141
 - Ind og udblænding af blok-numre 142
 - Sletning af grafik 142
 - Udsnitsforstørrelse eller -formindskelse 142

4.6 3D-liniegrafik (FCL 2-funktion)	143
Anvendelse	143
Funktioner for 3D-liniegrafik	144
Fremhæve NC-blokke i grafikken med farve	146
Ind og udblænding af blok-numre	146
Sletning af grafik	146
4.7 Inddeling af programmer	147
Definition, anvendelsesmulighed	147
Vis sektions-vindue/skift aktivt vindue	147
Indføj sektions-blok i program-vindue (til venstre)	147
Vælg blokke i inddelings-vindue	147
4.8 Indføj kommentarer	148
Anvendelse	148
Kommentar under programindlæsningen	148
Indføj kommentar senere	148
Kommentar i egen blok	148
Funktioner ved editering af kommentarer	149
4.9 Fremstilling af tekst-filer	150
Anvendelse	150
Åbne og forlade tekst-fil	150
Tekst editering	151
Sletning af karakterer, ord og linier og indføj dem igen	152
Bearbejdning af tekstblokke	153
Finde dele af tekst	154
4.10 Lommeregneren	155
Betjening	155
4.11 Direkte hjælp ved NC-fejlmeldinger	156
Vise fejlmeldinger	156
Hjælp visning	156
4.12 Liste over alle tænkelige fejlmeldinger	157
Funktion	157
Vise fejlliste	157
Kalde hjælpesystemet TNCguide	157
Vindues-indhold	158
4.13 Kontekstsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-Funktion)	159
Anvendelse	159
At arbejde med TNCguide`en	160
Downloade aktuelle hjælpefiler	164



4.14	Palette-styring	166
	Anvendelse	166
	Vælge palette-tabel	168
	Forlade palette-fil	168
	Afvikling af palette-fil	169
4.15	Palettedrift med værktøjsorienteret bearbejdning	170
	Anvendelse	170
	Vælge palette-fil	174
	Indrette en palette-fil med en indlæseformular	175
	Afvikling af den værktøjsorienterede bearbejdning	180
	Forlade palette-fil	181
	Afvikling af palette-fil	181

5 Programmering: Værktøjer 183

5.1 Værktøjshenførte indlæsninger	184
Tilspænding F	184
Spindelomdrejningstal S	185
5.2 Værktøjs-data	186
Forudsætning for værktøjs-korrektur	186
Værktøjs-nummer, værktøjs-navn	186
Værktøjs-længde L	186
Værktøjs-radius R	187
Delta-værdier for længder og radier	187
Indlæsning af værktøjs-data i et program	187
indlæsning af værktøjs-data i tabellen	188
Overskrive enkelte værktøjsdata ud fra en ekstern PC	194
Plads-tabel for værktøjs-veksler	195
Kald af værktøjs-data	198
Værktøjsveksel	199
5.3 Værktøjs-korrektur	202
Introduktion	202
Værktøjs-længdekorrektur	202
Værktøjs-radiuskorrektur	203
5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)	206
Introduktion	206
Definition af en normeret vektor	207
Tilladte værktøjs-former	208
Anvendelse af andre værktøjer: Delta-værdier	208
3D-korrektur uden værktøjs-orientering	209
Face Milling: 3D-korrektur uden og med værktøjs-orientering	210
Peripheral Milling: 3D-radiuskorrektur med værktøjs-orientering	212
5.5 Arbejde med snitdata-tabeller	214
Anvisning	214
Anvendelsesmuligheder	214
Tabel for emne-materialer	215
Tabel for værktøjs-skærmaterialer	216
Tabeller for skærddata	216
Nødvendige angivelser i værktøjs-tabel	217
Fremgangsmåde ved arbejde med automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning	218
Ændre tabel-struktur	219
Skifte mellem tabel- og formularbillede	220
Dataoverføring af snitdata-tabeller	221
Konfigurations-fil TNC.SYS	221



6 Programmering: Kontur programmering 223

- 6.1 Værktøjs-bevægelser 224
 - Banefunktioner 224
 - Fri kontur-programmering FK 224
 - Hjælpefunktioner M 224
 - Underprogrammer og programdel-gentagelser 224
 - Programmering med Q-parametre 224
- 6.2 Grundlaget for banefunktioner 225
 - Programmering af værktøjsbevægelse for en bearbejdning 225
- 6.3 Kontur tilkørsel og frakørsel 229
 - Oversigt: Baneformer for til og frakørsel af kontur 229
 - Vigtige positioner ved til- og frakørsel 229
 - Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT 231
 - Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN 231
 - Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT 232
 - Tilkørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retliniestykke: APPR LCT 233
 - Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT 234
 - Frakørsel på en retlinie vinkelret til sidste konturpunkt: DEP LN 234
 - Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT 235
 - Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: DEP LCT 235
- 6.4 Banebevægelser – retvinklede koordinater 236
 - Oversigt over banefunktioner 236
 - Retlinie L 237
 - Indføje affasning CHF mellem to retlinier 238
 - Hjørne-runding RND 239
 - Cirkelmidtpunkt CC 240
 - Cirkelbane C om cirkelmidtpunkt CC 241
 - Cirkelbane CR med fastlagt radius 242
 - Cirkelbane CT med tangential tilslutning 243
- 6.5 Banebevægelser – polarkoordinater 248
 - Oversigt 248
 - Polarkoordinat-oprindelse: Pol CC 249
 - Retlinie LP 250
 - Cirkelbane CP om Pol CC 250
 - Cirkelbane CTP med tangential tilslutning 251
 - Skruelinie (Helix) 252

6.6 Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK	257
Grundlaget	257
Grafik ved FK-programmering	258
Forvandle FK-programmer til klartext-dialog-programmer	260
Åbning af FK-dialog	261
Pol for FK-programmering	261
Fri programmering af en retlinier	262
Fri programmering af cirkelbaner	262
Indlæsemuligheder	263
Hjælpepunkter	266
Relative henføringer	267
6.7 Banebevægelser – spline-interpolation (software-option 2)	274
Anvendelse	274
6.8 Forarbejde DXF-filer (software-option)	276
Anvendelse	276
Åbne DXF-fil	277
Grundindstillinger	278
Indstille Layer	279
Fastlægge henføringspunkt	280
Vælge og gemme en kontur	282
Vælge og gemme bearbejdningspositioner	284
Zoom-funktion	285



7 Programmering: Hjælpe-funktioner 287

- 7.1 Indlæsning af hjælpe-funktioner M og STOP 288
 - Grundlaget 288
- 7.2 Hjælpe-funktioner for programafviklings-kontrol, spindel og kølemiddel 289
 - Oversigt 289
- 7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser 290
 - Programmer maskinhenførte koordinater: M91/M92 290
 - Aktiver det sidst fastlagte henføringspunkt: M104 292
 - Kørsel til positioner i et utransformeret koordinat-system ved transformeret bearbejdningsplan: M130 292
- 7.4 Hjælpe-funktioner for baneforhold 293
 - Hjørne afslibning: M90 293
 - Indføje en defineret rundingscirkel mellem retlinier: M112 294
 - Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke: M124 294
 - Bearbejdning af små konturtrin: M97 295
 - Fuldstændig bearbejdning af åbne konturhjørner: M98 297
 - Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 298
 - Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 299
 - Tilspændingshastighed ved cirkelbuer: M109/M110/M111 299
 - Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120 300
 - Overløjring ved håndhjuls-positionering under programafviklingen: M118 302
 - Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning: M140 303
 - Undertrykke tastsystem-overvågning: M141 304
 - Slette modale programinformationer: M142 305
 - Slette en grunddrejning: M143 305
 - Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148 306
 - Undertrykke endekontaktmelding: M150 307
- 7.5 Hjælpe-funktioner for drejeakser 308
 - Tilspænding i mm/min ved drejeakserne A, B, C: M116 (software-option 1) 308
 - Køre drejeakser vejoptimeret: M126 309
 - Reducering af visning af drejeaksen til værdier under 360°: M94 310
 - Automatisk korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser: M114 (software-option 2) 311
 - Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svinfaksen (TCPM): M128 (Software-Option 2) 312
 - Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134 315
 - Valg af svingakse: M138 315
 - Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende: M144 (software- option 2) 316



7.6 Hjelpe-funktioner for laser-skæremaskiner 317

Princip 317

Direkte udlæsning af programmeret spænding: M200 317

Spænding som en funktion af strækningen: M201 317

Spænding som en funktion af hastigheden: M202 318

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203 318

Udlæsning af spænding som funktion af tiden (tidsafhængig impuls): M204 318



8 Programmering: Cykler 319

- 8.1 Arbejde med cykler 320
 - Maskinspecifikke cykler 320
 - Cyklus definition med softkeys 321
 - Cyklus definition med GOTO-funktion 321
 - Kalde cykler 323
 - Arbejde med hjælpepeakserne U/V/W 325
- 8.2 Punkt-tabeller 326
 - Anvendelse 326
 - Indlæsning af punkt-tabeller 326
 - Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen 327
 - Vælg punkt-tabel i programmet 328
 - Kald af cyklus i forbindelse med punkt-tabeller 329
- 8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning 331
 - Oversigt 331
 - CENTRERING (cyklus 240) 333
 - BORING (cyklus 200) 335
 - REIFNING (cyklus 201) 337
 - UDDREJNING (cyklus 202) 339
 - UNIVERSAL-BORING (cyklus 203) 341
 - UNDERSÆNKNING BAGFRA (Zyklus 204) 343
 - UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205) 346
 - BOREFRÆSNING (cyklus 208) 349
 - GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206) 351
 - GEVINDBORING uden kompenserende patron GS NY (cyklus 207) 353
 - GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209) 355
 - Grundlaget for gevindfræsning 357
 - GEVINDFRÆSNING (cyklus 262) 359
 - UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING (cyklus 263) 361
 - BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264) 365
 - HELIX- BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265) 369
 - FRÆSE UDVENDIGT GEVIND (cyklus 267) 373

8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter	382
Oversigt	382
FIRKANTLOMME (cyklus 251)	383
CIRKULÆR LOMME (cyklus 252)	388
NOTFRÆSNING (cyklus 253)	392
RUND NOT (cyklus 254)	397
LOMME SLETNING (cyklus 212)	402
SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213)	404
SLETFRÆSNING AF CIRKULÆR LOMME (cyklus 214)	406
SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215)	408
NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210)	410
RUND NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211)	413
8.5 Cykler for fremstilling af punktemønstre	419
Oversigt	419
PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)	420
PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221)	422
8.6 SL-cykler	426
Grundlaget	426
Oversigt: SL-cykler	428
KONTUR (cyklus 14)	429
Overlappede konturer	430
KONTUR-DATA (cyklus 20)	433
FORBORING (cyklus 21)	434
SKRUBNING (cyklus 22)	435
SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23)	437
SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24)	438
KONTUR-KÆDE (cyklus 25)	439
CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, software-option 1)	441
CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1)	443
CYLINDER-OVERFLADE fræsning af trin (cyklus 29, software-option 1)	446
CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur (cyklus 39, software-option 1)	448
8.7 SL-cykler med konturformel	461
Grundlaget	461
Vælg program med konturdefinitioner	462
Definere konturbeskrivelser	463
Indlæse konturformel	464
Overlappede konturer	465
Afvikling af kontur med SL-cykler	467
8.8 Cykler for planfræsning	471
Oversigt	471
AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30)	472
PLANFRÆSNING (cyklus 230)	473
REGULERET FLADE (cyklus 231)	475
PLANFRÆSNING (cyklus 232)	478



8.9 Cykler for koordinat-omregning	486
Oversigt	486
Virkningen af koordinat-omregninger	486
NULPUNKT-forskydning (cyklus 7)	487
NULPUNKT-forskydning med nulpunkt-tabeller (cyklus 7)	488
HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)	492
SPEJLING (cyklus 8)	493
DREJNING (cyklus 10)	495
DIM.FAKTOR (cyklus 11)	496
DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)	497
BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)	498
8.10 Special-cykler	506
DVÆLETID (cyklus 9)	506
PROGRAM-KALD (cyklus 12)	507
SPINDEL-ORIENTERING (cyklus 13)	508
TOLERANCE (cyklus 32)	509

9 Programmering: Specialfunktioner 513

- 9.1 PLANE-Funktion: Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1) 514
 - Introduktion 514
 - Definere PLANE-funktion 516
 - Positions-visning 516
 - Tilbagestille PLANE-funktion 517
- 9.2 Definere bearbejdningsplan med rumvinkel: PLANE SPATIAL 518
 - Anvendelse 518
 - Indlæseparameter 519
- 9.3 Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED 520
 - Anvendelse 520
 - Indlæseparameter 521
- 9.4 Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER 522
 - Anvendelse 522
 - Indlæseparameter 523
- 9.5 Definere bearbejdningsplan med to vektorer: PLANE VECTOR 524
 - Anvendelse 524
 - Indlæseparameter 525
- 9.6 Definere bearbejdningsplan over tre punkter: PLANE POINTS 526
 - Anvendelse 526
 - Indlæseparameter 527
- 9.7 Definere bearbejdningsplan med en enkelt, inkremental rumvinkel: PLANE RELATIVE 528
 - Anvendelse 528
 - Indlæseparameter 528
- 9.8 Bearbejdningsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion) 529
 - Anvendelse 529
 - Indlæseparameter 530
- 9.9 Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion 531
 - Oversigt 531
 - Automatisk indsvingning: **MOVE/TURN/STAY** (indlæsning tvingende nødvendig) 532
 - Udvalg af alternative sving-mmuligheder: SEQ +/- (indlæsning optional) 535
 - Valg af transformationsart (indlæsning optional) 536
- 9.10 Dykfræsning i det transformerede plan 537
 - Funktion 537
 - Dykfræsning med inkremental kørsel af en drejeakse 537
 - Dykfræsning med normalvektorer 538
- 9.11 FUNCTION TCPM (software-option 2) 539
 - Funktion 539
 - Definere FUNCTION TCPM 539
 - Virkemåden af den programmerede tilspænding: 540
 - Fortolkning af de programmerede drejeakse-koordinater 541
 - Interpolationsart mellem start- og slutposition: 542
 - Tilbagestille FUNCTION TCPM 543



9.12 Generere et baglæns-program	544
Funktion	544
Forudsætninger for programmet der skal omvendes	545
Anvendelseseksempel	546
9.13 Filtrere konturer (FCL 2-funktion)	547
Funktion	547

10 Programmering: Underprogrammer og programdel-gentagelser 549

- 10.1 Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser 550
 - Label 550
- 10.2 Underprogrammer 551
 - Arbejds måde 551
 - Programmerings-anvisninger 551
 - Programmering af et underprogram 551
 - Kald af et underprogram 551
- 10.3 Programdel-gentagelser 552
 - Label LBL 552
 - Arbejds måde 552
 - Programmerings-anvisninger 552
 - Programmering af programdel-gentagelser 552
 - Kald af programdel-gentagelse 552
- 10.4 Vilkårligt program som underprogram 553
 - Arbejds måde 553
 - Programmerings-anvisninger 553
 - Kald af et vilkårligt program som underprogram 554
- 10.5 Sammenkædninger 555
 - Sammenkædningsarter 555
 - Sammenkædningsdybde 555
 - Underprogram i underprogram 555
 - Gentage programdel-gentagelser 556
 - Underprogram gentagelse 557
- 10.6 Programmerings-eksempler 558



11 Programmering: Q-parametre 565

- 11.1 Princip og funktionsoversigt 566
 - Programmeringsanvisninger 567
 - Kald af Q-parameter-funktioner 568
- 11.2 Delefamilien – Q-parametre i stedet for talværdier 569
 - Anvendelse 569
- 11.3 Beskrive konturer med matematiske funktioner 570
 - Anvendelse 570
 - Oversigt 570
 - Programmering af grundregnearter 571
- 11.4 Vinkelfunktioner (trigonometri) 572
 - Definitioner 572
 - Programmering af vinkelfunktioner 573
- 11.5 Cirkelberegninger 574
 - Anvendelse 574
- 11.6 Betingede spring med Q-parametre 575
 - Anvendelse 575
 - Ubetingede spring 575
 - Programmeringer af betingede spring 575
 - Anvendte forkortelser og begreber 576
- 11.7 Kontrollere og ændre Q-parametre 577
 - Fremgangsmåde 577
- 11.8 Øvrige funktioner 578
 - Oversigt 578
 - FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger 579
 - FN15: PRINT: Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier 583
 - FN16: F-PRINT: Udlæs tekster og Q-parameter-værdier formateret 583
 - FN18: SYS-DATUM READ: Læs systemdata 589
 - FN19: PLC: Overføre værdier til PLC'en 595
 - FN20: WAIT FOR: Synkroniser NC PLC 596
 - FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføringspunkt 597
 - FN 26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller 598
 - FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller 598
 - FN 28: TABREAD: Læs frit definerbare tabeller 599
- 11.9 Indlæse formel direkte 600
 - Indlæsning af formel 600
 - Regneregler 602
 - Indlæse-eksempel 603

11.10	String-parameter	604
	Funktioner for stringforarbejdning	604
	Tildele string-parametre	605
	Sammenkæde string-parametre	605
	Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter	606
	Kopiere delstring fra en string-parameter	607
	Forvandle en string-parameter til en numerisk værdi	608
	Teste en string-parameter	609
	Fremskaffe længden af en string-parameter	610
	Sammenligne alfabetisk rækkefølge	611
11.11	Forbelagte Q-parametre	612
	Værdier fra PLC'en: Q100 til Q107	612
	WMAT-blok: QS100	612
	Aktiv værktøjs-radius: Q108	612
	Værktøjsakse: Q109	613
	Spindeltilstand: Q110	613
	Kølemiddelforsyning: Q111	614
	Overlappingsfaktor: Q112	614
	Målangivelser i et program: Q113	614
	Værktøjs-længde: Q114	614
	Koordinater efter tastning under programafvikling	615
	Akt.-Sollværdi-afvigelse ved automatisk værktøjs-opmåling med TT 130	615
	Transformering af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: af TNC'en beregnede koordinater for drejeaksen	615
	Måleresultater fra tastsystem-cykler (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler)	616
11.12	Programmerings-eksempler	618



12 Program-test og programafvikling 625

- 12.1 Grafik 626
 - Anvendelse 626
 - Oversigt: Billeder 628
 - Set fra oven 628
 - Fremstilling i 3 planer 629
 - 3D-fremstilling 630
 - Udsnit-forstørrelse 633
 - Gentage grafisk simulering 634
 - Vise værktøj 634
 - Fremskaffe bearbejdningstiden 635
- 12.2 Funktioner for programvisning 636
 - Oversigt 636
- 12.3 Program-test 637
 - Anvendelse 637
- 12.4 Programafvikling 640
 - Anvendelse 640
 - Udførelse af et bearbejdnings-program 640
 - Afbryde en bearbejdning 641
 - Kørsel med maskinakserne under en afbrydelse 643
 - Fortsætte programafvikling efter en afbrydelse 644
 - Vilkårlig indgang i et program (blokforløb) 645
 - Gentilkørsel til konturen 647
 - Værktøjs-brugstest 648
- 12.5 Automatisk programstart 650
 - Anvendelse 650
- 12.6 Overspringe blokke 651
 - Anvendelse 651
 - Sløjfe „/”-tegnet 651
- 12.7 Valgfrit programmerings-stop 652
 - Anvendelse 652
- 12.8 Globale program-indstillinger (software-option) 653
 - Anvendelse 653
 - Funktion aktivere/deaktivere 654
 - Skifte Akser 656
 - Grunddrejning 656
 - Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning 657
 - Overlappet spejling 657
 - Overlappet drejning 658
 - Spærring af akser 658
 - Tilspændingsfaktor 658
 - Håndhjuls-overlejring 659

12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)	660
Anvendelse	660
Definere AFC-grundindstillinger	662
Gennemføre læresnit	664
AFC aktivere/deaktivere	667
Protokolfil	668



13 MOD-funktioner 671

- 13.1 Valg af MOD-funktioner 672
 - Valg af MOD-funktioner 672
 - Ændring af indstillinger 672
 - Forlade MOD-funktioner 672
 - Oversigt over MOD-funktioner 673
- 13.2 Software-numre 674
 - Anvendelse 674
- 13.3 Indlæse nøgle-tal 675
 - Anvendelse 675
- 13.4 Indlægge service-pakke 676
 - Anvendelse 676
- 13.5 Indretning af data-interface 677
 - Anvendelse 677
 - Indretning af RS-232-interface 677
 - Indretning af RS-422-interface 677
 - Valg af DRIFTSART for eksternt udstyr 677
 - Indstilling af BAUD-RATE 677
 - Anvisning 678
 - Software for dataoverførsel 679
- 13.6 Ethernet-interface 681
 - Introduktion 681
 - Tilslutnings-muligheder 681
 - Forbinde iTNC'en direkte med en Windows PC'er 682
 - TNC konfigurerings 684
- 13.7 Konfigurere PGM MGT 689
 - Anvendelse 689
 - Ændre indstilling PGM MGT 689
 - Afhængige filer 690
- 13.8 Maskinspecifikke brugerparametre 691
 - Anvendelse 691
- 13.9 Fremstilling af ræmme i arbejdsrum 692
 - Anvendelse 692
 - Dreje hele fremstillingen 693
- 13.10 Vælge positions-visning 694
 - Anvendelse 694
- 13.11 Vælge målesystem 695
 - Anvendelse 695
- 13.12 Vælge programmeringssprog for \$MDI 696
 - Anvendelse 696
- 13.13 Aksevalg for L-blok-generering 697
 - Anvendelse 697

13.14 Indlæsning af kørselsområde-begrænsninger, nulpunkt-visning	698
Anvendelse	698
Arbejde uden kørselsområde-begrænsning	698
Fremskaffelse og indlæsning af maksimalt kørselsområde	698
Henføringspunkt-visning	699
13.15 Vise HJÆLP-filer	700
Anvendelse	700
Valg af HJÆLP-FILER	700
13.16 Vise driftstider	701
Anvendelse	701
13.17 Indstille systemtid	702
Anvendelse	702
Foretage indstillinger	702
13.18 Teleservice	703
Anvendelse	703
Teleservice kalde/afslutte	703
13.19 Ekstern adgang	704
Anvendelse	704



14 Tabeller og oversigter 705

- 14.1 Generelle brugerparametre 706
 - Indlæsemuligheder for maskin-parametre 706
 - Valg af generelle brugerparametre 706
- 14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabler for datainterface 721
 - Interface V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-apparater 721
 - Fremmed udstyr 722
 - Interface V.11/RS-422 723
 - Ethernet-interface RJ45-hunstik 723
- 14.3 Tekniske informationer 724
- 14.4 Skifte puffer-batterier 731



15 iTNC 530 med Windows 2000 (option) 733

- 15.1 Introduktion 734
 - Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows 2000 734
 - Generelt 734
 - Tekniske data 735
- 15.2 Start iTNC 530-anvendelsen 736
 - Windows-anmeldelse 736
- 15.3 Udkoble iTNC 530 738
 - Grundlæggende 738
 - Afmelding af en bruger 738
 - Afslutte iTNC-brugen 739
 - Afslutning af Windows 740
- 15.4 Netværk-indstillinger 741
 - Forudsætning 741
 - Tilpasse indstillinger 741
 - Adgangsstyring 742
- 15.5 Detaljer ved fil-styringen 743
 - Drev i iTNC 743
 - Data-overførsel til iTNC 530 744





HEIDENHAIN

Programm-Einspeichern/Editieren

```
3 TOOL CALL 1 2 S1000
4 L X+0 Y+0 RR FMAX M3
5 L Z-10 R0 F9999
6 CC X+0 Y+8
7 C X+7.908 Y+6.787 DR+ RR
8 L X+10.538 Y+23.936 RR
9 CC X-29 Y+30
10 C X+10.591 Y+35.707 DR+ RR
11 L X+7.153 Y+59.553 RR
12 CC X+22 Y+61.693
13 C X+16.818 Y+75.77 DR- RR
14 CC X+12.5 Y+87.5
15 C X+12.5 Y+100 DR+
16 L X-12.5 RR
17 CC X-12.5 Y+87.5
```

BLOCK MARKIEREN BLOCK LÖSCHEN BLOCK EINFÜGEN BLOCK KOPIEREN

Introduktion



1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC''er er værkstedsorienterede banestyringer, med hvilke De programmerer almindelige fræse- og borebearbejdnings 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 TNC''en efter DIN/ISO eller i DNC-drift.

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

Ved indkoblet TNC viser billedskærmen i hovedlinjen de valgte driftsarter: Maskin-driftsarter til venstre og programmerings-driftsarter til højre. I det store felt af hovedlinjen 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

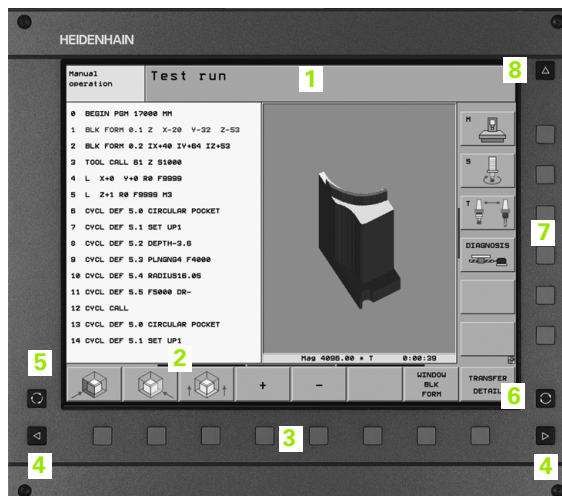
4 Skift mellem softkey-lister

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 billedskærm-omskifter- tasten: Softkey-listen viser de mulige billedskærm-opdelinger, se „Driftsarter“, side 49



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-udgaven: 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 springanvisning 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, henføringspunkt fastlæggelse 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)

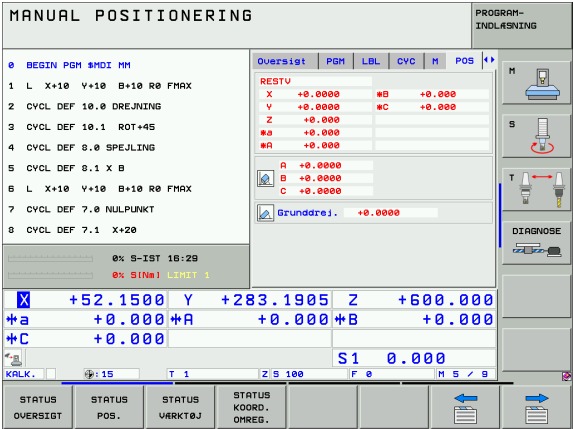
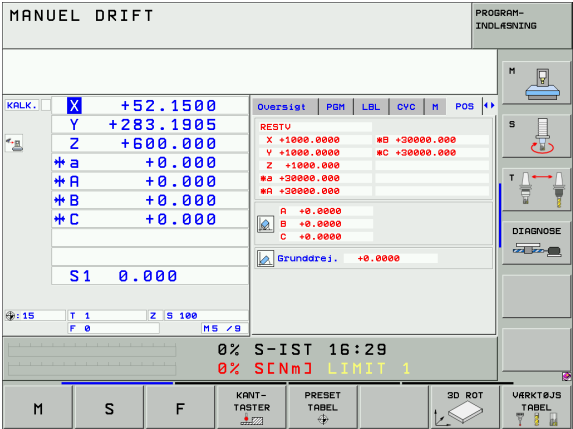
Vindue	Softkey
Positioner	POSITION
Links: Positioner til højre: Status-visning	POSITION + STATUS

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
Links: Program til højre: Status-visning	PROGRAM + GRAFIK



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.

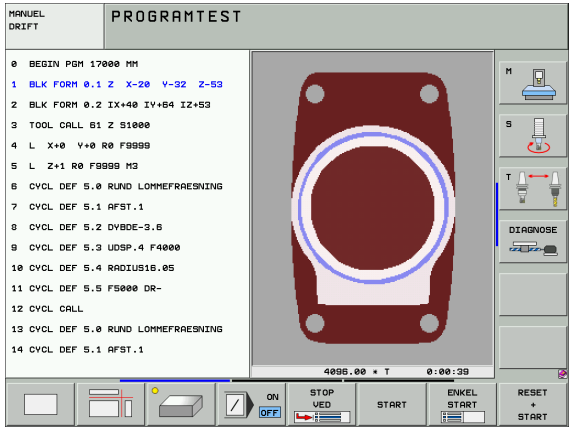
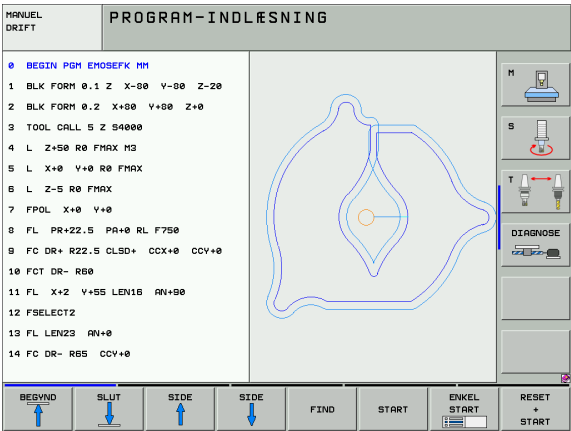
Softkeys til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Links: Program til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Links: Program til højre: Programmerings-grafik	PROGRAM + GRAFIK
Links: 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 til billedskærm-opdeling: se „Programafvikling blokfølge og programafvikling enkeltblok“, side 51.



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.

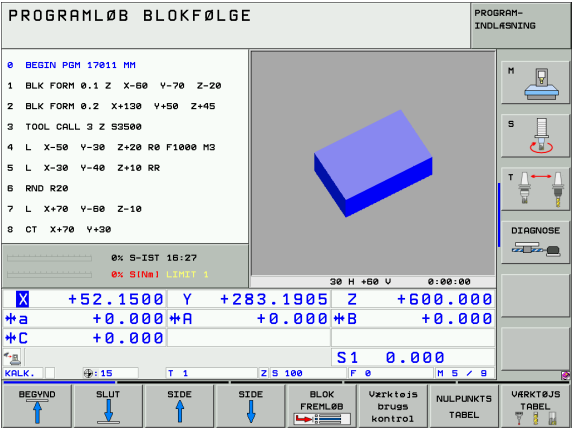
I programafvikling enkeltblok starter De hver blok med den externe START-taste enkelt.

Softkeys til billedskærm-opdeling

Vindue	Softkey
Program	PGM
Links: Program til højre: Program-inddeling	PROGRAM + OPDELING
Links: Program til højre: Status	PROGRAM + STATUS
Links: Program til højre: Grafik	PROGRAM + GRAFIK
Grafik	GRAPHICS

Softkeys for billedskærm-opdeling ved palette-tabeller

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



1.4 Status-display

„Generel” status-visning

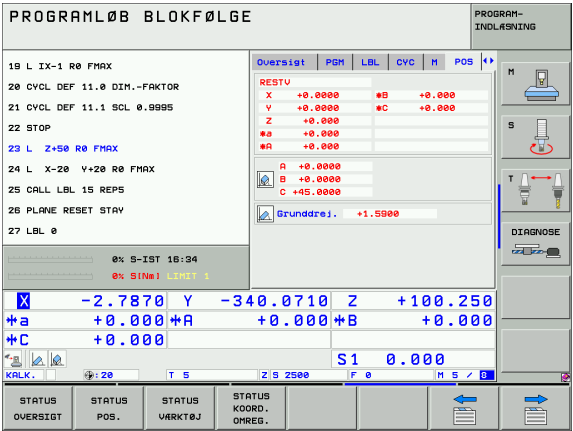
Det generelle status-display i nederste område på billedskærmen informerer Dem om den aktuelle tilstand af maskinen. Det vises automatisk i driftsarterne

- Programafvikling enkeltblok og programafvikling blokfølge, så længe der i displayet ikke udelukkende blev 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-kordinater til den aktuelle position
XYZ	Maskinakser; hjælpepeakser 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
	Akse kan køres med håndhjul
	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 henføningspunkt fra preset-tabellen. Hvis henføningspunktet 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



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

Vælg yderligere status-display



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



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



Vælg det ønskede billede pr. omskifter-softkey

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



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

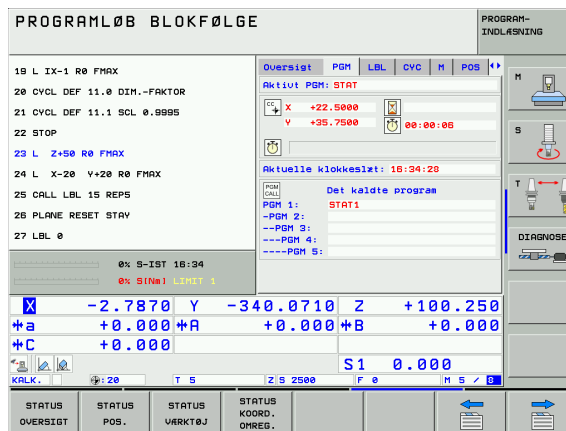
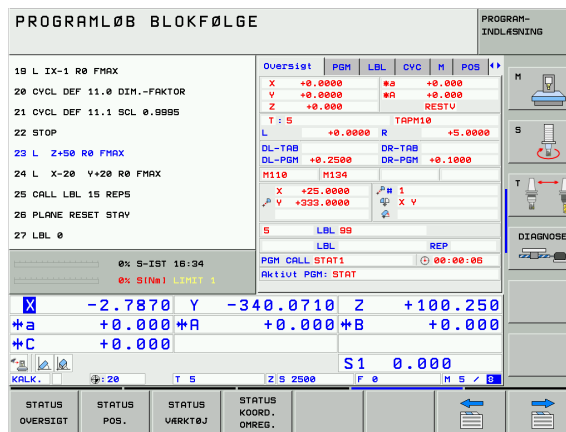
Oversigt

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
	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)

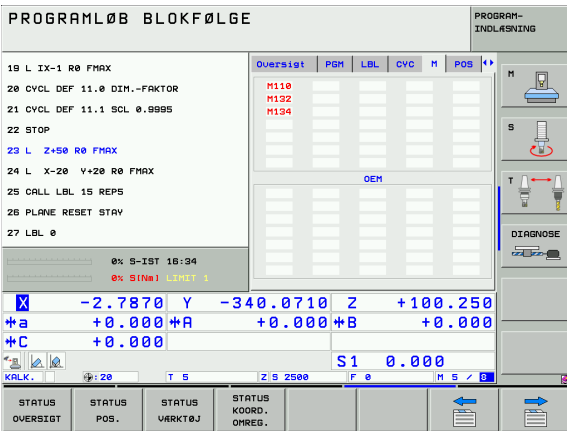
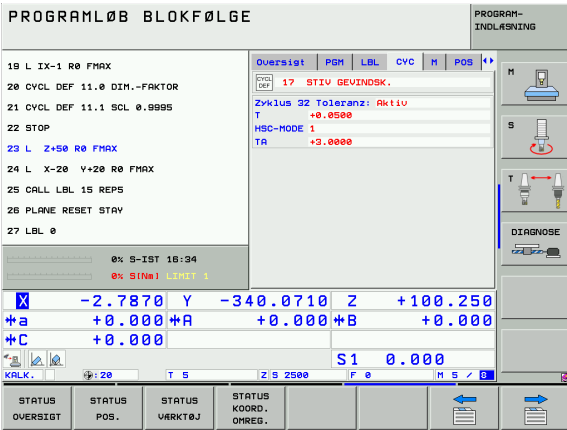
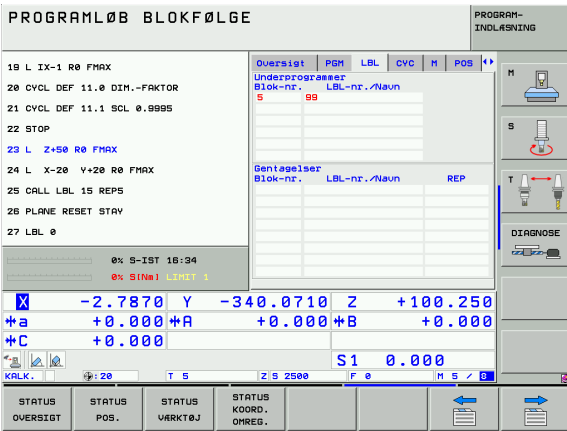
Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Aktive programdel-gentagelser med blok-nummer, label-nummer og antallet af programmerede/endnu udførende gentagelser
	Aktive underprogram-numre med blok-nummeret, i hvilket underprogrammet blev kaldt og label-nummer som blev kaldt

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



Værktøjs-opmåling (fane TT)



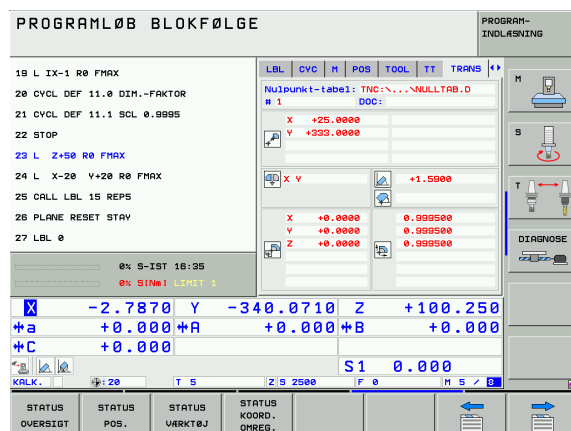
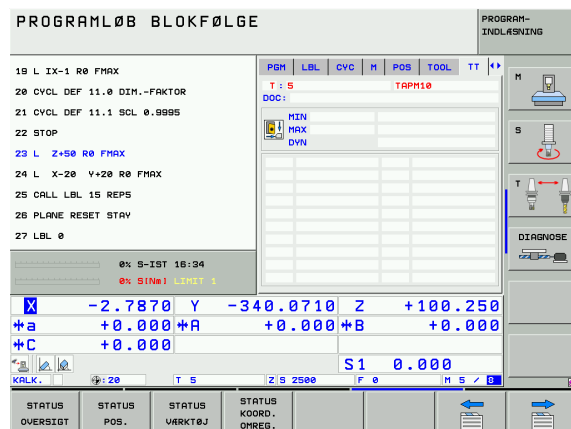
Tnc'en viser kun fanen TT, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

Softkey	Betydning
Ingen direkte valg mulig	Nummeret på værktøjet, der skal opmåles
	Display af, at værktøjs-radius eller -længde bliver opmålt
	MIN- og MAX-værdier enkeltskær-opmåling og resultatet 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 486.



Globale programindstillinger 1 (fane GPS1, software-option)

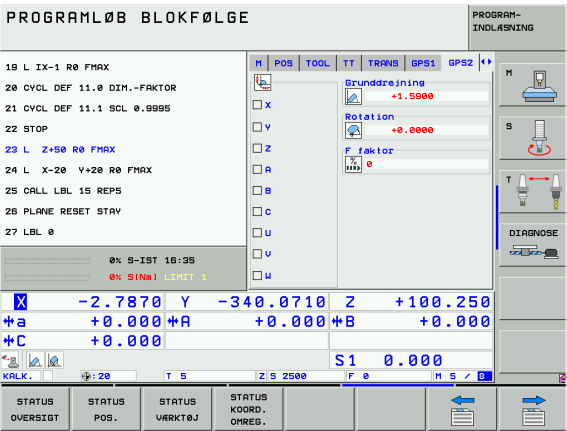
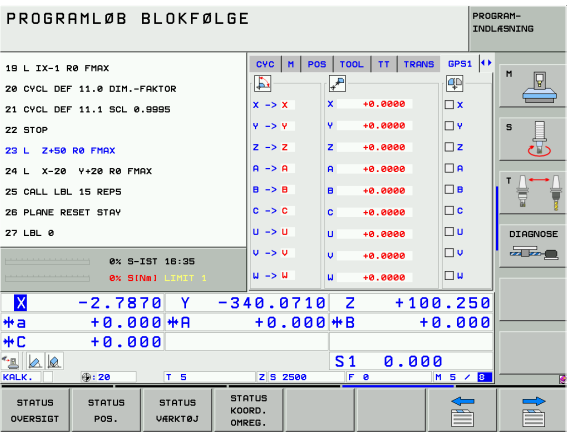
Tnc'en viser kun fanen, hvis denne funktion er aktiv på Deres maskine.

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

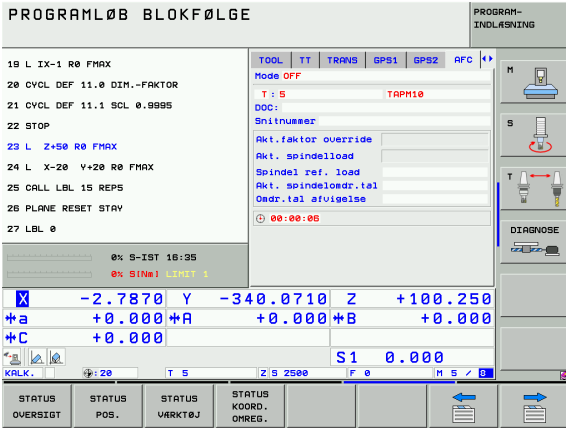


Adaptive tilspændingsregulering AFC (fane AFC, software-option)



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



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

3D-tastsystemer

Med de forskellige 3D-tastsystemer fra HEIDENHAIN kan De

- Oprette emner automatisk
- Hurtigt og nøjagtigt fastlægge 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 og TS 640

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), da den overfører kontaktsignalet via en infrarød-sender kabelløst.

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



Værktøjs-tastsystemet TT 130 for værktøjs-opmåling

TT 130 er et 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 130 ufølsom overfor kølemiddel og spåner. Kontaktsignalet bliver genereret med en slidfri optisk kontakt, der er kendetegnet ved sin meget høje pålidelighed.

De elektroniske håndhjul HR

De elektroniske håndhjul forenkler den præcise manuelle kørsel med akseslæderne. Den korte strækning pr. håndhjuls-omdrejning er valgbart indenfor et bredt område. Udover indbygnings-håndhjulene HR 130 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 „Elektronisk håndhjul HR 420“ på side 70)





2

Manuel drift og opretning



2.1 Indkobling, udkobling

Indkobling



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

Indkobling af spændingsforsyning for TNC og maskine. Herefter viser TNC'en følgende dialog:

HUKOMMELSESTEST

TNC'ens hukommelse bliver automatisk kontrolleret

NETUDFALD



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

OVERSÆTTE PLC-PROGRAM

TNC'ens PLC-program bliver automatisk oversat

STYRESPÆNDING TIL RELÆ MANGLER



Indkoble styrespænding. TNC'en kontrollerer NØD-STOP funktionen

MANUEL DRIFT OVERKØR REFERENCEPUNKTER



Overkør referencepunkter i den angivne rækkefølge:
For hver akse tryk den eksterne START-taste, eller



Overkør referencepunkter i den angivne rækkefølge:
For hver akse trykkes og holdes den eksterne retningstaste, indtil referencepunktet 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 over-køre, hvis De vil køre med maskin-akserne. Hvis De kun vil editere eller teste programmer, så vælger De efter indkobling af styrespænding 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 transforme-ret bearbejdningsplan

Referencepunkt-overkørsel er mulig i et transfor-meret koordinatsystem med eksterne akseretnings-taster. Herfor skal funktionen „transformere bearbejdningsplan“ i manuel drift være aktiv, se „Aktivering af manuel transformering“, side 91. TNC'en interpolerer så ved tryk på en akseretnings-taste de pågældende akser.



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 92).



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 2000: Se „Udkoble iTNC 530“, side 738.

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 eksterne retningstaster er maskinafhængig.
Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Køre akse med de eksterne retningstaster



Vælg driftsart manuel drift



Tryk og hold den eksterne retningstaste, så længe
aksen skal køres, eller



Kør aksen kontinuerligt: Hold den eksterne
retningstaste trykket og tryk kort på den eksterne
START-taste



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 „Spindeldrejningstal S, tilspænding F og hjælpefunktion M“, side
76.



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



Vælg skridtvis positionering: Softkey SKRIDTMÅL på INDE

FREMRYKNING



ENT

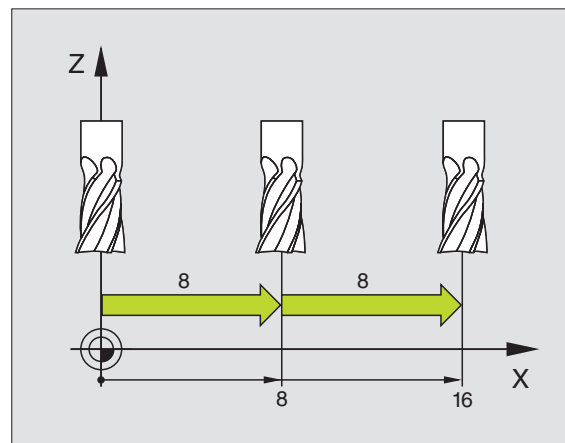
Indlæs fremrykning i mm, f.eks. 8 mm



Tryk den eksterne retningstaste: positionere vilkårligt ofte



Den maximalt indlæsbare værdi for en fremrykning andrager 10 mm.



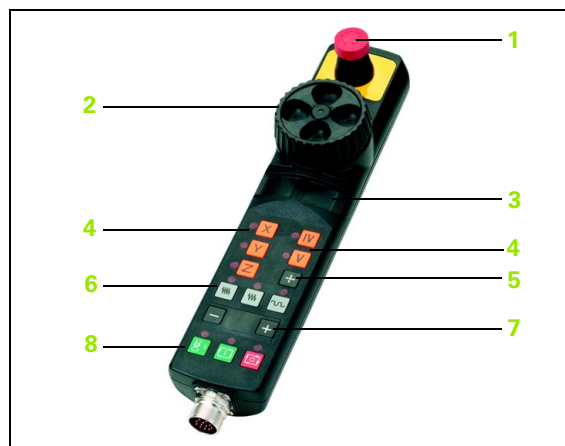
Kørsel med det elektroniske håndhjul HR 410

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

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

Håndhjulet HR 410 råder over følgende betjeningsselementer:

- 1 Nødstop-taste
- 2 HÅNDHJUL
- 3 Dødmændstaster
- 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.

Det er også muligt at køre med håndhjulet med aktiv **M118** under programafviklingen.

Kørsel



Vælg driftsart El. HÅNDHJUL



Hold dødmændstaste nedtrykket



Vælg akse



Vælg tilspænding



Kør den aktiv akse i retning +, eller l



kør den aktive akse i retning -

Elektronisk 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.

Så snart De har aktiveret håndhjulet med håndhjuls-aktiveringstasten, er ingen betjening mere mulig med betjeningspulten. TNC'en viser denne tilstand på TNC-billedskærmen med overblændingsvindue.

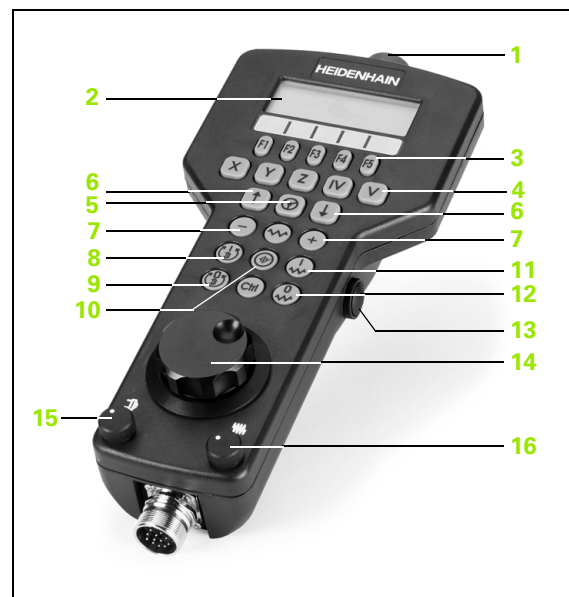
Håndhjulet HR 420 råder over følgende betjeningselementer:

- 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 HR 420 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 positionen af den valgte akse
- 2 *: STIB (styring i drift)
- 3 **S1000**: Aktuelle spindelomdr.tal
- 4 **F500**: Aktuelle tilspænding, med hvilken den valgte akse bliver kørt med i øjeblikket
- 5 **E**: Fejlen står på
- 6 **3D**: Funktionen transformere bearbejdningsplan er aktiv
- 7 **2D**: Funktionen 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 akserne der skal køres

Hoveakserne X, Y og Z, såvel som to yderligere, af maskinfabrikanten definerbare akser, kan De direkte aktivere med aksevalgstasten. Hvis Deres maskine råder over yderligere akser, går De frem som følger:

- Tryk håndhjuls-softkey F1 (**AX**): TNC'en viser på håndhjuls-displayet alle 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).

Følsomheder der kan indstilles: 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



Aktiver håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR 420. 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 74)



Evt. hold dødmandstaste nedtrykket



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



Kør den aktiv akse i retning +, eller!



kør den aktive akse i retning -



Deaktivere håndhjul: Tryk håndhjuls-tasten på HR 420. 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

Så snart 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 momentant 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. - den aktive håndhjuls-akse køres i den tilsvarende retning

Indlæsning af hjælpe-funktioner M

- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F1 (**M**)
- ▶ Vælg det ønskede M-funktionsnummer ved tryk på tasten F1 eller F2
- ▶ Udføre hjælpe-funktion M med tasten NC-start

Indlæs spindelomdr.tal S

- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F3 (**MSF**)
- ▶ Tryk håndhjuls-softkey F2 (**S**)
- ▶ Vælg det ønskede omdr.tal ved tryk på tasten F1 eller F2. Når De holder 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 håndhjuls-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



Med MOD-funktionen defineres akseværdierne, som skal overtages i en NC-blok (se „Aksevalg for L-blok-generering“ på side 697).

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-stoppet er bekræftet: Internt stop (håndhjuls-softkey **MOP** og så **STOP**)
- Hvis NC-stoppet er bekræftet: Manuel akse kørsel (håndhjuls-softkeys **MOP** og så **MAN**)
- Gentilkørsel til kontur, efter at aksens 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 647)
- Ind-/udkobling af funktionen transformere bearbejdningsplan (håndhjuls-softkeys **MOP** og så **3D**)



2.3 Spindeldrejningstal 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 i „7. programmering: Hjælpefunktioner“ beskrevet.



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



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

Ændring af 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 Henføringsspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)

Anvisning



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

Ved henføringsspunkt-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 indlæses De så en værdi der er d større.



Vælg driftsart **manuel drift**



Kør værktøjet forsigtigt, indtil det berører emnet



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

HENFØRINGSPUNKT-FASTLÆGGELSE Z=

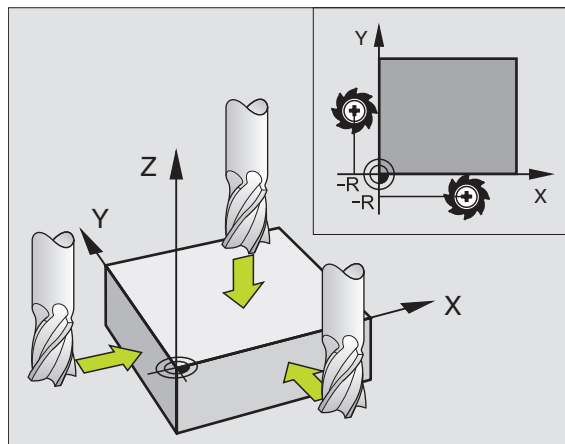


ENT

Nulværktøj, spindelakse: Nulværktøj: Display sættes på en kendt emne-position (f.eks 0) eller indlæs tykkelsen d af blikket. I bearbejdningsplanet: Tilgodese 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 $Z=L+d$.



Henføringssystem 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 skrålader

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 henføringssystem-styring.

Nye linier kan De af sikkerhedsgrunde kun indføje ved enden af preset-tabellen.

Gemme henføringssystem i preset-tabellen

Preset-tabellen har navnet **PRESET.PR** og er gemt i biblioteket **TNC:**. **PRESET.PR** kan kun editeres i driftsart **Manuel** og **E1. 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. **E1. håndfhjul** (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 henføringsspunktet, som De sidst har sat manuelt med aksetasterne eller pr. softkey. Er det manuelt fastlagte henføringsspunkt aktivt, viser TNC'en i status-displayet teksten **PR MAN(0)**

Hvis De med tastsystem-cyklerne for henføringsspunkt-fastlæggelse automatisk fastlægger TNC-displayet, så gemmer TNC'en ikke disse værdier i linien 0.



Gemme henføringsspunkter manuelt i preset-tabellen

For at kunne gemme henføringsspunkter 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 en preset-tabel vise: TNC'en åbner preset-tabellen og sætter cursoren på den aktive tabellinie



Vælg 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
Direkte overtage Akt.-positionen for værktøjet (måleuret) som nyt henføeringspunkt: Funktionen gemmer kun henføeringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står	
Anvise Akt.-positionen for værktøjet (måleuret) en vilkårlig værdi: Funktionen gemmer kun henføeringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet	
Forskyde et allerede i tabellen gemt henføeringspunkt inkrementalt: Funktionen gemmer kun henføeringspunktet i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede korrekturværdi fortegnssrigtig i overblændingsvinduet	
Indlæse et nyt henføeringspunkt 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 henføeringspunktet i midten af rundbordet. Funktionen gemmer kun værdient i aksen, på hvilket det lyse felt netop står Indlæs den ønskede værdi i overblændingsvinduet	
Skriv det momentant aktive henføeringspunkt i en valgbar tabellinie: Funktionen gemmer henføeringspunktet i alle akser og aktiverer så den pågældende tabellinie automatisk	

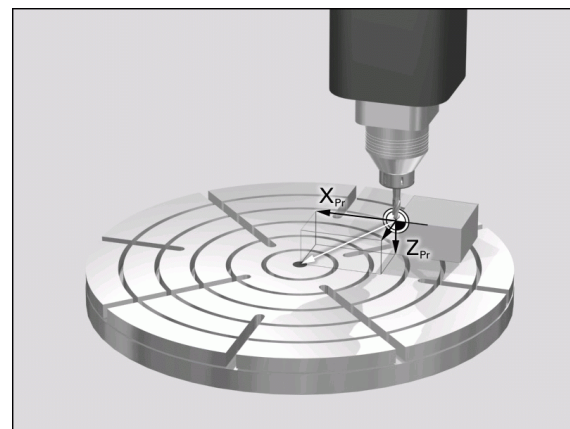
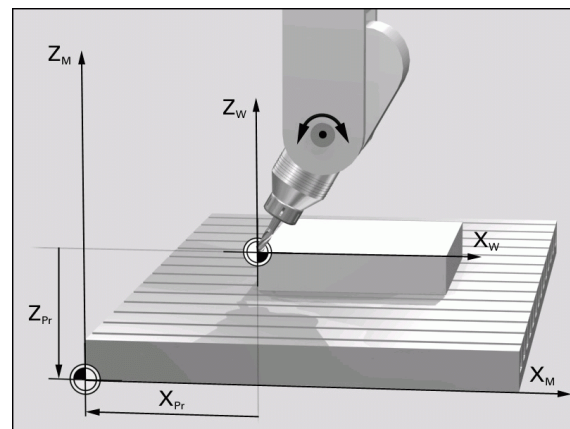
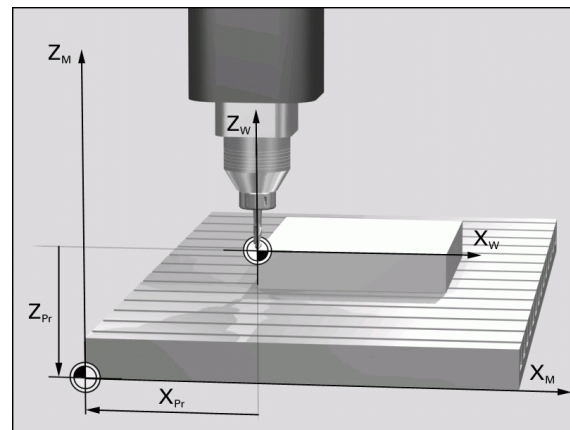


Forklaring til de i preset-tabellen gemte værdier

- Simple 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 direkte hænger sammen med deleapparatet.



Editere preset-tabel

Editerings-funktion i tabelmodus	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	
Vælg næste tabel-side	
Vælg funktionen for preset-indlæsning:	
Aktivere henf.punktet i den aktuelt valgte linie i preset-tabellen	
Tilføj antallet af linier der kan indlæses ved enden af tabellen (2. softkey-liste)	
Kopiere feltet med lys baggrund (2. softkey-liste)	
Indføje det kopierede felt (2. softkey-liste)	
Tilbagestil den aktuelt valgte linie: TNC'en indfører i alle spalter - en (2. softkey-liste)	
Indføje enkelte linier ved tabellen-enden (2. softkey-liste)	
Slette enkelte linier ved tabel-enden (2. softkey-liste)	



Aktivere henf.punkt fra preset-tabellen i driftsart manuel

Ved aktivering af et henføringsspunkt fra preset-tabellen, tilbagesætter 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 henføringsspunkt aktiv.



Vælg driftsart **manuel drift**



Lade en preset-tabel vise:



Vælg henføringsspunkt-nummeret, som De vil aktivere, eller



4



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



Aktivere henføringsspunkt



Bekræft aktiveringen af henføringsspunktet. TNC'en fastsætter displayet og - hvis defineret - grunddrejningen



Forlade preset-tabel

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

For at aktivere henføringsspunkter fra preset-tabellen under programafviklingen, benytter De cyklus 247. I cyklus 247 definerer De udelukkende nummeret på henføringsspunktet som De vil aktivere (se „HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)” på side 492).

2.5 Transformere bearbejdningsplan (software- option 1)

Anvendelse, arbejdsmåde



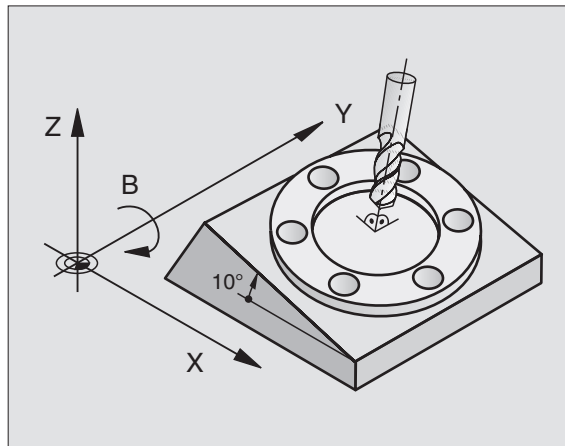
Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel bliver tolket af TNC'en som koordinater til drejeaksen eller som vinkelkomponent til en skråt plan. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC'en understøtter transformationen af bearbejdningsplanet på værktøjmaskiner med svinghoveder såvel som rundborde. Typiske anvendelser er f.eks. skrå borer 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 svinget 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 91
- Styret transformering, cyklus 19 **BEARBEJDNINGSPLAN** i bearbejdnings-program (se „BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)“ på side 498)
- Styret transformering, **PLANE**-funktion i bearbejdnings-programmet (se „PLANE-Funktion: Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1)“ på side 514)

TNC-funktionen for „transformering af bearbejdningsplanet“ 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.
- Stedet 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 koordinatsystemet med. Hvis De i driftsart manuel drift trykker akseretnings-tasten Z+, kører værktøjet i retning X+ i det maskinfaste koordinatsystem
- TNC'en tilgodeser for beregningen af det transformerede koordinatsystem mekanisk betingede forskydninger af svinghovedet („translatoriske“ andele) og forskydninger, som opstår ved transformeringen 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 „transformere bearbejdningsplan“ er aktiv i driftsarten manuel drift og Akt.-vinklen for drejeaksen blev indført i menufeltet.

Henføringspunkt-fastlæggelse i et transformeret system

Efter at De har positioneret drejeaksen, 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.punkte 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 svingvinkel.



Henføringspunktet fastlægges grundlæggende altid i alle tre hovedakser.

Hvis drejeakserne på Deres maskine ikke er styrede, skal De indføre Akt.-positionen for drejeaksen i menuen for manuel svingning: Stemmer Akt.-positionen af drejeaksen(erne) ikke overens med indførslen, beregner TNC'en henf.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, indet De fastlægger en indlæseparameter (se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, „Kompensere for en grunddrejning over en drejelse“).



Henføringpunkt-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
- 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**



Aktivering af manuel transformation: Tryk softkey AKTIV



Positioner det lyse felt pr. piltaste til den ønskede drejeakse

Indlæs drejevinkel

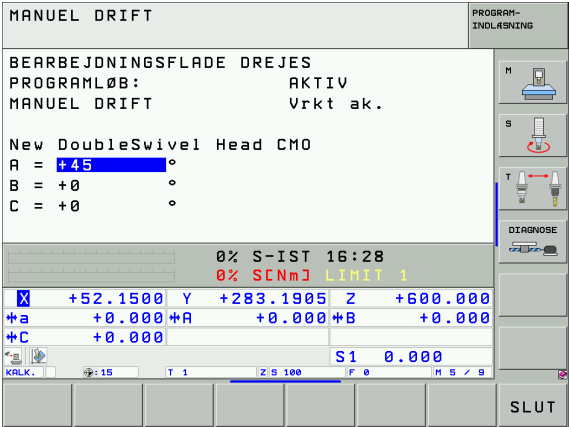


Afslut indlæsning: Tasten END

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-program vil frikøre værktøjet i værktøjs-akseretningen
- De med håndhjulet eller de eksterne retningstaster i manuel drift vil gennemføre en bearbejdning med det isatte værktøj



Vælg manuel transformering: Tryk softkey 3D ROT



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



Aktivere den aktive værktøjsretning som aktiv bearbejdningsretning: Tryk softkey VRK-AKSE



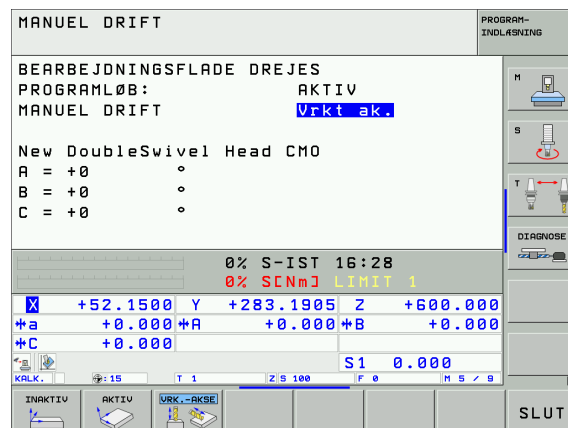
Afslut indlæsning: Tasten END

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** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) skal af maskinfabrikanten være tilpasset 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
- Funktionen „håndhjulsoverlejring“ med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning ikke mulig. For at kunne bruge M118 skal De fravælge DCM enten med softkey i menuen **kollisionsovervågning (DCM)**, eller aktivere en kinematik uden kollisionskrop (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 **E1. 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**
- Fejl: 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 |<-->|.

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

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

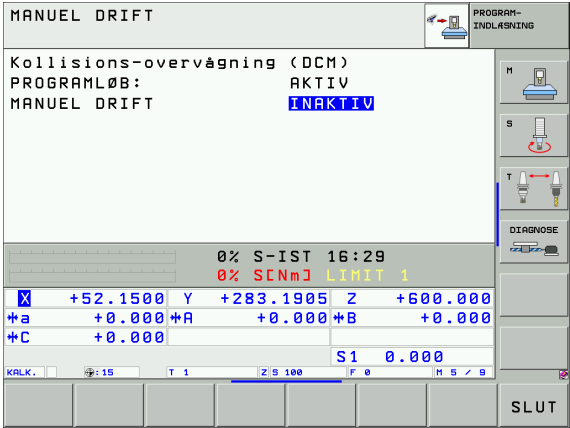
To kollisionsovervågede objekter befinder sig i en afstand til hinanden, der ligger **unuer 2 mm**. Den viste fejlmelding (En præcis tekst fastlægger maskinfabrikanten) begynder grundlæggende med tegnfølgen |<>|. I denne tilstand kan De så kun køre akserne, når De har deaktiveret kollisionsovervågningen.



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
- ▶ Genaktivere kollisionsovervågning: Tryk tasten ENT



Kollisionsovervågning i automatikdrift



Funktionen håndhjulsoverløjring med M118 er i forbindelse med kollisionsovervågning ikke mulig.

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 fra konturen i værktøjsakse-retning: M140” på side 303) og M150 (se „Undertrykke endekontaktmeddelelse: M150” på side 307) 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.



STEUERUNG.FM

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 efter 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: Ekstern START-taste



Begrænsning

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

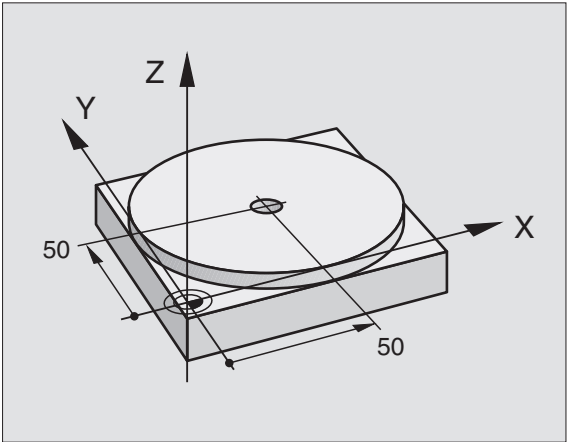
Filen \$MDI må ikke indeholde et program-kald (PGM CALL).

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 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	Definere værktøjer: Nulværktøj, radius 5
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Kald værktøj: 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 DYBDEFREMR.	Boretilspænding



Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	Dybde af hver spån før udspåning
Q210=0 ;F.-TID OPPE	Dvæletid efter hver frikørsel i sekunder
Q203=-10 ;K00R. 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 237), cyklus BORING (se „BORING (cyklus 200)” på side 335).



Eksempel 2: Opretning af emne på rundbord

Grunddrejning med 3D-tastsystem gennemføres. Se brugerhåndbogen tastsystem-cykler, „Tastsystem-cykler i driftsarten manuel drift og el. håndhjul“, afsnit „kompensere for emneskråflade“.

Notér drejevinkel og ophæv grunddrejning igen



Valg af driftsarter: Positionering med manuel indlæsning



IV

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



Afslut indlæsning



Tryk den eksterne START-taste: Skråfladen bliver fjernet 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 lagres, går De frem som følger:



Valg af driftsarter: Program-indlagring/editering



Kald fil-styring: Tasten PGM MGT (Program Management)



Markér filen \$MDI



Vælg „fil kopiering”: Softkey KOPIERE

MÅL-FIL=

BORING

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



Udfør kopiering



Forlade fil-styring: Softkey ENDE

For sletning af indholdet i filen \$MDI går De frem som følge: Istedet for at kopiere, sletter De indholdet med softkey SLETTE. 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 „Kopiering af enkelte filer”, side 118.





4

**Programmering:
Grundlaget, filstyring,
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 genfremskille denne samordning igen, disponerer de inkrementale længdemålesystemer over referencemærker. Ved overkørsel af et referencemærke får TNC'en et signal, som kendetegner et maskinfast henføringsspunkt. Herved kan TNC'en igen fremstille samordningen af Akt.-positionen til den aktuelle maskinslædeposition. Ved længdemålesystemer med afstandskodede referencemærker skal De køre maskinaksen maximalt 20 mm, ved vinkelmålesystemer maximalt 20°.

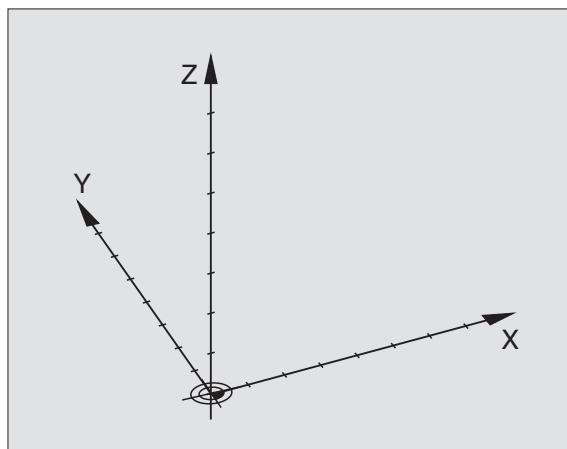
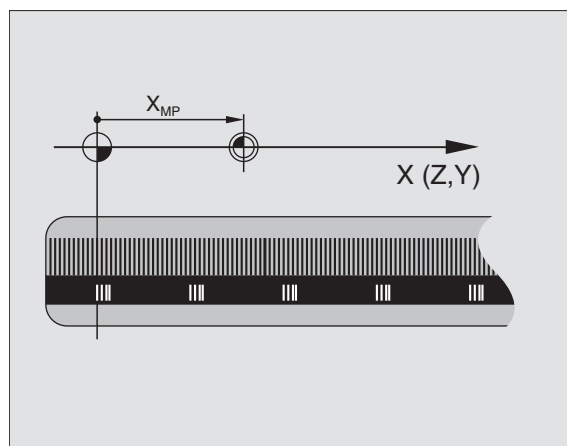
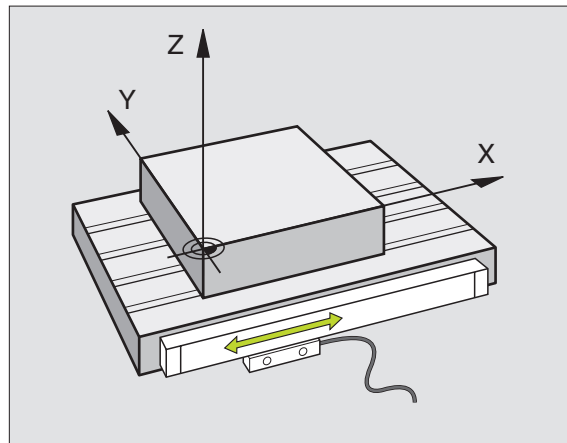
Ved absolutte måleudstyr bliver efter indkoblingen en absolut positionsværdi overført til styringen. Hermed er, uden kørsel med maskinaksen, samordningen mellem Akt.-positionen og maskinslædeposition fremstillet igen direkte efter indkoblingen.

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 et 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.

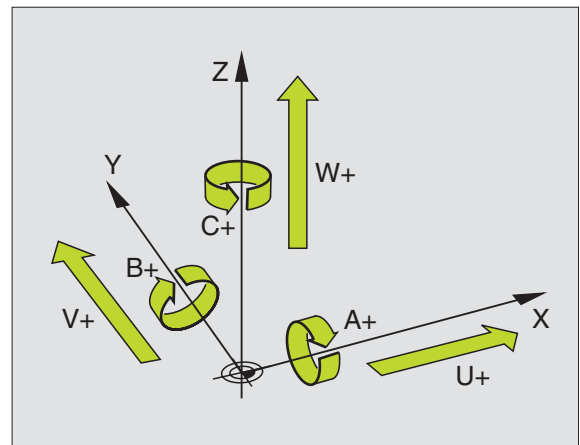
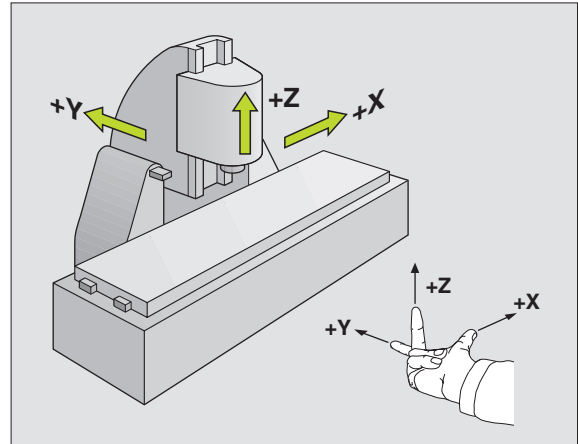
Koordinater, der henfører sig til nulpunktet, bliver betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater henfører sig til den Akt.-position før bevægelsen. Relative koordinat-værdier bliver også betegnet som inkrementale koordinat-værdier.



Henføringssystem på fræsemaskiner

Ved emnebearbejdning på en fræsemaskine benyttes normalt det retvinklede koordinatsystem. Billedet til højre viser hvordan akse-navne og retninger bør være udlagt på en maskine. Som huskeregel bruges trefinger-regelen med højre hånd: Når langfingeren i retning af værktøjsaksen peger fra emnet mod værktøjet, så peger den 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 foruden 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.

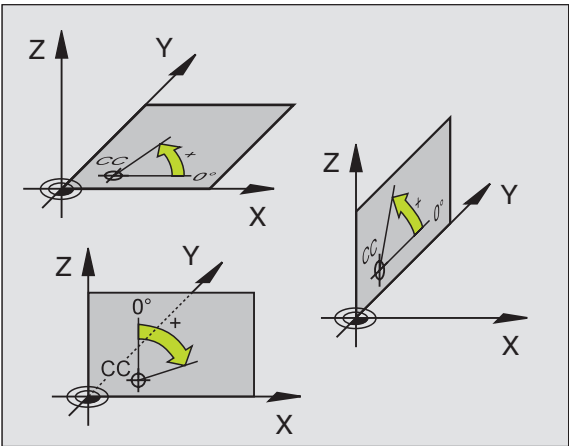
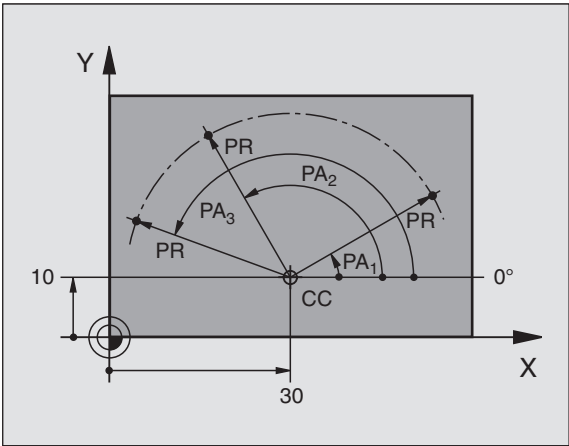
I modsætning til de retvinklede koordinater X, Y og Z beskriver polarkoordinater kun positionen i eet plan. Polarkoordinater har deres omdrejningspunkt i en pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcenter). En position i et plan er således entydigt fastlagt ved:

- 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 koordinatnulpunktet (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**

X = 20 mm
Y = 10 mm

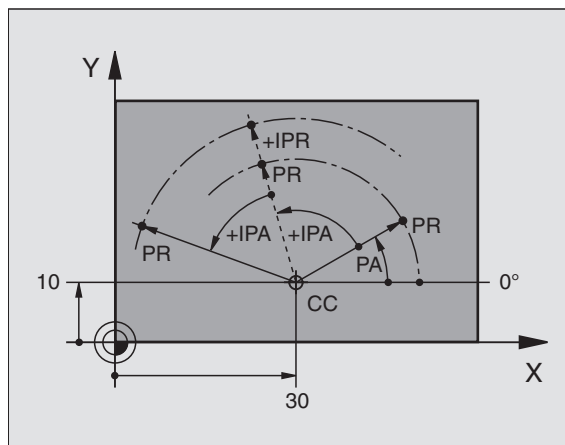
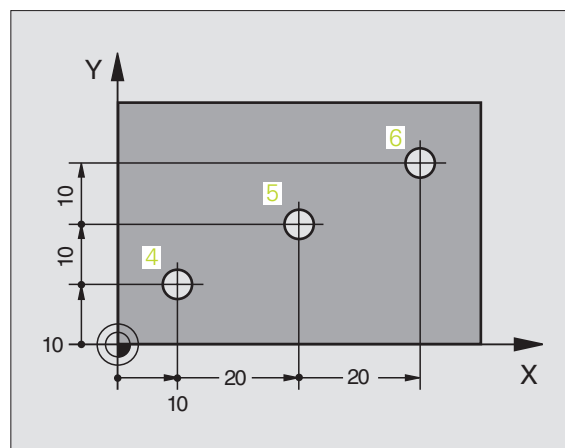
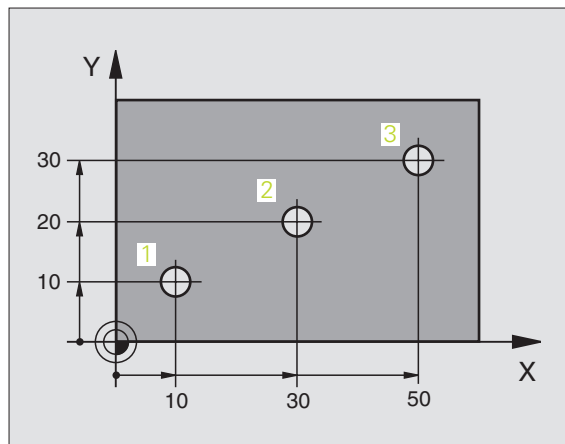
Boring **6**, henført til **5**

X = 20 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 henføningspunkt

En emne-tegning angiver et bestemt formelement på emnet som absolut henføningspunkt (nulpunkt), normalt et hjørne af emnet. Ved henføningspunkt-fastlæggelsen opretter De først emnet på maskinaksen 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 henføningssystemet, som gælder for TNC-displayet hhv. Deres bearbejdnings-program.

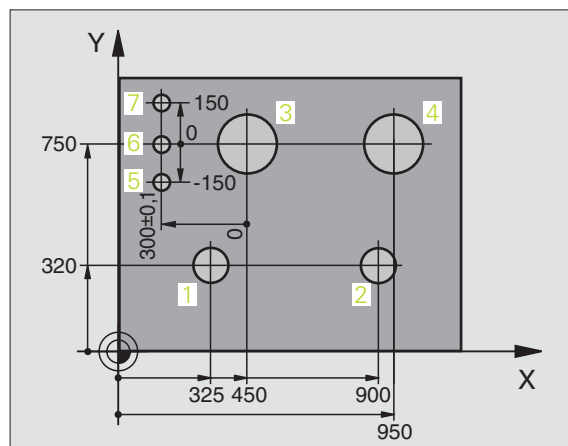
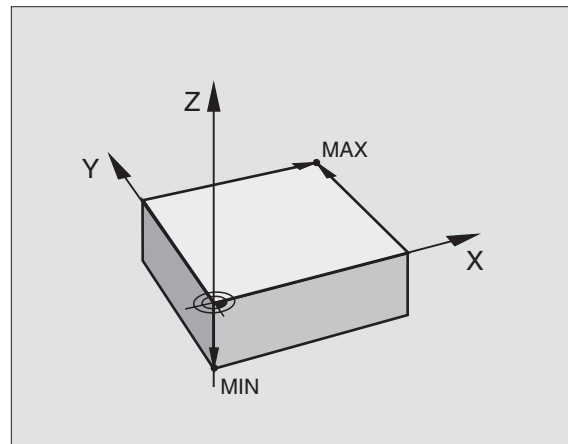
Angiver emne-tegningen relative henføningspunkter, så bruger De ganske enkelt cyklerne for koordinat-omregning (se „Cykler for koordinat-omregning“ på side 486).

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

Særlig komfortabelt fastlægger De henføningspunkter med et 3D-tastsystem fra HEIDENHAIN. Se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler „Henføningspunkt-fastlæggelse 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 forskellige 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 111).

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 sikkerhedskopieringen 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 fejlråde. HEIDENHAIN anbefaler derfor at lade harddisken teste efter 3 til 5 år.

4.3 Arbejde med fil-styring

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 maksimalt 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 111).

Stier

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



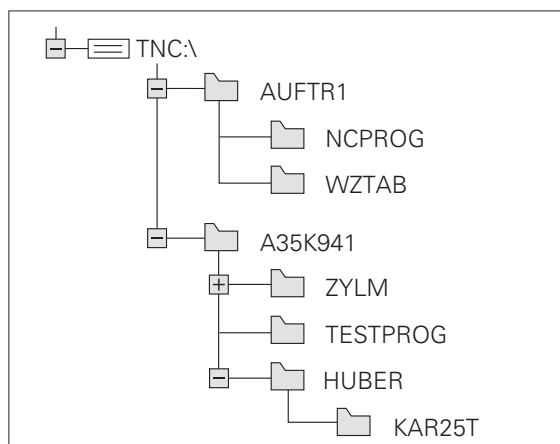
Den maksimalt tilladte længde af stien, altså alle tegn fra drev, bibliotek og filnavn inklusiv udvidelse, må ikke overskride 256 tegn!

Eksempel

På drevet **TNC:** blev biblioteket **AUFTR1** anlagt. Herefter blev i biblioteket **AUFTR1** yderligere underbiblioteket **NCPROG** anlagt og 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

Funktion	Softkey	side
Kopiering af enkelte filer (og konvertering)		Side 118
Vælg mål-bibliotek		Side 118
Visning af bestemte fil-typer		Side 114
Visning af de sidste 10 valgte filer		Side 120
Slet fil eller bibliotek		Side 121
Markér fil		Side 122
Omdøbe en fil		Side 123
Beskyt fil mod sletning og ændring		Side 123
Ophæve fil-beskyttelse		Side 123
Styring af netdrev		Side 127
Kopiering af bibliotek		Side 120
Visning af biblioteker på et drev		
Sletning af bibliotek med alle underbiblioteker		Side 123



Kald af fil-styring

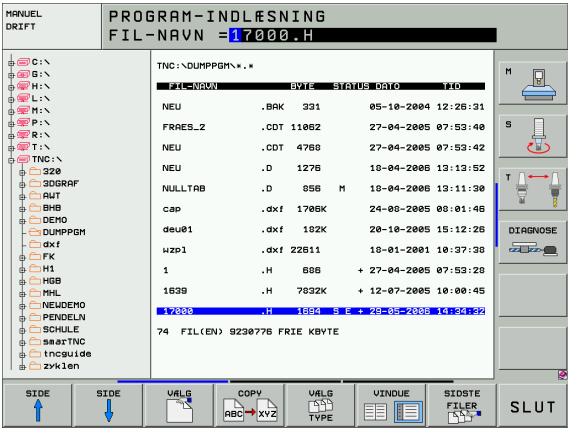
PGM
MGT

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 en lille firkant med +-symbol før biblioteks-symbolet, så er der flere underbiblioteker forhånden, som med tasten +/- eller ENT kan indblændes.

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 maximal 16 tegn og fil-type
BYTE	Filstørrelse i Byte
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 ændring (Protected)
DATO	Dato, på hvilken filen sidst blev ændret
TID	Klokkeslæst, på hvilket filen sidst blev ændret



Valg af drev, biblioteker og filer



Kald af fil-styring

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



Flytte det lyse felt fra højre til venstre vindue og omvendt



Flytte det lyse felt i et vindue op og ned



Flytte det lyse felt i et vindue sidevis op og ned

1. skridt: Vælg drev

Markér drev i venstre vindue:



Vælg drev Tryk softkey VÆLG, eller



tryk tasten ENT

2. skridt: Vælg bibliotek

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

3. skridt: Valg af fil



Tryk softkey VÆLG TYPE



Tryk softkey for den ønskede fil-type, eller



vis alle filer: tryk softkey VIS ALLE, eller

4*.*



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

Markér fil i højre vindue:



Tryk softkey VÆLG, eller



tryk tasten ENT

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



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



Kopiering af enkelte filer

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



- Tryk softkey KOPIERE: Vælg kopieringsfunktion. TNC'en indblænder en softkeyliste med flere funktioner



- De trykker softkey „vælg mål-bibliotek“, for i et overblændingsvindue at bestemme mål-biblioteket. Efter valget af mål-biblioteket står den valgte sti i dialoglinien. Med tasten „Backspace“ positionerer De cursoren direkte til enden af stinavnet, for at kunne indlæse navnet på mål-filen



- Indlæs navnet på mål-filen og overfør med tasten ENT eller softkey UDFØR: TNC'en kopierer filen til det aktuelle bibliotek, hhv. til det valgte mål-bibliotek. Den oprindelige fil bliver bibeholdt, eller



- Tryk softkey UDFØR PARALLEL, for at kopiere filen i baggrunden. Benyt denne funktion ved kopiering af større filer, da De efter starten af kopieringen kan arbejde videre. Medens TNC'en kopierer i baggrunden, kan De med softkey INFO UDFØR PARALLEL (under YDERLIGERE. FUNKT., 2. softkey-liste) betragte status af kopieringsforløbet



TNC'en viser et overblændevindue med fremskridtsdisplayet, når kopieringsforløbet blev startet med softkey UDFØR

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 eksternt fra med en dataoverføringssoftware f.eks. TNCremoNT vil overskrive tabellen i TNC'en. De kopierer den eksternt 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
- ▶ De kopierer den eksternt fremstillede tabel med filstyringen i TNC'en over 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 TNC'en
- ▶ Eller De trykker softkey ERSTAT BLANKE LINIER, så overskriver TNC'en i filen TOOL.T kun de linier, i hvilke ingen data er indført. Dataer for de resterende linier og spalter bliver ikke ændret af TNC'en



Kopiere bibliotek

Flyt det lyse felt i venstre vindue til biblioteket som De vil kopiere. Tryk så softkey KOP. BIBL. istedet for softkeyen KOPIERE. Underbiblioteket bliver medkopieret fra TNC'en.

Udvælgelse af en af de sidst valgte filer

 Kald af fil-styring

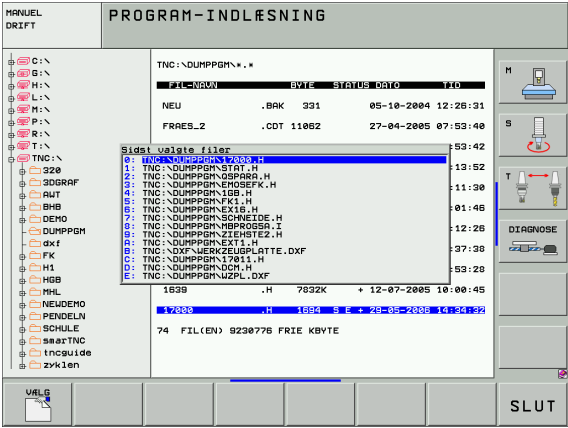
 Visning af de sidste 15 valgte filer: Tryk softkey SIDSTE FILER

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 drev Tryk softkey VÆLG, eller

 tryk tasten ENT



Slette en fil

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



- ▶ Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLETTE. TNC'en spørger, om filen virkelig skal slettes
- ▶ Bekræfte sletning: Tryk softkey JA eller
- ▶ Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

Slette et bibliotek

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



- ▶ Vælg slettefunktion: Tryk softkey SLETTE. TNC'en spørger, om filen virkelig skal slettes
- ▶ Bekræfte sletning: Tryk softkey JA eller
- ▶ Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ



Markering af filer

Markerings-funktion	Softkey
Markering af enkelte filer	TAG FIL
Markér alle filer i bibliotek	TAG ALLE FILER
Ophævn markering for en enkelt fil	UNTAG FIL
Ophævn 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



Vise markerings-funktioner: Tryk softkey MARKERING



Markér fil: Tryk softkey MARKERE FIL

Flyt det lyse felt til yderligere filer



Markere yderligere fil: 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



Omdøbe en fil

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



- Vælg funktion for navneskift
- Indlæs nyt fil-navn; fil-typ kan ikke ændres
- Udføre en omdøbning: tryk tasten ENT

Øvrige funktioner

Beskytte fil/ophæve filbeskyttelse

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



- Vælg øvrige funktioner: Softkey ØVRIGE FUNKT. trykkes



- Aktivere fil-beskyttelse: Tryk softkey BESKYTTELSE, filen får status P
- Ophævnning af beskyttelse på den samme måde med softkey UBESKYT.

Sletning af bibliotek inklusiv alle underbiblioteker og filer

- Flyt det lysefelt i venstre vindue til det bibliotek, som De skal slette



- Vælg øvrige funktioner: Softkey ØVRIGE FUNKT. trykkes



- Slette et bibliotek komplet: Tryk softkey SLET ALLE
- Bekræfte sletning: Tryk softkey JA. Afbryde sletning: Tryk softkey NEJ

Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr



Før De kan overføre data til et eksternt dataudstyr, skal De indrette datainterface (se „Indretning af data-interface“ på side 677).

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.



Kald af fil-styring



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:

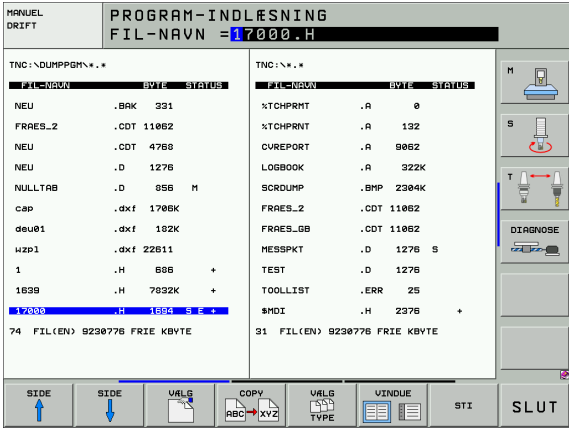


Flytte det lyse felt i et vindue op og ned



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.



Vælg andet drev eller bibliotek: Tryk softkey STI, 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 „Markering af filer“, side 122)

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

hvis De vil overføre lange eller flere proframmer: Bekræft med softkey PARALLEL UDFØRSEL. TNC'en kopierer så filen i baggrunden



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



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

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

Yderligere markerings-funktioner: se „Markering af filer“, side 122.

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 hvilket 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 filer overskrive: Tryk softkey NEJ eller
- ▶ Bekræft overskrivning af hver enkelt fil: Tryk softkey BEKRÆFT.

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

TNC'en i netværk



For at tilslutte Ethernet-kort til Deres netværk, se „Ethernet-interface“, side 681.

For at tilslutte iTNC'en med Windows 2000 til Deres netværk, se „Netværk-indstillinger“, side 741.

Fejlmeldinger under netværks-driften protokollerer TNC'en (se „Ethernet-interface“ på side 681).

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.

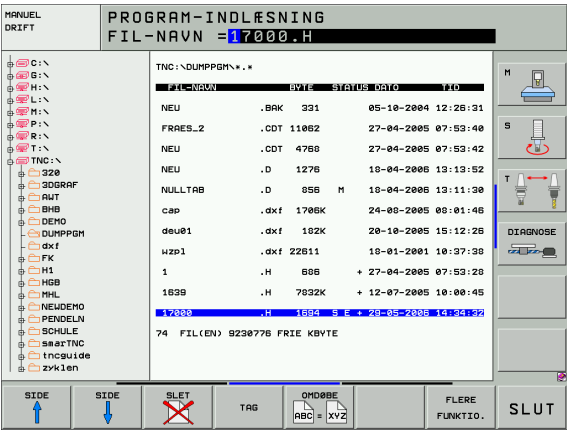
Forbinde og løсне netværksdrev

PGM
MGT

► Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT , evt. vælg med softkey VINDUE billedskærms-opdelingen 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	AFBRVD 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)

Særlig 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 isætning så en fejlmelding **USB: TNC'en understøtter ikke udstyret**.



TNC'en afgiver fejlmeldingen **USB: TNC'en understøtter ikke udstyret** selv om, når De tilslutter et USB-løft. 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 for filstyring.

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 funktion 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 Åben programmet og indlæs

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.

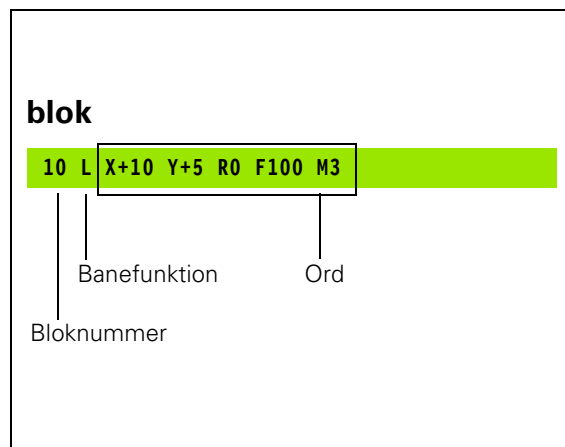
TNC+ en nummererer blokkene i et bearbejdnings-program i opadgående rækkefølge.

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



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

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 simulation. Siderne af kassen må maksimalt 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 for kassen; indlæs absolut-værdier
- MAX-punkt: største X-,Y- og Z-koordinater for 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**

 Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

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

FIL-NAVN = ALT.H

 Indlæs det nye program-navn, bekræft med tasten ENT

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

SPINDELAKSE PARALLEL X/Y/Z ?

 Indlæs spindelakse, f.eks. Z

DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT?

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

DEF BLK-FORM: MAX-PUNKT?

 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 maksimalt 99 999,999 mm stor.



Programmering af 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?



10

Indlæs bestemmelseskoordinater for X-akse



20

ENT

Indlæs målkoordinater for Y-akse, 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 ?

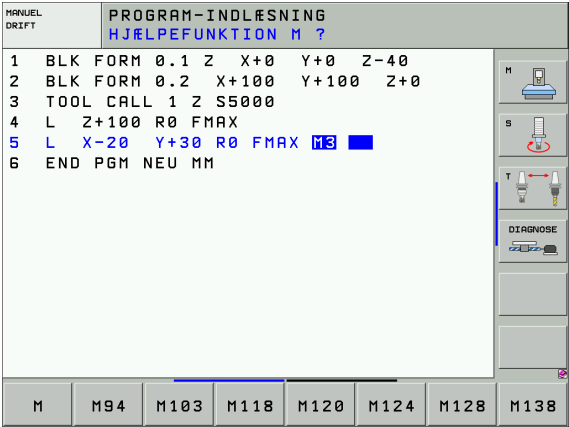
3

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



Mulige tilspændingsindlæsninger

Funktioner for fastlæggelse af tilspænding	Softkey
Kørsel i ilgang	
Kørsel med automatisk beregnet tilspænding fra TOOL CALL -blok	
Kørsel med programmeret tilspænding (enhed mm/min hhv. 1/10 tomme/min)	
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	
Med FMAXT definerer 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	
Definere en omdrejningstilspænding (enhed mm/omdr. hhv. tomme/omdr.) Pas på: I tomme-programmer FU kan ikke kombineres med M136	
Definere en tandtilspænding (enhed mm/tand. hhv. tomme/tand) Antal tænder skal være defineret i værktøjs-tabellen i spalten CUT .	
Funktioner for dialogføring	Taste
Undlade besvarelse	
Afslutte dialog for tidlig	
Afbryde og slette en dialog	



Overføre Akt.-positioner

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

- Programmører kørselsblokke
- Programmører 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 overføre funktionen Akt.-position: TNC'en viser i softkey-listen akserne, hvis positioner De kan overftage



- 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-radiuskorrektoren er aktiv.

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

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 cursoren 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	 
Vælg 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	
Slet forkerte værdier	
Slet fejlmelding (ikke blinkende)	
Slet det valgte ord	
Slet den valgte blok	
Slet cykler og programdele	
Indføje blok, som De sidst har editeret hhv. slettet.	

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 sættes softkey AUTOM. TEGNE på UDE.



Vælg et ord i en blok: Tryk piltasten så mange gange, indtil 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
- ▶ Søg tekst: Tryk softkey UDFØR



Markere, kopiere, slette og indføje programdele

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 første (sidste) blok for programdelen der skal kopieres
- ▶ Markere første (sidste) blok: Tryk softkey MARKERE BLOK. TNC'en lægger et lyst felt bag første sted i bloknummeret og indblænder softkeyen 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 AFBRYD 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 filstyring og markerer der blokken, efter den som De vil indføje.

- ▶ Indføje en gemt programdel: Tryk softkey INDFØJE 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

X

+40

VIDERE

HELE ORD

OFF ON

UDFØR

UDFØR

END
- ▶ Vælg søgefunktion: TNC'en inblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner (se tabellen søgefunktioner)
- ▶ Indlæs teksten der søges efter, pas på skrivning med store/små bogstaver
- ▶ Indlede søgeforløb: TNC'en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)
- ▶ Evt. ændre søgeoption
- ▶ Starte et søgeforløb: TNC'en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt
- ▶ Gentage et søgeforløb: TNC'en springer til den næste blok, i hvilken den søgte tekst er gemt
- ▶ 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
Fastlægge enden på søgning: Indstilling KOMPLETT søger fra den aktuelle blok til den aktuelle blok	KOMPLET BEGIN/END
Start ny søgning	NV SØG

Søgning/udskiftning af 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 tavare 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 indblænder søgevinduet og viser i softkey-listen de til rådighed stående søgefunktioner

SØG
ERSTAT

► Aktivere udskiftning: TNC'en viser i overblændingsvinduet en yderligere indlæsemulighed for teksten, der skal indsættes

X

► Indlæs teksten der søges efter, pas på skrivning med store/små bogstaver, bekræft medt tasten ENT

Z

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

VIDERE

► Indlede søgeforløb: TNC'en viser i softkey-listen de søgeoptioner der står til rådighed (se tabellen søgeoptioner)

HELE
ORD
OFF ON

► Evt. ændre søgeoption

UDFØR

► Starte et søgeforløb: TNC'en springer til den næste søgte tekst

UDFØR

► For at udskifte teksten og herefter springe til det næste findested: Tryk softkey UDSKIFT, eller for at udskifte alle fundne tekststeder: Tryk softkey UDSKIFT ALT, eller for ikke at udskifte teksten og springe til næste findested:: Tryk softkey UDSKIFT IKKE

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.

- ▶ At skifte billedskærms-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tast SPLIT SCREEN og tryk softkey PROGRAM + GRAFIK
- ▶ 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.

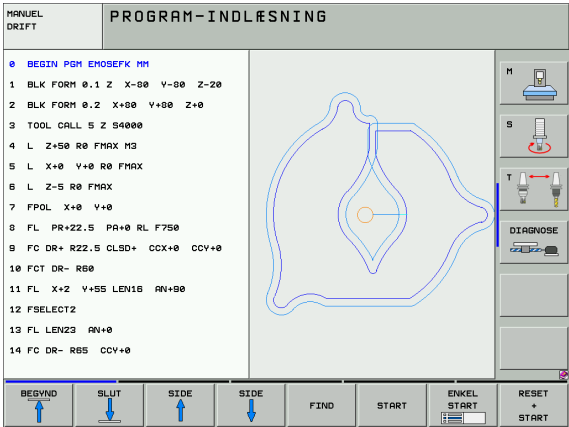
AUTOM. TEGNE INDE tegner ingen programdel-gentagelser med.

Fremstilling af programmerings-grafik for et bestående program

- ▶ Vælg med pil-tasten den blok, til hvilken grafikken skal fremstilles eller De trykker GOTO og indlæser det ønskede blok-nummer direkte
- ▶ 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 påny, hvis f.eks. linier blev slettet ved overskæringer	GENTEGN



Ind og udblænding af blok-numre



- ▶ Omskifte softkey-liste: Se billedet
- ▶ Indblænde blok-nummer: Sæt softkey VIS UDBLÆND. BLOK-NR. på VIS
- ▶ Udblænde blok-nummer: Sæt softkey VIS UDBLÆND. SÆT BLOK-NR. på UDBLÆND.

Sletning af grafik



- ▶ Omskifte softkey-liste: Se billedet
- ▶ Sletning af 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 formindsnelsen.

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

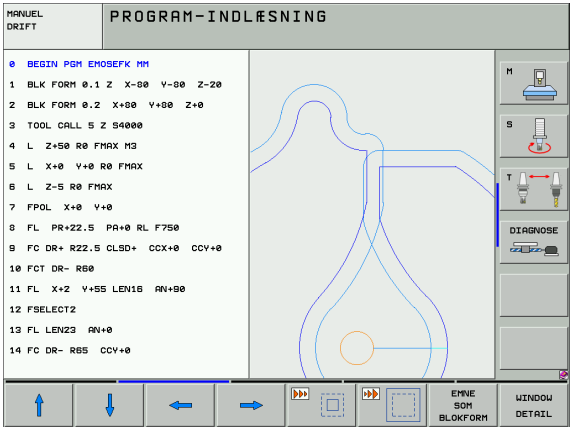
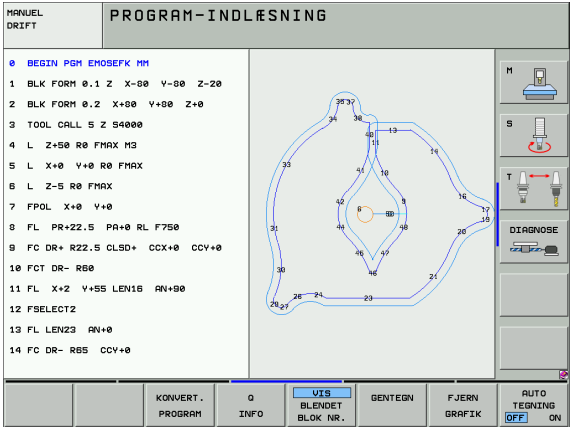
Hermed står følgende funktioner til rådighed:

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. overfør det udvalgte område

Med softkey RÅEMNE SOM BLK FORM genfremstiller De det oprindelige udsnit.



4.6 3D-liniegrafik (FCL 2-funktion)

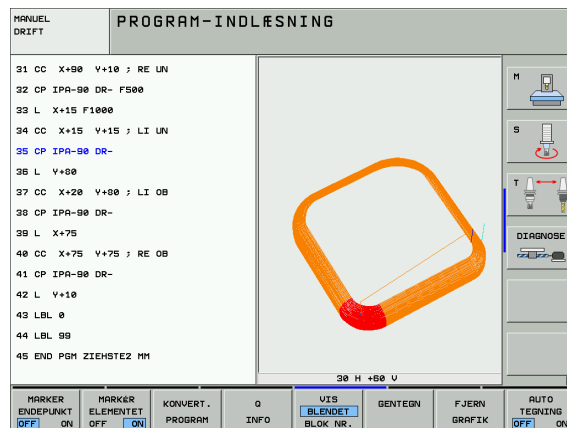
Anvendelse

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 bearbejdningmærker på emnet. Sådanne bearbejdningmærker 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).

- At skifte billedskærms-opdeling program til venstre og grafik til højre: Tast SPLIT SCREEN og tryk softkey PROGRAM + 3D-LINIE



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	
Tilbagestilte udsnits-forstørrelsen, så at TNC'en viser emnet svarende til den programmerede BLK-form	EMNE SOM BLKFORM
Overfør udsnit	OVERFØR UDSNIT
Dreje emnet medurs	
Dreje emnet modurs	
Vippe emnet bagud	
Vippe emnet fremad	
Forstørre fremstilling skridtvis. Er fremstillingen forstørret, viser TNC'en i bundlinjen af grafikvinduet bogstavet Z .	
Formindske fremstilling skridtvis. Er fremstillingen formindsket, viser TNC'en i bundlinjen af grafikvinduet bogstavet Z .	
Vis emnet i oprindelig størrelse	1:1 
Vis emnet i det sidst aktive billede	SIDSTE BILLEDE
Vise/ikke vise det programmerede slutpunkt med et punkt på linien	MARKER ENDEPUNKT OFF ON

Funktion	Softkey
Vise/ikke vise den i venstre vindue valgte NC-blok i 3D-liniegrafikken fremhævet med farve	
Vise/ikke vise blok-numre	

- De kan også med musen betjene 3D-liniegrafikken. Følgende funktioner står til rådighed:
- ▶ For at dreje det fremstillede trådmodel tredimensionelt 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
 - ▶ At forskyde den fremstillede trådmodel: 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 med musen at zoome 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 ud- og indzoome: 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-liniegrafikken til højre markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. MARKERE UDE / INDE. sættes på INDE
- ▶ Vis den i billedskærmen til venstre valgte NC-blok i 3D-liniegrafikken til højre ikke markeret med farve: Softkey AKT. ELEM. MARKERES UDE / INDE. sættes på UDE

Ind og udblænding af blok-numre



- ▶ Omskifte softkey-liste
- ▶ Indblænde blok-nummer: Sæt softkey VIS UDBLÆND. BLOK-NR. på VIS
- ▶ Udblænde blok-nummer: Sæt softkey VIS UDBLÆND. SÆT BLOK-NR. på UDBLÆND.

Sletning af grafik



- ▶ Omskifte softkey-liste
- ▶ Sletning af grafik: Tryk softkey SLET GRAFIK

4.7 Inddeling af programmer

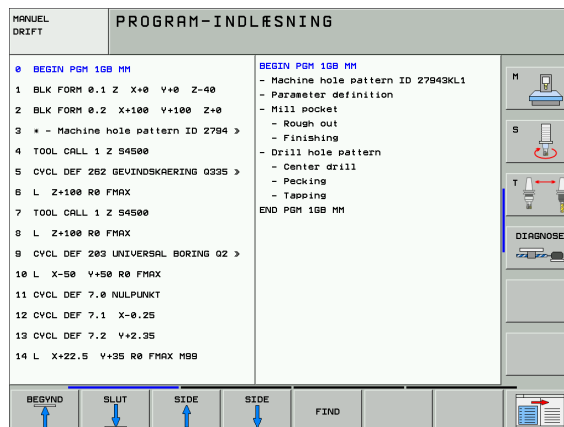
Definition, anvendelsesmulighed

TNC'en giver Dem muligheden, for at kommentere bearbejdningsprogrammer 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



- Vis inddelings-vindue: Vælg billedskærms-opdeling PROGRAM + INDEL.



- Skifte 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.



- Tryk softkey INDFØJ INDELING 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. Således kan De med få skridt overspringe store programdele. :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

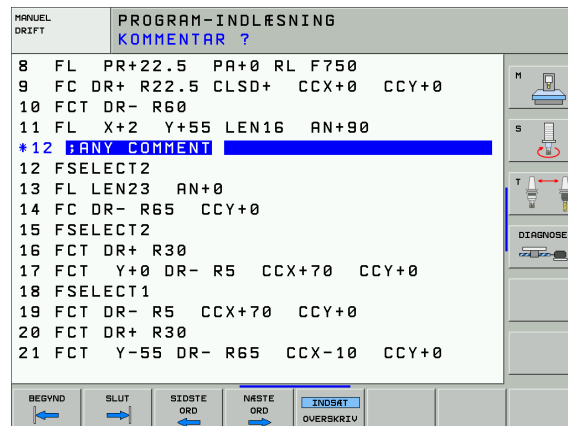
- ▶ Indlæse data for en program-blok, så trykkes „;“ (semikolon) på alfa-tastaturet – TNC'en viser spørgsmålet **Kommentarer?**
- ▶ Indlæs kommentaren og afslut blokken med tasten END

Indføj kommentar senere

- ▶ Vælg blokken, til hvilken De vil tilføje en kommentar
- ▶ Med pil-til højre-tasten vælges det sidste ord i blokken: Et semikolon vises ved enden af blokken og TNC'en viser spørgsmålet **Kommentarer?**
- ▶ 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

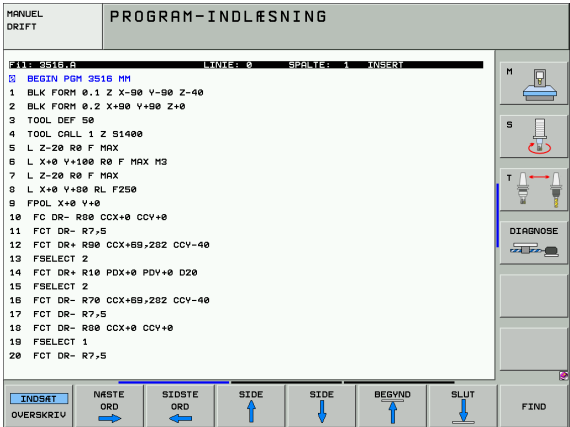
Tekst-filer er filer af type .A (ASCII). Hvis De skal bearbejde andre filer, så konverterer De først disse til type .A filer.

Åbne og forlade tekst-fil

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen "vis A" Efter hinanden trykkes softkey VÆLG TYPE og softkey VIS .A
- ▶ Vælg fil og åbne med softkey VÆLG eller tasten ENT eller åbne en ny fil: Indlæs 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	
Slet karakterer til venstre for cursor	
Indføj blanke karakterer	
Skift mellem store-/små bogstaver	 

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 maksimalt 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 indføres et andet sted
- ▶ Tryk softkey SLETTE ORD HHV. SLETTE LINIE: Teksten bliver fjernet og gemt midlertidigt
- ▶ Flyt cursoren til positionen, hvor teksten skal indføres 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 gem dem midlertidigt	SLET TEGN
Indføjelse af linier eller ord igen efter sletning	INDSAT 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:

- ▶ Markere tekstblok: Flyt cursoren til den karakter, hvor tekstmarkeringen 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 lagres midlertidigt	SLET BLOK
Markerede blok lagres 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

Så længe 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

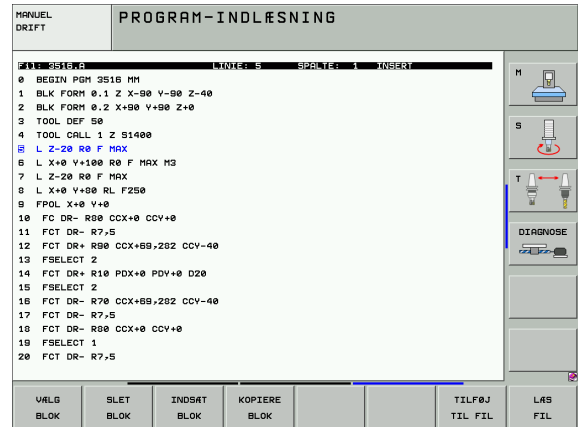
- ▶ Tryk softkey VEDHÆNG PÅ FIL. TNC'en viser dialogen **Mål-fil =**
- ▶ Indlæs sti og navn på bestemmelses filen. TNC'en hænger den markerede tekstblok på bestemmelses filen. Hvis der ikke eksisterer en bestemmelses fil med det indlæste navn, så skriver TNC'en den markerede tekst i en ny fil.

Indføjelser 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.

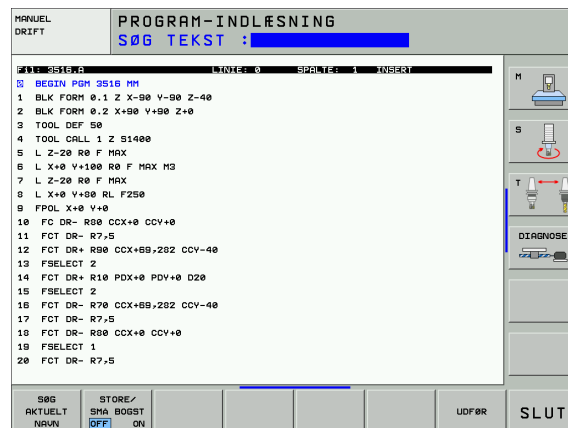
Finde aktuel tekst

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
- ▶ Søg tekst: Tryk softkey UDFØR
- ▶ Forlade søgefunktion tryk softkey SLUT



4.10 Lommeregneren

Betjening

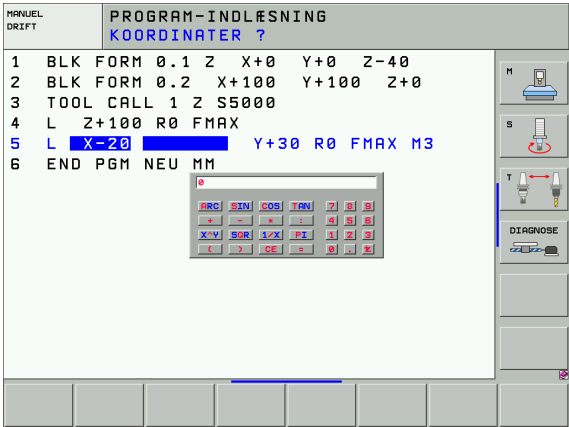
TNC'en råder over en lommeregner med de vigtigste matematiske funktioner.

- ▶ 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 udføres
- ▶ Tryk tasten „Akt.-position-overtage“, TNC'en indblænder en softkeyliste
- ▶ Tryk softkey CALC: TNC'en overtager værdien 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
- uforkriftmæssig brug af tastsystem

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.

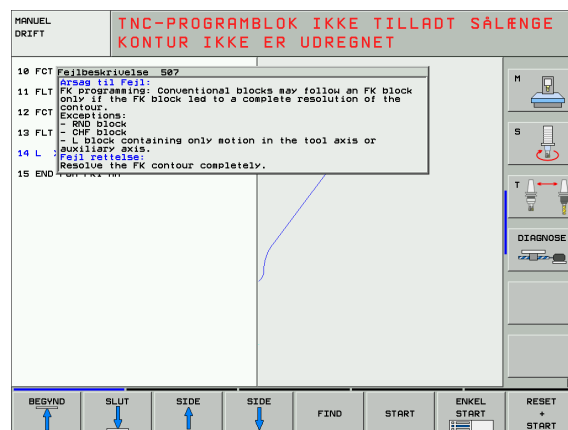
For at få nærmere information om en opstået fejlmelding, trykker De tasten HJÆLP. TNC'en indblænder så et vindue, i hvilket fejlårsagen og ophævelse af fejlen er beskrevet.

Hjælp visning

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

HELP

- ▶ Hjælp visning: Tryk tasten HJÆLP
- ▶ 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 hjælpe-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

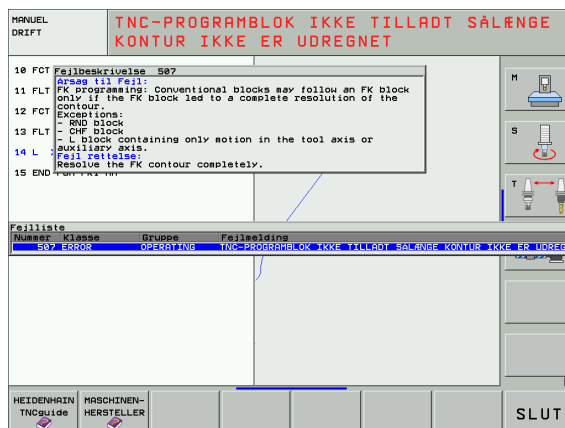
Så snart mindst en fejlmelding opstår kan De lade listen vise:



- ▶ Vis 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 påny. Opståede fejlmeldinger bliver bibeholdt



Parallelt med fejllisten kan De også den altid lade den tilhørende hjælpe tekst vise i et separat vindue: Tryk tasten HJÆLP



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.



- ▶ Kald af hjælp til HEIDENHAIN-fejlmeldinger



- ▶ Hvis til rådighed, kald af hjælp til maskinspecifikke fejlmeldinger



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

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 „Download aktuelle hjælpefiler“ på side 164).



TNC'n forsøger grundlæggende at starte TNCguide'en i det sprog, som De har indstillet som dialogsprog på Deres TNC. Hvis filerne i dette dialogsprog på Deres TNC endnu ikke står til rådighed, så åbner TNC'en den engelske udgave.

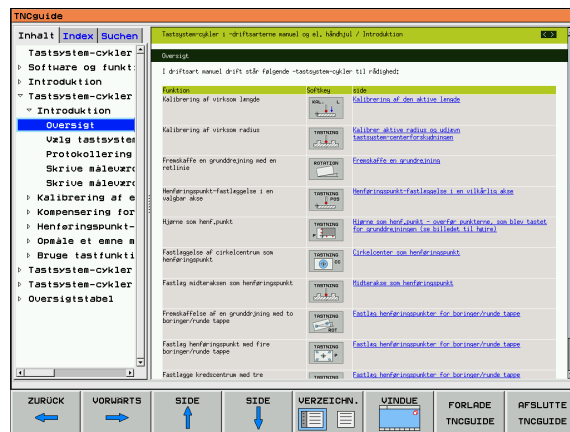
Følgende bruger-dokumentationer er i øjeblikket til rådighed i TNCguide'en:

- Bruger-håndbogen Klartext-dialog (**BHBKlartext.chm**)
- Bruger-håndbogen 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

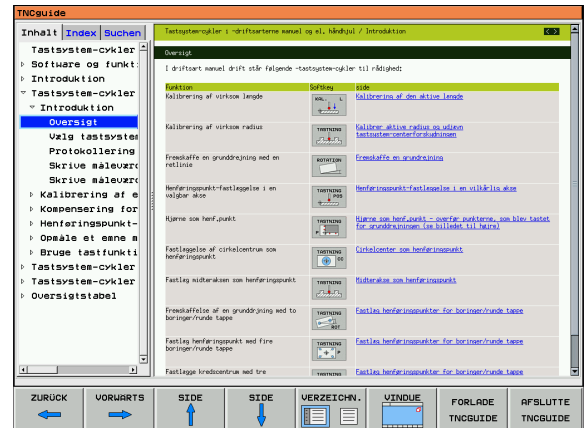


Hvis en eller flere fejlmeldinger opstår, så indblænder TNC'en den direkte hjælp til fejlmeldingen. For at kunne starte **TNCguide** skal De først og fremmest kvittere alle fejlmeldinger..

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 kontextsensitivt kald til rådighed, med hvilket de kommer direkte til funktionsbeskrivelse af den pågældende softkey. 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-cursen 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. fuldttekstsøgning 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 blå 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	
■ 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	TILBAGE 
Blade fremad, når De flere gange har anvendt funktionen „vælg sidst viste side“	FREMAD 
Blade en side tilbage	SIDE 
Blade en side frem	SIDE 
Indholdsfortegnelse vise/udblænde	BIBLIOTEK 
Skifte mellem fuldbillede- fremstilling og reduceret fremstilling Ved reduceret fremstilling ser De endnu en del af TNC-overfladen	VINDUE 
Fokus bliver internt skiftet til TNC-anvendelse, så at De med åbnet TNCguide kan betjene styringen. Når fuldbillede-fremstillingen er aktiv, så reducerer TNC'en før fokusskiftet automatisk billedstørrelsen	FORLADE TNCGUIDE
Afslutte TNCguide	AFSLUTTE TNCGUIDE



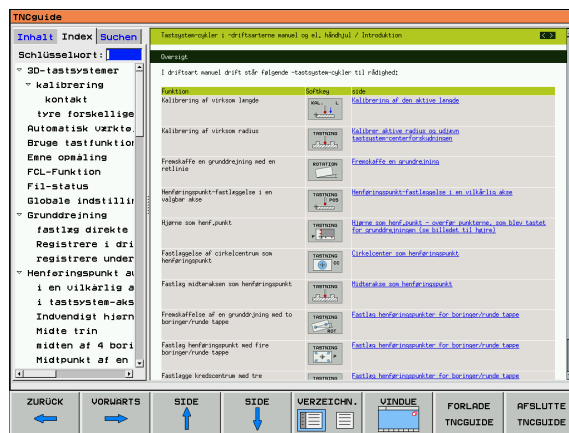
Stikords-fortegnelse

De vigtigste stikord er opført i stikordsfortegnelsen (fanen **Index**) og kan vælges af Dem pr. muse-klik eller ved valg pr. cursor-taste direkte.

Den venstre side er aktiv



- ▶ Vælg fanen **Index**
- ▶ Aktivere indlæsefeltet **nøgleord**
- ▶ Ordet der skal søges indlæses, TNC'en synkroniserer så stikordsfortegnelsen henført til den indlæste tekst, så at De hurtigere kan finde stikordet i den opførte liste, eller
- ▶ Pr. piltaste lægge det ønskede stikord med lys baggrund
- ▶ Med tasten ENT lade informationer om det valgte stikord vise



Fuldttekst-søgning

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

Den venstre side er aktiv



- ▶ Vælg fanen **Søg**
- ▶ Indlæsefelt **Søg**: aktivere
- ▶ 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



Fuldttekst-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. **340 49x-03**
- ▶ Vælg det ønskede sprog, f.eks tysk: 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



4.14 Palette-styring

Anvendelse



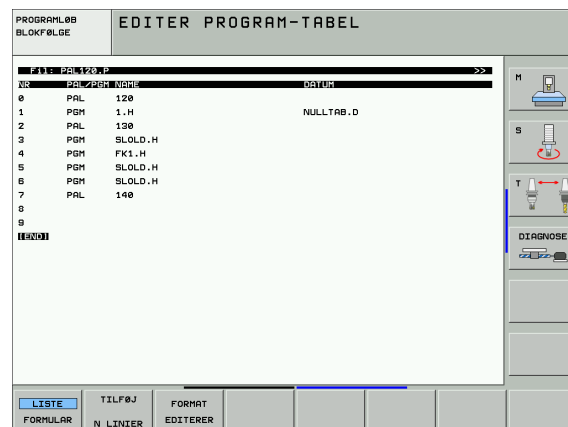
Palette-styringen er en maskinafhængig funktion. I det følgende bliver standard-funktionsomfanget beskrevet. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Palette-tabeller bliver anvendt i bearbejdnings-centre med palette-vekslere: Palette-tabellen kalder for de forskellige paletter de tilhørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføningspunkter 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**)
- **DATUM** (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	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.	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 akser, 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

- ▶ I driftsart program-indlagring/editering eller programafvikling vælges 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
- ▶ Vælg 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.

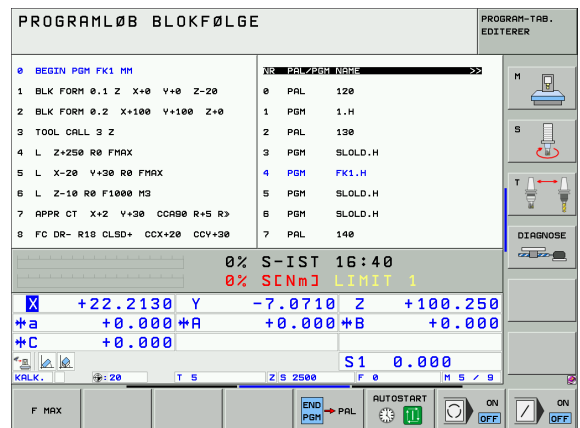
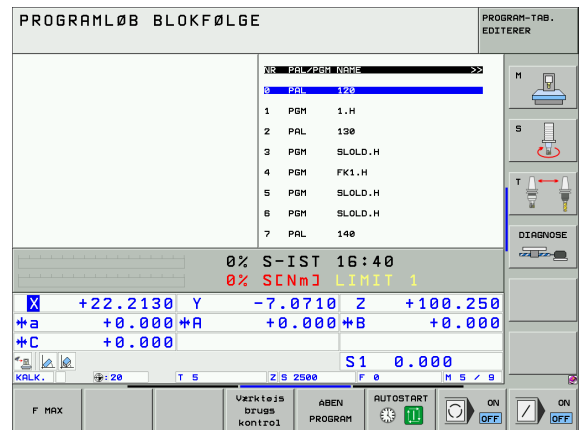
Såfremt værktøjs-brugskontrollen er aktiveret med maskin-parameter 7246, kan De kontrollere værktøjs-brugstiden for alle de i en palette anvendte værktøjer (se „Værktøjs-brugstest“ på side 648).

- ▶ I driftsarten programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælge fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- ▶ Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft med tasten ENT
- ▶ Afvikle palette-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 så 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-vekslere: Palette-tabellen kalder for de forskellige paletter de tilhørende bearbejdnings-programmer og aktiverer nulpunkt-forskydninger hhv. nulpunkt-tabeller.

De kan også anvende palette-tabeller, for at afvikle forskellige programmer med forskellige henføningspunkter 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**)

PROGRAMLABB
BLOKFØLGE

EDITOR PROGRAM-TABEL

PALETTE=PAL / PROGRAM=PGM

FILE PALETTE P

0

FIX

PAL4-205-4

1

PGM

BLANK

WPO

TNC:\DUMPPGM\FK1.H

2

PGM

BLANK

WPO

TNC:\DUMPPGM\FK1.H

3

PGM

BLANK

WPO

TNC:\DUMPPGM\FK1.H

4

PGM

BLANK

WPO

TNC:\DUMPPGM\FK1.H

5

FIX

BLANK

CTO

SLOLD.H

6

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

7

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

8

PGM

BLANK

WPO

SLOLD.H

9

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

10

FIX

BLANK

CTO

SLOLD.H

11

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

12

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

13

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

14

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

15

PGM

BLANK

CTO

SLOLD.H

16

PGM

BLANK

WPO

SLOLD.H

17

PGM

BLANK

TO

SLOLD.H

18

PAL

BLANK

PAL4-205-11

19

PGM

BLANK

TO

TNC:\DUMPPGM\FK1.H

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

INDSAT
LINIE

SLET
LINIE

NÆSTE
LINIE

M

S

T

DIAGNOSE

■ **DATUM** (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	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.	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 akser, 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	
Skift til paletteplan	
Skift til opspændingsplan	
Skift til emneplan	
Vælg palette standardvisning	
Vælg palette detaljevisning	
Vælg opspænding standardvisning	
Vælg opspænding detaljevisning	
Vælg emne standardvisning	
Vælg emne detaljevisning	
Indføje palette	
Indføje opspænding	
Indføje emne	
Slette palette	
Slette opspænding	
Slette emne	
Slet mellemlager	
Værktøjsoptimeret bearbejdning	
Emneoptimeret bearbejdning	



Editerings-funktion i formularmodus	Softkey
Forbinde hhv. adskille bearbejdninger	
Kendetegne plan som tomt	
Kendetegne plan som ubearbejdet	

Vælg palette-fil

- ▶ I driftsart program-indlagring/editering eller programafvikling vælges 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. emneorienteret 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.

PROGRAMLØB BLOK FØLGE	EDITOR PROGRAM-TABEL Machining method?
Fil: TNC:\DUMPPGM\PALETTE.P PAL FIX PGM	
Palette ID:	PAL4-206-4
Methode:	EMNE/VÆRKT.-ORIENTERET
Status:	RÆMNE
Palette ID:	PAL4-208-11
Methode:	VÆRKTØJS-ORIENTERET
Status:	RÆMNE
Palette ID:	PAL3-208-6
Methode:	VÆRKTØJS-ORIENTERET
Status:	RÆMNE

PALLET PALLET BILLEDE OPSPÆND. PLAN PALETTE DETALJE PALETTE INDFØJ PALETTE SLET EMNE



Indstille paletteplaner

- **Paletten-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**



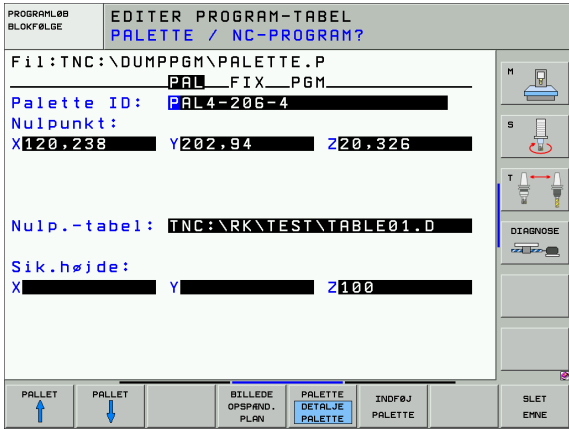
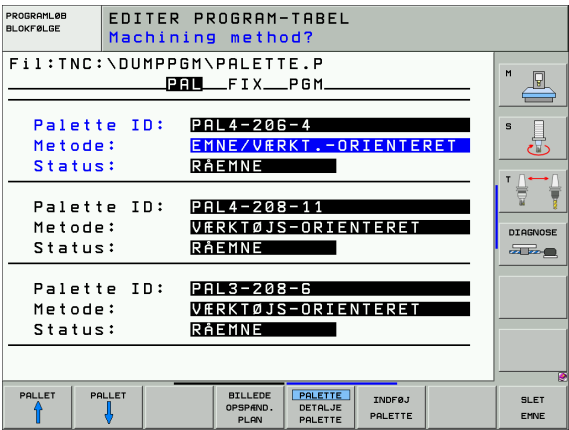
Indføringen TO-/WP-ORIENTED kan ikke indstilles med softkey. Disse vises kun, når i emne- hhv. opspændingsplanet blev indstillet forskellige bearbejdningsmetoder for emnet.

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

- **Status:** Sofkey **RÅEMNE** kendetegner paletten med de dertil hørende opspændinger hhv. emner som endnu ikke 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

- **Paletten-Id:** Indlæs navnet på paletten
- **Nulpunkt:** Indlæs nulpunkt for paletten
- **NP-Table1:** Indfør navnet og stien 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 **RÆMNE** bliver opspændingen indført med de dertil hørende emner kendetegnet som endnu ikke bearbejdet 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**

PROGRAMLØB BLOK FØLGE		EDITOR PROGRAM-TABEL Machining method?	
Pal.-ID: PAL4-206-4			
PAL FIX PGM			
Opspænding:	1/4	Metode:	EMNE-ORIENTERET
Status:	RÆMNE		
Opspænding:	2/4	Metode:	VERKTØJS-ORIENTERET
Status:	RÆMNE		
Opspænding:	3/4	Metode:	EMNE/VERKT.-ORIENTERET
Status:	RÆMNE		

OPSPÆND. ↑
OPSPÆND. ↓

BILLEDE
PALETTE
PLAN

BILLEDE
EMNE
PLAN

OPSPÆND. DETALJE
OPSPÆND.

INDFØJ
OPSPÆND.

SLET
OPSPÆND.



Indrette detaljer i opspændingsplanet

- **Opspænding:** Nummeret på opspændingen bliver vist, efter skråstregen bliver antallet af opspændinger indenfor dette plan vist
- **Nulpunkt:** Indlæs nulpunkt for opspænding
- **NP-Table:** Indfør navn og sti for nulpunkt-tabellen, hvilke er gyldige for bearbejdning af emnet. Indlæsningen bliver overført i emneplanet
- **NC-Makro:** Ved værktøjsorienteret bearbejdning bliver makroen TCTOOLMODE udført i stedet 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 softkey **RÆMNE** bliver emnet kendetegnet som endnu ikke bearbejdet 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.

PROGRAMLAB BLOKFØLGE		EDITOR PROGRAM-TABEL UDGANGSPUNKT?	
Pal.-ID: PAL4-206-4			
PAL FIX PGM			
Opspænding: 1/4			
Nulpunkt:			
X50	Y10	Z22.5	
Nulp.-tabel: CNC:\ARK\TEST\TABLE01.0			
NC-macro:			
Sik.højde:			
X	Y	Z100	
OPSPAND.	OPSPAND.	BILLEDE PALETTE PLAN	BILLEDE EMNE PLAN
		OPSPAND. DETALJE OPSPAND.	INDFØJ OPSPAND.
			SLET OPSPAND.

PROGRAMLAB BLOKFØLGE		EDITOR PROGRAM-TABEL Machining method?	
Pal.-ID: PAL4-206-4			
PAL FIX PGM		Opspæn.: 1	
Emne: 1/4			
Metode: EMNE-ORIENTERET			
Status: RÆMNE			
Emne: 2/4			
Metode: EMNE-ORIENTERET			
Status: RÆMNE			
Emne: 3/4			
Metode: EMNE-ORIENTERET			
Status: RÆMNE			
EMNE	EMNE	BILLEDE OPSPAND. PLAN	EMNE DETALJE AF EMNE
			INDFØJ EMNE
			SLET EMNE

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 nulpunkt for emnet
- **NP-Tabel:** Indfør navn og sti for nulpunkt-tabellen, hvilke er gyldige for bearbejdning 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:** Angiv stien for NC-programmet, som er nødvendig 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

PROGRAMLØB
BLOKFØLGE

EDITOR PROGRAM-TABEL
UDGANGSPUNKT?

Pal.-ID: PAL4-206-4 Opspæn.: 1

Emne: 1/4

Nulpunkt: X84.502 Y20.957 Z36.5362

Nulp.-tabel: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D

NC-program: TNC:\DUMPPGM\FK1.H

Sik.højde: X Y Z100

EMNE EMNE BILLEDE OPSPÆND. PLAN EMNE DETALJE AF EMNE INDFØJ EMNE SLET EMNE

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 står 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 bearbejdningsskridtet. 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 maksimalt 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:

- Kørselsområdeomskitning
- PLC-nulpunktforskydning
- M118

Forlade palette-fil

- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vælg 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 706).

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 648).

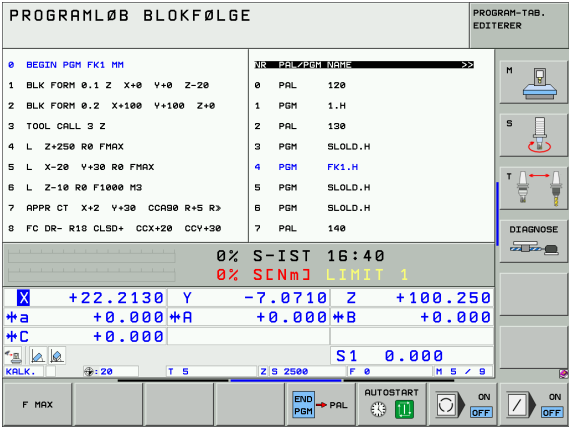
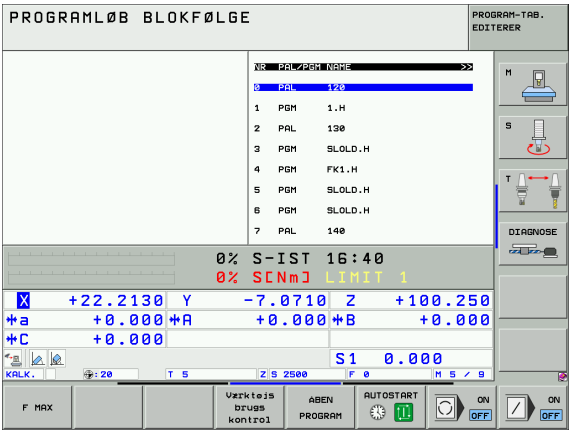
- ▶ I driftsarten programafvikling blokfølge eller programafvikling enkeltblok vælge fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vis filer af typen .P: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .P
- ▶ Vælg palette-tabel med pil-tasten, bekræft med tasten ENT
- ▶ Afvikle palette-tabel: Tryk tasten NC-start, TNC'en afvikler 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 så 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 maksimale 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 227). 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.



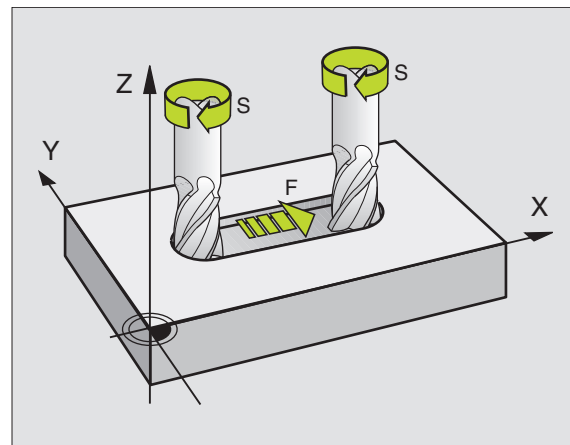
For at køre maskinen i ilgang, kan De også programmere den tilsvarende talværdi, f.eks. **F30000**. Denne ilgang virker i modsætning til **FMAX** ikke kun blokvis, men så længe, indtil De programmerer en ny tilspænding.

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:



- ▶ Programmere et værktøjs-kald: Tryk tasten TOOL CALL
- ▶ Dialog **værktøjs-nummer?** forbigå med tasten NO ENT
- ▶ Dialog **spindelakse parallel X/Y/Z ?** forbigå med tasten NO ENT
- ▶ 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 maksimalt 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 kan De bestemme på to måder:

Forskellen på længden af værktøjet og længden af et nul-værktøj L_0

Fortegn:

$L > L_0$: Værktøjet er længere end nul-værktøjet

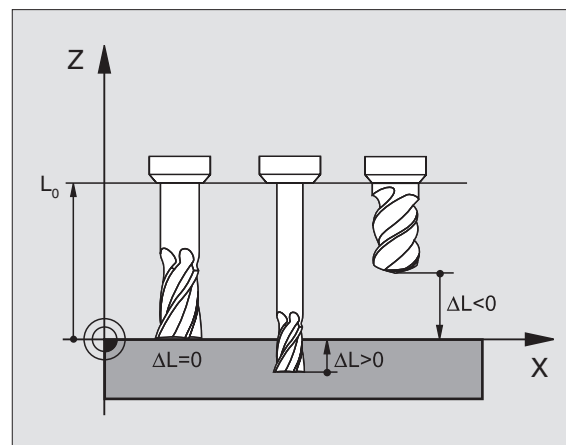
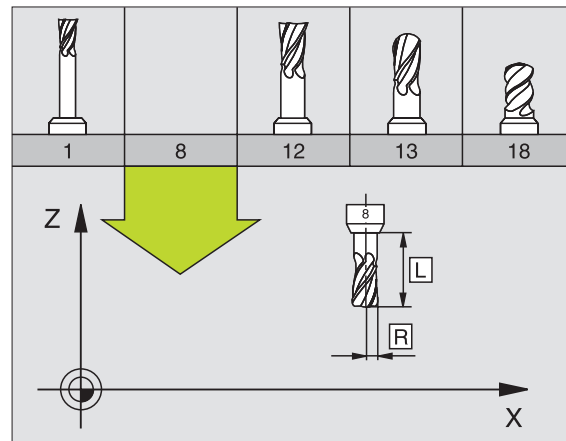
$L < L_0$: Værktøjet er kortere end nul-værktøjet:

Bestemmelse af længde:

- ▶ Kør nul-værktøjet til henføringspositionen i værktøjsaksen (f.eks. emne-overfladen med $Z=0$)
- ▶ Visning af værktøjsaksen sættes på nul (henføringspunkt fastlæggelse)
- ▶ Indskift næste værktøj
- ▶ Kør værktøjet på samme henførings-position som nul-værktøjet
- ▶ Displayet for værktøjsaksen viser længdeforskellen fra værktøjet til nul-værktøjet
- ▶ Overfør værdien med tasten „Overfør Akt.-position“ i TOOL DEF-blokken hhv. i værktøjs-tabellen

Bestemme længden L med et forindstillingsudstyr.

Så indlæser De den fremskaffede værdi direkte i værktøjs-definition TOOL DEF eller i værktøjs-tabellen.



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 slitage af et værktøj.

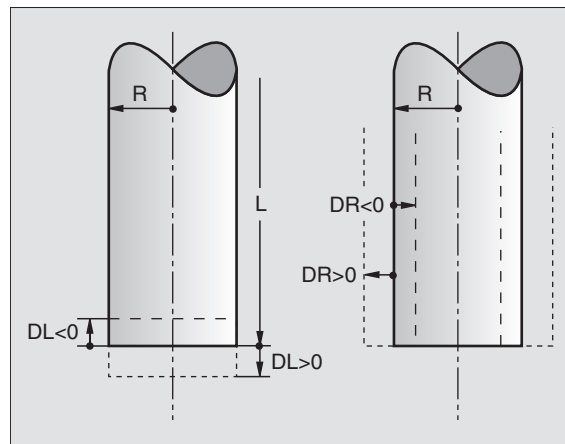
Delta-værdier indlæser De som talværdier, i en **TOOL CALL**-blok kan De også overdrage værdien med en Q-parameter.

Indlæseområde: Delta-værdier må maksimalt være $\pm 99,999$ mm.



Delta-værdier fra værktøjs-tabellen influerer på den grafiske fremstilling af **værktøjer**. 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



- **Værktøjs-nummer**: Med værktøjs-nummeret er et værktøj entydigt kendetegnet
- **Værktøjs-længde**: Korrekturværdi for længden
- **Værktøjs-radius**: Korrekturværdi for radius



Under dialogen kan De direkte indføje værdien for længden og radius i dialog-feltet: 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 193)
- Deres maskine er udrustet med en automatisk værktøjs-veksler
- De med TT 130 automatisk vil opmåle værktøjer, se bruger-håndbogen Tastsystem-cykler, Kapitel 4
- De med bearbejdnings-cyklus 22 vil efterrømme (se „SKRUBNING (cyklus 22)” på side 435)
- De vil arbejde med bearbejdnings-cyklerne 251 til 254 (se „FIRKANTLOMME (cyklus 251)” på side 383)
- 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 Tool Locked = eng. værktøj spærret)	Vrkt. spærret? Ja = ENT / nej = NO ENT
RT	Nummeret på et tvillingværktøj – hvis til rådighed – som erstatnings-værktøj (RT: for Replacement Tool = eng. erstat-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	Maximale brugstid for værktøjet ved et TOOL CALL i minutter: Når eller overskrider den aktuelle brugstid 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 den aktuelle brugstid (CUR.TIME : for CUR rent TIME = eng. aktuelle/ løbende tid) af sig selv på høj. 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. 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 med 0.1 mm tilbage fra konturen, når denne funktion er blevet aktiveret i NC-programmet med M148 (se „Løfte værktøjet automatisk op fra konturen ved et NC-stop: M148” på side 306)	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 NAV har fastlagt i tabellen AFC.TAB. Overtage reguleringsstrategien pr. softkey ANVISE AFC INDREGU. (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: Yderligere værktøjs-data for automatisk
omdr.tal-/tilsp.-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?



Editering af værktøjs-tabeller

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
 - ▶ Vælg Værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL
 - ▶ Sæt softkey EDITERING på „INDE“

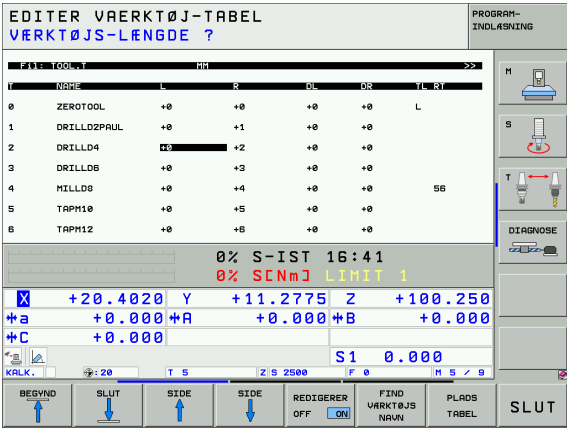
Åbning af vilkårlig anden værktøjs-tabel:

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
 - ▶ Kald af fil-styring
 - ▶ Vis valget af fil-typen: Tryk softkey VÆLG TYPE
 - ▶ Vis filer af typen .T: Tryk softkey VIS .T
 - ▶ Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. Bekræft 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 kan vise alle positioner i værktøjs-tabellen samtidig, viser bjælken øverst i tabellen symbolet „>>“ hhv. „<<“.

Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Vælg tabel-start	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	
Vælg næste tabel-side	
Søge værktøjs-navn i tabellen	
Fremstille informationer om værktøj spaltevis eller fremstille alle informationer om et værktøj på een billedskærmside	
Spring til liniestart	



Editeringsfunktioner for værktøjs-tabeller	Softkey
Spring til linieafslutning	LINIE SLUT →
Kopier feltet med lys baggrund	KOPIER VÆRDI
Indføj det kopierede felt	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Tilføj det indlæsbare antal linier (værktøjer) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER
Indføj linie med 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 indfører efter det sidste forhåndenværende index en kopi af værktøjs-dataerne og forhøjer indexet med 1. Anvendelse: F.eks. trinbor med flere længdekorrekturer	INDSAT LINIE
slet aktuelle linie (værktøj)	SLET LINIE
Vis pladsnummer / ikke vise	PLADS # DISPLAY UDBLAND
Vis alle værktøjer / vis kun de værktøjer, der er gemt i plads-tabellen	VÆRKTØJER DISPLAY UDBLAND

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 „Kopiering af enkelte filer“ på side 118).



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 TNCremo NT på PC'en (se „Software for dataoverførsel“ på side 679). Disse anvendelsestilfælde indtræder så, når De fremskaffer værktøjsdata fra et eksternt 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



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.

Hvorledes De kan kopiere værktøjs-tabellen med TNC-fil-styring beskrives i fil-styringen (se „Kopiering af tabeller“ på side 119).

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

```

TNC530 - TNCcmd
TNCcmd - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06
Connecting with TNC530 (160.1.100.23)...
Connection established with iTNC530, NC Software 340422 001
TNC:\> put tst.t tool.t /m

```

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 filstyringen (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



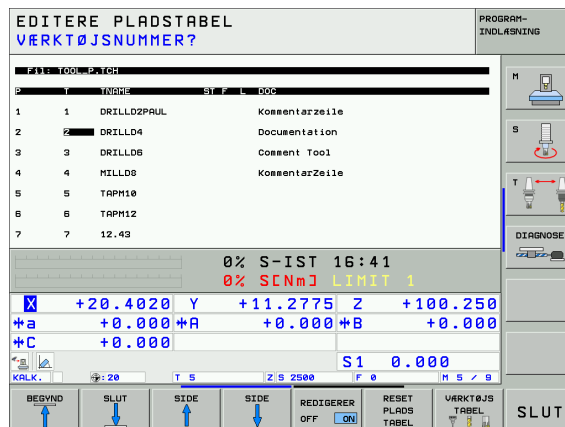
- Vælg Værktøjs-tabel: Tryk softkey VÆRKTØJS TABEL



- Vælg plads-tabel: Vælg softkey PLADS TABEL



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



Vælg plads-tabel i driftsart program-indlagring/ Vælg editering



- Kald af fil-styring
- Vis valget af fil-typen: Tryk softkey VÆLG TYPE
- Vis filer af typen .TCH: Tryk softkey TCH FILES (anden softkey-liste)
- Udvælg en fil eller indlæs et nyt filnavn. Bekræft 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	Værktøj veksles altid tilbage på 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-pladssom 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	Plads eserv.: 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	
Vælg tabel-slut	
Vælg forrige tabel-side	
Vælg næste tabel-side	
Tilbagestil plads-tabel	
Tilbagestil spalte værktøjs-nummer T	
Spring til start af næste linie	
Tilbagestil spalte til grundtilstand. Gælder kun for spalter RSV , LOCKED_ABOVE , LOCKED_BELOW , LOCKED_LEFT og LOCKED_RIGHT	



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



- **Værktøjs-nummer:** Indlæs nummer eller navn på værktøjet. Værktøjet har De forud fastlagt i en **TOLL DEF**-blok eller i værktøjs-tabellen. 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
- **Spindelomdr.tal S:** Indlæs spindelomdrejningstal direkte, eller lad TNC'en beregne det, når De arbejder med snitdata-tabeller. Tryk herfor softkey S AUTOM. BEREGNING. TNC'en begrænser spindelomdr.tallet til den maksimale 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 lad TNC'en beregne det, når De arbejder med snitdata-tabeller. Tryk herfor softkey F AUTOM. BEREGNING. TNC'en begrænser tilspændingen til den maksimale tilspænding for den „mest langsomme akse“ (fastlagt i maskin-parameter 1010). F virker så længe, indtil De i en positioneringsblok eller i en TOOL CALL-blok programmerer en ny tilspænding
- **Sletspån værktøjs-længde DL:** Delta-værdi for værktøjs-længen
- **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 kollisionsfare. 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 641
- ▶ Skift værktøj
- ▶ Fortsætte en programafvikling, se „Fortsætte programafvikling efter en afbrydelse“, side 644

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 værktøjsveksling 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)



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

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

TNC'en udfører ingen automatisk værktøjsveksling, så længe 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 206. 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 værktøjslængden i spindelaksen og med værktøjs-radius i bearbejdningsplanet.

Hvis De vil fremstille et bearbejdnings-program direkte på TNC'en, er værktøjs-radiuskorrektoren 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 (software-option 2)", side 206.

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.



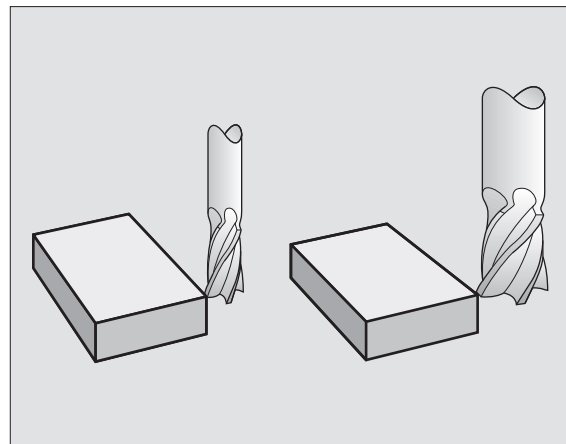
Hvis De ophæver en længdekorrektur med positiv værdi med **TOOL CALL 0**, formindsker afstanden sig fra værktøj til emne.

Efter et værktøjs-kald **TOOL CALL** ændrer den programmerede vej for værktøjet i spindelaksen 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 = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ med

- L:** Værktøjs-længde **L** fra **TOOL DEF**-blokken eller værktøjs-tabellen
- DL_{TOOL CALL}:** Sletspån **DL** for længden fra **TOOL CALL**-blokken (tilgodeses ikke af positionsvisningen)
- DL_{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**
- Vælger et nyt program med **PGM MGT**

Ved radiuskorrekturen bliver delta-værdier såvel fra en **TOOL CALL**-blok som også fra værktøjs-tabellen tilgodeset:

Korrekturværdi = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ med

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

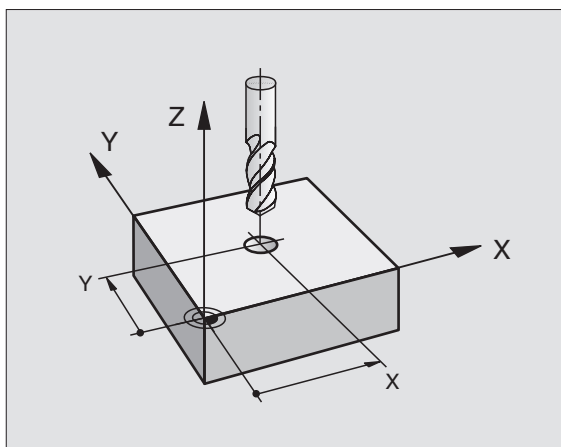
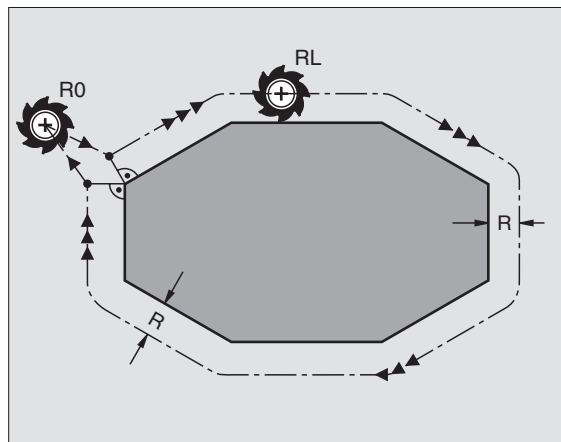
DR_{TOOL CALL}: Sletspån **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokken (tilgodeses ikke ved positionsvisning)

DR_{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 emnekonturen. 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 radiuskorrektoren for hjælpepeakser i bearbejdningsplanet. De skal også programmere hjælpeaksen i enhver efterfølgende blok, da TNC'en ellers gennemfører radiuskorrektoren 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 konturpunkt 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.?



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



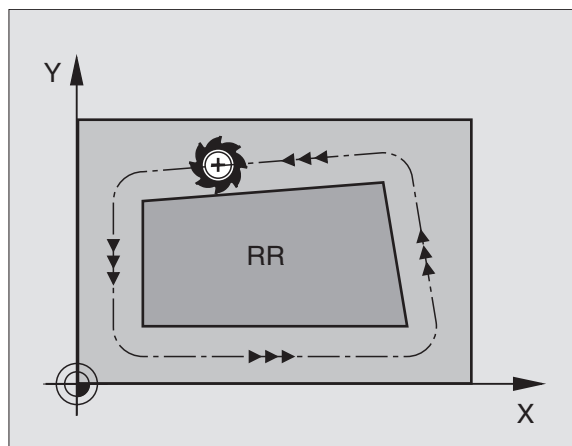
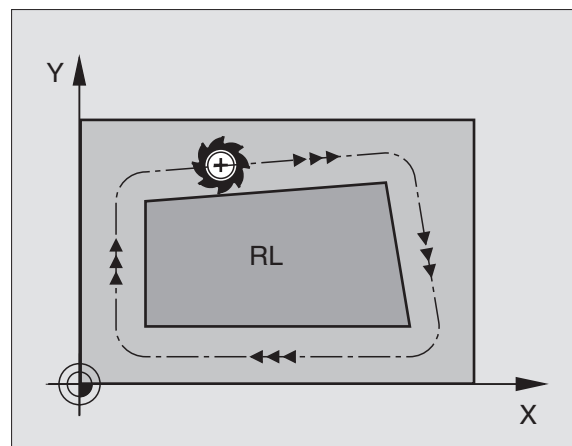
Værktøjsbevægelse til højre for den programmerede kontur: Tryk softkey RR eller



Værktøjsbevægelse uden radiuskorrektur hhv. ophæve radiuskorrektur: Tryk tasten ENT



Afslut blok: Tryk tasten END



Radiuskorrektur: Bearbejde hjørne

■ Udvendigt hjørne:

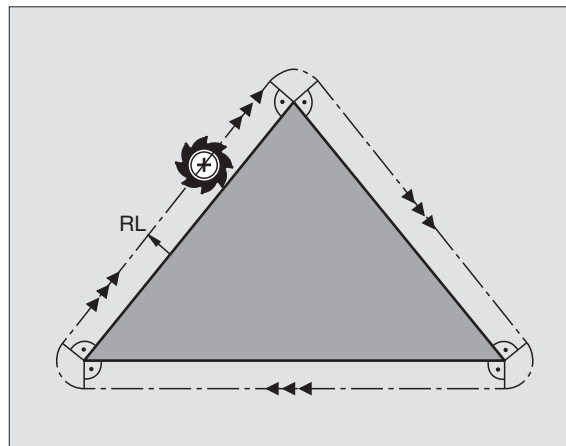
Når De har programmeret en radiuskorrektur, så fører TNC'en værktøjet til det udv. hjørne enten på en overgangscirkel eller på en spline (vælges med MP7680). Om nødvendigt, reducerer TNC'en tilspændingen på det udv.hjørne, for eksempel ved store retningsskift.

■ Indvendigt hjørne:

På indvendige hjørner udregner TNC'en skæringspunktet af banen, på hvilken værktøjs-midtpunktet kører korrigeret verfäht. 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.

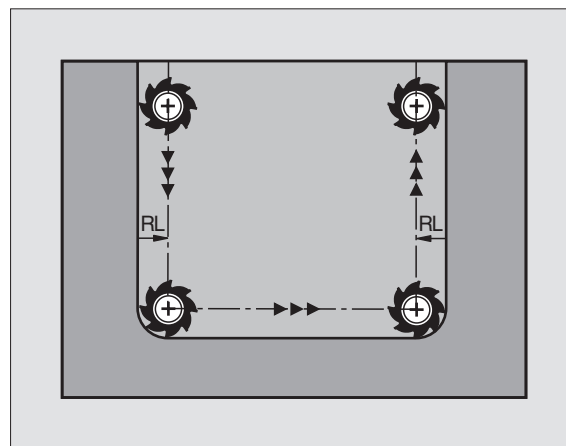


Læg ikke start- eller endepunktet ved en indvendig bearbejdning på et kontur-hjørnepunkt, da konturen ellers kan blive beskadiget.



Bearbejdning af hjørner uden radiuskorrektur

Uden radiuskorrektur kan De påvirke værktøjsbane og tilspænding på emne-hjørner med hjælpefunktionen **M90**, Se „Hjørne afslibning: M90“, side 293.



5.4 Tredimensional værktøjs-korrektur (software-option 2)

Introduktion

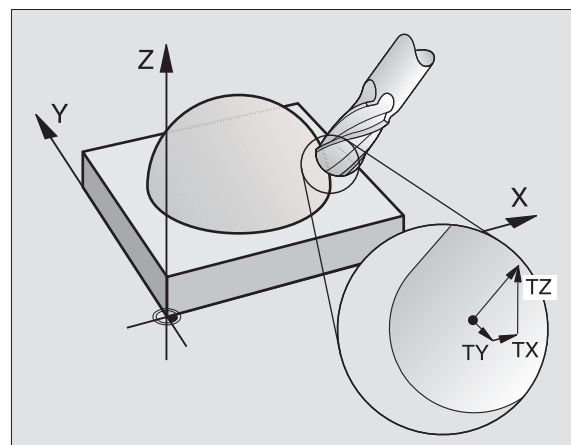
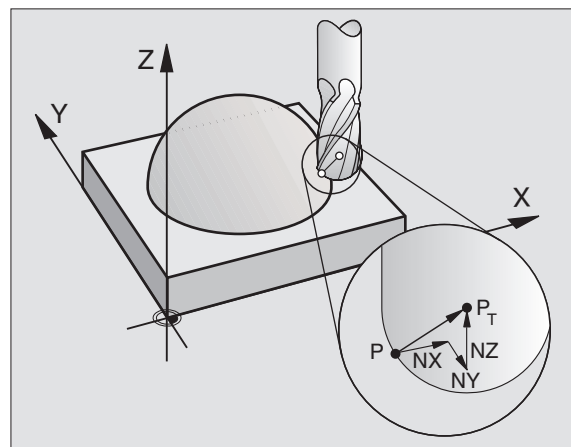
TNC'en kan udføre en tredimensional værktøjs-korrektur (3D-korrektur) for retlinie-blok. Ved siden af koordinaterne X,Y og Z til retlinie-endepunkter, skal disse blokke også indeholde komponenterne NX, NY og NZ til fladenormal-vektoren (se billedet og forklaringen længere nede på denne side).

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 bevægelsesretning 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.

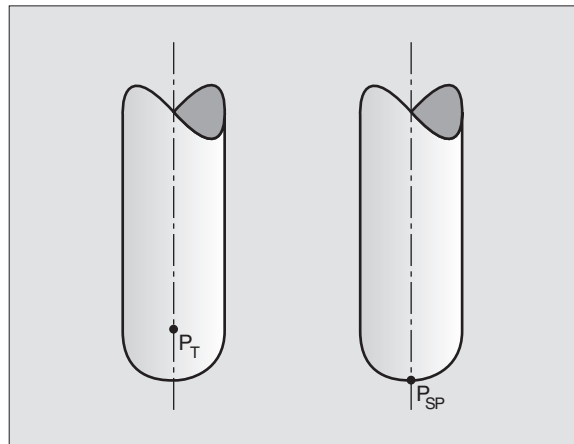
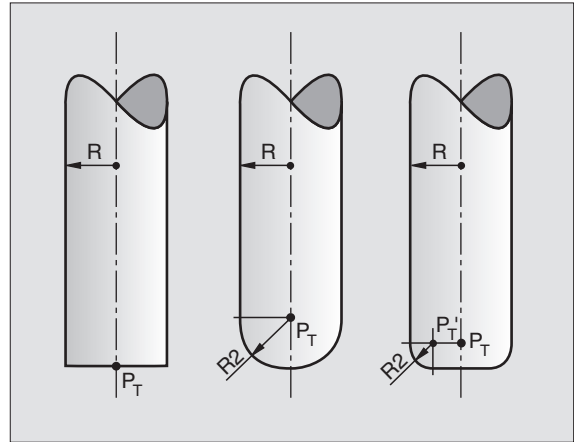
Normalvektorer beregnes og udlæses grundlæggende altid på 7 efter kommaplads, for at undgå tilspændingsbrud under bearbejdningen.

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 201).

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

Med maskin-parameter 7680 fastlægger De, om CAD-systemet har korigeret 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 værktøjmidtpunktet 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

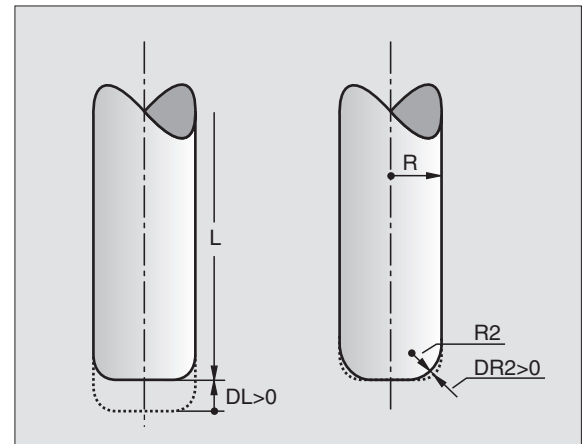
Fra disse oplysninger fremkommer også koordinaterne for værktøjs-henføringspunktet P_T .

Anvendelse af 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**: Værktøjsmålene er større end de for original-værktøjet (overmål)
- Negativ delta-værdi **DL**, **DR**, **DR2**: Værktøjsmålene er mindre end de for original-værktøjet (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 fladenormal

```
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 „Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svinfaksen (TCPM): M128 (Software-Option 2)“, side 312) holder TNC'en værktøjet vinkelret på emne-konturen, hvis ingen værktøjs-orientering er fastlagt i LN-blokken.

Er der i LN-blokken defineret en værktøjs-orientering, så positionerer TNC'en maskinens drejeakse automatisk således, at værktøjet når den forudgivne værktøjs-orientering.



Denne funktion er kun mulig på maskiner, for hvilke svingakse-konfigurering af rumvinkel er definerbar. 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 værktøjsorientering
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 bliver 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 radiuskorrektoren **RL/RR** (se billedet, bevægelsesretning Y+). For at TNC'en kan nå den forudgivne værktøjs-orientering, skal De aktivere funktionen **M128** (se „Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svinfaksen (TCPM): M128 (Software-Option 2)” på side 312). 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 definerbar. 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 korrektoren.



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.

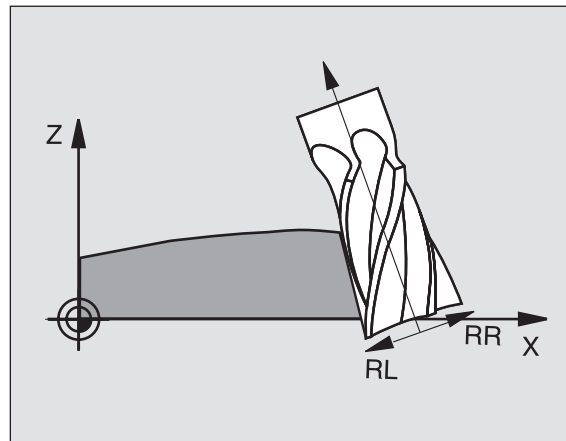
Værktøjs-orientering kan De definere på to måder:

- 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 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
F: Tilspænding
M: Hjælpefunktion



Eksempel: Blok-format med drejeakser

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

Editoringsfunktioner 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

DATEI:	TOOL.T	MM	CDT		
T	R	CUT.	TYP	TMAT	
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	+5	4	MILL	HSS	PRO1
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

DATEI:	NR	WMAT	TMAT	Vc1	F1
0	...	...	...	...	...
1	...	...	...	...	...
2	...	ST65	HSS	40	0.06
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

0 BEGIN PGM xxx.H MM
1.BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2.BLK FORM 0.2 Z X+100 Y+100 Z+0
3 WMAT "ST65"
4 ...
5 TOOL CALL 2 Z S1273 F305



Tabel 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. Skærmat.navnet må maksimalt 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 221).

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

MANUEL
DRIFT

EDITOR PROGRAM-TABEL

NIMI ?

PROGRAMM-TABEL			
NR.	GR.	BEZ.	ST.
0	14	NiCr 14	Werkz.-Stahl 1.2519
1	142	W 13	Werkz.-Stahl 1.2582
2	15	CrNi 6	Einsatz-Stahl 1.5919
3	16	CrMo 4 4	Baustahl 1.7237
4	16	MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131
5	17	MoV 8 4	Baustahl 1.5406
6	18	CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5928
7	18	Mn 5	Baustahl 1.0402
8	21	MnCr 5	Werkz.-Stahl 1.2182
9	26	CrMo 4	Baustahl 1.7219
10	26	NiCrMo 4	Baustahl 1.6513
11	38	CrMoV 8	Verg.-Stahl 1.7707
12	38	CrNiMo 8	Verg.-Stahl 1.6508
13	21	CrMo 12	Nitrier-Stahl 1.8515
14	21	CrMoV 8	Nitrier-Stahl 1.8519
15	32	CrMo 12	Verg.-Stahl 1.7281
16	34	CrAl 6	Nitrier-Stahl 1.8504
17	34	CrAlMo 5	Nitrier-Stahl 1.8507
18	34	CrAlNi 7	Nitrier-Stahl 1.8558
19			

M

S

T

DIAGNOSE

BEGYND

SLUT

SIZE

SIZE

INDSAT
LINIE

SLET
LINIE

NASTE
LINIE

LISTE
FORMULAR

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 driftsart program-indlagring/editering trykkes softkey WMAT.

UDVÆLG
VINDUE

- ▶ Indblænde tabellen WMAT.TAB: Tryk softkey VÆLGE VINDUE, TNC'en indblænder i et overlejret vindue materialerne, som er gemt i WMAT.TAB

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

- ▶ Afslutte dialog: 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.

Tabel 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 221).

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

Tabeller for skærdata

Emnemat./skærmat.-kombinationer med de tilhørende snitdata defierer De i en tabel med efternavnet .CDT (eng. cutting data file: Snitdata-tabel; se billedet). Indførslen i skærddata-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 FRAES_2.CDT frit editere og udvide tilføje eller vilkårligt mange nye snitdata-tabeller.



Når De forandrer standard skærddata-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 221).

Alle skærddata-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 skærddata-tabel er gemt.

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

MANUEL
DRIFT

EDITOR PROGRAM-TABEL
NIMI ?

NR	WMAT	TMAT	UC1	F1	UC2	F2
0	HSSE-T10	HM beschichtet				
1	HC-P25	HM beschichtet				
2	HC-P25	HM beschichtet				
3	HSS					
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt				
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt				
6	HSSE-Co8-T1N	HSS + Kobalt				
7	HSSE/T10N	T10N-beschichtet				
8	HSSE/T1N	T1N-beschichtet				
9	HT-P15	Cermet				
10	HT-M15	Cermet				
11	HU-K15	HM unbeschichtet				
12	HU-K25	HM unbeschichtet				
13	HU-P25	HM unbeschichtet				
14	HU-P35	HM unbeschichtet				
15	Hartmetall	Vollhartmetall				
(END)						

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

INDSAT LINIE

SLET LINIE

NÆSTE LINIE

LISTE

FORMULAR

MANUEL
DRIFT

EDITOR PROGRAM-TABEL
MATERIALE?

NR	WMAT	TMAT	UC1	F1	UC2	F2
0	HSSE-T10	HM beschichtet	40	0,018	55	0,020
1	St 33-1	HSSE/T10N	40	0,018	55	0,020
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,250
3	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,030
4	St 37-2	HSSE/T10N	40	0,015	55	0,020
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250
6	St 50-2	HSSE/T10N	40	0,015	55	0,020
7	St 50-2	HSSE/T10N	40	0,015	55	0,020
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250
9	St 60-2	HSSE/T10N	40	0,015	55	0,020
10	St 60-2	HSSE/T10N	40	0,015	55	0,020
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,250
12	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45	0,050
13	C 15	HSSE/T10N	26	0,040	35	0,050
14	C 15	HC-P25	70	0,040	100	0,050
15	C 45	HSSE/T10N	26	0,040	35	0,050
16	C 45	HSSE/T10N	26	0,040	35	0,050
17	C 45	HC-P25	70	0,040	100	0,050
18	C 80	HSSE/T10N	26	0,040	35	0,050
19	C 80	HSSE/T10N	26	0,040	35	0,050

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

INDSAT LINIE

SLET LINIE

NÆSTE LINIE

LISTE

FORMULAR



Anlægge nye skærdata-tabeller

- ▶ Vælg driftsart program-indlagring/editering
- ▶ Vælg fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vælg biblioteket, i hvilket snitdata-tabellerne skal være gemt (standard: TNC:\) TNC:\)
- ▶ Indlæs vilkårlige filnavne og fil-type .CDT , bekræft med tasten ENT
- ▶ TNC'en åbner en standard-snitdata-tabel eller viser i den højre billedskærms halvdel 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 skærdata-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: Yderligere værktøjs-data for automatisk omdr.tal-/tilsp.-beregning“, side 191)



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 skærmateriale-materiale i filen TMAT.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: Aktivere værktøjs-tabellen, fra hvilken TNC'en skal hente de værktøjsspecifikke data (status S)
- 6 I et NC-program: Fastlæg med softkey WMAT emne-materialet
- 7 I et NC-program: I en TOOL CALL-blok lade spindelomdr.tal og tilspænding med softkey automatisk beregne

Ændre tabel-struktur

Snitdata-tabeller 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 allerede 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)

MANUEL DRIFT		EDITOR PROGRAM-TABEL MATERIALE?							
NO	TYPE	NAVN	UNIT	W	D	DEC	ENG		
1	S1	23-1	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
2	S1	33-1	HC-P25	100	0.200	130	0.250		
3	S1	37-2	HSSE-C05	20	0.025	45	0.030		
4	S1	37-2	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
5	S1	37-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250		
6	S1	50-2	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
7	S1	50-2	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
8	S1	50-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250		
9	S1	60-2	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
10	S1	60-2	HSSE/TICN	40	0.016	55	0.020		
11	S1	60-2	HC-P25	100	0.200	130	0.250		
12	C	15	HSSE-C05	20	0.040	45	0.050		
13	C	15	HSSE/TICN	26	0.040	35	0.050		
14	C	15	HC-P35	70	0.040	100	0.050		
15	C	45	HSSE/TICN	26	0.040	35	0.050		
16	C	45	HSSE/TICN	26	0.040	35	0.050		
17	C	45	HC-P35	70	0.040	100	0.050		
18	C	60	HSSE/TICN	26	0.040	35	0.050		
19	C	60	HSSE/TICN	26	0.040	35	0.050		
ORDER		KOPIER VÆRDI	OVERFØR KOPIERET VÆRDI	FORMAT EDITERER	TILFØJ N LINIER				SLUT



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

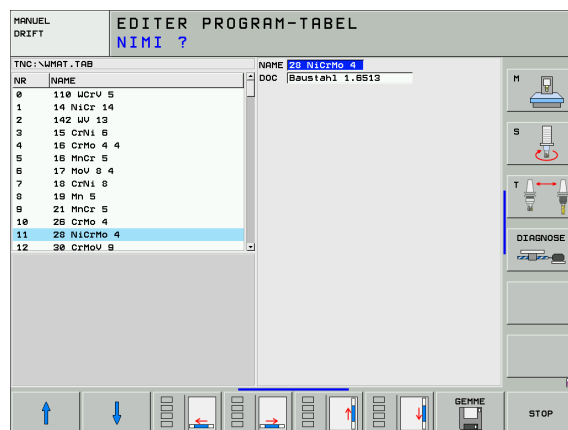
I formularbilledet oplister TNC'en i den venstre billedskærmshalvdel linienummeret med indholdet for første spalte.

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 GERN
- For at kassere ændringerne, trykker De tasten DEL eller softkey AFBRYDE



TNC'en indretter indlæsefelter på den højre side med fast venstrekan- 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 eksternt 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 tabelstruktur“, side 219). Efter #STRUCTEND gemmer TNC'en det egentlige indhold af tabellen.

Konfigurations-fil TNC.SYS

Konfigurations-filen TNC.SYS skal De anvende, når Deres skærdata-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 Skærmata.-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 sædvanligvis 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 **cirkelbuer**.

Hjælpefunktioner M

Med hjælpefunktionerne i TNC'en styrer De

- Programafviklingen, f.eks. en afbrydelse af programafviklingen
- Maskinfunktioner, som ind- og udkobling af spindelomdrejning og kølemiddel
- Baneforholdene for værktøjet

Underprogrammer og programdel-gentagelser

Bearbejdninger, som gentager sig, indlæser De kun een gang i et underprogram eller programdel-gentagelse. Hvis en del af programmet kun skal udføres under bestemte betingelser, så lægges denne del ligeledes i et underprogram. Yderligere kan et bearbejdnings-program kalde et yderligere program og lade det udføre.

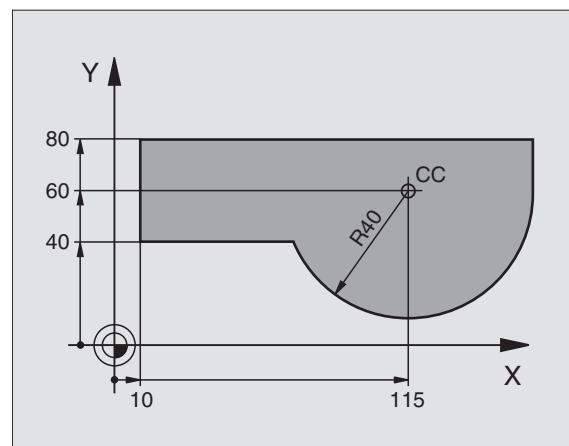
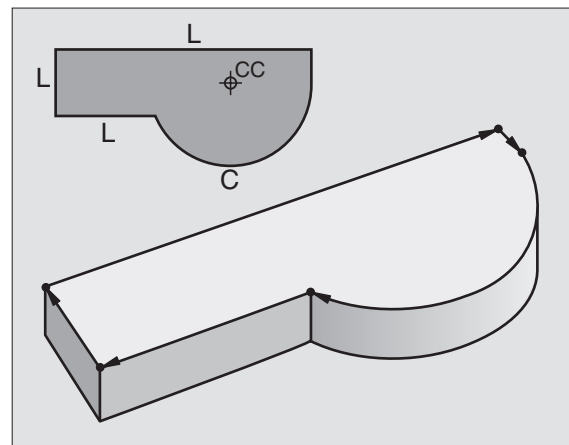
Programmering med underprogrammer og programdel-gentagelser er beskrevet i kapitel 9.

Programmering med Q-parametre

I bearbejdnings-programmet står Q-parametre i stedet for talværdier: En Q-parameter bliver på andre steder 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
```

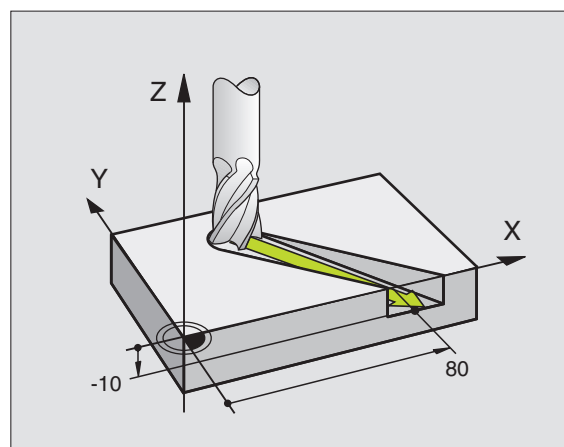
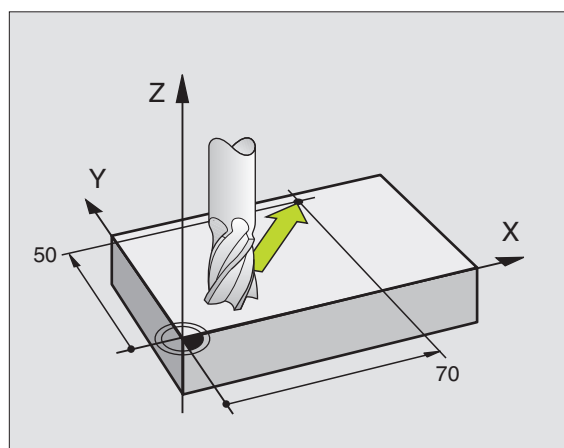
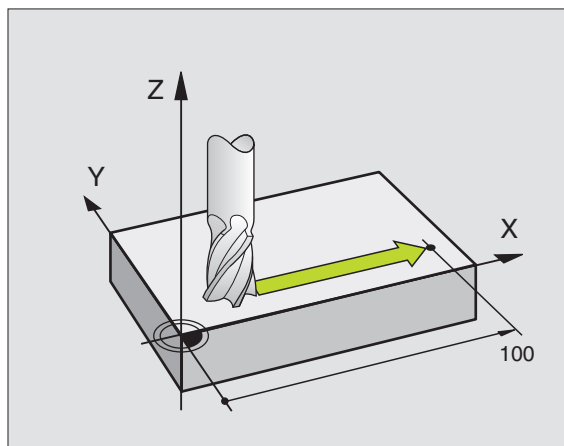
Værktøjet beholder Z-koordinaten og kører i XY-planet til positionen X=70, Y=50. Se billedet.

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 drejaksler 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 er ved værktøjs-kald TOOL CALL at definere med fastlæggelsen af spindelaksen:

Spindelakse	Hovedplan
T	XY, også UV, XV, UY
Y	ZX, også WU, ZU, WX
X	YZ, også VW, YW, VZ



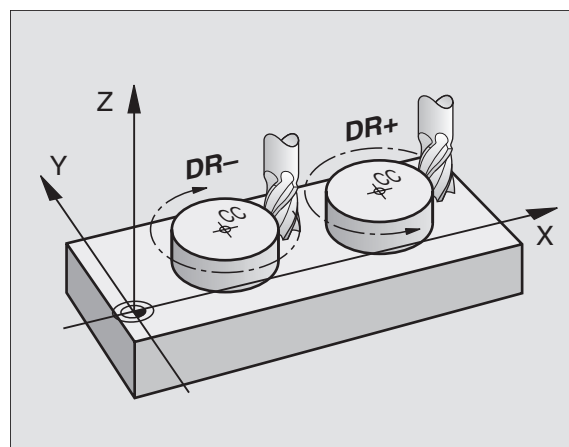
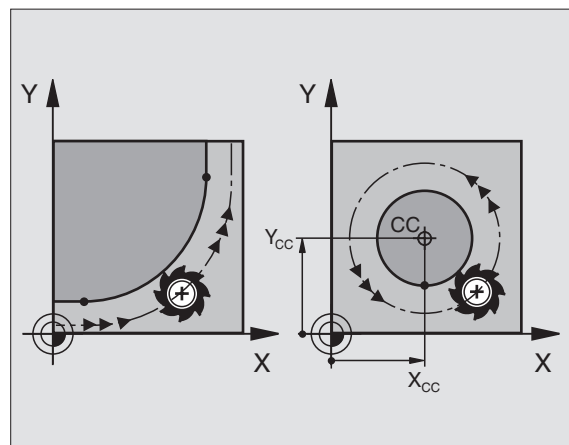
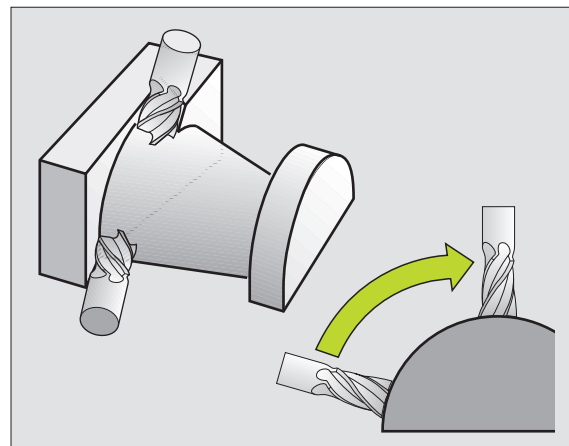
Cirkler, der ikke ligger parallelt med hovedplanet, programmerer De også med funktionen „transformere bearbejdningsplan“ (se „BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option 1)“, side 498), eller med Q-parametre (se „Princip og funktionsoversigt“, side 566).

Drejereetning DR ved cirkelbevægelser

For cirkelbevægelser uden tangential overgang til andre Konturelementer indlæser De drejereetningen 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 programmere disse forud i en retlinie-blok (se „Banebevægelser – retvinklede koordinater“, side 236) eller i en tilkørsels-blok (APPR-blok, se „Kontur tilkørsel og frakørsel“, side 229).

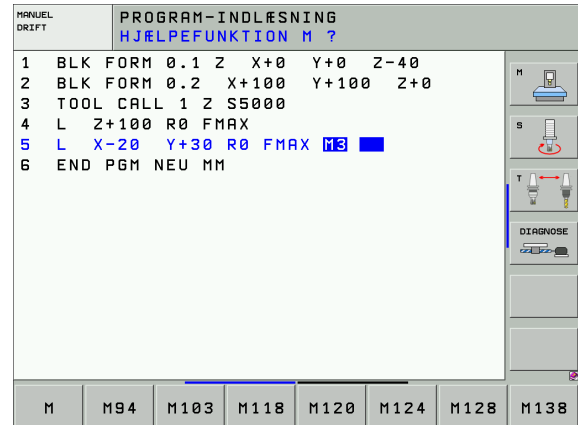
Forpositionering

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 indfører program-blokken i bearbejdnings-programmet.

Eksempel - programmering af en retlinie.



Åbne programmerings-dialogen: f.eks. en retlinie

KOORDINATER?



Indlæs koordinater til retlinie-endepunktet, F.eks. -20 i X

KOORDINATER?



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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?



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

TILSPÆNDING F=? / F MAX = ENT

100



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



Kørsel i ilgang: Tryk softkey FMAX, eller



Kør med tilspænding, som er defineret i **TOOL CALL**-blokken: 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

Øversigt: Baneformer for til 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:

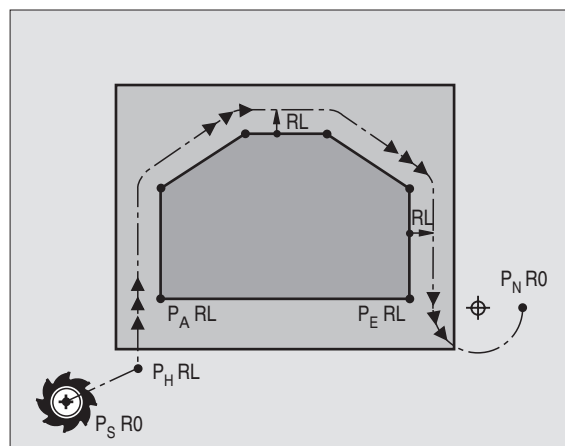
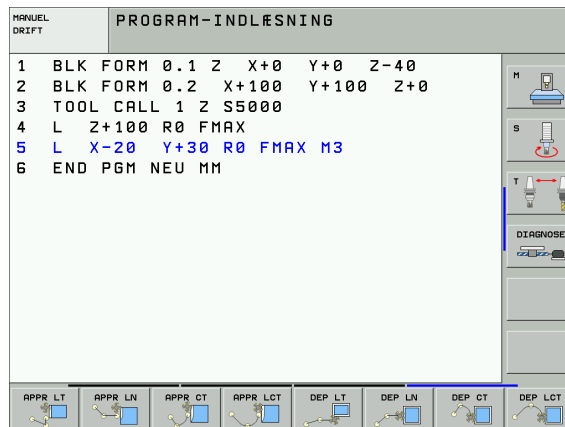
Funktion	Tilkørsel	Frakørsel
Retlinie med tangential tilslutning		
Retlinie vinkelret på konturpunktet		
Cirkelbane med tangential tilslutning		
Cirkelbane med tangential tilslutning til konturen, til- og frakørsel til et hjælpepunkt udenfor konturen på et tangentialt tilsluttende retliniestykke		

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. P_S ligger udenfor konturen og bliver tilkørt uden radiuskorrektur (R0).
- Hjælpepunkt P_H
Til- og frakørslen fører ved nogle baneformer over et hjælpepunkt P_H , som TNC'en udregner fra angivelser i APPR- og DEP-blokke. TNC'en kører fra den aktuelle position til hjælpepunktet 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 først værktøjet i bearbejdningsplanet til P_H og der 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 der i værktøjs-aksen til den indlæste højde.

Kortbetegnelse	Betydning
APPR	eng. APPRoach = Tilkørsel
DEP	eng. DEParture = Frakørsel
L	eng. Line = Ret linie
C	eng. Circle = Cirkel
T	Tangential (kontinuert, glat overgang)
N	Normal (lodret)



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-/frakørselsfunktioner 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: Bliver i en APPR-blok programmeret R0, så kører TNC'en værktøjet som et værktøj med $R = 0$ mm og radiuskorrektur RR! Herved er ved funktionerne APPR/DEP LN og APPR/DEP CT retningen fastlagt, i hvilken TNC'en straks kører værktøjet hen til konturen og væk fra den. Yderligere skal De i den første kørselsblok efter APPR programmere begge koordinater for bearbejdningsplanet

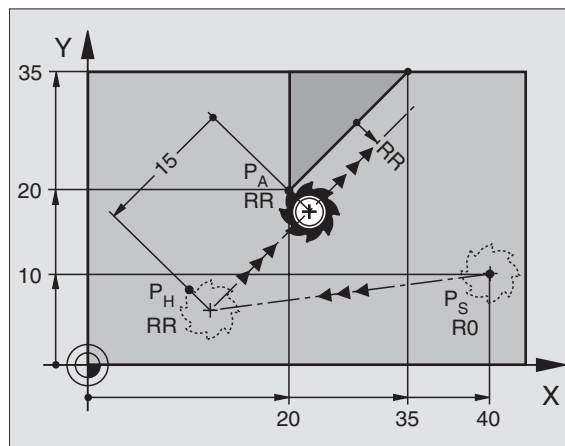
Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning: APPR LT

TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H . Derfra kører det til første konturpunkt P_A tangentialt på en retlinie. Hjælpepunktet P_H har afstanden LEN til første konturpunkt P_A .

- Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LT:



- Koordinater til det første konturpunkt 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 Y+35 Y+35	Endepunkt for første konturelement
10 L ...	Næste konturelement

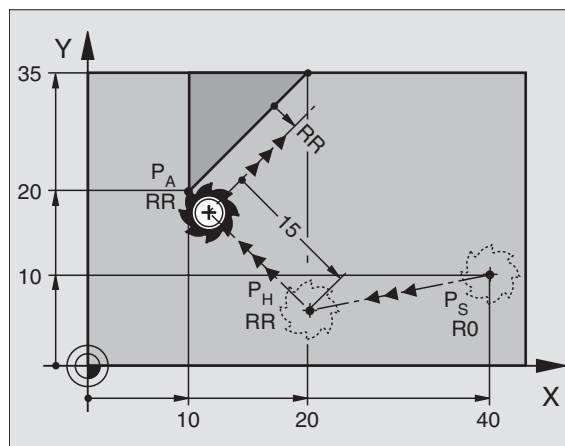
Tilkørsel på en retlinie vinkelret på første konturpunkt: APPR LN

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: Kør til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LN:



- Koordinater til det første konturpunkt 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

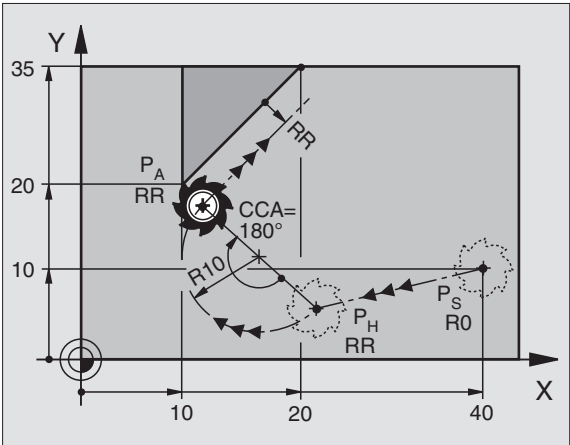
TNC kører værktøjet på en retlinie fra startpunktet P_S til et hjælpepunkt P_H . Derfra kører det ad en cirkelbane, som overgår tangentialt til det første konturelement, det første konturpunkt P_A .

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: Kør til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR CT:



- Koordinater til det første konturpunkt P_A
- Radius R for cirkelbanen
 - Kør til den side af emnet, som er defineret med radiuskorrektur: Indlæs R 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 kontur og retliniestykke: 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 $P_S - P_A$).

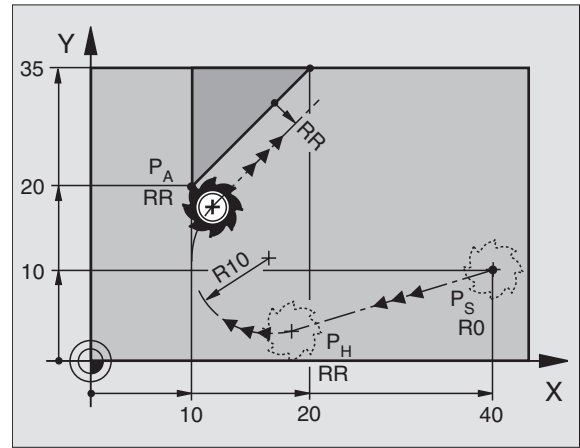
Hvis De i tilkørselsblokken har programmeret alle tre hovedaksekoordinater X, Y og Z, så kører TNC'en fra den før APPR-blokken definerede position i alle tre akser samtidig til hjælpepunktet P_H og derpå i tilslutning hertil fra P_H mod P_A kun i bearbejdningsplanet.

Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt såvel til retlinierne $P_S - P_H$ som også til det første konturelement. Herved er de med radius R entydigt fastlagt.

- Vilkårlig banefunktion: Kør til startpunkt P_S
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey APPR LCT:



- Koordinater til det første konturpunkt P_A
- Radius R for cirkelbane Angiv R positivt
- Radiuskorrektur RR/RL for bearbejdningen



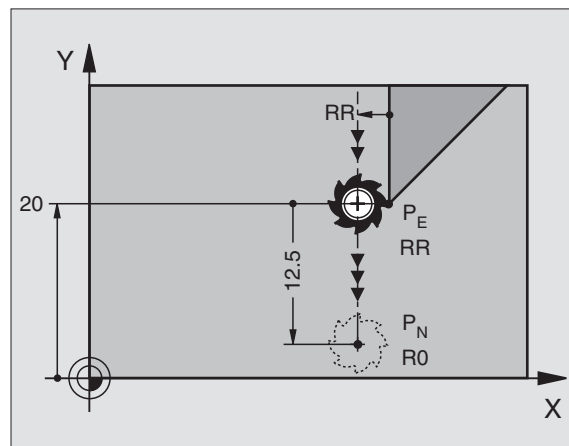
NC-blok eksempel

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 slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LT:
 - LEN: Indlæs afstanden for slutpunktet P_N fra sidste konturelement P_E



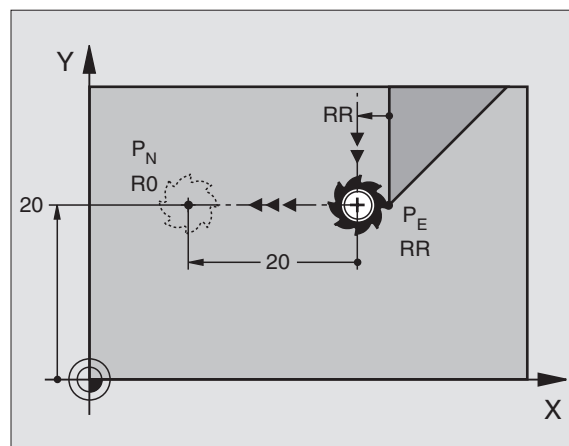
NC-blok eksempel

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

Frakørsel på en retlinie vinkelret til sidste konturpunkt: DEP LN

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

- Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LN:
 - LEN: Indlæs afstanden til slutpunktet P_N
Vigtigt: LEN indlæses positivt!



NC-blok eksempel

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

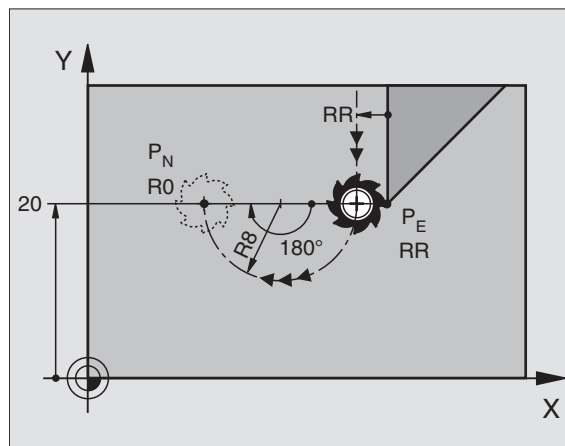
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT

TNC'en kører værktøjet ad en retlinie fra sidste konturpunkt P_E til slutpunkt P_N . Cirkelbanen tilslutter sig tangentialt til det sidste konturelement.

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



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

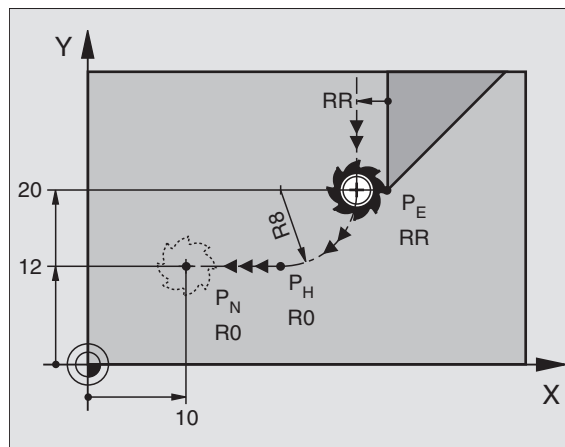
Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: DEP LCT

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane fra sidste konturpunkt P_E til et hjælpepunkt P_H . Derfra kører det på en retlinie til slutpunktet P_N . Det sidste konturelement og retlinien fra $P_H - P_N$ har tangential overgange med cirkelbanen. Herved er cirkelbanen med radius R entydigt fastlagt.

- ▶ Sidste konturelement programmeres med slutpunkt P_E og radiuskorrektur
- ▶ Åben dialogen med tasten APPR/DEP og softkey DEP LCT:



- ▶ Indlæs koordinaterne til slutpunktet 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 banefunktioner

Funktion	Banefunktionstaste	Værktøjs-bevægelse	Nødvendige indlæsninger	side
Retlinie L eng.: Line		Retlinie	Koordinater til retlinie-slutpunkt	Side 237
Fase: CHF eng.: CH am F er		Affasning mellem to retlinier	Affaselængde	Side 238
Cirkelmidtpunkt CC ; eng.: Circle Center		Ingen	Koordinater til cirkelcentrum hhv. poler	Side 240
Cirkelbue C eng.: C ircle		Cirkelbane om cirkelcentrum CC til cirkelbue-endepunkt	Koordinater til cirkel-endepunkt, drejeretning	Side 241
Cirkelbue CR eng.: C ircle by R adius		Cirkelbane med bestemt radius	Koordinater til cirkel-endepunkt, cirkelradius. Drejeretning	Side 242
Cirkelbue CT eng.: C ircle T angential		Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Koordinater til cirkel-slutpunkt	Side 243
Hjørne-runding RND eng.: Rou NDing of Corner		Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige og efterfølgende konturelement	Hjørneradius R	Side 239
Fri kontur-programmering FK		Retlinie eller cirkelbane med fri tilslutning til forrige konturelement	se „Banebevægelser – Fri kontur-programmering FK“, side 257	Side 257



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“:

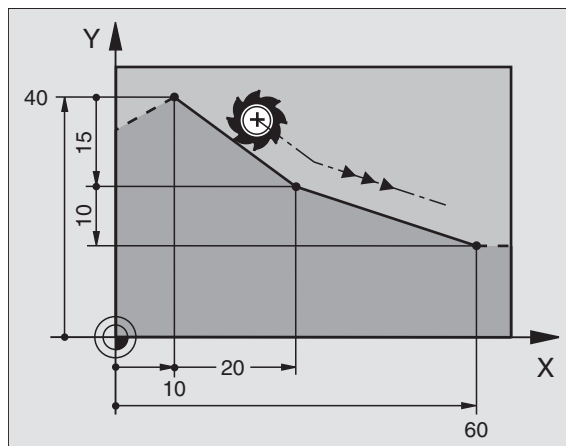
- De kører værktøjet i driftsart manuel drift til positionen, der skal overtages
- Skift billedskærm-visning til program indlagring/editering
- Vælg program-blok, efter hvilken L-blok skal indføjes



- Tryk tasten „OVERFØR-AKT.-POSITION“: TNC'en generer en L-blok med koordinaterne til Akt.-positionen



Antallet af akser, som TNC'en gemmer i L-blokken, fastlægger De med MOD-funktionen (se „Valg af MOD-funktioner“, side 672).



Indføje affasning CHF mellem to retlinier

Konturhjørne, 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



- **Fase-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
```

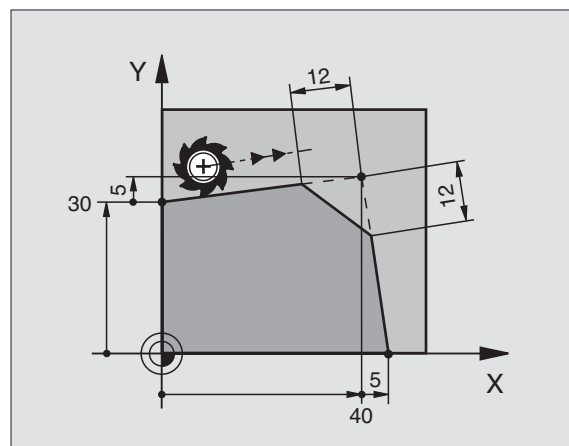


En kontur må ikke begynde med en CHF-blok.

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

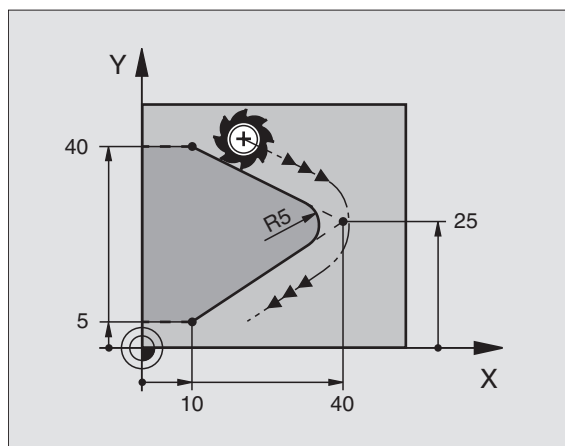


Det forudgående og efterfølgende konturelement skal indeholde begge koordinater for planet, i hvilket hjørne-rundingen skal udføres. Når De bearbejder konturen uden værktøjs-radiuskorrektur, så skal de programmere begge koordinater til bearbejdningsplanet.

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
- overfører den sidst programmerede position eller
- overføre koordinaterne med tasten „OVERFØR-AKT.-POSITION“



► **Koordinaterne CC:** Indlæs koordinaterne til cirkelcentrum eller
For at overføre den sidst programmerede position::
Indlæs ingen koordinater

NC-blok eksempel

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

eller

```
10 L X+25 Y+25
```

```
11 CC
```

Programlinierne 10 og 11 henfører sig ikke billedet.

Gyldighed

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

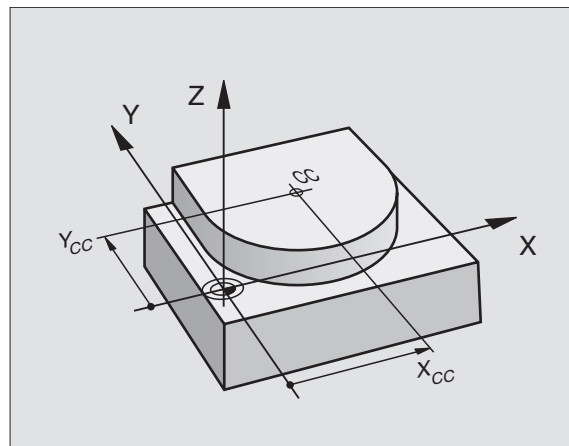
Indlæsning af cirkelcentrum CC inkrementalt

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 cirkelcentrum



► **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt

► **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+

Fuldkreds

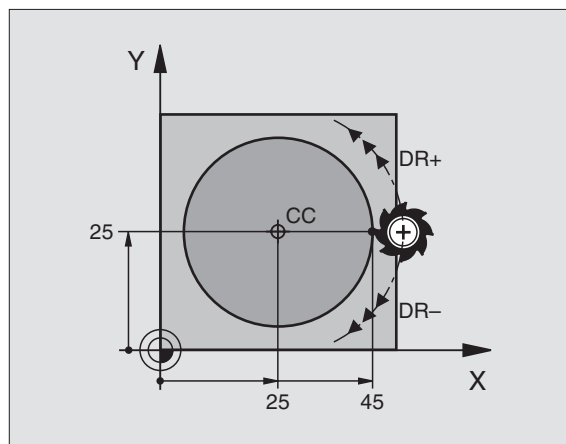
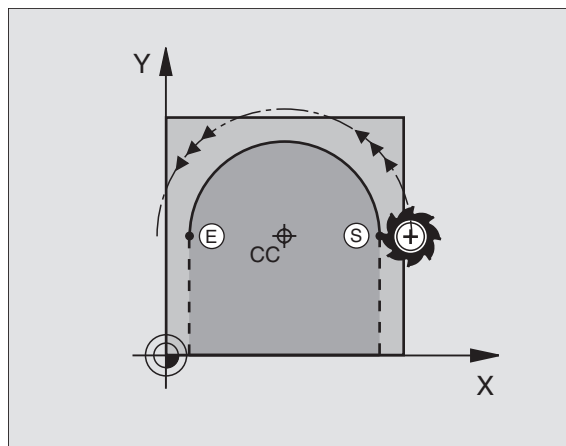
De programmerer de samme koordinater for endepunkt såvel som for startpunkt.



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

Indlæse-tolerance: indtil 0.016 mm (over MP7431 valgbar).

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-slutpunkt
- **Radius R**
Pas på: Fortegnet fastlægger størrelsen af cirkelbuen!
- **Drejeretning DR**
Pas på: Fortegnet fastlægger konkave eller konvekse hvælvinger! Om nødvendigt:
- **Hjælpe-funktion M**
- **Tilspænding F**

Fuldkreds

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: $CCA < 180^\circ$

Radius har positivt fortegn $R > 0$

Større cirkelbuer: $CCA > 180^\circ$

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

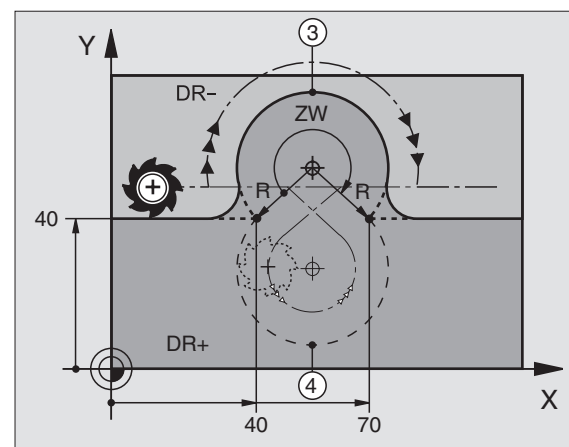
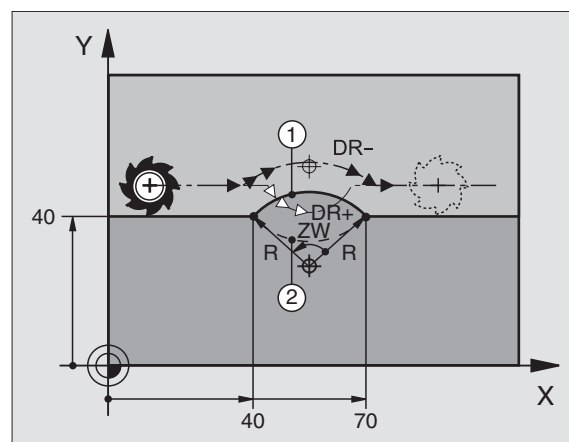
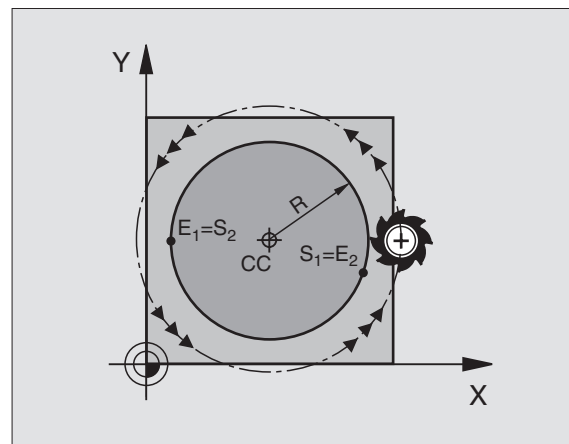
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BUE 2)
```

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 konturelementet 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



► **Koordinater** til cirkelbue-slutpunkt, om nødvendigt:

► **Tilspænding F**

► **Hjælpe-funktion M**

NC-blok eksempel

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

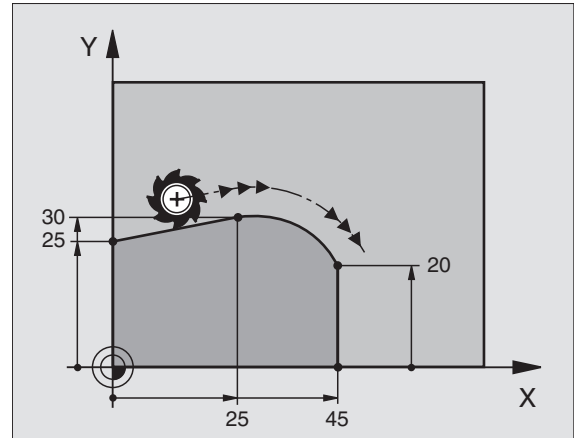
8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

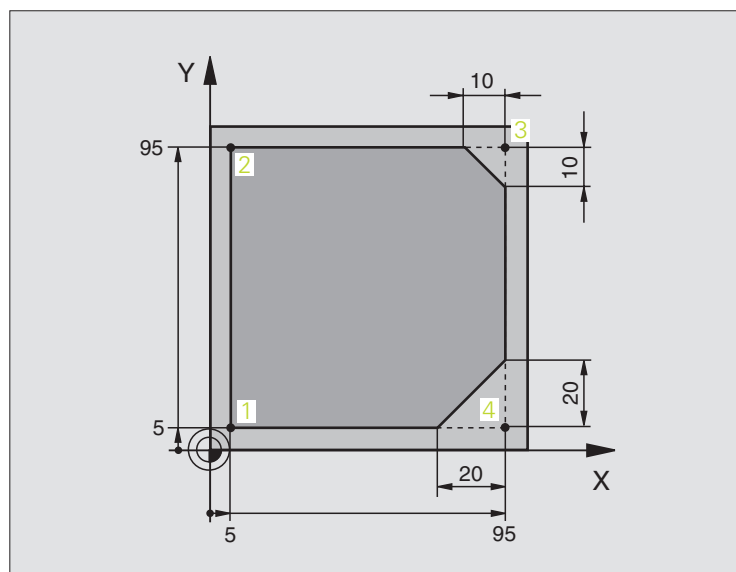
10 L Y+0



CT-blokken og det forud programmerede konturelement skal indeholde begge koordinaterne for planet, i hvilken cirkelbuen bliver udført!

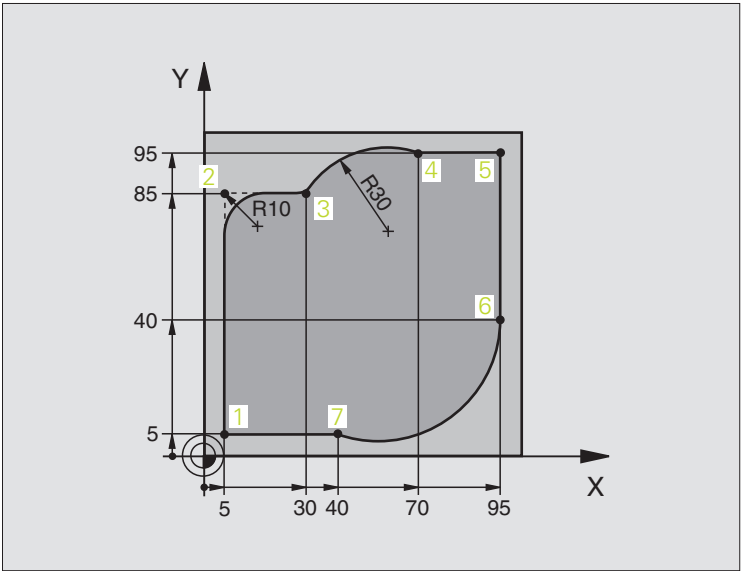


Eksempel: Retliniebevægelse og affasning kartesisk



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

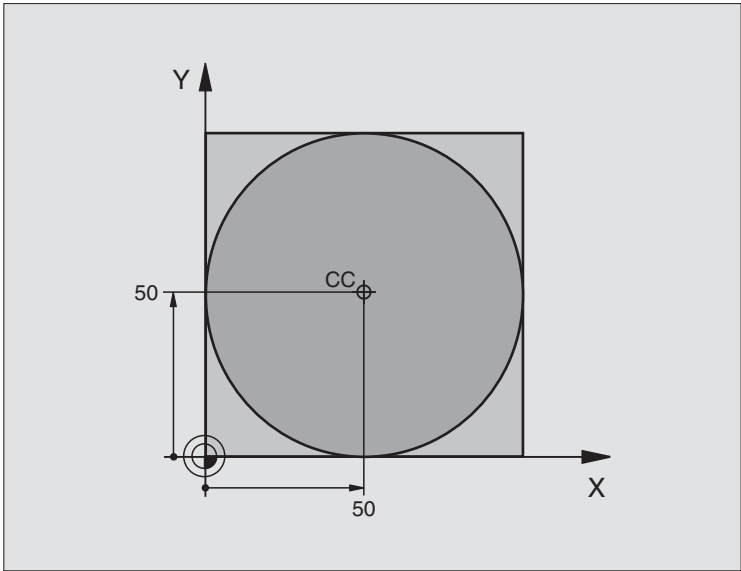


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition for grafisk simulation af bearbejdning
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Værktøjs-definition i program
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Værktøjs-kald med spindelakse og spindelomdrejningstal
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres 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 for cirklen med CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Kør til punkt 4: Slutpunkt for cirklen med CR, radius 30mm
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: Slutpunkt for cirklen, cirkelbue med tangential tilslutning til punkt 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: Hel cirkel 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 cirkelstartpunkt på en cirkelbane med tangential
	tilslutning
10 C X+0 DR-	Kør til cirkelendepunkt (=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

Oversigt

Med polarkoordinater fastlægger De en position med en vinkel PA og en afstand PR til en forud defineret Pol CC (se „Grundlaget“, side 257).

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	 + 	Retlinie	Polarradius, polarvinkel for retlinie-endepunkt	Side 250
Cirkelbuer CP	 + 	Cirkelbane om cirkelcentrum/Pol CC til cirkelbue-endepunkt	Polarvinkel for cirkelendepunkt, drejeretning	Side 250
Cirkelbuer CTP	 + 	Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt	Side 251
Skruelinie (Helix)	 + 	Overlejring af en cirkelbane med en retlinie	Polarradius, Polarvinkel til cirkelendepunkt, koordinater til endepunkt i værktøjsakse	Side 252



Polarkoordinat-oprindelse: 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.

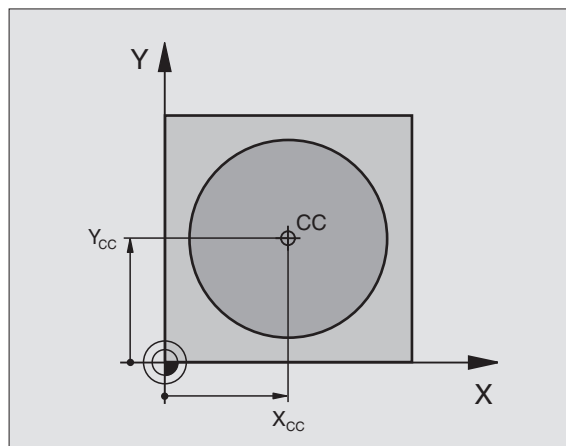


► **Koordinaterne CC:** Retvinklede koordinater for polen eller

For at overføre den sidst programmerede position: Indlæs ingen koordinater. Fastlæg polen CC, før De programmerer polarkoordinater. Programmér kun polen CC i retvinklede koordinater. Polen CC er virksom så længe, 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.



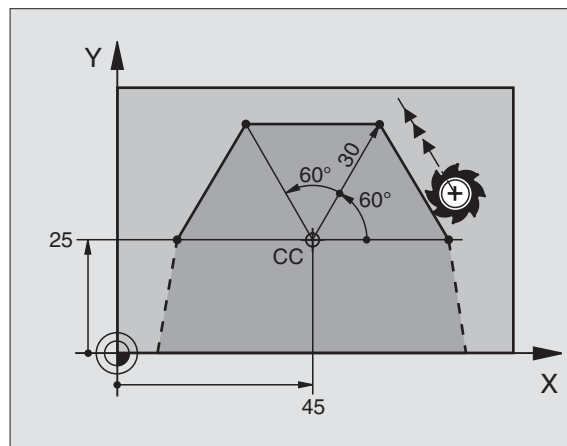
- **Polarkoordinat-radius PR:** Indlæs afstanden fra retlinie-slutpunktet til pol CC
- **Polarkoordinat-vinkel PA:** Vinkelposition for retlinie-slutpunktet mellem -360° og $+360^\circ$

Fortegnet for PA er fastlagt med vinkel-henføringsaksen:

- Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR modurs: $PA > 0$
- Vinkel fra vinkel-henføringsakse til PR medurs: $PA < 0$

NC-blok eksempel

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



Cirkelbane CP om Pol CC

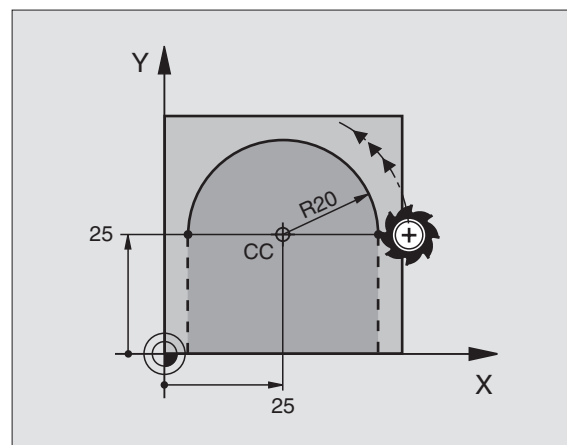
Polarkoordinat-radius PR er samtidig radius for cirkelbuen. PR er fastlagt med afstanden fra startpunkt til Pol CC. Den sidst programmerede værktøjs-position for CP-Satz er startpunktet for cirkelbanen.



- **Polarkoordinat-vinkel PA:** Vinkelposition for cirkelbane-slutpunktet mellem -5400° og $+5400^\circ$
- **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:** Indlæs afstanden fra cirkelbane-slutpunktet til pol CC

► **Polarkoordinat-vinkel PA:** Vinkelpositionen for cirkelbane-slutpunktet

NC-blok eksempel

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

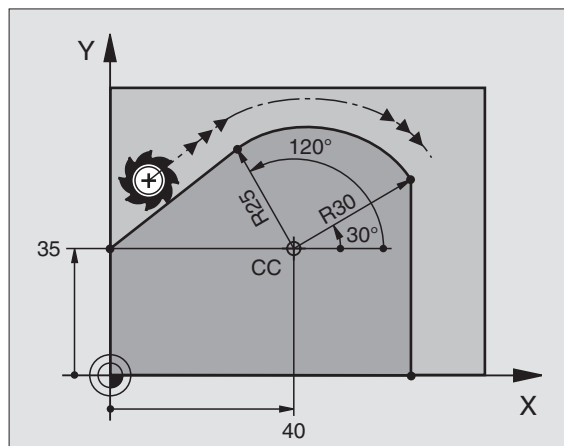
14 LP PR+25 PA+120

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.

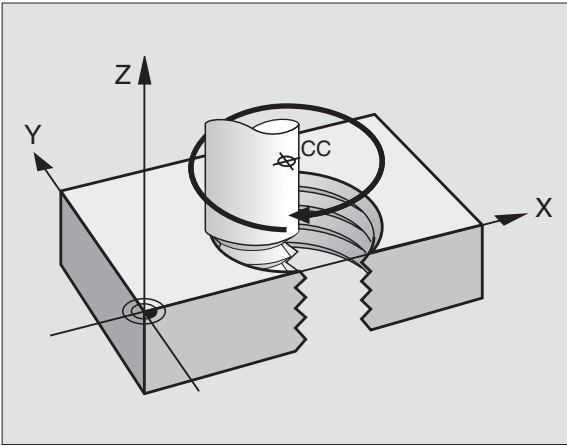
For beregningen i fræseretningen nedefra og op gælder:

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	Arbejdsretning	Drejeretning	Radiuskorrektur
højregevind	Z+	DR+	RL
venstregevind	Z+	DR–	RR
højregevind	Z–	DR–	RR
venstregevind	Z–	DR+	RL
Udv. gevind			
højregevind	Z+	DR+	RR
venstregevind	Z+	DR–	RL
højregevind	Z–	DR–	RL
venstregevind	Z–	DR+	RR



Programmering af skruelinie



De indlæser drejeretning 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 $+5400^\circ$. Hvis gevindet har mere end 15 gevind, så programmerer De skruelinien i en programdel-gentagelse (se „Programdel-gentagelser“, side 552)



► **Polarkoordinat-vinkel:** Indlæs totalvinklen inkrementalt, som værktøjet kører med på skruelinien. **Efter indlæsningen af vinklen vælger De værktøjs-akse med en aksevalgstaste.**

► **Koordinaten** for højden af skruelinien indlæses inkrementalt

► **Drejeretning DR**

Skruelinie medurs: DR–
Skruelinie modurs: DR+

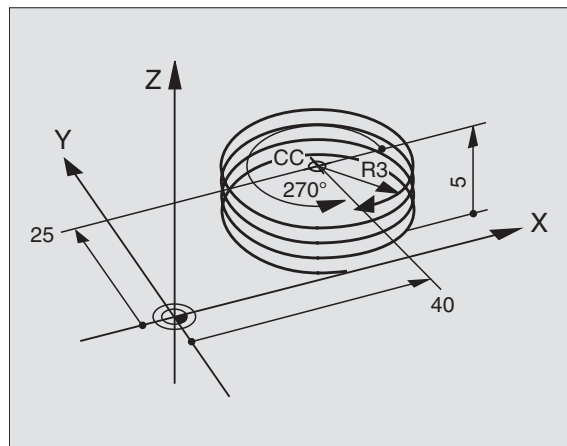
NC-blokeksempel: Gevind M6 x 1 mm med 5 gevind

12 CC X+40 Y+25

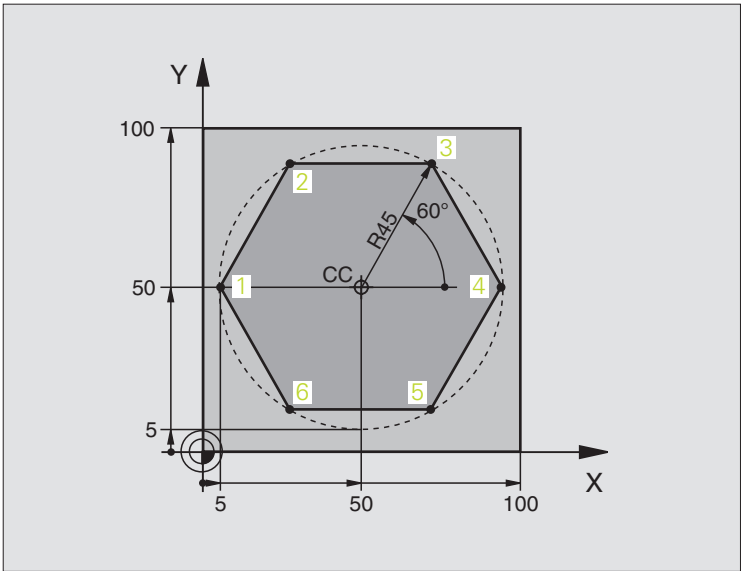
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR–

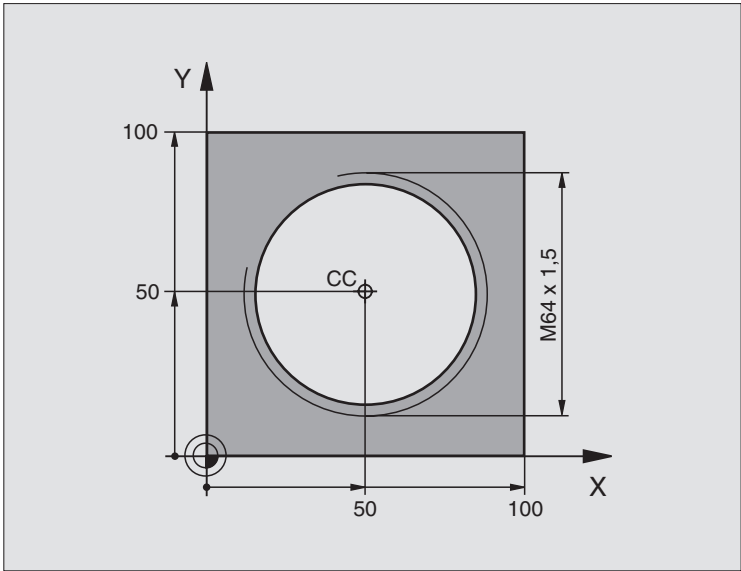


Eksempel: Retliniebevægelse polar



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	

Hvis De skal lave flere end 16 gevind:

...	
8 L Z-12.75 R0 F1000	
9 APPR PCT PR+32 PA-180 CCA180 R+2 RL F100	
10 LBL 1	Start programdel-gentagelse
11 CP IPA+360 IZ+1.5 DR+ F200	Stigning indlæses direkte som IZ-værdi



12 CALL LBL 1 REP 24	Antal gentagelser (gevind)
13 DEP CT CCA180 R+2	
...	



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.

Sådan 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. De programmerer også angivelser i hver blok, som ikke ændrer sig: Ikke programmerede data gælder som ikke kendt!

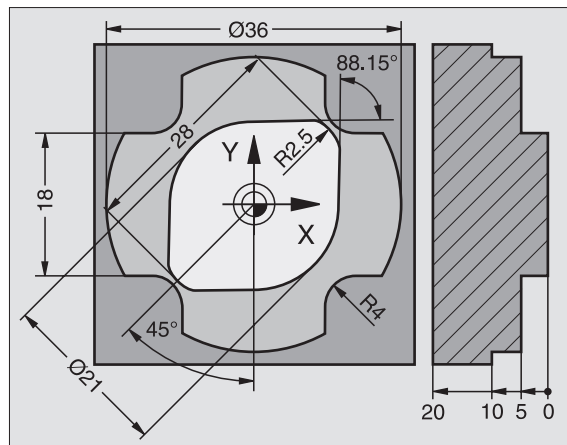
Q-parametre er tilladt i alle FK-elementer tilladt, foruden i elementer med relativ-henføring (f.eks. RX eller RAN), altså elementer, der henfører sig til alle NC-blokke.

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 50).

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:

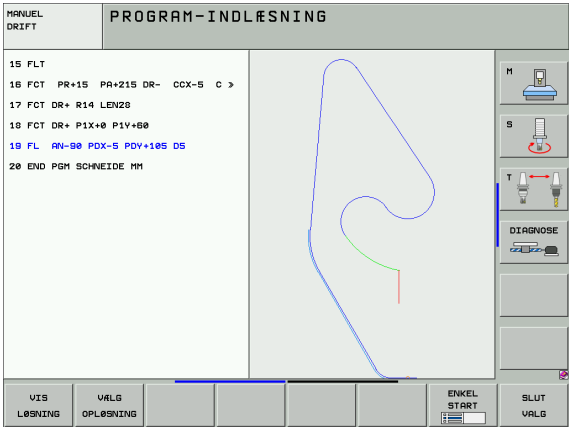
- hvid** Konturelementet er entydigt bestemt
- grøn** De indlæste data giver flere løsninger; De udvælger den rigtige
- rød** De indlæste dat fastlægger endnu ikke konturelementet tilstrækkeligt; De indlæser yderligere angivelser

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: Fastlægge 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:



- 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



KONVERT .
PROGRAM

KONVERTER
FK->H
STRUKTUR

KONVERTER
FK->H
LINEAR

- ▶ Vælg det program, som De vil konvertere
- ▶ Omskift softkey-liste, til softkey FORVANDLE PROGRAM vises
- ▶ Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer
- ▶ 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
- ▶ 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-navnet på FK-programmet: **HEBEL.H**
- Fil-navn på den af TNC'en forvandlede klartext-dialog-program: **HEBEL_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.

Åbning af 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 påny.

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



- Vis 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 en retlinier

Retlinie uden tangential tilslutning



- ▶ Vis softkeys for fri kontur programmering: Tryk tasten FK



- ▶ Åbne dialog for frie retlinier: 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 gønt (se „Grafik ved FK-programmering“, side 258)

Retlinie med tangential tilslutning

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



- ▶ Vis softkeys for fri kontur programmering: Tryk tasten FK



- ▶ Åbning af dialog: Tryk softkey FLT
- ▶ Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

Fri programmering af cirkelbaner

Cirkelbane uden tangential tilslutning



- ▶ Vis softkeys for fri kontur programmering: Tryk tasten FK



- ▶ Åbne dialog for frie cirkelbuer: Tryk softkey FC; TNC'en viser softkeys for direkte angivelser af cirkelbane eller angivelser af cirkelmidtpunkt
- ▶ 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 gønt (se „Grafik ved FK-programmering“, side 258)

Cirkelbane med tangential tilslutning

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



- ▶ Vis softkeys for fri kontur programmering: Tryk tasten FK



- ▶ Åbning af dialog: Tryk softkey FCT
- ▶ Indlæs med softkeys alle kendte angivelser i blokken

Indlæsemuligheder

Slutpunkt-koordinater

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

NC-blok eksempel

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Retning og længde af konturelementer

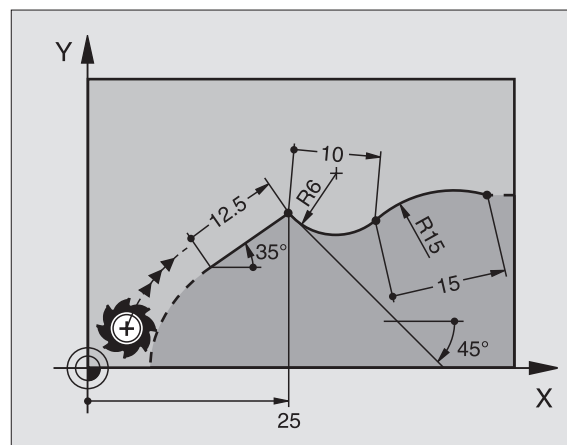
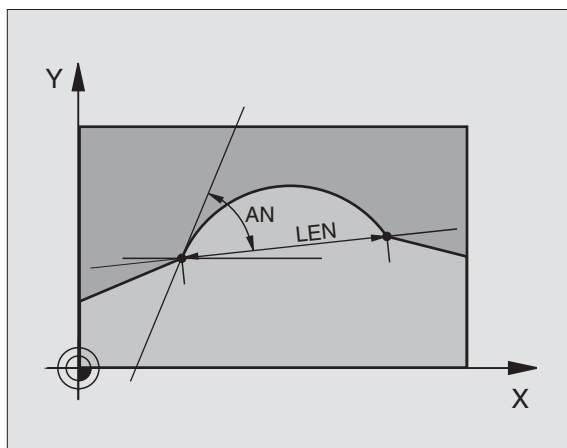
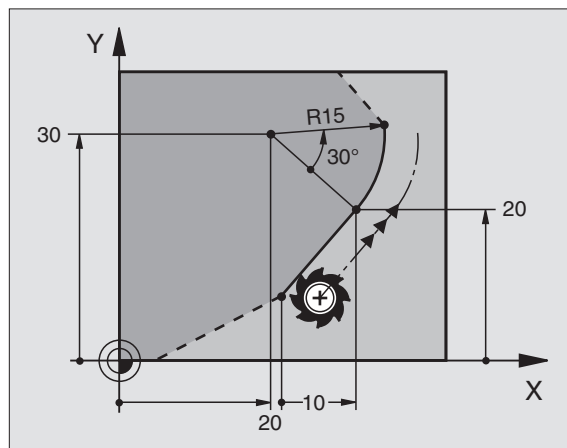
Kendte angivelser	Softkeys
Længde af retlinie	
Indstiksvinkel for retlinien	
Strenglængde LEN for cirkelbueafsnittet	
Indstiksvinkel AN for indgangstangent	
Midtpunktsvinkel for cirkelbueafsnit	

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 fuldkreds 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.

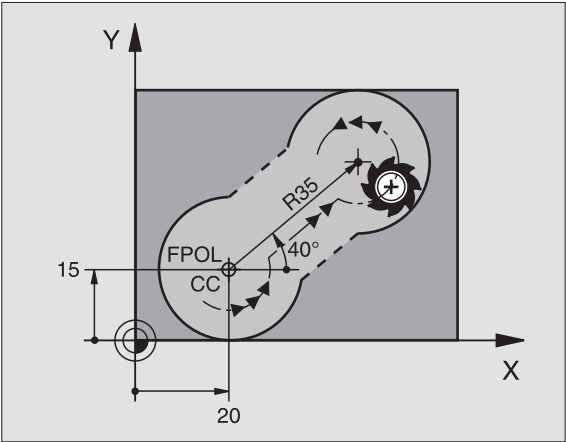


Et konventionelt programmeret eller udregnet cirkelmidtpunkt er i et nyt FK-afsnit ikke mere virksom som pol eller cirkelmidtpunkt: Hvis konventionelt programmerede polarkoordinater henfører sig til en pol, som De forud har fastlagt i en CC-blok, så fastlægger De denne pol efter FK-afsnittet påny i en 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-

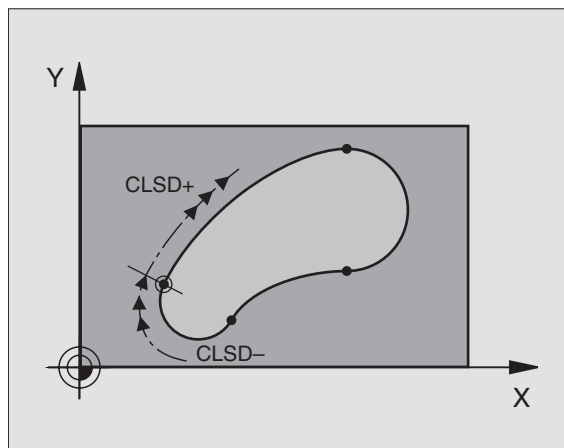
NC-blok eksempel

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.

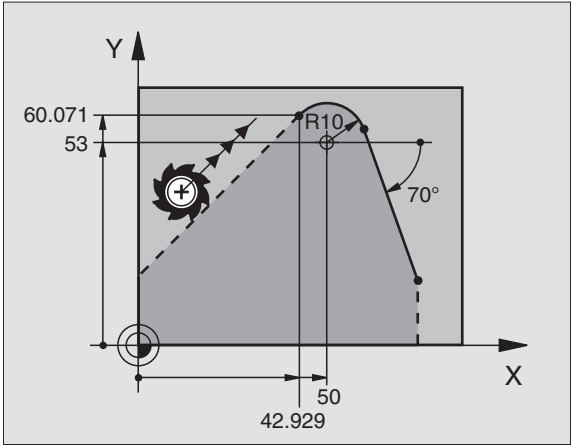
Kendte angivelser	Softkeys		
X-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 på en retlinie			
Y-koordinater til et hjælpepunkt P1 eller P2 på en retlinie			
X-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbane			
Y-koordinater til et hjælpepunkt P1, P2 eller P3 på en cirkelbane			

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 hjælpepunkt ved siden af en cirkelbane		
Afstand fra hjælpepunkt til cirkelbane		

NC-blok eksempel

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Relativ henføring til blok N Retning og afstand til konturelementet

Kendte angivelser	Softkey
Vinkel mellem retlinie og et andet konturelement hhv. mellem cirkelbue-indstikstangent og et andet konturelement	
Retlinie parallelt med andet konturelement	
Afstand af retlinie til parallelt konturelement	

NC-blok eksempel

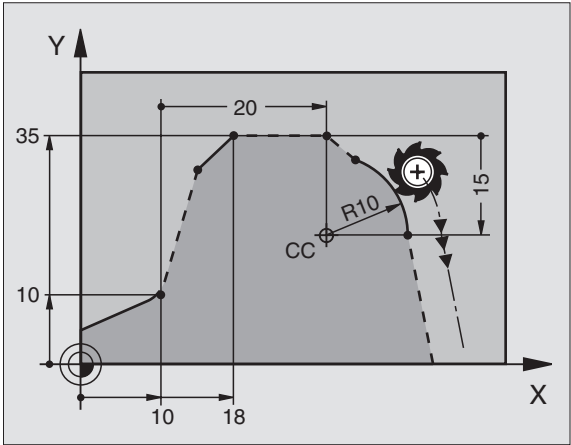
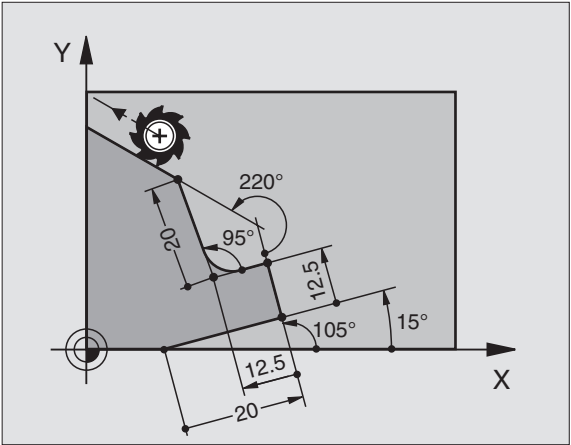
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

Relativ henføring til blok N Cirkelmidtpunkt CC

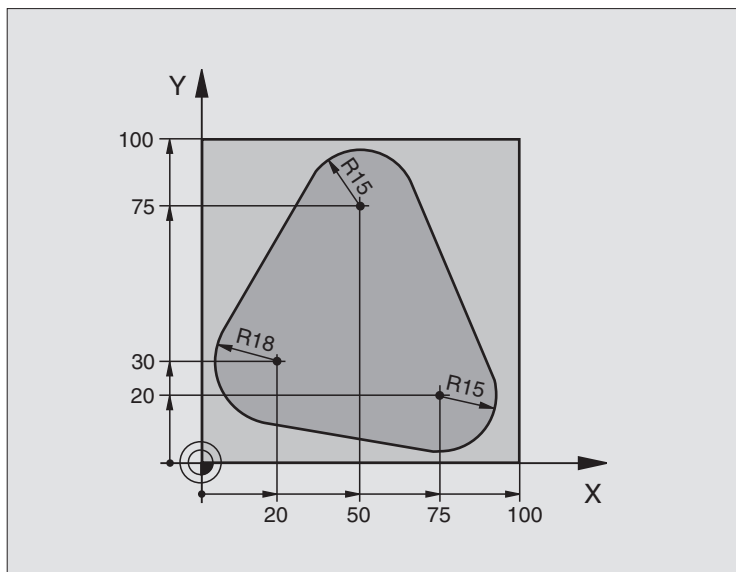
Kendte angivelser	Softkey	
Retvinklede koordinater til cirkelcentrum henført til blok N		
Polarkoordinater for cirkelcentrum henført til blok N		

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

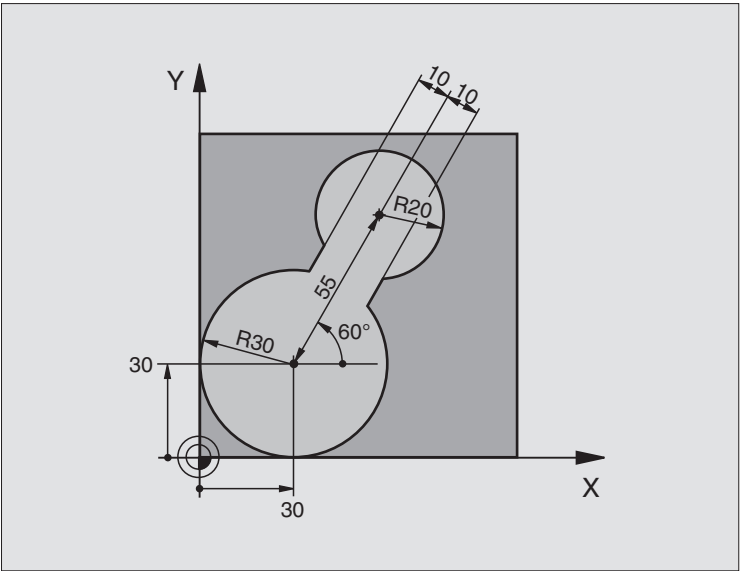


Eksempel: FK-programmering 1



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



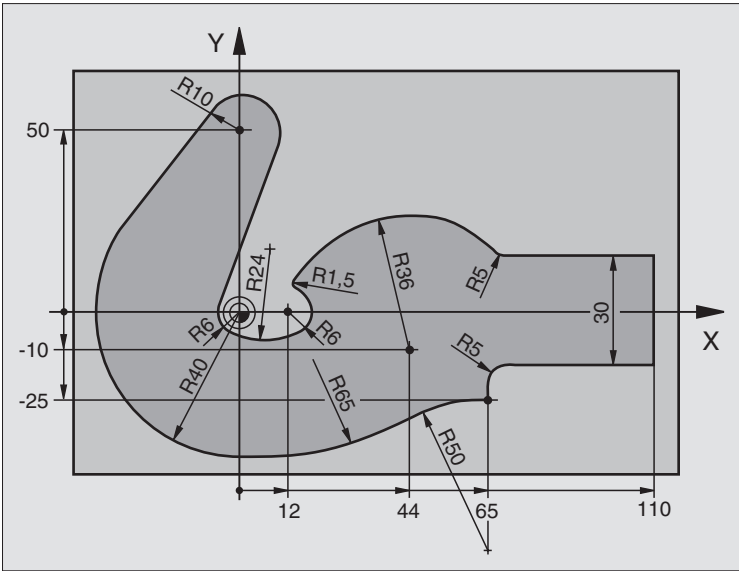
0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2	Værktøjs-definition
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Værktøjs-kald
5 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres
7 L Z+5 R0 FMAX M3	Værktøjs-akse forpositioneres
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 tredje grad kan afvikles i to, tre, fire eller fem akser.



Spline-blokke kan De ikke editere i TNC'en. Undtagelser: 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-slutpunkt 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-slutpunkt 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 tredje 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-slutpunkt 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 tredje 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-kordinater i en spline-blok skal spline-parametrene K3 til K1 være programmeret. Rækkefølgen af endepunkt-kordinaterne 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 drejaksler 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 aktive filterfunktioner reducerer TNC'en tilspændingen på dette sted tilsvarende.

Spline-startpunkt må fra slutpunktet på den forudgående kontur afvige maksimalt 1 µm. Ved større afvigelser afgiver TNC'en en fejlmelding.

Indlæseområder

- Spline-slutpunkt: -99.999,9999 til +99.999,9999
- Spline-parameter K: -9,99999999 til +9,99999999
- Eksponent for spline-parameter K: -255 til +255 (værdier kun med hele tal)



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.

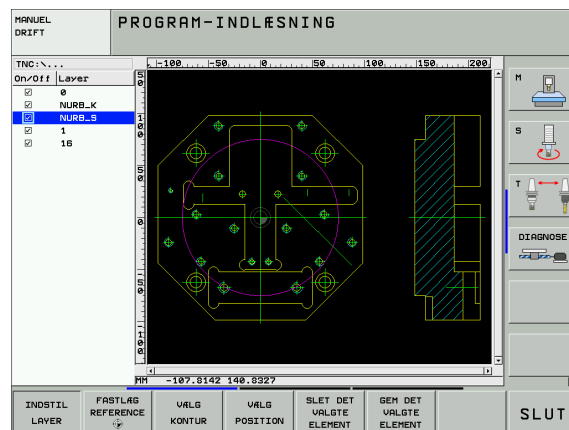
Før indlæsningen i TNC'en vær da opmærksom på, at filnavnet på DXF-filen ikke indeholder mellemrum hhv. ikke tilladte specialtegn (se „Navne på filer“ på side 110).

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

TNC'en understøtter det mest udbredte DXF-format R12 (svarer til AC1009).

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 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

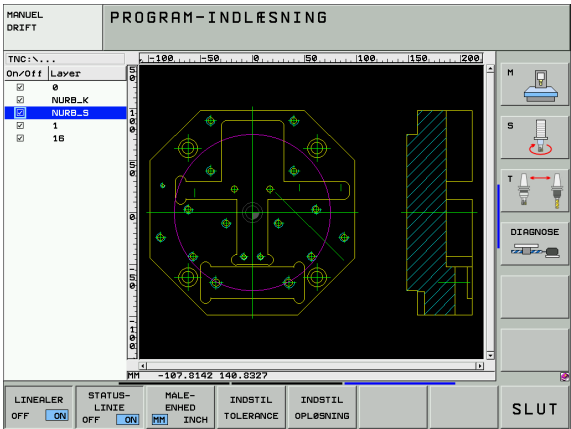
På den tredje softkey-liste står forskellige indstillingsmuligheder til rådighed:

Indstilling	Softkey
Lineal vise/ikke vise: TNC'en viser linealen på venstre og øverste rand 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 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	MALE-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



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-strynger, 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.

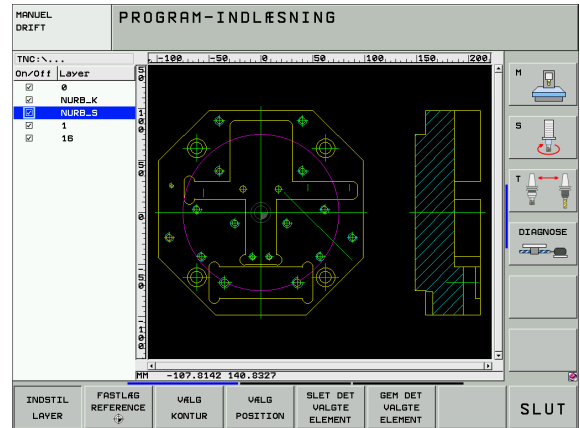


DXF-filen der skal bearbejdes skal indeholde mindst et Layer.

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

INDSTIL
LAYER

- Hvis ikke allerede aktiv, vælges funktionen for indstilling af Layer: TNC'en viser i venstre vindue alle Layer, der er indeholdt i den aktive DXF-fil
- At udblænde et Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant udblænde
- At indblænde et Layer: Med den venstre muse-taste vælges det ønskede Layer og med et klik på den lille kontrolfirkant igen indblænde



Fastlægge henføningspunkt

Tegnings-nulpunktet for DXF-filen ligger ikke altid således, at De direkte kan anvende dette som emne-henføningspunkt. TNC'en stiller derfor en funktion til rådighed, med hvilken De kan forskyde tegnings-nulpunktet ved klik på et element til et meningsfyldt sted.

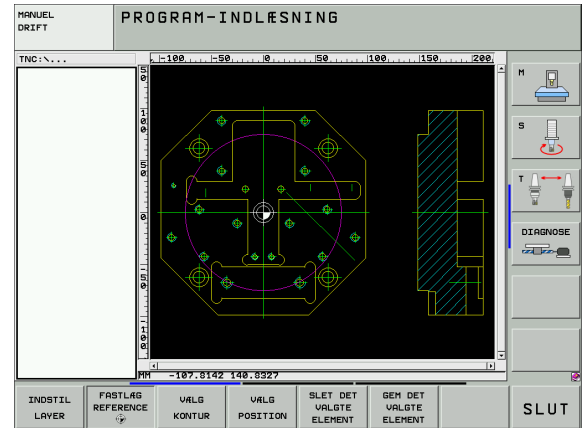
På følgende steder kan De definere henføningspunktet:

- 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 fuldcirkel)



For at kunne fastlægge et henføningspunkt, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

De kan dog også ændre henføningspunktet, hvis De allerede har valgt konturen. TNC'en beregner først de virkelige konturdata, når De gemmer den valgte kontur i et konturprogram.



Vælg henføeringspunkt på et enkelt element

- ▶ Funktion for fastlæggelse af henføeringspunktet
- ▶ Med den venstre muse-taste klikker De på det ønskede element på hvilket De vil lægge henføeringspunktet: TNC'en viser med en stjerne valgbare henføeringspunkter, på hvilke det selekterede element ligger
- ▶ Klik på stjernen, som De vil vælge som henføeringspunkt: TNC'en sætter henføeringspunkt-symbolet på det valgte sted. Evt. anvend zoom-funktionen, hvis det valgte element er for lille

Vælg henføeringspunkt som skæringspunkt mellem to elementer

- ▶ Funktion for fastlæggelse af henføeringspunktet
- ▶ Med venstre muse-taste klikkes på det første element (retlinie, hel-cirkel eller cirkelbue): TNC'en viser med en stjerne valgbare henføeringspunkter, på hvilke det selekterede element ligger
- ▶ Med venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, hel-cirkel eller cirkelbue): TNC'en fastlægger henføeringspunkt-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.



Vælge og gemme en kontur



For at kunne fastlægge en kontur, skal De bruge musepladen på TNC-tastaturet eller en via USB tilsluttet mus.

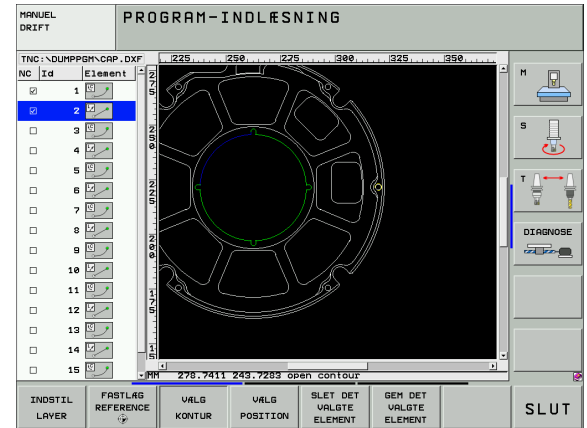
Hvis De ikke anvender kontur-programmet i driftsart **smarT.NC**, så skal De fastlægge omløbsretningen ved konturvalget således, at det stemmer overens med den ønskede bearbejdningsretning.

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

- Vælg funktionen for selektering 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 påny klikker på elementet i højre vindue, og samtidig holder tasten CTRLtrykket



GEM DET
VALGTE
ELEMENT

- Gemme valgte konturelementer 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

- Bekræft indlæsning: TNC'en gemmer konturprogrammet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt

SLET DET
VALGTE
ELEMENT

- Hvis 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.

TNC'en gemmer kun de elementer, som faktisk også er valgt (med blå 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.

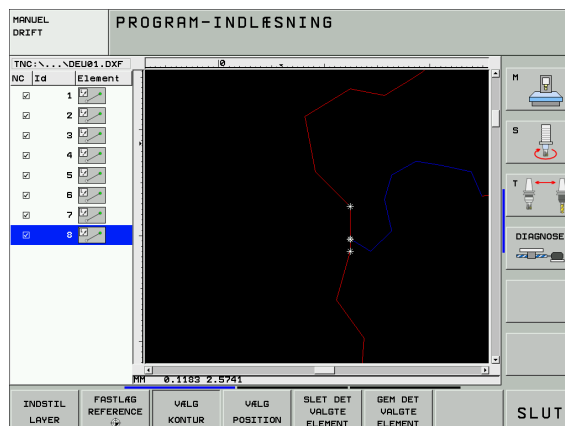
Gå frem som følger:

- Det stumpet tilstødende konturelement er valgt, altså markeret med blå
- Klik på konturelementet der skal deles: TNC'en viser skæringspunktet med en stjerne med cirkel og det valgbare slutpunkt med en simpel stjerne
- Med tryk på taster CTRL klikkes på skæringspunktet: TNC'en deler konturelementet i skæringspunktet og udblænder igen punktet. Evt. forlænger eller forkorter TNC'en det stumpet tilstødende konturelement indtil skæringspunktet for begge elementer
- Klik på ny på det delte konturelement: TNC'en indblænder igen skærings- og slutpunktet
- Klik på det ønskede slutpunkt: TNC'en markerer det nu delte element med blå
- 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.



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.

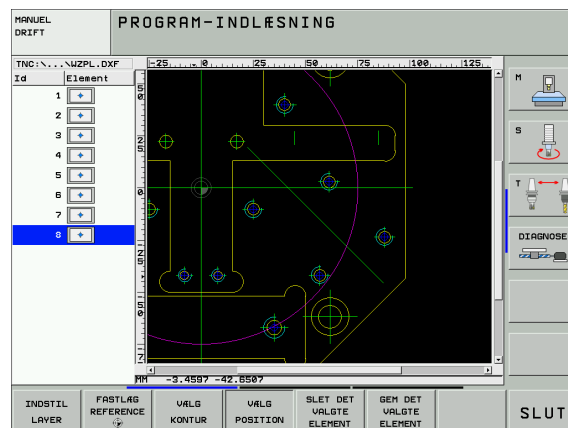
VÆLG
POSITION

- ▶ Vælg funktionen for valg af bearbejdningsposition: TNC'en udblænder det i venstre vindue viste Layer og det højre vindue er aktiv for positionsvalget
- ▶ For at vælge en bearbejdningsposition: Med venstre muse-taste klikkes på det ønskede element. TNC'en viser med en stjerne valgbare bearbejdningspositioner, på hvilke det valgte element ligger. Klik på en af stjernerne: TNC'en overtager den valgte position i venstre vindue (viser et punkt-symbol)
- ▶ Når De vil bestemme bearbejdningspositionen ved skæring af to elementer, klikkes på det første element med venstre musetaste: TNC'en viser pr. stjerne valgbare bearbejdningspositioner
- ▶ Med venstre muse-taste klikkes på det andet element (retlinie, hel-cirkel eller cirkelbue): TNC'en overtager det skæringspunktet for elementet i venstre vindue (viser et punkt-symbol)
- ▶ 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
- ▶ Bekræft indlæsning: TNC'en gemmer kontur-programmet i det bibliotek, i hvilket også DXF-filen er gemt
- ▶ Hvis De vil vælge yderligere bearbejdningspositioner for at gemme disse i en anden fil: Tryk softkey OPHÆVE DET VALGTE ELEMENT og vælg som tidligere beskrevet

GEM DET
VALGTE
ELEMENT

ENT

SLET DET
VALGTE
ELEMENT



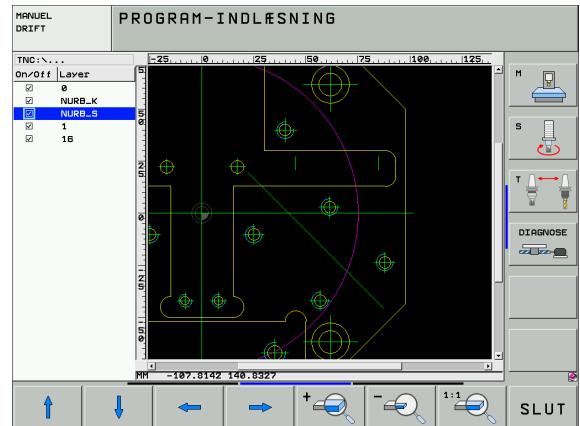
Zoom-funktion

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:



- ▶ 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 UDE			■
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 INDE medurs		■	
M4	Spindel INDE modurs		■	
M5	Spindel STOP			■
M6	Værktøjsveksel Spindel STOP Programafviklings STOP (afhængig af maskinn-parameter 7440)			■
M8	Kølemiddel INDE		■	
M9	Kølemiddel UDE			■
M13	Spindel INDE medurs Kølemiddel INDE		■	
M14	Spindel START modurs Kølemiddel ind		■	
M30	som M2			■



7.3 Hjælpe-funktioner for koordinatangivelser

Programmer 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 78.

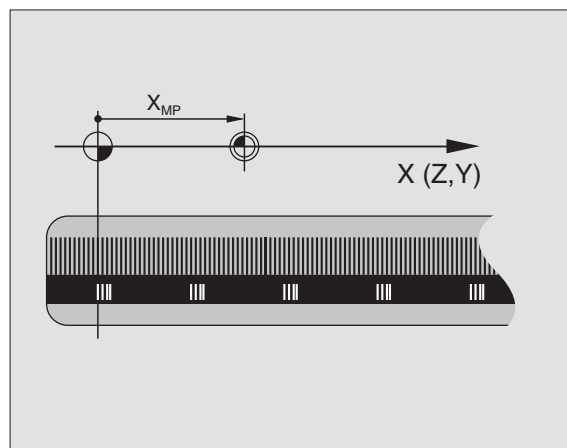
Forhold med M91 - maskin-nulpunkt

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-visningen skifter De koordinat-visningen til REF, se „Status-display“, side 52.



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 radiuskorrektur 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

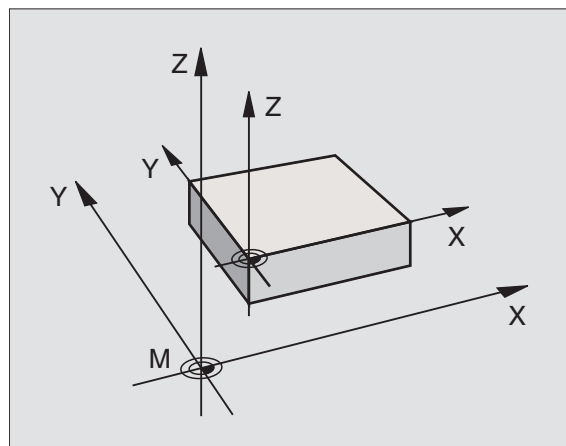
Hvis koordinaterne altid skal henføre sig til maskin-nulpunktet, så kan henføringspunkt-fastlæggelsen for en eller flere akser spærres.

Hvis henføringspunkt-fastlæggelsen er spærret for alle akser, så viser TNC'en ikke mere softkey HENF.PUNKT FASTLÆG. i driftsart MANUEL DRIFT.

Billedet viser koordinatsystemer 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 „Fremstilling af råemne i arbejdsrum“, side 692.



Aktiver det sidst fastlagte henføningspunkt: M104

Funktion

Ved afvikling af palette-tabeller overskriver TNC'en evt. det af Dem sidst fastlagte henføningspunkt med værdien fra palette-tabellen. Med funktionen M104 aktiverer De igen det af Dem sidst fastlagte henføningspunkt.

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 ved transformeret bearbejdningsplan: M130

Standardforhold ved transformeret bearbejdningsplan

Koordinater i positionerings-blokke henfører TNC'en til det transformerede koordinatsystem.

Forhold med M130

Koordinater i retlinie-blokke henfører TNC'en 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 afslibning: M90

Standardforhold

TNC'en stopper kort ved positionerings-blokke uden værktøjs-radius-korrektur værktøjet ved et hjørne (nøjagtig-stop).

Ved programblokke med radiuskorrektur (RR/RL) indfører TNC'en automatisk en overgangscirkel ved udvendige hjørner.

Forhold omkring M90

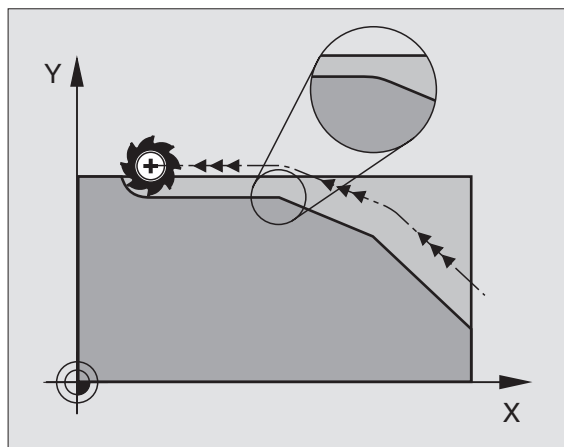
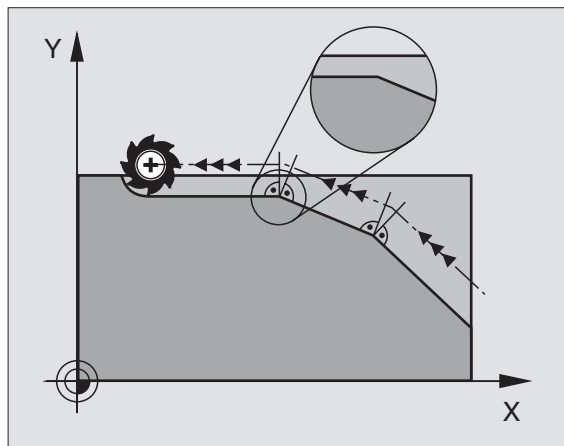
Værktøjet bliver på skarpe overgange ført med konstant banehastighed: Afslibe hjørner og emne-overfladen bliver glattere. Samtidig forkortes bearbejdningsstiden.

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 506.

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 566).

Bearbejdning af små konturtrin: M97

Standardforhold

TNC'en indfører 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“.

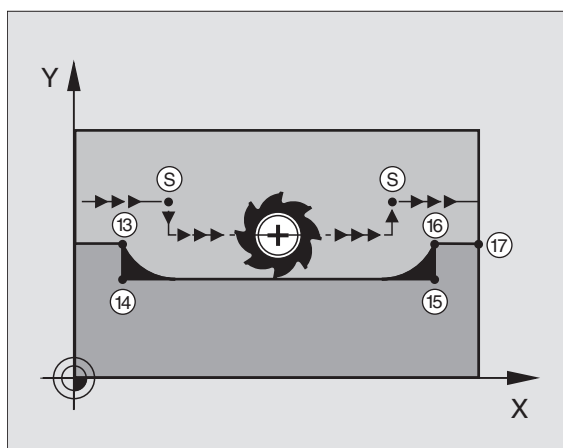
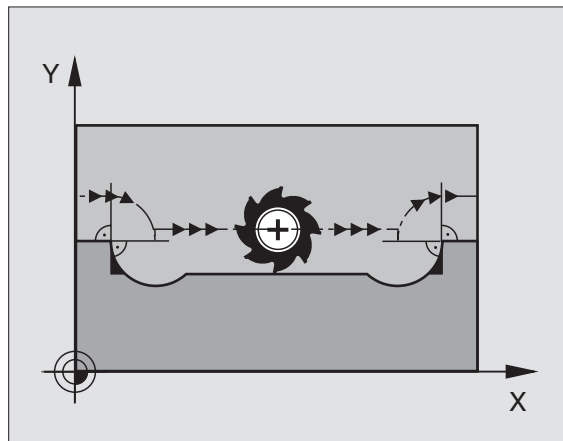
Forhold med M97

TN'enC 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 „Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120“ på side 300)!



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



Fuldstændig 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.

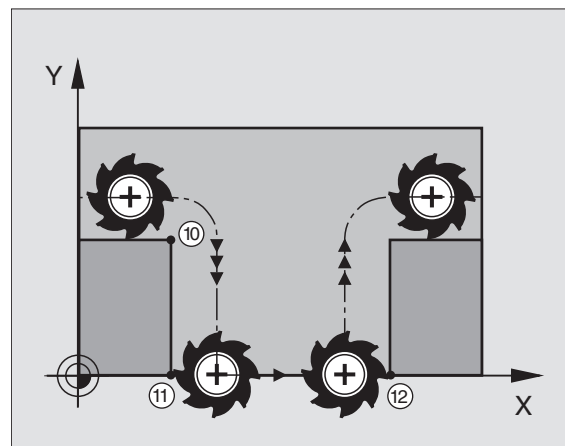
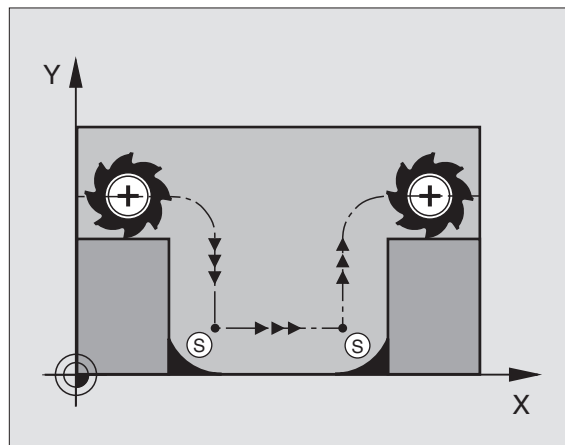
NC-blok eksempel

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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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.

Ophæve M103: M103 uden faktor programmeres påny



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 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 bearbejdning 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.

Forudberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD): M120

Standardforhold

Hvis værktøjs-radius er større, end et konturtrin, skal det køres med radiuskorrigerende, ellers afbryder TNC'en programafviklingen og viser en fejlmelding. M97 (se „Bearbejdning af små konturtrin: M97” på side 295) forhindrer fejlmeldingen, men fører til en friskærmarkering 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 eksternt programmerings-system, med værktøjs- radiuskorrektur. Herved kan afvigelser kompenseres for en teoretisk værktøjs-radius.

Antallet af blokke (maksimalt 99), som TNC'en forudregner, fastlægger De med LA (eng. **L**ook **A**head: skue fremad) efter M120. Jo større antal blokke De vælger, som TNC'en skal forudberegne, desto langsommere bliver blokbejdningen.

Indlæsning

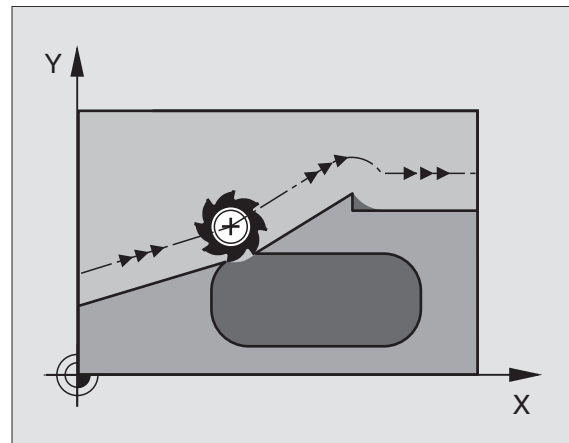
Hvis De indlæser M120 i en positionerings-blok, så fører TNC'en dialogen for denne blok videre og spørger om antallet af blokke LA den skal forudberegne.

Virkemåde

M120 skal stå i en NC-blok, der også indeholder radiuskorrektoren RL eller RR. M120 virker fra denne blok indtil De

- ophæver radiuskorrektoren 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

- Genindtrædning i en kontur efter ekstern/intern stop må De kun gennemføre med funktionen FREMLØB TIL BLOK N
- 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 radiuskorrektoren:
 - Cyklus 32 tolerance
 - Cyklus 19 bearbejdningsplan
 - PLANE-funktion
 - M114
 - M128
 - M138
 - M144
 - FUNKTION TCPM
 - WRITE TO KINEMATIC



Overlejring ved 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 aksestetisk 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 aksestetiske værdier. Benyt de orange farvede aksetaster eller ASCII-tastaturet for koordinat-indlæsning.

Virkemåde

Håndhjuls-positionering ophæver De, idet De påny programmerer M118 uden koordinat-indlæsning.

M118 bliver virksom ved blok-start.

NC-blok eksempel

Under programafviklingen skal kunne køres med håndhjulet i bearbejdningsplanet X/Y med ± 1 mm og i drejeaksen B med $\pm 5^\circ$ 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!

Kørsel 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 til grænsen for kørselsområdet i den positive værktøjsakse.

Med **M140 MB MAX** kan De kun frikøre i positiv retning .



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 påny

Forhold omkring M142

Alle modale programinformationer indtil grunddrejning, 3D-rotation og Q-parametre bliver tilbagesat.



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 en grunddrejning: M143

Standardforhold

Grunddrejningen forbliver virksom så længe, indtil den bliver tilbagesat 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 fra konturen ved et NC-stop: M148

Standardforhold

TNC'en standser alle kørselsbevægelser ved et NC-stop. Værktøjet bliver stående afbrydelsepunktet.

Forhold ved M148



Funktionen M148 skal være frigivet af maskinfabrikanten.

TNC'en kører værktøjet tilbage fra konturen med 0.1 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 188).

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 så længe, 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-start og 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 tilbagestillers 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) ad den korteste vej til den programmerede positio. 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 tilbagesætter De med M127; ved program-enden bliver M126 under alle omstændigheder uvirksom.



Reducering af visning af drejeads til værdier 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 drejeads 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-radiuskorrektoren skal af CAD-system hhv. posprocesseren tilgodeses. En programmeret radiuskorrektur RL/RR fører til en fejlmelding.

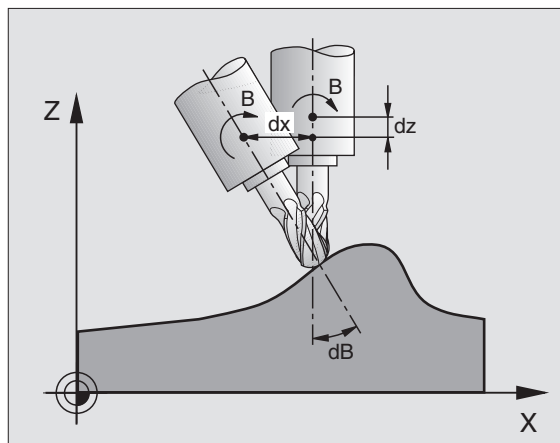
Hvis TNC'en foretager værktøjs-længdekorrektoren, så henfører den programmerede tilspænding sig til værktøjsspidsen, istedet for til værktøjs-henføringspunktet.



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.

Bibeholde positionen af værktøjsspidsen ved positionering af svinfaksen (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 linieaksen. Hvis De ingen tilspænding indlæser, eller fastlægger en der er større end den i maskin-parameter 7471, virker tilspændingen fra maskin-parameter 7471.

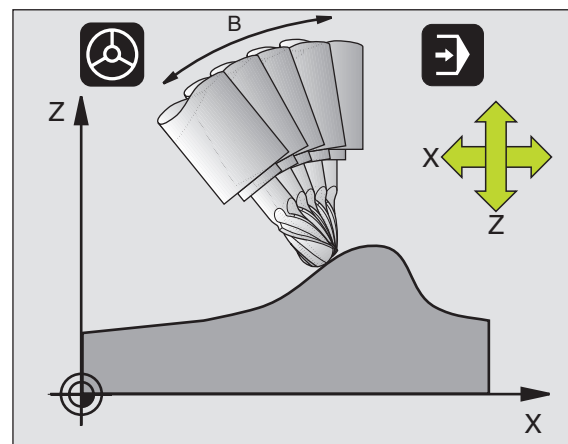


Før positioneringer med **M91** eller **M92** og før et **TOOL CALL**: Tilbagestil **M128**.

For at undgå kontur-beskadigelser må De med **M128** kun anvende en radiusfræser.

Værktøjs-længden skal henhøre sig til kuglecentrum af radiusfræsere.

Når M128 er aktiv, viser TNC'en i status-displayet symbolet .



M128 ved svingborde

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 henføringsskemaer, der omplacere sig ved rundbords-bevægelsen, transformere 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 „Tredimensionel værktøjs-korrektur (software-option 2)“, side 206).

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 tilbagestill **M128** med **M129**.

M128 stiller De tilbage med **M129**. Hvis De i en programafviklings-driftsart 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 aktiveres: TNC'en læser Akt.-værdien for alle forhåndeværende drejeakser, beregner her ud fra den nye position for værktøjs-midtpunktet og aktualiserer positions-visningen
- 3 Den nødvendige udjævningsbevægelse udfører TNC'en med den næste positioneringsblok
- 4 Gennemføre bearbejdning
- 5 Ved program-enden tilbagesættes M128 med M129 og drejeaksen bringes igen i udgangsstilling



Så længe M128 er aktiv, overvåger TNC'en Akt.-positionen for den ikke styrede drejeakse. Afviger Akt.-positionen fra en af maskinfabrikanten definerbar værdi af Soll-positionen, afgiver TNC'en en fejlmelding og afbryder programafviklingen.

Præcist stop på hjørne med ikke tangential overgang: M134

Standardforhold

TNC'en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentielle konturovergange indføres 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 med valg af et program bliver M134 automatisk aktiv, se „Generelle brugerparametre“, side 706.

Forhold med M134

TNC'en kører værktøjet ved positioneringer med drejeakser således, at der ved ikke tangentielle konturovergange bliver udført et præcis-stop.

Virkemåde

M134 bliver virksom ved blok-start, M135 ved blok-ende.

M134 tilbagestiller De med M135. Hvis De i en programafviklings-driftsart 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 maskin-fabrikanten i maskin-parametrene.

Forhold med 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 i AKT./SOLL-positioner ved blokende: 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 forskellige 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 forøger 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 en 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 spænding som funktion af tiden (tidsafhængig rampe): M203

Forhold omkring M203

TNC'en afgiver spændingen V som en funktion af tiden TIME. TNC'en forøger eller formindsker den aktuelle spænding lineært i en programmeret tid TIME på den programmerede spændingsværdi 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

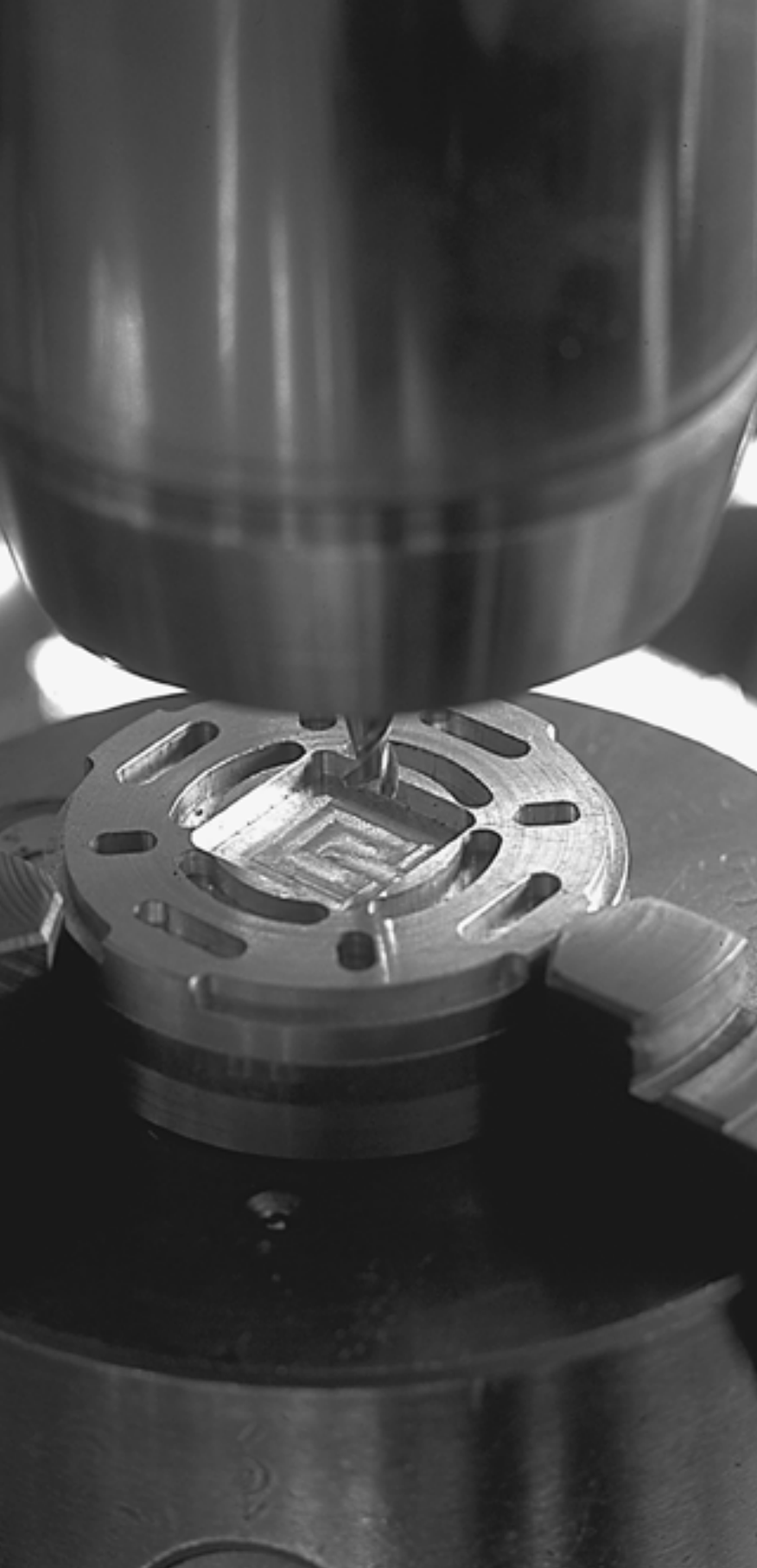
TNC'en afgiver en programmeret spænding som en impuls med en programmeret varighed TIME.

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 lagret i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler (Oversigt: (se „” på side 322)).

Bearbejdnings-cykler med numre fra 200 anvender Q-parametre som overdragelsesparametre. Parametre med samme funktion, som TNC'en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer:. F.eks. Q200 er altid sikkerheds-afstand, Q202 altid fremryk-dybde osv.



Bearbejdningscykler gennemfører evt. omfangsrige bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres en grafisk program-test før afviklingen (se „Program-test” på side 637)!

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 afvilker med cyklus-definition, se også „Kalde cykler” på side 323) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se også „Kalde cykler” på side 323) For at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, vær da opmærksom på følgende fremgangsmåde:

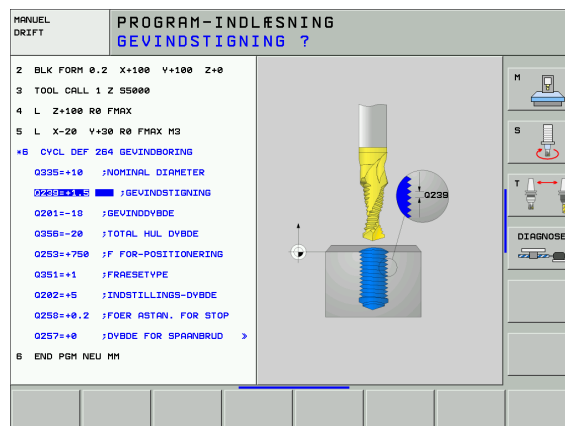
- ▶ Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- ▶ Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys

CYCL
DEFBORING/
GEVIND

282

- ▶ 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, efter at De har indlæst alle de krævede data



Cyklus definition med GOTO-funktion

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ 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 tidligere beskrevet

NC-blok eksempel

7	CYCL DEF 200 BORING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
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 331
Cyklen for fræsning af Lommer, tappe og Noter	LØMME/ TAP/ NOT	Side 382
Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulkreds el. hulflade	HUL MØNSTER	Side 419
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlejrede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II	Side 426
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRÆSNING	Side 471
Cyklen for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	Side 486
Special-cykler Dvæletid, Program-kald, Spindel-orientering, Tolerance	SPECIAL CYKLUS	Side 506



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 anviser 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 skal De i hvert tilfælde programmere:

- **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.



- Programmere et cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Indlæs 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 bearbejdningscyklus til alle positioner, som er defineret i en punkt-tabel (se „Punkt-tabeller“ på side 326).



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 programmerede 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 hjælpepeakserne 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 hjælpepeakser 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 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**:



Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT

FIL-NAVN?

Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten ENT

Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMMER. TNC'en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel

Med softkey INDFØJ LINIE indføres 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 651).



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:



Kald funktionen for valg af punkt-tabel: Tryk tasten
PGM CALL



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 af cyklus i forbindelse med punkt-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**:



- ▶ Programmere et cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- ▶ Kald punkt-tabel: Tryk softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Indlæs tilspænding, med hvilken TNC'en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Kørsel med den 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-kordinater 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 298).



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-aksepositon ligger nedenunder 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).

8.3 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 333
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 335
201 REIFNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 337
202 UDDREJNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 339
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, degression		Side 341
204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 343
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand		Side 346
208 BOREFRÆSNING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 349
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 351
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 353

Cyklus	Softkey	side
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionierung, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud		Side 355
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale		Side 359
263 UNDERSÆNKINGSGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 361
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj		Side 365
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale		Side 369
267 FRÆSE UDV.GEVIND Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersæknings affasning		Side 369



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 De programmerer

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

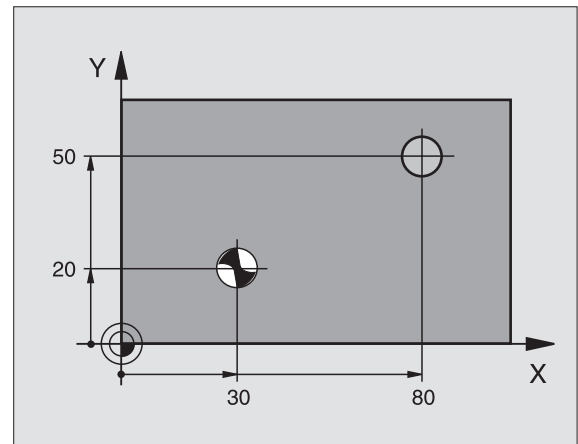
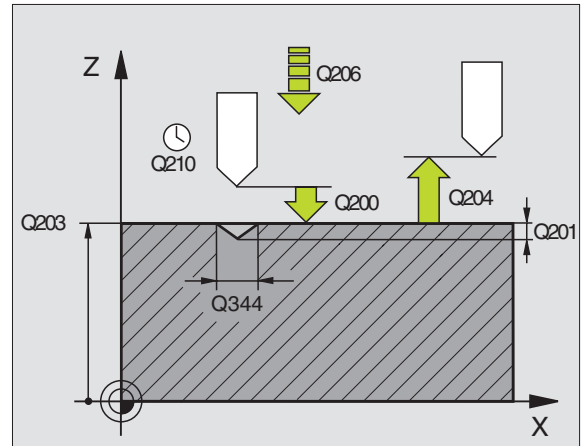
Fortegnet for cyklusparameter Q344 (diameter), hhv. Q201 (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



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; værdien indlæses positivt
- ▶ **Valg 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): Afstanden emne-overflade - bund af centrering (spidsen af centrerkeglen). Kun virksom, når Q343=0 er defineret
- ▶ **Diameter (fortegn)** Q344: Centrerdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af 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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

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. DYBDEFREMRK.	
	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 til den 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 De programmerer

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringens midten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

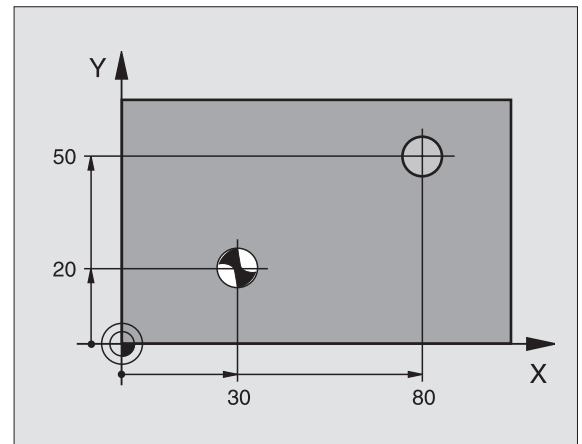
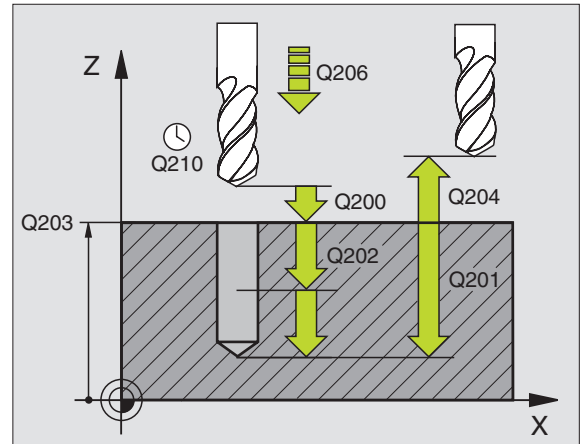
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



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 (inkremental): Afstand værktøjsspids - emne-overflade; værdien indlæses positivt
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen)
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Boreddybden 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, værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC'en har kørt det ud efter udspåning af boringen
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **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. DYBDEFREMRK.
		Q202=5		;FREMRYK-DYBDE
		Q210=0		;DVÆLETID OPPE
		Q203=+20		;K00R. 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 til 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 De programmerer

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

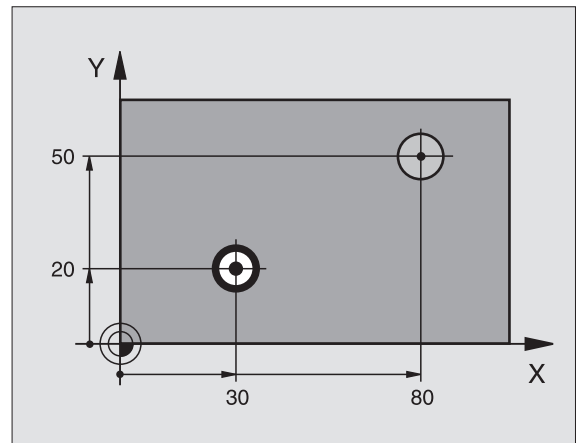
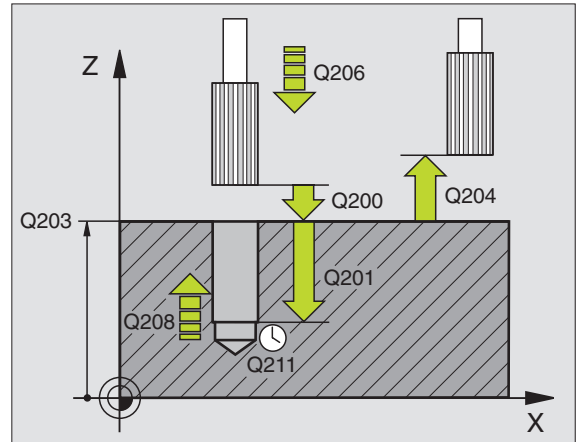
Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.



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 (inkremental): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved reifning 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 reifning
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

Eksempel: NC-blokke

10	L	Z+100	R0	FMAX
11	CYCL	DEF	201	REIFNING
		Q200=2		;SIKKERHEDS-AFST.
		Q201=-15		;DYBDE
		Q206=100		;TILSP.DYBDEFREMRK.
		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.

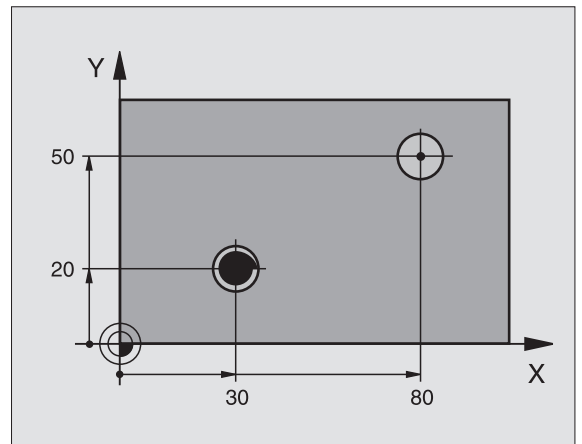
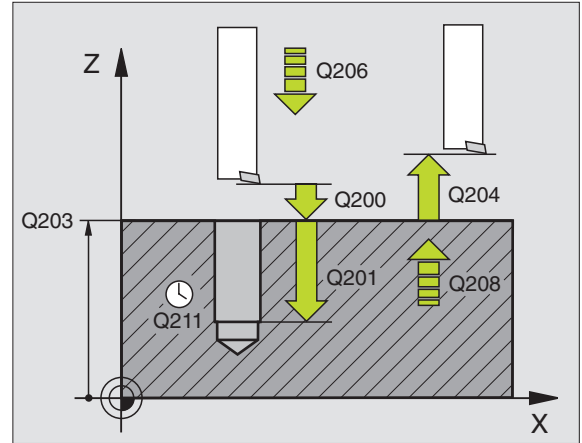
TNC'en stiller ved cyklus-ende kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.



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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring
- **Tilspænding dybdefremrykning** 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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlægge 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 sideaksee



Kollisionsfare!

Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorientering 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): Vinkel, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før frikørsel

Eksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 UDDREJNING

Q200=2 ; SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-15 ; DYBDE

Q206=100 ; TILSP. DYBDEFREMRK.

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 boreddybden 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 De programmerer

Programmør 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).

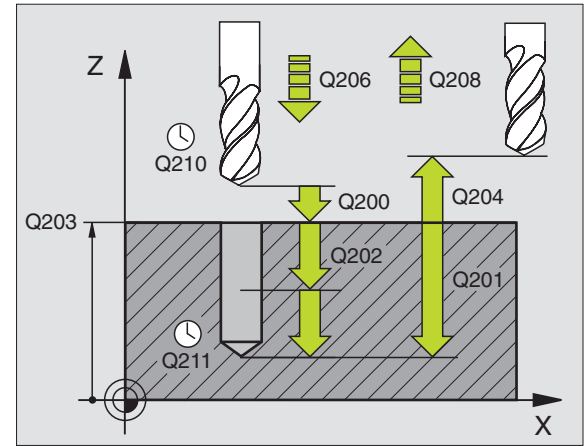
Pas på kollisionsfare!

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** (inkremental): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen)
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q206**: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Boreddybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC'en kører i en 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, værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC'en har kørt det ud efter udspåning af boringen
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Reduktionsbidrag Q212** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en formindsker fremryk-dybden Q202 efter hver fremrykning
- ▶ **Ant. Spånbrud til udkørsel Q213**: Antallet af spånbrud før TNC'en skal køre værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC'en værktøjet tilbage altid med udkørselsværdien Q256
- ▶ **Minimal fremryk-dybde Q205** (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, 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 ud med tilspænding Q206
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud Q256** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en udtrækker værktøjet ved spånbrud



Eksempel: NC-blokke

11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-BORING	
Q200=2	; SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	; DYBDE
Q206=150	; TILSP. DYBDEFREMRK.
Q202=5	; FREMRYSK-DYBDE
Q210=0	; DVÆLETID OPPE
Q203=+20	; KOOR. OVERFLADE
Q204=50	; 2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.2	; REDUKTIONSBRIDRAG
Q213=3	; SPÅNBRUD
Q205=3	; MIN. FREMRYSK-DYBDE
Q211=0.25	; DVÆLETID NEDE
Q208=500	; TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q256=0.2	; UDK. VED SPÅNBRUD

UNDERSÆNKNING BAGFRA (Zyklus 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 I tilslutning her til dykker værktøjet med tilspænding forpositionering ind i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenunder 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 dybde undersænkning
- 5 hvis indlæst, dvæler værktøjet i bunden af undersænkningen og kører herefter igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny 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.



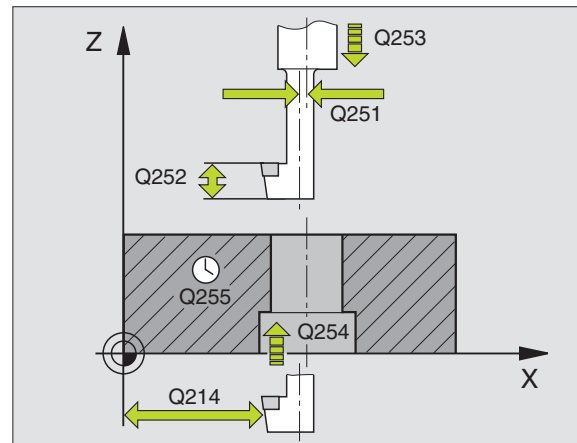
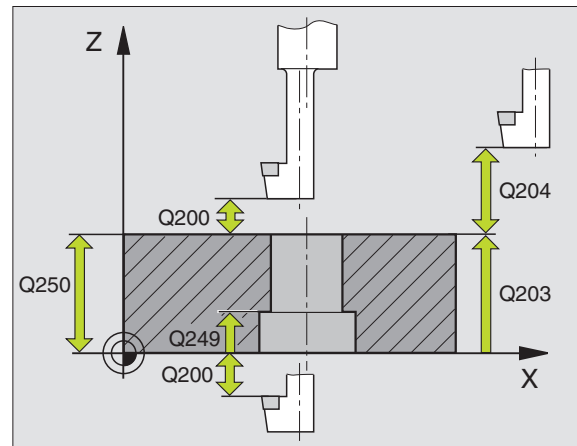
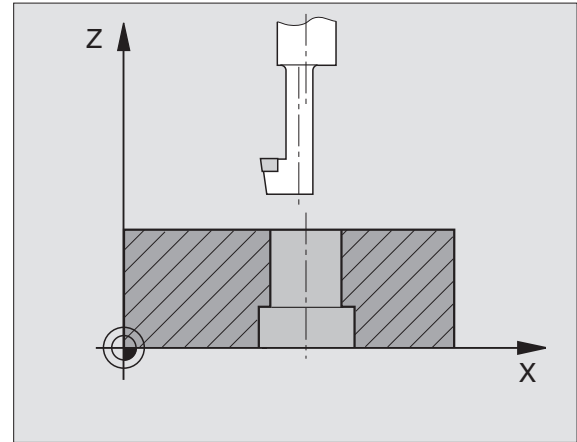
Pas på før De programmerer

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn undersænker 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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde u.sænkning** Q249 (inkremental): Afstanden emne-underkant - bunden af u.sænkning. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen
- ▶ **Materialetykkelse** Q250 (inkremental): Tykkelsen af emnet
- ▶ **Excentermål** Q251 (inkremental): Excentermål af borstang; tages fra værktøjs-databladet
- ▶ **Skærhøjde** Q252 (inkremental): Afstanden underkant borstang - hovedskær, taget fra værktøjs-databladet
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- ▶ **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- ▶ **Dvæletid** Q255: Dvæletiden i sekunder ved bunden af undersænkningen
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlægge retning, i hvilken TNC'en skal forskyde værktøjet med excentermålet (efter spindel-orienteringen); 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 sideaksee

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





Kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorientering 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.



UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Hvis et fordybet startpunkt indlæses, kører TNC'en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybde 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 boreddybden 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 De programmerer

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!

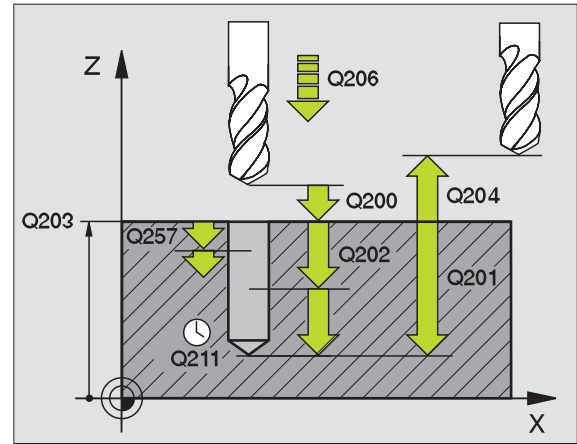
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstanden emne-overflade - bunden af boring (spidsen af borekeglen)
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q206**: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Boreddyben 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** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Reduktionsbidrag Q212** (inkremental): Værdien, med hvilken TNC'en formindsker fremryk-dybden Q202
- ▶ **Minimale fremryk-dybde Q205** (inkremental): Hvis De har indlæst et reduktionsbidrag, begrænser TNC'en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi
- ▶ **Forstopafstand oppe Q258** (inkremental): 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** (inkremental): 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.



- ▶ **Boreddybde for 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 udtrækker værktøjet 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, når der allerede med et kortere værktøj er blevet 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-afstand til et fordybet startpunkt i mm/ min., 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. DYBDEFREMRK.
	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 boreddybde
- 3 Når boreddybden 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 De programmerer

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!





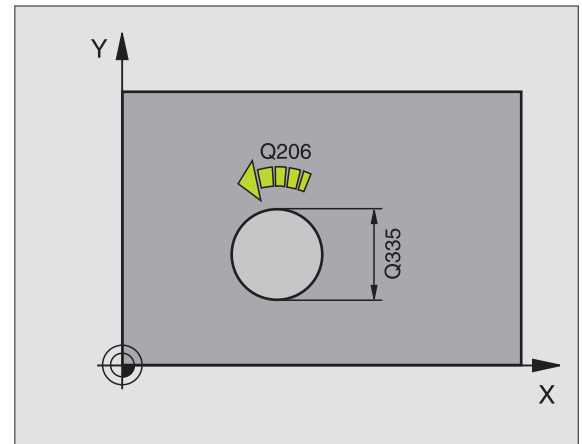
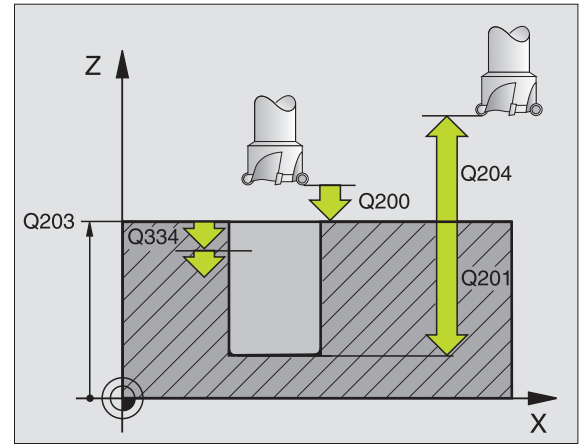
- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden værktøjs-underkant - emne-overflade
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af boring
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q206**: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på en skruelinie i mm/min
- ▶ **Fremrykning pr. skruelinie Q334** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet på en skruelinie (=360°) hver gang rykkes frem.



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 spalten **ANGLE** den maximalt mulige indstiksvinkel for værktøjet, se „Værktøjs-data“, side 186. TNC'en beregner så automatisk den maksimalt tilladte fremrykning og ændrer evt. Deres indlæste værdi.

- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **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. diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse borer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren
- ▶ **Fræseart Q351**: Arten af fræsebearbejdning med M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



Eksempel: NC-blokke

12 CYCL DEF 208 BOREFRÆSNING	
Q200=2	; SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	; DYBDE
Q206=150	; TILSP. DYBDEFREMRK.
Q334=1.5	; FREMRK-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 een arbejds-ang til boredybden
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet 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 på ny vendt



Pas på før De programmerer

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringssmidten) 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 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): Afstanden værktøjsspids (startposition) - emne-overflade; standardværdi: 4x gevindstigning
- ▶ **Boreddybde** Q201 (gevindlængde, inkremental): Afstand emne-overflade - enden af gevindet
- ▶ **Tilspænding F** Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring
- ▶ **Dvæletid nede** Q211: Indlæs en værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

Beregning af tilspænding $F = S \times p$

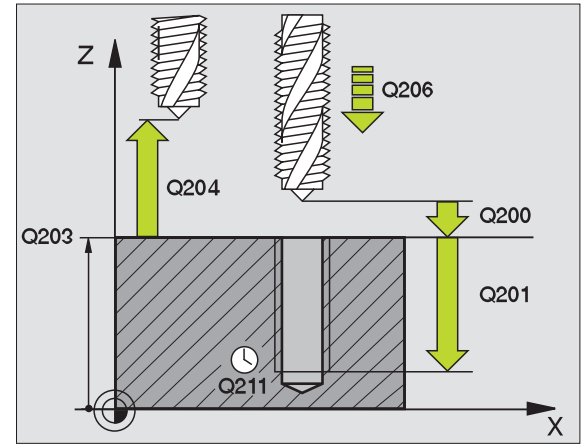
F: Tilspænding mm/min)

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. DYBDEFREMRK.
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 een arbejdsgang til boedybden
- 3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet 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 De programmerer

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplæet 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!

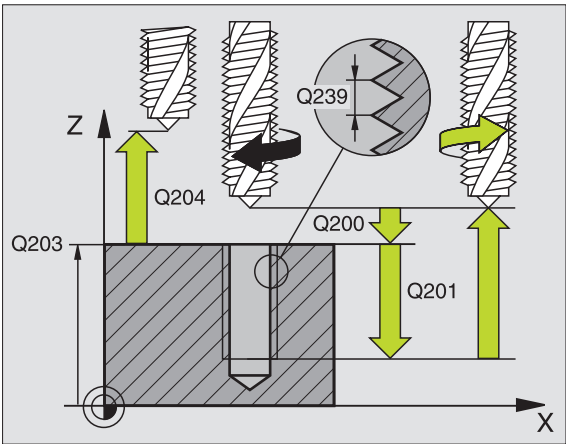
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden værktøjsspids (startposition) - emne-overflade
- ▶ **Boreddybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - enden af gevindet
- ▶ **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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

Frikørsel ved program-afbrudelse

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 SPÅNBRUD (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 De programmerer

Programmer positionerings-blokken til startpunkt (boringsmidte) i bearbejdningsplæet 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 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!

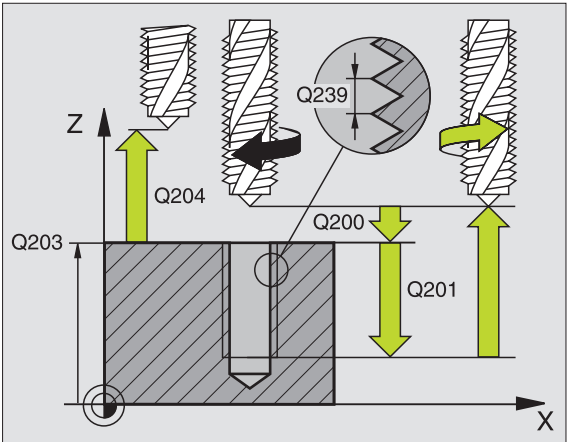
Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden værktøjsspids (startposition) - emne-overflade
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - enden af gevindet
- ▶ **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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Boredybde for spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC'en har gennemført et spånbrud
- ▶ **Udkørsel ved spånbrud** Q256: TNC'en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud tilbage med denne udregnede værdi. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC'en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand)
- ▶ **Vinkel for spindel-rientering** Q336 (absolut): Vinkel, til hvilken TNC'en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet

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



Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen skal være 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 ud fra følgende indlæseparametre: Fortegnet 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 undersækningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersækningsdybden.

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.

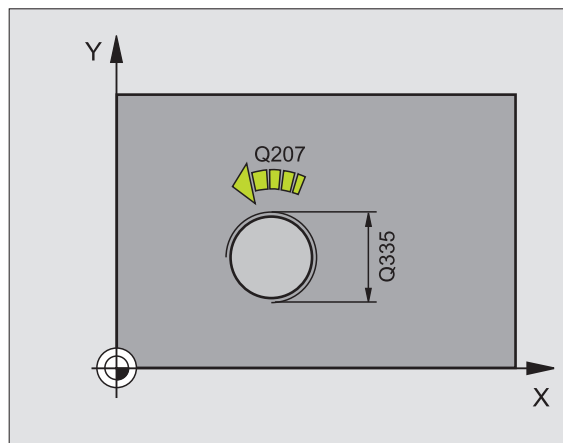


TNC'en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC'en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

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 gevindstigningen, fræsearten og antal 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 een, i flere forskudte eller i en kontinuierlig skrueliniebevægelse
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt tilbage fra konturen 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 (boringens midten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. I er 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.



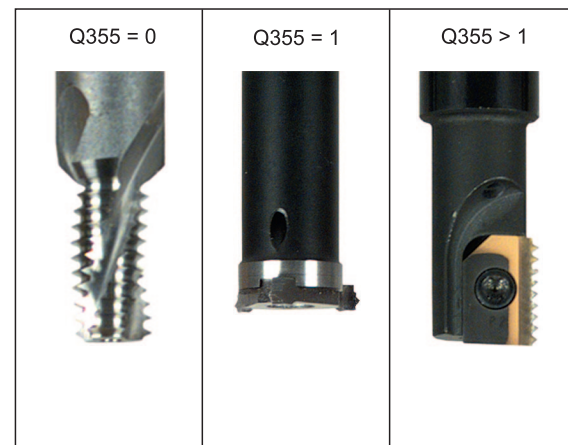
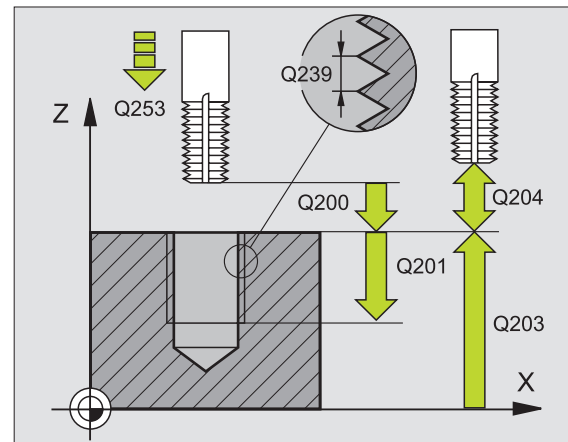
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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 (inkremental): 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 M3
 +1 = medløbsfræsning
 -1 = modløbsfræsning
- ▶ **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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min



Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 262 GEVNDFRÆSNING	
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 undersækningsdybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersækningsdybden
- 3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC'en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersækningsdybden
- 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 undersækningsdybde på endefladen
- 6 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med 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 tilbage fra konturen til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 11 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden 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, undersækningsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Undersækningsdybde
3. Dybde på endeflade

Hvis De indgiver en dybdeparameter med 0, udfører TNC'en ikke dette arbejdsstid.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameter undersækningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end undersækningsdybden.

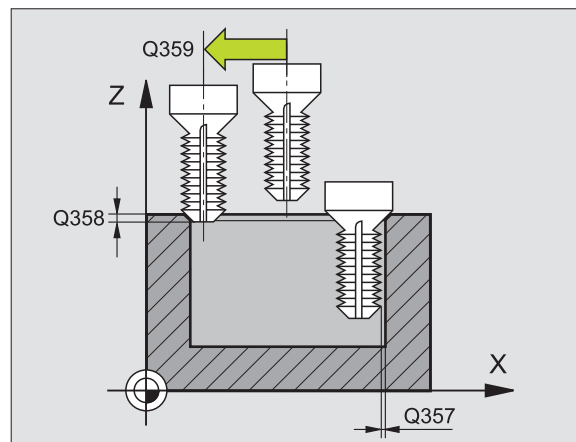
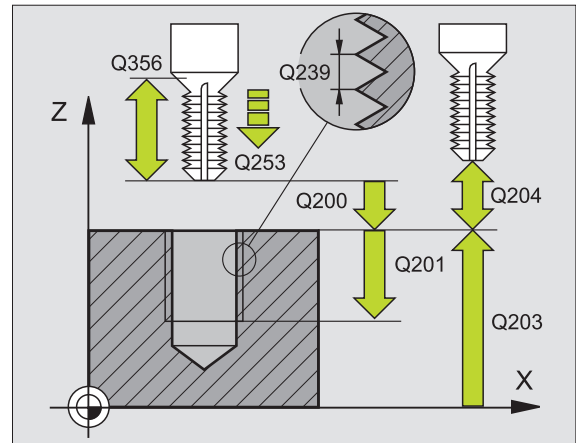
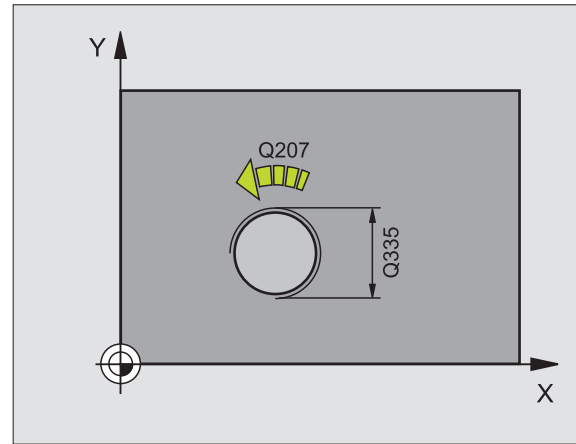


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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!

- ▶ **So11-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 + = højregevind
 - = venstregevind
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- ▶ **Undersækningsdybde** Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselhastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
 +1 = medløbsfræsning
 -1 = modløbsfræsning
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Afstand mellem værktøjsskæret og boringens væg
- ▶ **Dybde på endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersækningsforløb
- ▶ **Forskydning undersækning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringens væg



- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden 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. PÅ 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 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 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 boreddybden er nået

Endeflade undersænkning

- 6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersækningsdybde på endefladen
- 7 TNC'en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med 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 tilbage fra konturen til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 12 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerhedsafstand



Pas på før programmeringen

Programmer positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkingsdybde hhv. dybde endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:

1. Gevinddybde
2. Boreddybde
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.

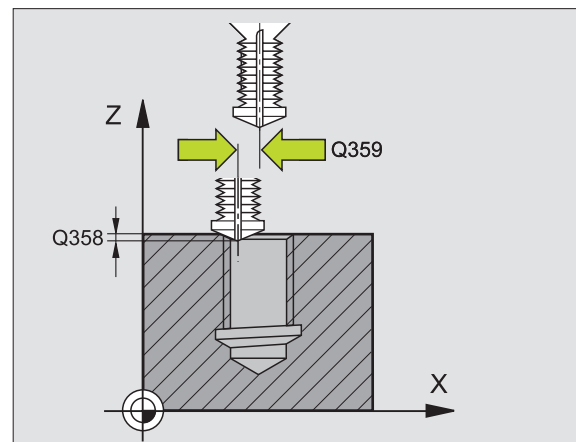
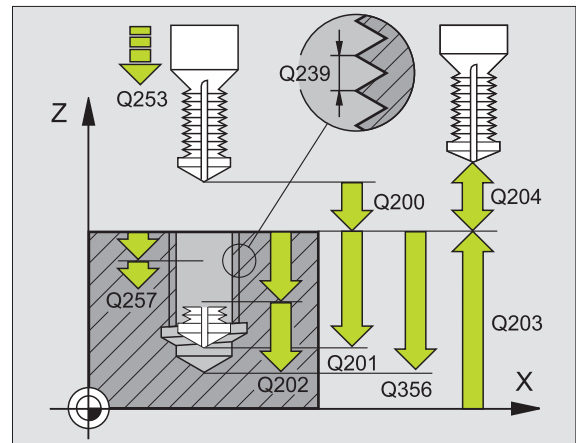
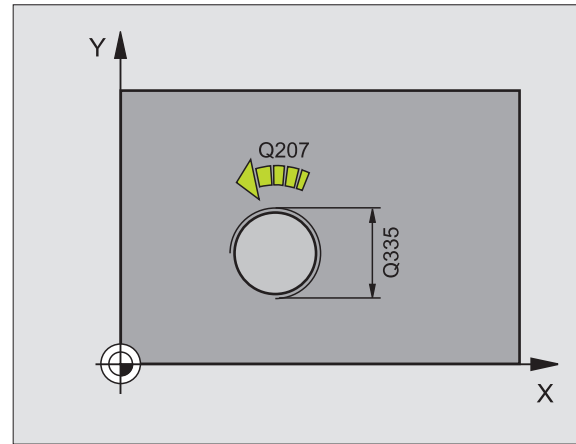


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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 sikkerhedsafstanden **under** emne-overfladen!

- ▶ **So11-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 - + = højregevind
 - = venstregevind
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- ▶ **Boreddybde** Q356: (inkremental): Afstand emne-overflade og bunden af boring
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
 - +1 = medløbsfræsning
 - 1 = modløbsfræsning
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Boreddybden 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 (inkremental): Sikkerhedsafstand for ilgang-positionering, når TNC'en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde
- ▶ **Boreddybde for 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 udtrækker værktøjet ved spånbrud
- ▶ **Dybde på endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersækningsforløb
- ▶ **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringens væg



- ▶ **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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden 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. PÅ ENDEFLADE
	Q200=2			; SIKKERHEDS-AFST.
	Q203=+30			; KOOR. OVERFLADE
	Q204=50			; 2. SIKKERHEDS-AFST.
	Q206=150			; TILSP. DYBDEFREMRK.
	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 undersækning

- 2 Ved undersækning før gevindbearbejdning kører værktøjet med tilspænding undersækning til u.sænkingsdybden på endefladen. Ved et undersækningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC'en værktøjet til undersækningsdybde med tilspænding forpositionering
- 3 TNC'en positionerer das værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersækning
- 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 kontinuierlig skruelinie nedad, indtil gevinddybden er nået
- 8 Herefter kører værktøjet tangentialt tilbage fra konturen 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.

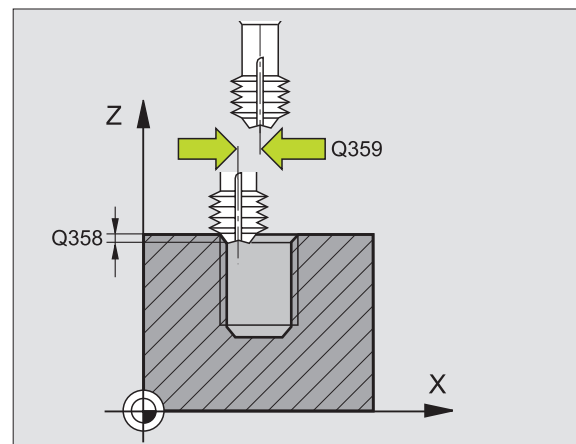
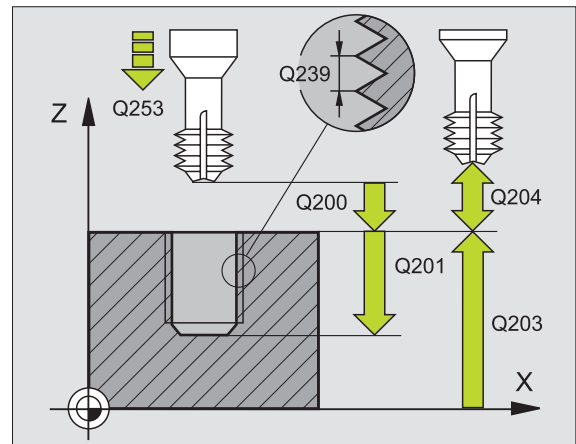
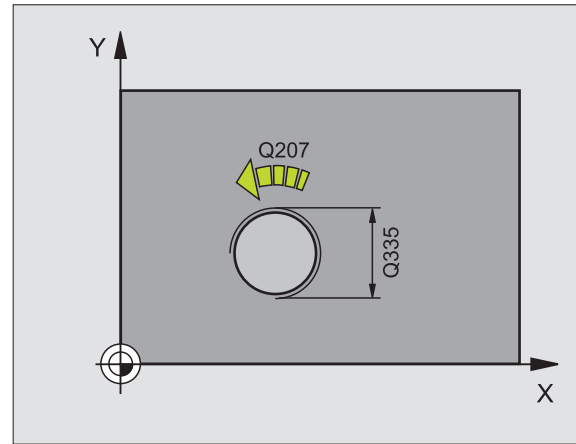


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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!

- ▶ **So11-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 + = højregevind
 - = venstregevind
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): 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 på endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkingsforløb
- ▶ **Forskydning undersækning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra boringens væg
- ▶ **Undersækningsforløb** Q360: Udførelse af affasning
 0 = før gevindbearbejdningen
 1 = efter gevindbearbejdningen
- ▶ **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 spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden 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. PÅ 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



FRÆSE UDVENDIGT GEVIND (cyklus 267)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang FMAX til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen

Endeflade undersækning

- 2 TNC'en kører til startpunktet for endeflade undersækning 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 undersækningsdybde på endefladen
- 4 TNC'en positionerer das værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersækning
- 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 undersækning endeflade
- 7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen, fræsearten og antal 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 een, i flere forskudte eller i en kontinuierlig skrueliniebevægelse
- 10 Herefter kører værktøjet tangentialt tilbage fra konturen 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 (lommemidte) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

Den nødvendige forskydning for undersækning 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.



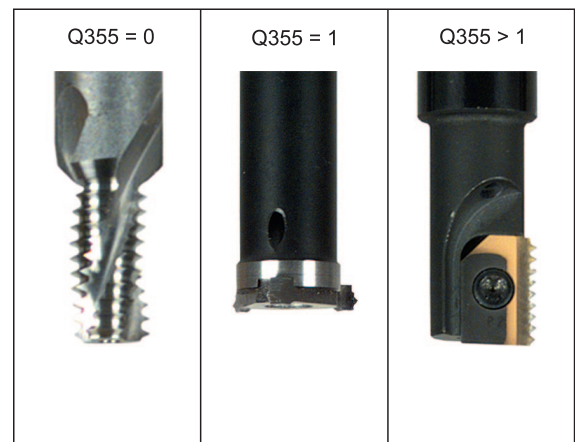
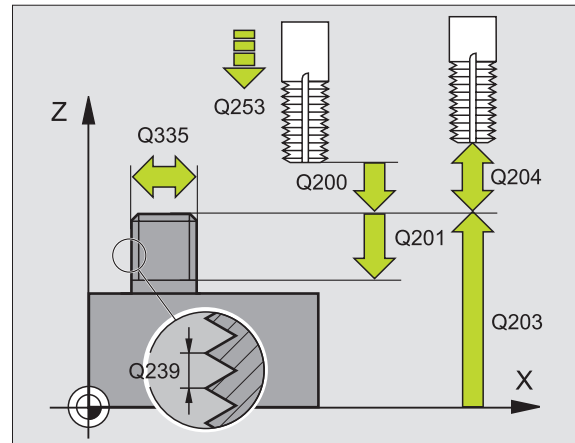
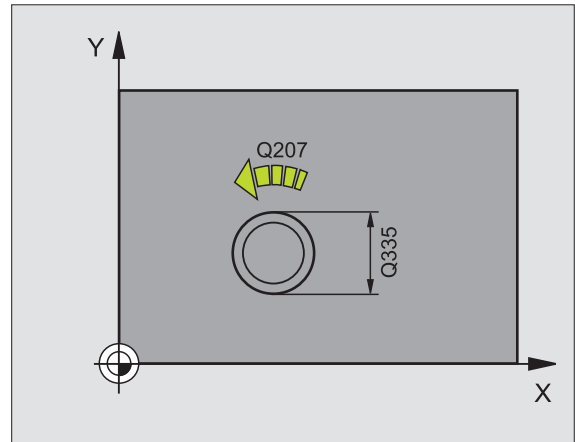


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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!

- ▶ **So11-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter
- ▶ **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- eller venstregevind:
 += højregevind
 – = venstregevind
- ▶ **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet
- ▶ **Eftersætte** Q355: Antal gevindgænger med hvilke værktøjet bliver forsat:
0 = en skruelinie på gevinddybde
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 M3
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



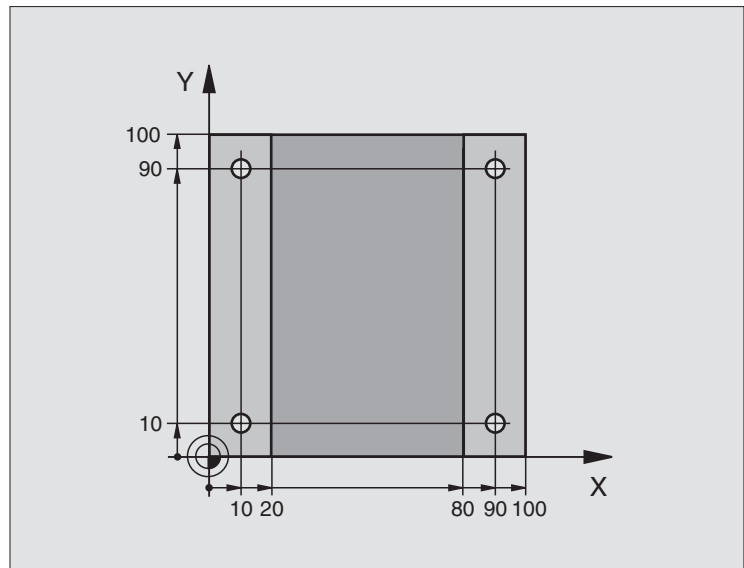
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade
- ▶ **Dybde på endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspidsen ved endeflade undersænkingsforløb
- ▶ **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC'en forskyder værktøjsmidten fra tappens midte
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastigheden af værktøjet ved undersænkning i mm/min
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

25 CYCL DEF 267 UDV.GEVIND FR.	
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. PÅ 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 DYBDEFREMRKT.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN OPPE	
Q203=-10 ;K00R. 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	

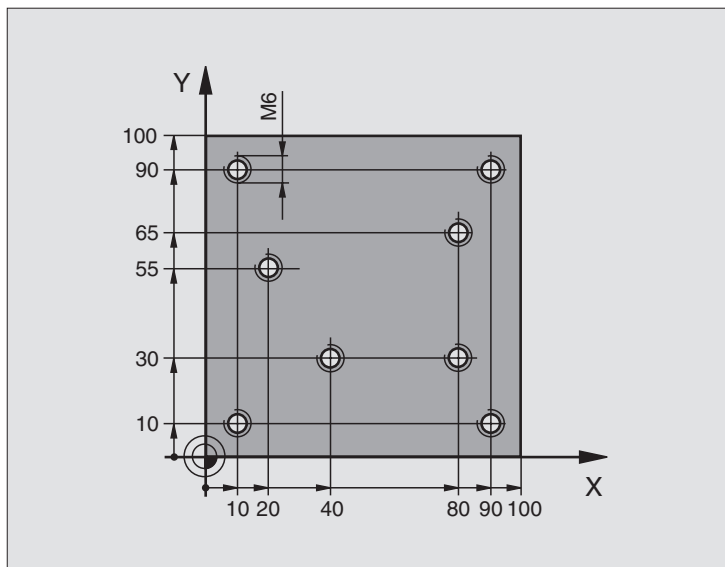
Eksempel: Borecykler i forbindelse med punkt-tabeller

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

- Centrerig
- 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 DYBDEFREMRK.	
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	



8.3 Cykler for boring, gevindboring og gevindfræsning

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT,
	Tilspænding mellem punkterne: 5.000 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 ;K00R. 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 ;K00R. 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]			



8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

Oversigt

Cyklus	Softkey	side
251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningssomfanget og helixformet indstikning		Side 383
252 RUND LOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningssomfanget og helixformet indstikning		Side 388
253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningssomfanget og pendlende indstikning		Side 392
254 RUND NOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningssomfanget og pendlende indstikning		Side 397
212 SLETTE EN LOMME Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 402
213 SLETTE TAPPE Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 404
214 RUND LOMME SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 406
215 RUND TAP SLETFRÆS Slet-cyklus med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		Side 408
210 NOT PENDLENDE Skrubbe-/slette-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse		Side 410
211 RUND NOT Skrubbe-/slette-cyklus med automatisk forpositionering, pendlende indstiksbevægelse		Side 413



FIRKANTLOMME (cyklus 251)

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantlomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette 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 fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlappingsfaktoren (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 dernæst lommens vægge, hvis 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 De programmerer**

Værktøj forpositioneres på startposition i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (lommens længde).

TNC'en udfører cyklus'en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De har programmeret **CYCL CALL POS U... V...**

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

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.

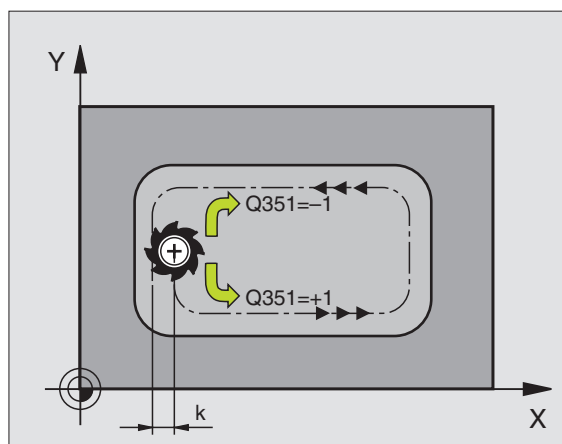
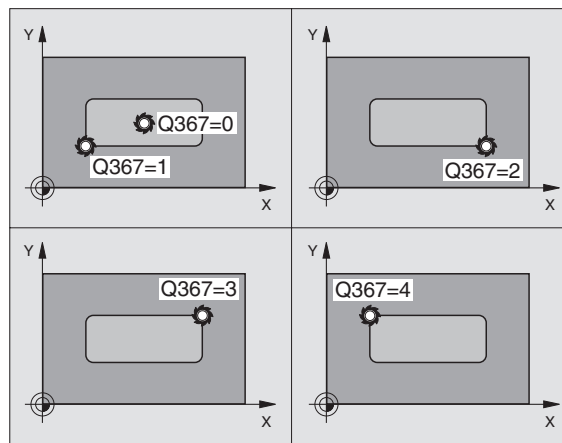
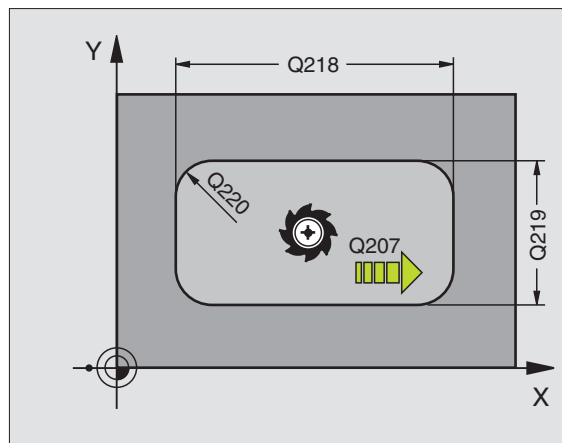


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

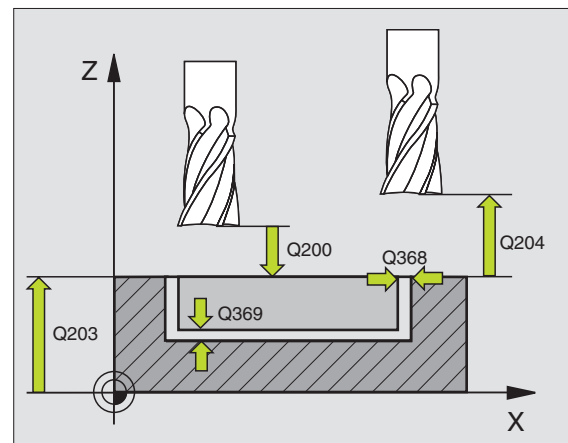
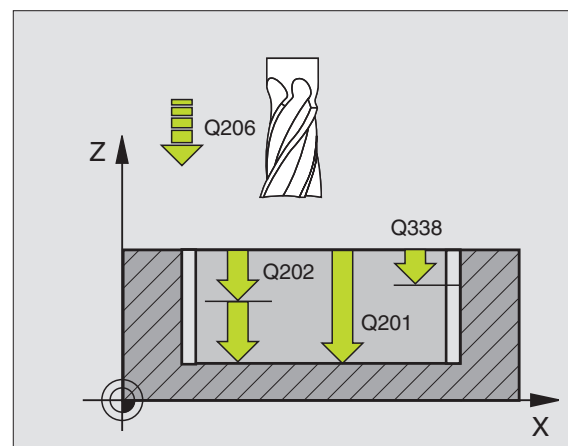
Pas på kollisionsfare!

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!

- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfang:
 - 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
- **Sletmål side** Q368 (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale lomme bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- **Lommens position** 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 fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
 - +1** = medløbsfræsning
 - 1** = modløbsfræsning



- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstanden emne-overflade - lommens bund
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- ▶ **Sletspån dybde Q369** (inkremental): Sletspån for dybden
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q206**: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- ▶ **Fremrykning slette Q338** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning
- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade
- ▶ **Koordinater til emne-overflade Q203** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- ▶ **2. sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)



- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maximale 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 slette** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved side- og dybdesletning i mm/min

Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 251 FIRKANTLØMME	
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	;LØMMEPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q338=5	;FREMRYK. SLETSPÅN
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KØR. 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:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette 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 fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameter Q366
- 2 TNC'en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlappingsfaktoren (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 dernæst lommens vægge, hvis 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 De programmerer

Forpositionér værktøjet på startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0.

TNC'en udfører cyklus'en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De har programmeret **CYCL CALL POS U... V...**

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

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 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).

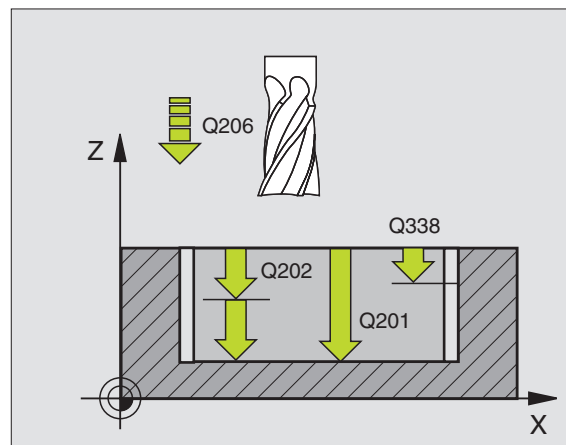
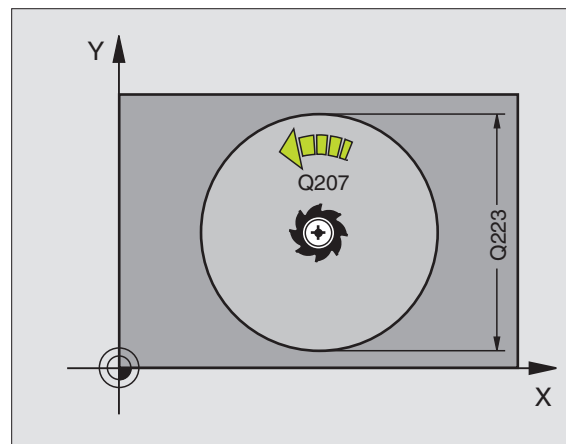
Pas på kollisionsfare!

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!

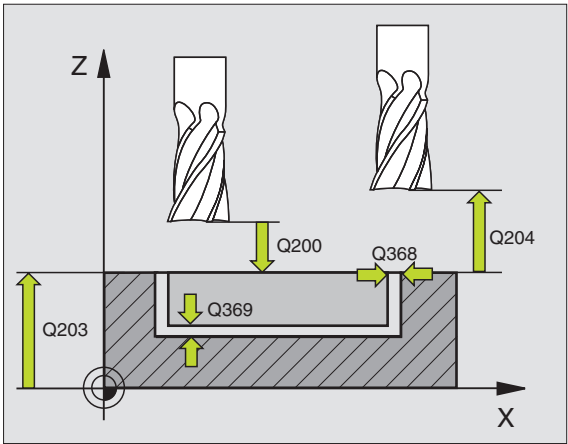




- ▶ **Bearbejdings-omfang (0/1/2) Q215:** Fastlægge bearbejdings-omfang:
0: Skrubbe og slette
1: Kun skrubbe
2: Kun slette
 Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Cirkeldiameter Q223:** Diameter af den færdigbearbejdede lomme
- ▶ **Sletmål side Q368 (inkremental):** Sletmål i bearbejdningsplanet
- ▶ **Tilspænding fræsning Q207:** Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Fræseart Q351:** Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Dybde Q201 (inkremental):** Afstanden emne-overflade - lommens bund
- ▶ **Fremryk-dybde Q202 (inkremental):** Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- ▶ **Sletspån dybde Q369 (inkremental):** Sletspån for dybden
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q206:** Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- ▶ **Fremrykning slette Q338 (inkremental):** Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade
- **Koordinater til emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Bane-overlappings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Maximale 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 slette** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved side- og dybdesletning 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. SLETSPÅN
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 bearbejdningsoptioner til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette 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 notcirkel-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 dernæst notens vægge, 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 De programmerer**

Værktøj forpositioneres på startposition i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Vær opmærksom på parameter Q367 (notsted).

TNC'en udfører cyklus'en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De har programmeret **CYCL CALL POS U... V...**

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

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 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).

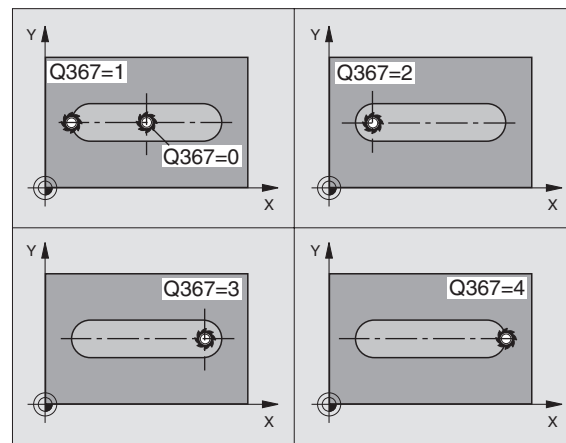
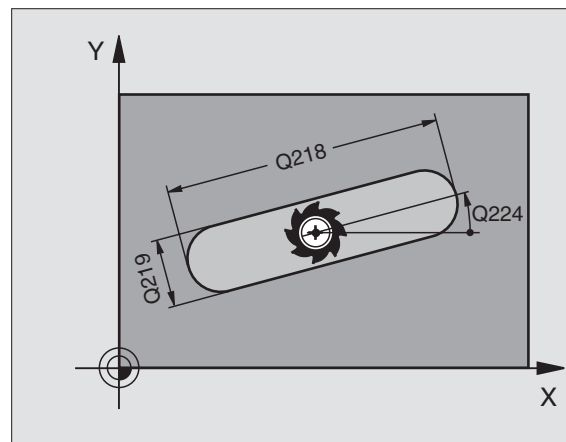
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

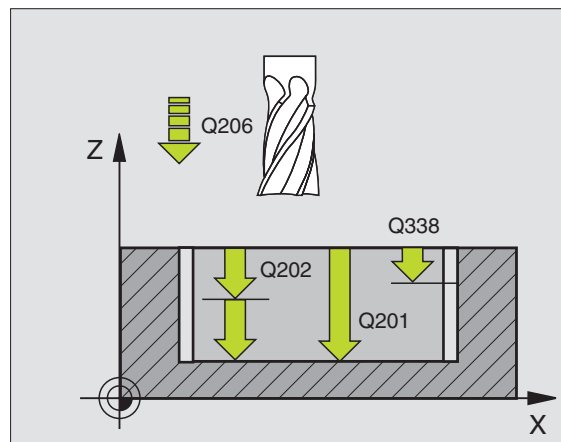




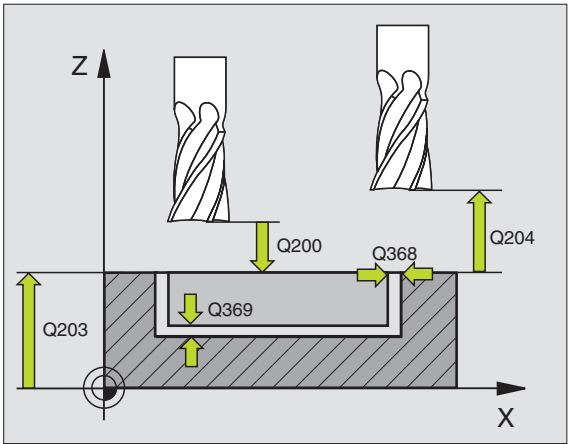
- ▶ **Bearbejdings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdings-omfang:
0: Skrubbe og slette
1: Kun skrubbe
2: Kun slette
 Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- ▶ **Notlængde** Q218 (værdi parallel med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs den længste side af noten
- ▶ **Notbredde** Q219 (værdi parallel med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredden af noten; hvis notbredden indlæses lig med værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Dobbelte værktøjs-diameter
- ▶ **Sletmål side** Q368 (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet
- ▶ **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald
- ▶ **Placering af not (0/1/2/3/4)** Q367: Positionen 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 fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning



- **Dybde Q201** (inkremental): Afstanden emne-overflade - notens bund
- **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- **Sletspån dybde Q369** (inkremental): Sletspån for dybden
- **Tilspænding dybdefremrykning Q206:**
Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- **Fremrykning slette Q338** (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning



- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade
- ▶ **Koordinater til emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **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 slette** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved side- og dybdesletning i mm/min



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 253 NOTFRÆSNING	
Q215=0	; BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	; NOTLÆNGDEN
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	; FREMRYS-DYBDE
Q369=0.1	; SLETSPÅN DYBDE
Q206=150	; TILSP. DYBDEFREMRK.
Q338=5	; FREMRK. SLETSPÅN
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 bearbejdningsoptioner til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette 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 dernæst notens vægge, 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 De programmerer**

Forpositionér værktøjet i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur R0. Parameter Q367 (**Henf. for notplacering**) defineres tilsvarende.

TNC'en udfører cyklus'en i akserne (bearbejdningsplanet), med hvilken De har tilkørt startpositionen. f.eks. i X og Y, når De **CYCL CALL POS X... Y...** og i U og V, når De har programmeret **CYCL CALL POS U... V...**

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerhedsafstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Når De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus'en.

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.

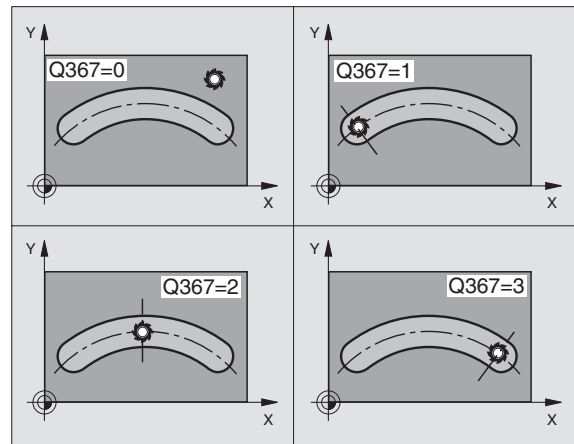
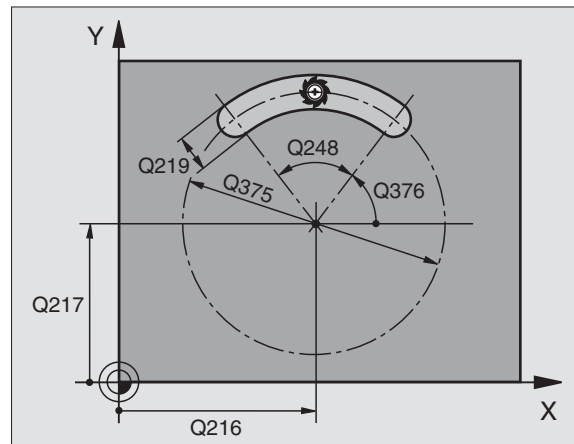


Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

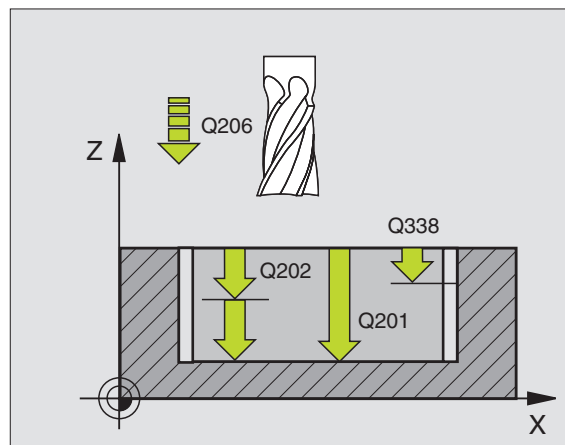
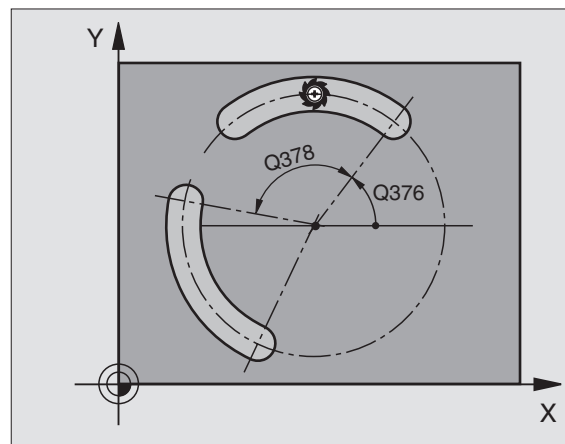
Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

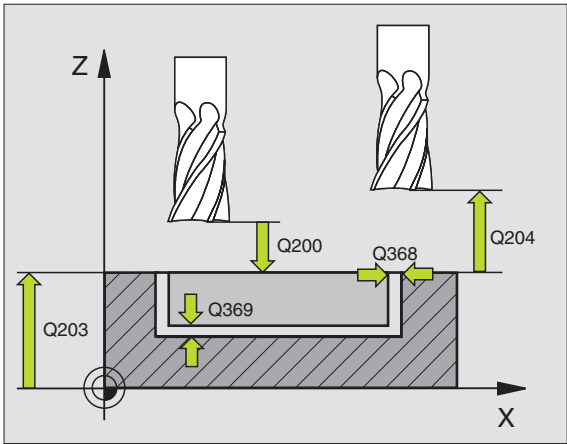
- **Bearbejdnings-omfang (0/1/2)** Q215: Fastlægge bearbejdnings-omfang:
0: Skrubbe og slette
1: Kun skrubbe
2: Kun slette
 Sletning af side og sletning af dybden bliver kun udført, når den pågældende sletspån (Q368, Q369) er defineret
- **Notbredde** Q219 (værdi parallel med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredden af noten; hvis notbredden indlæses lig med værktøjs-diameteren, så skruber TNC'en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Dobbelte værktøjs-diameter
- **Sletmål side** Q368 (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet
- **Delcirkel-diameter** Q375: Indlæs diameteren for delcirklen
- **Henf. for notplacering (0/1/2/3)** Q367: Positionen 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): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet **Kun virksom, når Q367 = 0**
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet **Kun virksom, når Q367 = 0**
- **Startvinkel** Q376 (absolut): Indlæs polarvinkel for startpunktet
- **Åbnings-vinkel for not** Q248 (inkremental): Indlæs åbningsvinkel for noten



- ▶ **Vinkelskridt** Q378 (inkremental): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten
- ▶ **Antal bearbejdninger** Q377: Antal bearbejdninger på delcirklen
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3:
+1 = medløbsfræsning
-1 = modløbsfræsning
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstanden emne-overflade - notens bund
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- ▶ **Sletspån dybde** Q369 (inkremental): Sletspån for dybden
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min
- ▶ **Fremrykning slette** Q338 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeblade og emne-overflade
- **Koordinater til emne-overflade** Q203 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **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 slette** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved side- og dybdesletning i mm/min



Eksempel: NC-blokke

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;SLETSPÅN SIDE
Q375=80	;DELCIRKEL-DIAMETER
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. SLETSPÅN
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	



LOMME SLETNING (cyklus 212)

- 1 TNC'en kører værktøjet automatisk i spindelaksen til sikkerheds-afstanden, eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til lommens midte
- 2 Fra midten af lommen kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tilgodeser ved beregningen af startpunktet slets pånen og værktøjs-radius. Evt. indstikker TNC'en i midten af lommen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspændingen dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- 5 Derefter kører værktøjet tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af lommen (slutposition = startposition)



Pas på før De programmerer

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.

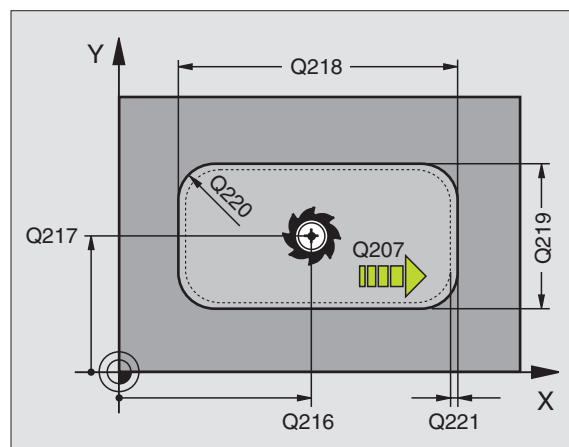
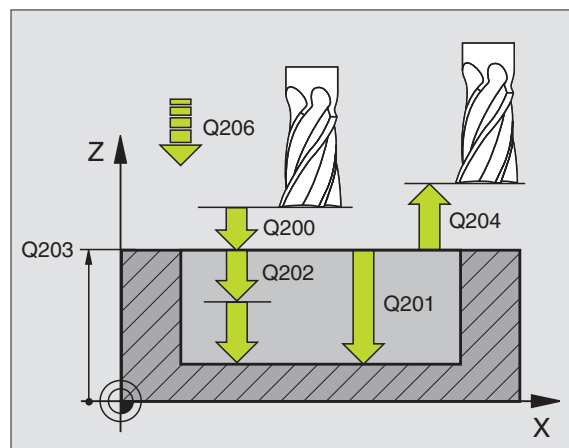
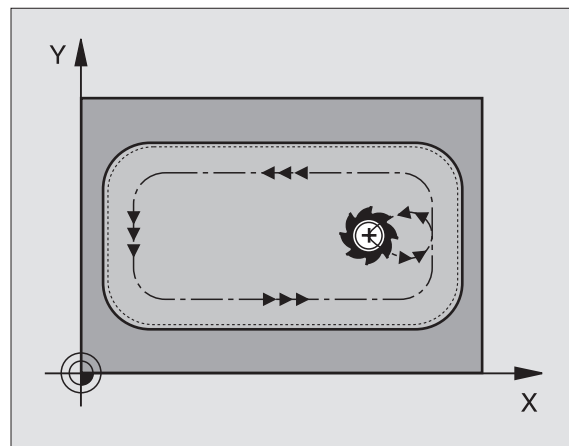
Mindste størrelse af lommen: Tre gange værktøjs-radius.



Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmedling (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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lommen
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Hvis De indstikker i materialet, så indlæser De en mindre værdi end defineret i Q207
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **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 1. akse** Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af lommen.

Eksempel: NC-blokke

354 CYCL DEF 212 SLETTE LOMME
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20 ;DYBDE
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE
Q207=500 ;TILSPÆNDING FRÆSE
Q203=+30 ;KOOR. OVERFLADE
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE
Q218=80 ;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60 ;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5 ;HJØRNERADIUS
Q221=0 ;SLETSPÅN



SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213)

- 1 TNC'en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden, eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og herefter til midten af tappen
- 2 Fra midten af tappen kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. Startpunkt ligger ca 3,5-gange værktøjs-radius til højre for tappen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- 5 Derefter kører værktøjet tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af tappen (slutposition = startposition)



Pas på før programmeringen

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

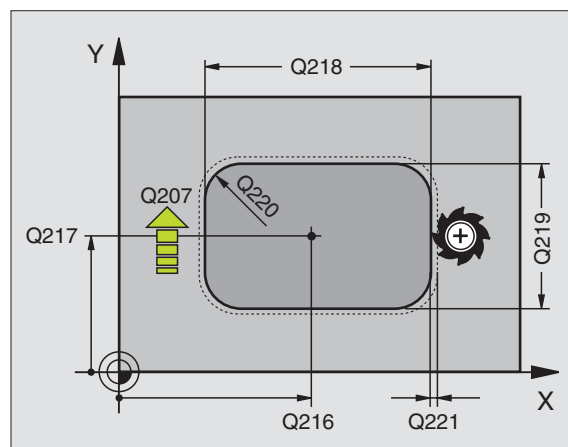
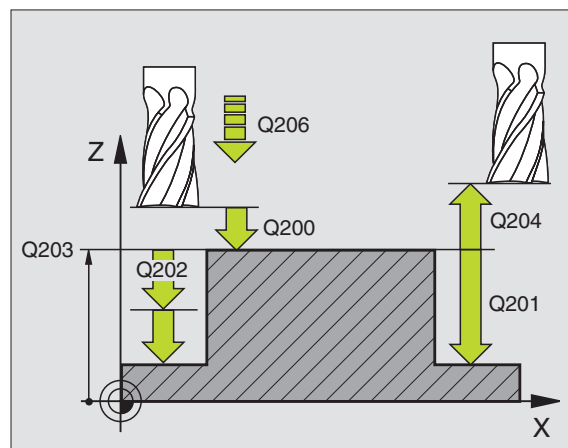
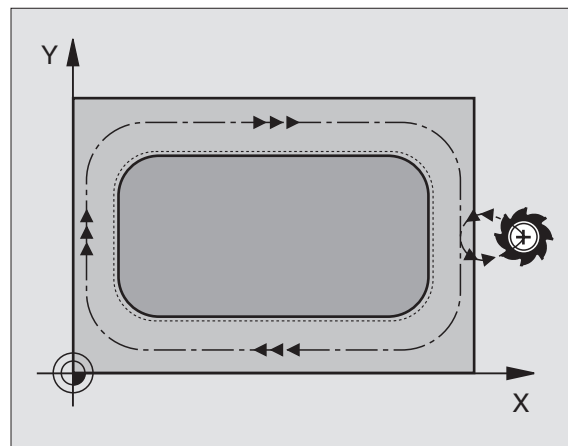
Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.



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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af tappen
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi, når De indstikker frit, så indlæses en højere værdi
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem. Indlæs værdier større end 0.
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længde af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længde af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Hjørneradius** Q220: Radius til tappens hjørne
- **Sletspån 1. akse** Q221 (inkremental): Sletspån for beregning af forposition i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til længden af tappen.

Eksempel: NC-blokke

35 CYCL DEF 213 SLETFRÆS TAP	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q291=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q294=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q221=0	;SLETSPÅN



SLETFRÆSNING AF CIRKULÆR LOMME (cyklus 214)

- 1 TNC'en kører værktøjet automatisk i spindelaksen til sikkerheds-afstanden, eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til lommens midte
- 2 Fra midten af lommen kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. TNC'en tager ved beregningen af startpunkt hensyn til råemne-diameteren og værktøjs-radius. Hvis De indlæser råemne-diameteren med 0, indstikker TNC'en i midten af lommen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- 5 Herefter kører værktøjet tangentialt tilbage fra konturen til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter i midten af lommen (slutposition = startposition)



Pas på før De programmerer

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

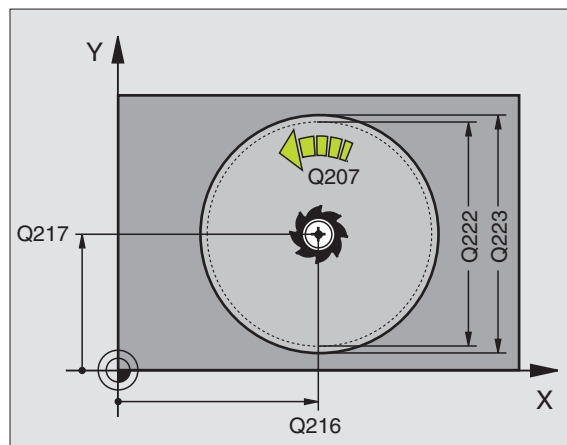
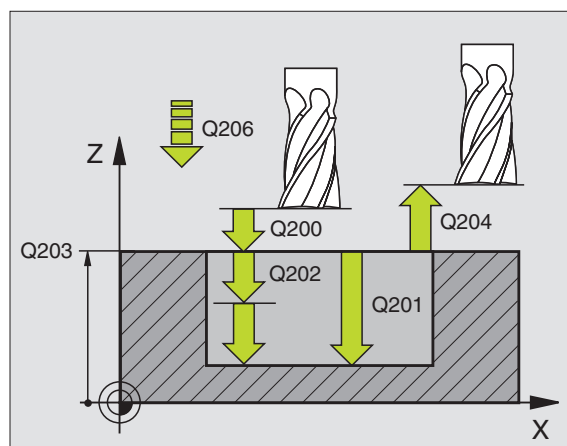
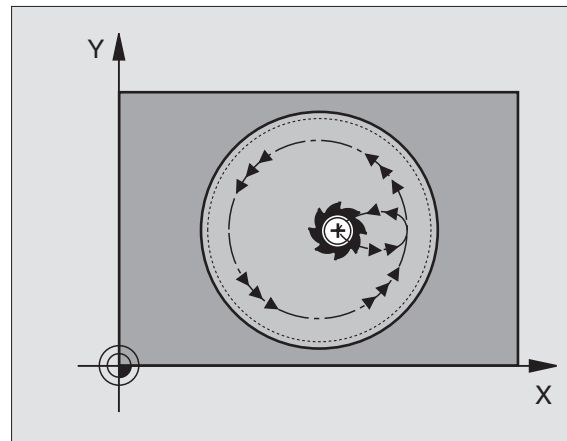
Hvis De vil sletfræse lommen helt ud, så anvender De en fræser med centrumskær (DIN 844) og indlæser en lille tilspænding fremrykdybde.



Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmedling (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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af lommen
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Hvis De indstikker i materialet, så indlæser De en mindre værdi end defineret i Q207
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver rykket frem
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Råemne-diameter** Q222: Diameter af den forbehandlede lomme for beregning af forposition, råemne-diameter indlæses mindre end færdigdel-diameteren
- **Færdigdel-diameter** Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede lomme; indlæs færdig-del-diameteren større end råemne-diameteren og større end værktøjs-diameteren

Eksempel: NC-blokke

42 CYCL DEF 214 SLETFRÆS CIRK.LOMME	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q222=79	;RÅEMNE-DIAMETER
Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAMETER.



SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215)

- 1 TNC'en kører værktøjet automatisk i spindelaksen til sikkerheds-afstanden, eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af tappen
- 2 Fra midten af tappen kører værktøjet i bearbejdningsplanet til startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet ligger så ca. 2 gange værktøjs-radius til højre for tappen
- 3 Hvis værktøjet står på den 2. sikkerheds-afstand, kører TNC'en værktøjet i ilgang FMAX til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding dybdefremrykning til den første fremryk-dybde
- 4 Herefter kører værktøjet tangentialt til færdigdelkonturen og fræser i medløb een omgang
- 5 Derefter kører værktøjet tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet i bearbejdningsplanet
- 6 Disse forløb (3 til 5) gentager sig, indtil den programmerede dybde er nået
- 7 Ved enden af cyklus kører TNC'en værktøjet med FMAX til sikkerheds-afstanden eller - hvis indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til midten af lommen (slutposition = startposition)



Pas på før De programmerer

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

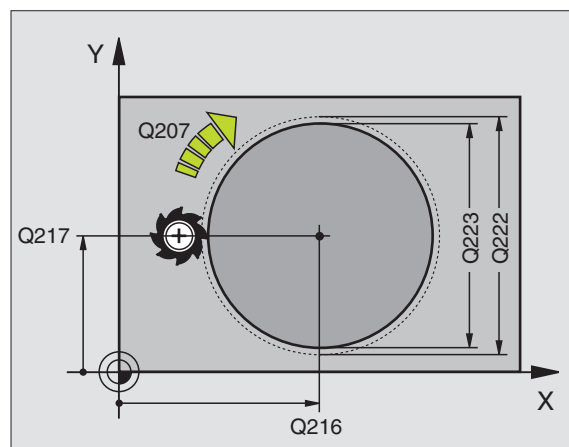
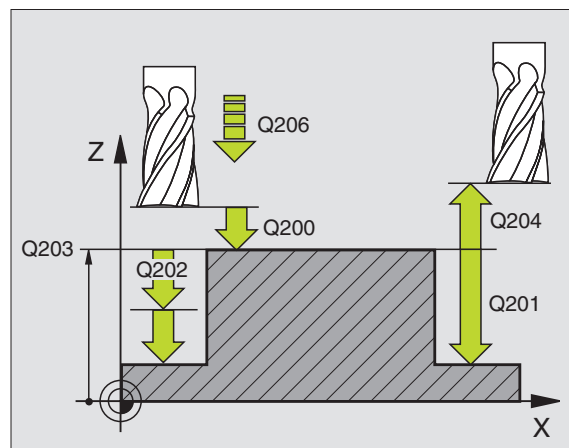
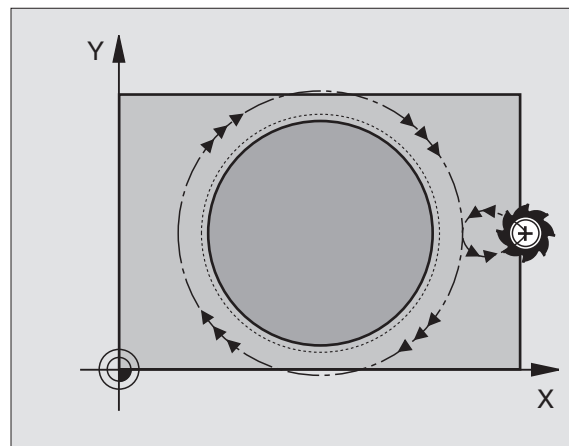
Hvis De vil fræse tappen helt fra bunden af, så skal De anvende en fræser med centrumskær (DIN 844). Indlæs så en lille værdi for tilspænding fremrykdybde.



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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af tappen
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastighed for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Når De indstikker i materialet, så indlæses en lille værdi, når De indstikker frit, så indlæses en højere værdi
- ▶ **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang rykkes frem; værdien indlæses større end 0
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Råemne-diameter** Q222: Diameter af den forbearbejdede tap for beregning af forposition, råemne-diameter indlæses mindre end færdigdel-diameteren
- ▶ **Færdigdel-diameter** Q223: Diameteren af den færdig bearbejdede tap; færdigdel-diameteren indlæses mindre end råemne-diameteren.

Eksempel: NC-blokke

43 CYCL DEF 215 SLETTE RUND TAP	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q222=81	;RÅEMNE-DIAMETER
Q223=80	;FÆRDIGDEL-DIAMETER.



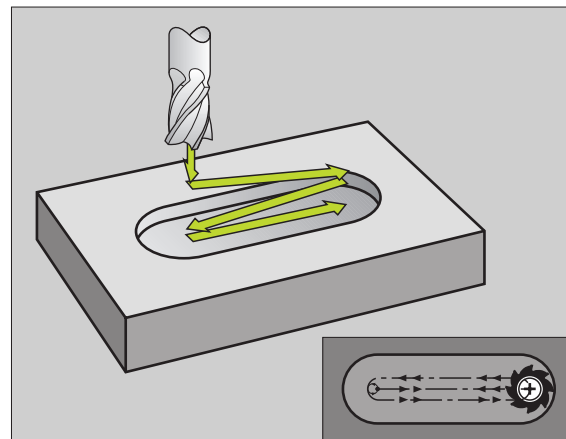
NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 210)

Skrubning

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til centrum af den venstre cirkel; ud derfra positionerer TNC'en værktøjet til den sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræse til emne-overfladen; ud derfra kører fræseren i længderetningen af noten – skråt indstikkende i materialet – til centrum af den højre cirkel
- 3 Herefter kører værktøjet igen skråt indstikkende tilbage til centrum på den venstre cirkel; disse skridt gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybden kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten og derefter igen til midten af noten

Sletfræsning

- 5 TNC'en positionerer værktøjet til midtpunktet af den venstre notcirkel og derfra i en halvcirkel tangentialt til den venstre ende af noten; derefter sletter TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger
- 6 Ved enden af konturen kører værktøjet – tangentialt væk fra konturen – til midten af venstre notcirkel
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden og – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før De programmerer

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykker værktøjet ind pendlende fra den ene til den anden notende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiametere større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiametere mindre end den halve notbredde: Ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.



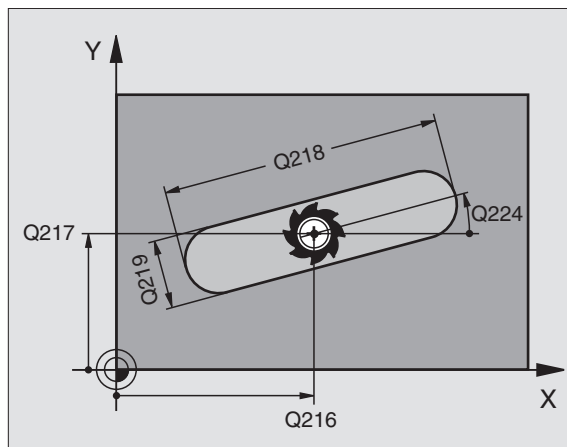
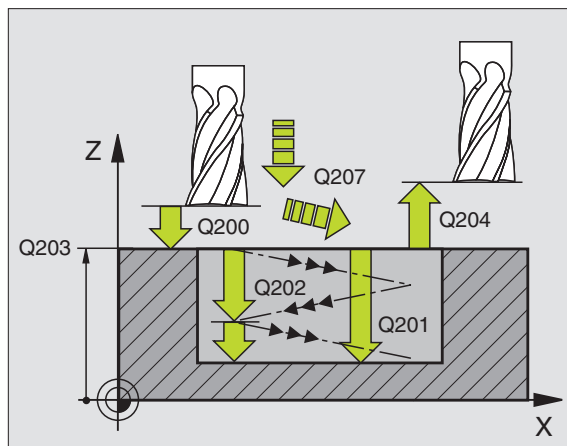
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

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): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af noten
- ▶ **Tilspænding fræsning Q207**: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen totalt bliver fremrykket
- ▶ **Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215**: Fastlægge bearbejdnings-omfang:
0: Skrubbe og slette
1: Kun skrubbe
2: Kun slette
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Z-koordinater, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)
- ▶ **Midte 1. akse Q216** (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Midte 2. akse Q217** (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **1. side-længde Q218** (værdi parallel med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs den længste side af noten
- ▶ **2. side-længde Q219** (værdi parallel med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredden af noten; hvis notbredden indlæses lig med værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning).



- **Drejevinkel** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken hele noten bliver drejet; drejecentrum ligger i centrum af noten
- **Fremrykning slette** Q338 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min.. Kun virksom ved sletning, når fremrykning slette er indlæst

Eksempel: NC-blokke

51 CYCL DEF 210 NOT PENDLENDE	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q202=5	;FREMRYKL-DYBDE
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
Q224=+15	;DREJESTED
Q338=5	;FREMRYK. SLETSPÅN
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.



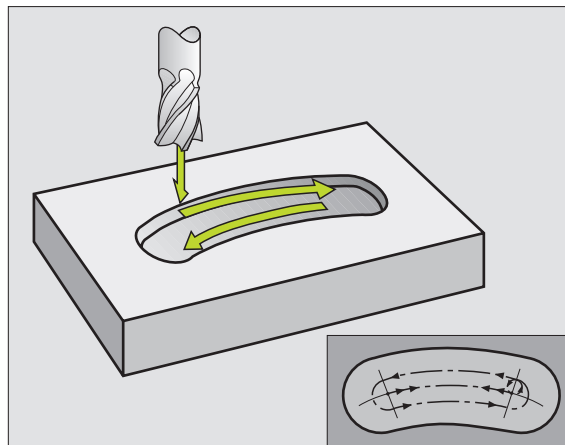
RUND NOT (langt hul) med pendlende indstikning (cyklus 211)

Skrubning

- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang i spindelaksen til den 2. sikkerheds-afstand og derefter til centrum af den højre cirkel. derfra positionerer TNC'en værktøjet til den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen
- 2 Værktøjet kører med tilspænding fræse til emne-overfladen; herfra kører fræseren – skråt indstikkende i materialet – til den anden ende af noten
- 3 Herefter kører værktøjet igen skråt indstikkende tilbage til startpunktet; disse forløb (2 til 3) gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
- 4 I fræsedybden kører TNC'en værktøjet for planfræsning til den anden ende af noten

Sletfræsning

- 5 Fra midten af noten kører TNC'en værktøjet tangentialt til fædigkonturen; derefter sletter TNC'en konturen i medløb (med M3), hvis indlæst også i flere fremrykninger. Startpunktet for sletteforløbet ligger i centrum af den højre cirkel
- 6 Ved enden af konturen kører værktøjet tangentialt væk fra konturen
- 7 Afslutningsvis kører værktøjet i ilgang FMAX tilbage til sikkerheds-afstanden og – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



Pas på før De programmerer

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjsaksen og i bearbejdningsplanet.

Ved skrubning dykker værktøjet med en HELIX-bevægelse pendlende ind fra den ene til den anden not-ende i materialet. Forboring er derfor ikke nødvendigt.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC'en ikke cyklus.

Vælg ikke fræserdiameteren større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden.

Vælg fræserdiameteren mindre end det halve af notlængden. Ellers kan TNC'en ikke indstikke pendlende.



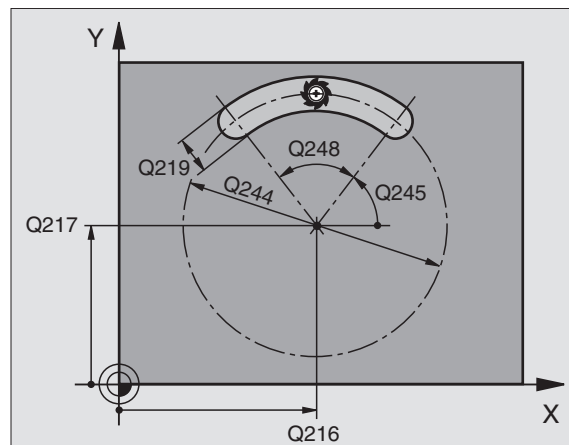
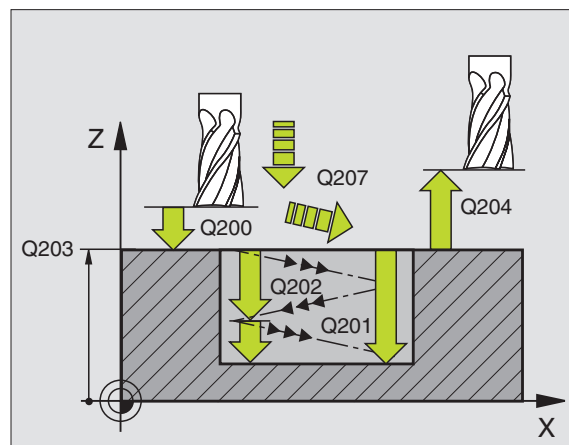
Med maskin-parameter 7441 Bit 2 indstiller De, om TNC'en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (Bit 2=1) eller ej (Bit 2=0).

Pas på kollisionsfare!

Pas på, at TNC'en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjsaksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!



- ▶ **Sikkerheds-afstand Q200** (inkremental): Afstanden værktøjsspids - emne-overflade
- ▶ **Dybde Q201** (inkremental): Afstand emne-overflade - bunden af noten
- ▶ **Tilspænding fræsning Q207**: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Fremryk-dybde Q202** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet ved en pendlende bevægelse i spindelaksen totalt bliver fremrykket
- ▶ **Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Q215**: Fastlægge bearbejdnings-omfang:
0: Skrubbe og slette
1: Kun skrubbe
2: Kun slette
- ▶ **Koord. Emne-overflade Q203** (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand Q204** (inkremental): Z-koordinat, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern)
- ▶ **Midte 1. akse Q216** (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Midte 2. akse Q217** (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Delcirkel-diameter Q244**: Indlæs diameteren for delcirklen
- ▶ **2. side-længde Q219**: Indlæs bredden af noten; hvis notbredden indlæses lig med værktøjs-diameteren, så skrubber TNC'en kun (langhul fræsning).
- ▶ **Startvinkel Q245** (absolut): Indlæs polarvinkel for startpunktet



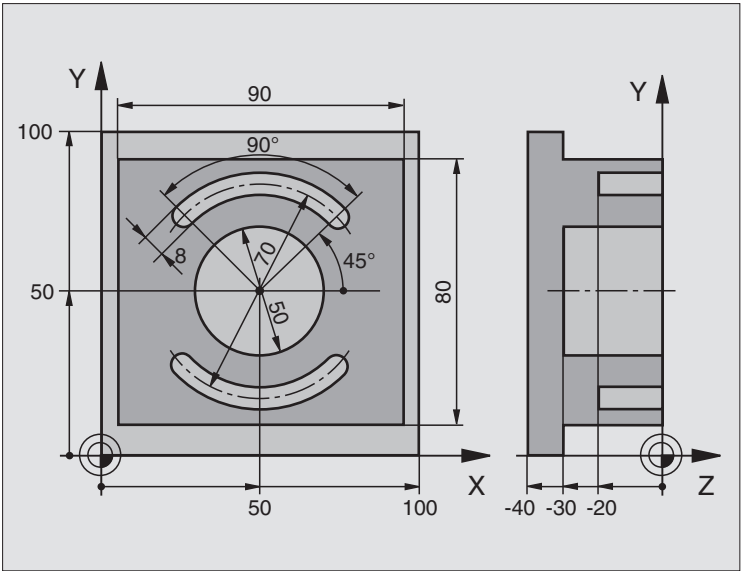
- **Åbnings-vinkel for not** Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinkel for noten
- **Fremrykning slette** Q338 (inkremental): Målet med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletning. Q338=0: Sletfræs i een fremrykning
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q206:
Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min.. Kun virksom ved sletning, når fremrykning slette er indlæst

Eksempel: NC-blokke

52 CYCL DEF 211 RUND NOT	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q244=80	;DELCIRKEL-DIAMETER
Q219=12	;2. SIDE-LÆNGDE
Q245=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL
Q338=5	;FREMRYK. SLETSPÅN
Q206=150	;TILSP. DYBDEFREMRYK.



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 213 SLETFRÆSE TAP	Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRK.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q207=250 ;F FRÆSE	
Q203=+0 ;KØR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q216=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q218=90 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=80 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q220=0 ;HJØRNERADIUS	
Q221=5 ;SLETSPÅN	
8 CYCL CALL 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. SLETSPÅN	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KØR. 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



8.4 Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter

12 TOLL 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-DIAMETER	
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. SLETSPÅN	
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	



8.5 Cykler for fremstilling af punktemønstre

Oversigt

TNC'en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey	side
220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL		Side 420
221 PUNKTMØNSTER PAA LINIE		Side 422

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 326).

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 212 LOMME SLETFRÆS
 Cyklus 213 TAPPE SLETFRÆS
 Cyklus 214 CIRKELLOMME SLETFRÆS
 Cyklus 215 RUNDTAP SLETFRÆS
 Cyklus 240 CENTRERING
 Cyklus 251 FIRKANTLOMME
 Cyklus 252 CIRKELLOMME
 Cyklus 253 NOTFRÆSNING
 Cyklus 254 RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
 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



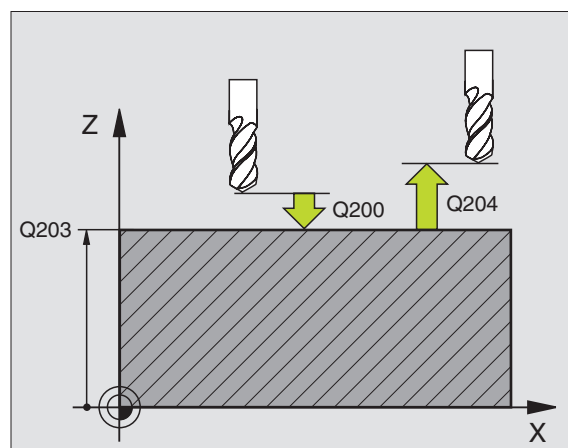
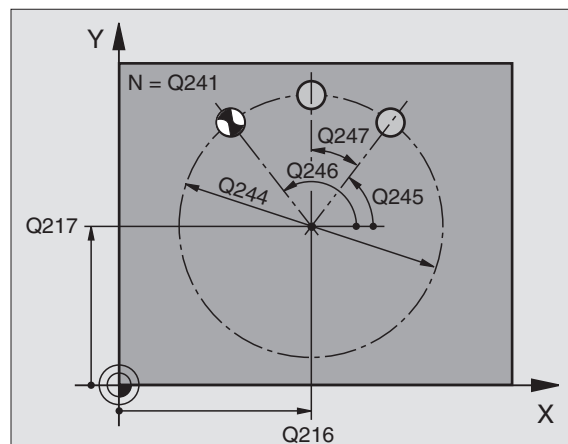
Pas på før programmeringen

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 212 til 215 med cyklus 220, virker sikkerheds-afstanden, til emne-overfladen og den 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220!



- **Midte 1. akse** Q216 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Midte 2. akse** Q217 (absolut): Delcirkel-midtpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Delcirkel-diameter** Q244: Diameter for delcirklen
- **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning af delcirklen.
- **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedakse i bearbejdningsplan og startpunkt for den sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); indlæs slutvinkel ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så sker bearbejdningen modurs, i stedet for bearbejdning medurs



- ▶ **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC'en vinkelskridtet fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; når et vinkelskridt er indlæst, så tager TNC'en ikke hensyn til slutvinkel; fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretning (- = medurs)
- ▶ **Antal bearbejdninger** Q241: Antal bearbejdninger på delcirklen
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade; værdien indlæses positivt
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- ▶ **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning); værdi 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/cirke1=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 CIRKEL MØNSTER	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q244=80	;DELCIRKEL-DIAMETER
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



PUNKTMØNSTER 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 af 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 det sidste punkt i første linie
 - 5 Herefter kører TNC'en værktøjet til sidste punkt i den 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 den 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

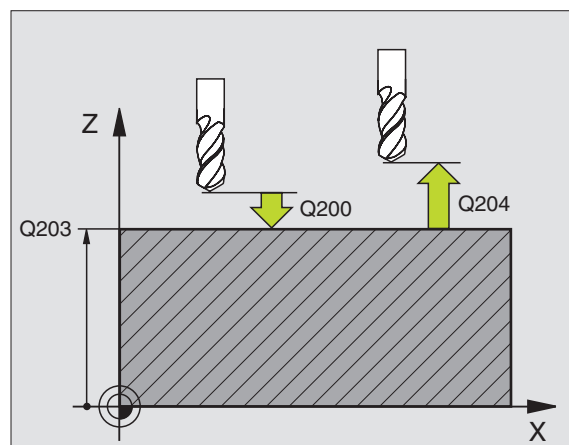
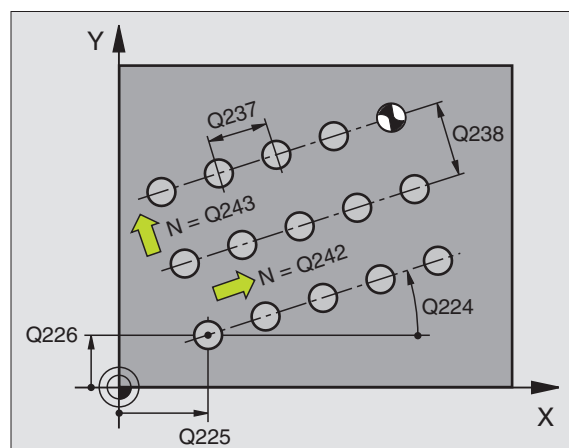
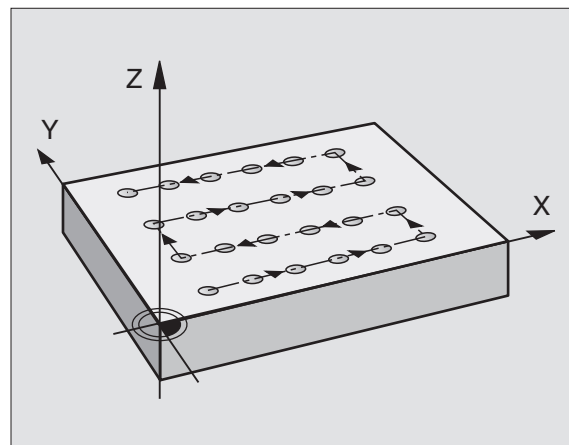


Pas på før programmeringen

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, 212 til 215, 251 til 253 og 261 til 267 med cyklus 221, virker sikkerheds-afstand, til 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.





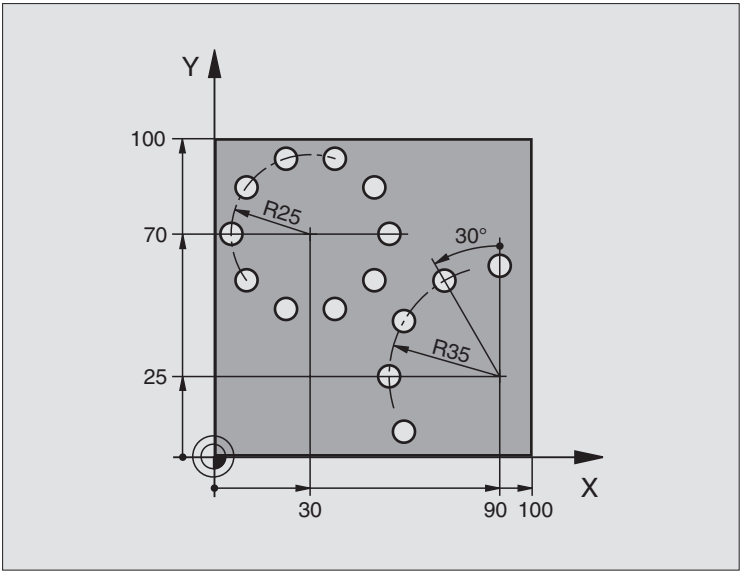
- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Koordinater til startpunktet i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Koordinater til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Afstand 1. akse** Q237 (inkremental): Afstand mellem de enkelte punkter på linien
- **Afstand 2. akse** Q238 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linier
- **Antal spalter** Q242: Antal bearbejdningslinier på linien
- **Antal linier** Q243: Antallet af linier
- **Drejevinkel** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken hele billedmønsteret bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspiden og emne-overflade
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp. anordning)
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvorledes værktøjet skal køre mellem bearbejdningerne:
 - 0:** Mellem bearbejdningerne køres til sikkerhedsafstand
 - 1:** Mellem bearbejdningerne køres til 2. sikkerhedsafstand

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: Hulkredse



0 BEGIN PGM BOHRB 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 DYBDEFREMRK.	
Q202=4 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID	
Q203=+0 ;K00R. OVERFL.	
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	

7 CYCL DEF 220 CIRKEL MØNSTER	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 ;KØR. OVERFL.	
Q204=100 ;2. S.-AFSTAND	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
8 CYCL DEF 220 CIRKEL MØNSTER	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 ;KØR. 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 BOHRB MM	



8.6 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: Skema: Afvikling 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 friskærmærker, 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 rounding (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 429
20 KONTUR-DATEN (tvingende nødvendig)		Side 433
21 FORBORING (alternativt anvendelig)		Side 434
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)		Side 435
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)		Side 437
24 SLETFRÆS SIDE (frit anvendelig)		Side 438

Udvidede cykler:

Cyklus	Softkey	side
25 DELKONTUR-RÆKKE		Side 439
27 CYLINDER-FLADE		Side 441
28 CYLINDER-OVERFLADE notfræsning		Side 443
29 CYLINDER-OVERFLADE trinfræsning		Side 446
39 CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur		Side 448



KONTUR (cyklus 14)

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.



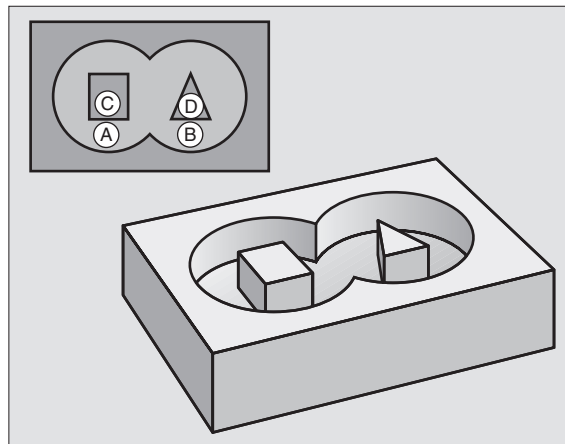
Pas på før programmeringen

Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet.

I cyklus 14 kan De maksimalt oplyste 12 underprogrammer (delkonturer).

14
LBL 1...N

- **Label-nummer 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 overlejlre lommer og Ø’er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer.

Underprogrammer: Overlappede 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 snitpunkterne S₁ og S₂, de må ikke være programmerede.

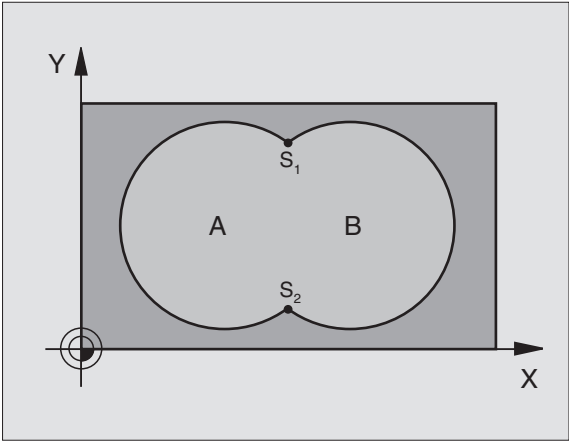
Lommerne er programmeret som fuldkredse.

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:

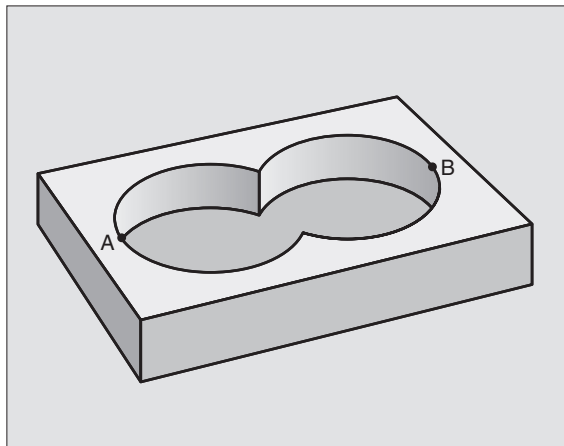
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

**„Differens“-flader**

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:

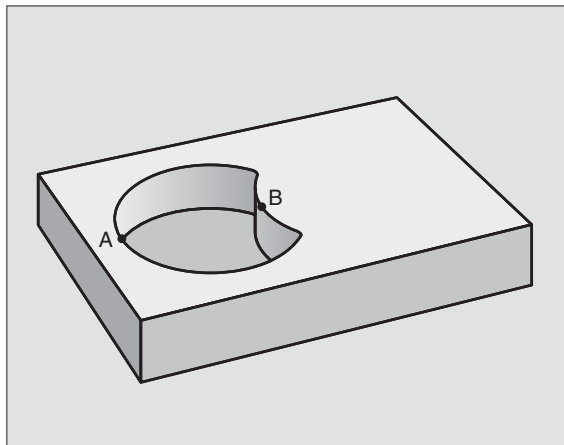
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



„Skærings“-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:

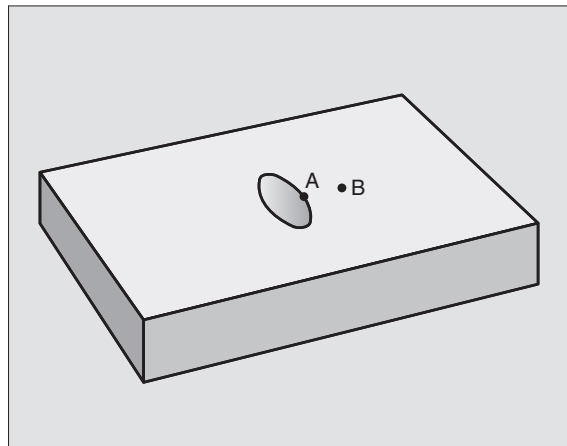
56 LBL 2

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 bearbejdning-informationerne for underprogrammer med delkonturer.



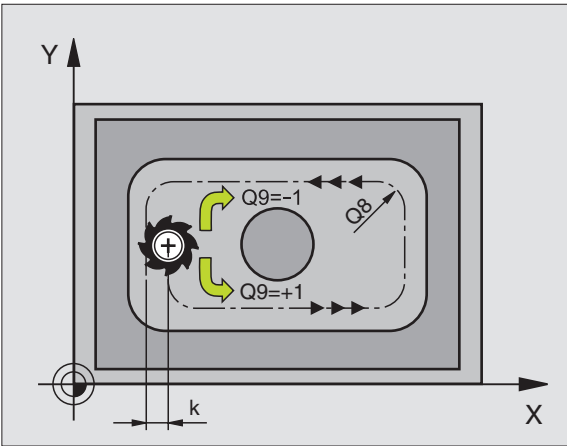
Pas på før programmeringen

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdning-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 bearbejdning-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

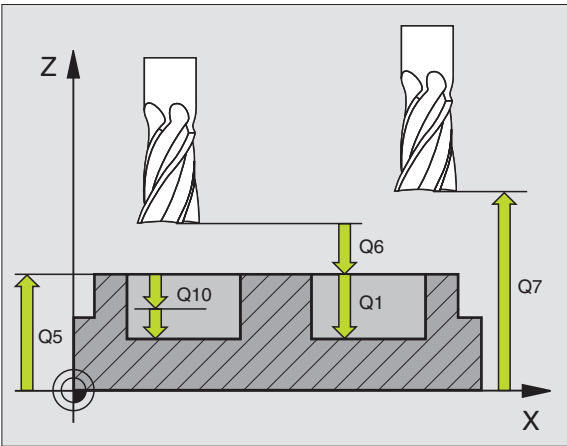
Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som programparametre.



20
ONRADE
DATA

- ▶ **Fræsedybde Q1** (inkremental): Afstanden emneoverflade - lommens bund
- ▶ **Bane-overlappings faktor Q2**: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k
- ▶ **Sletmål side Q3** (inkremental): Sletmål i bearbejdningsplanet
- ▶ **Sletspån dybde Q4** (inkremental): Sletspån for dybden
- ▶ **Koordinater til emne-overflade Q5** (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen
- ▶ **Sikkerheds-afstand Q6** (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og emne-overflade
- ▶ **Sikker højde Q7** (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellem-positionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- ▶ **Indv.-rundingsradius Q8**: Afrundings-radius på indvendige-„hjørner“; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen
- ▶ **Drejeretning? Medurs = -1 Q9**: Bearbejdning-retning for lommer
 - Medurs (Q9 = -1 modløb for lomme og Ø)
 - Modurs (Q9 = +1 medløb for lomme og Ø)

De kan teste en bearbejdning-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 til dn første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
- 3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
 - Boreddybde indtil 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$.
 - Boreddybde over 30 mm: $t = \text{Boreddybde}/50$.
 - maximal forstop-afstand: 7 mm.
- 4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til den næste fremryk-dybde
- 5 TNC'en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den indlæste boreddybde 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 startpunkt for skrubningen.



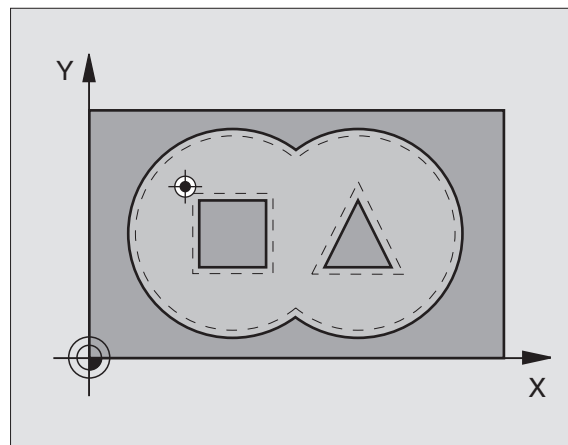
Pas på før programmeringen

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 altid bliver fremrykket (fortegn ved negativ arbejdsretning „-“)
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Boretilspænding i mm/min
- **Skrubbe-værktøjs nummer** Q13: Værktøjs-nummeret på skrubbe-værktøjet



Eksempel: NC-blokke

58 CYCL DEF 21 FORBORING

Q10=+5 ; FREMRYK-DYBDE

Q11=100 ; TILSP. DYBDEFREMRYK.

Q13=1 ; UDRØMME-VÆRKTØJ

SKRUBNING (cyklus 22)

- 1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver sløttillæg side tilgodeset
- 2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspændingen Q12 konturen indefra og ud
- 3 Herved bliver Ø-konturen (her: C/D) med en tilnærmelse til lommekonturen (her: A/B) fræset fri
- 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



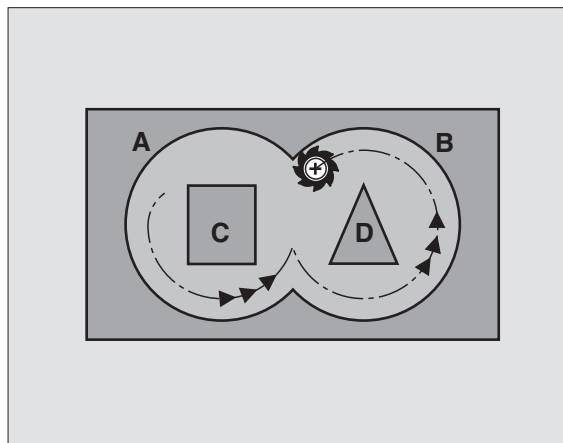
Pas på før programmeringen

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 overlappingsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt. ændre overlappingsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå, hvad ofte fører til det ønskede resultat.





- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Indstikstilspænding i mm/min
- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding i mm/min
- **Forskrubbe-værktøj** Q18 hhv. QS18: Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket TNC'en allerede har forskrubbet. Omskifte til navne-indlæsning: Tryk "-tasten. 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 186 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 af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningenn i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q12
- **Tilspændingsfaktor i %** Q401: Procentuelle faktor, med hvilken TNC'en reducerer bearbejdningstilspændingen (**Q12**), så snart værktøjet ved udskrubning 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).

Eksempel: NC-blokke

59 CYCL DEF 22 RØMME	
Q10=+5	; FREMRYPK-DYBDE
Q11=100	; TILSP. DYBDEFREMRK.
Q12=750	; TILSPÆNDING SKRUBBE
Q18=1	; FORSKRUBBE-VÆRKTØJ
Q19=150	; TILSP. PENDLING
Q208=99999	; TILSPÆNDING UDKØRSEL
Q401=80	; TILSP.REDUCERING



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.

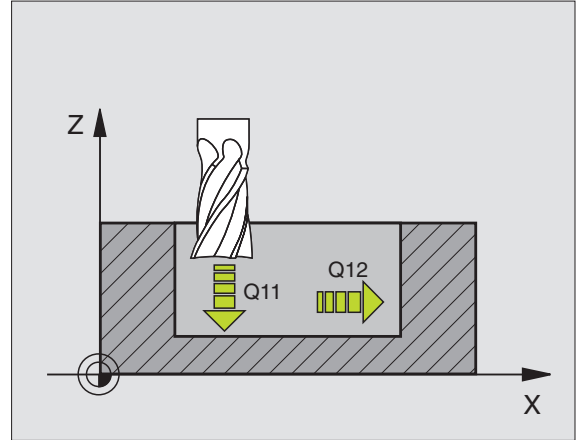


Pas på før programmeringen

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.



- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Kørselshastighed af værktøjet ved indstikning
- **Tilspænding skrubning** Q12: Fræsetilspænding
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningenn i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC'en værktøjet ud med tilspænding Q12



Eksempel: NC-blokke

60 CYCL DEF 23 SLETPÅN DYBDE

Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.

Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE

Q208=99999 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL

SLETFRÆSNING AF 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.

Når De afvikler cyklus 24 uden forud at have udskrubbet med cyklus 22, gælder den ovenover opstillede beregning ligeledes; radius for skrub-værktøjet har så værdien „0”.

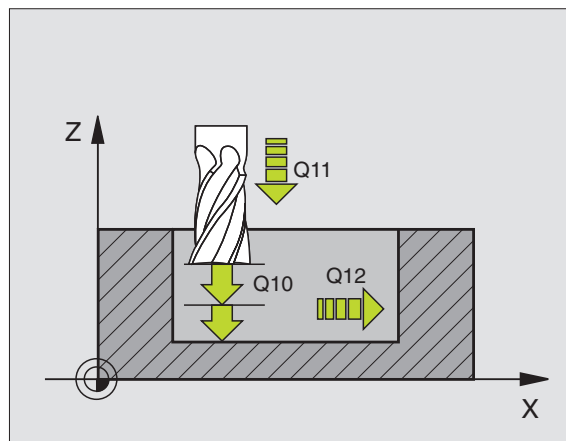
De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. Så skal De

- 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.



- **Drejeretning? medurs = -1 Q9:**
 Bearbejdningsretning:
+1:Drejning modurs
-1:Drejning medurs
- **Fremryk-dybde Q10 (inkremental):** Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- **Tilspænding dybdefremrykning Q11:**
 Indstiktilspænding
- **Tilspænding skrubning Q12:** Fræsetilspænding
- **Sletmål side Q14 (inkremental):** Sletspån ved sletning af flere gange; den sidste slet-rest bliver skrubbet, hvis De indlæser Q14 = 0



Eksempel: NC-blokke

61 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE

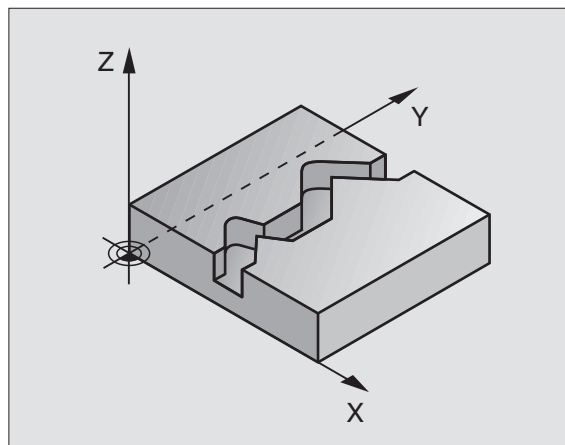
Q9=+1	; DREJERETNING
Q10=+5	; FREMRYK-DYBDE
Q11=100	; TILSP. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	; TILSPÆNDING SKRUBBE
Q14=+0	; SLETSPÅN SIDE

KONTUR-KÆDE (cyklus 25)

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR - „åbne“ konturer bearbejde: Konturstart og -ende falder ikke sammen

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE kan med fordel anvendes i stedet for programmering af normale positionerings-blokke:

- 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 kan TNC'en køre værktøjet frem og tilbage: Herved forkortes 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.
- Køb 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	;FREMRK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDEFREMRK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q15=-1	;FRÆSEART



- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af konturen
- ▶ **Sletmål side** Q3 (inkremental): Sletspån i bearbejdningsplanet
- ▶ **Koord. Emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne overflade henført til emnenulpunktet
- ▶ **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne; værktøjs-udkørselsposition ved cyklus-ende
- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- ▶ **Fræseart? Modløb = -1** Q15:
Medløbs-fræsning: Indlæs = +1
Modløbs-fræsning: Indlæs = -1
Skiftende fræsning i med- og modløb ved flere fremrykninger: Indlæs = 0

CYLINDER-OVERFLADE (cyklus 27, software-option 1)



Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

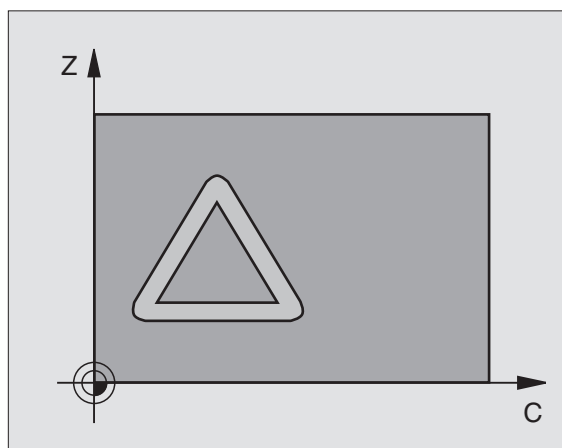
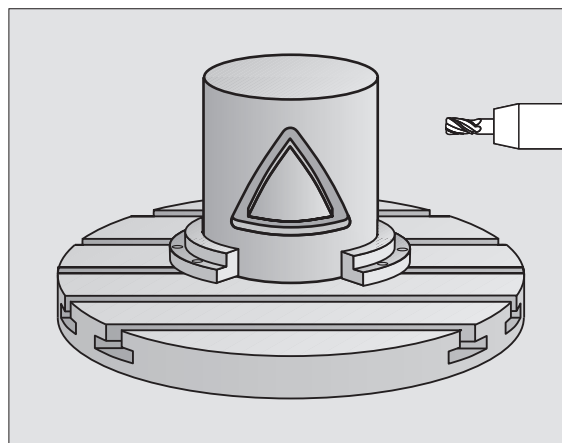
Med denne cyklus kan De programmere en kontur i to dimensioner og bearbejde dem på en cylinder overflade. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

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 aksens, 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 slettillæg 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 i sikkerhedsafstand 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 fejlmeldingen „kontur-programmeringsfejl“ evt. sæt MP 810.x = 0.



- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- ▶ **Sletmål side** Q3 (inkremental): Sletspån i planet for overflade-afviklingen; sletspånen virker i retning af radiuskorrektur
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade
- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- ▶ **Cylinderradius** Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- ▶ **Målsætningsart? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Programmere koordinater til drejeaksen i underprogram i grader eller mm (tommer)

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. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART

CYLINDER-OVERFLADE notfræsning (cyklus 28, software-option 1)



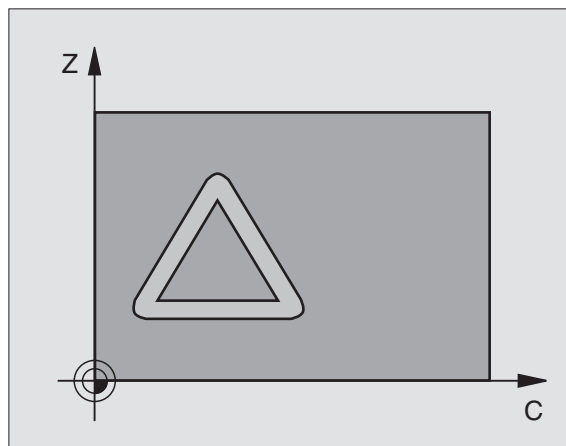
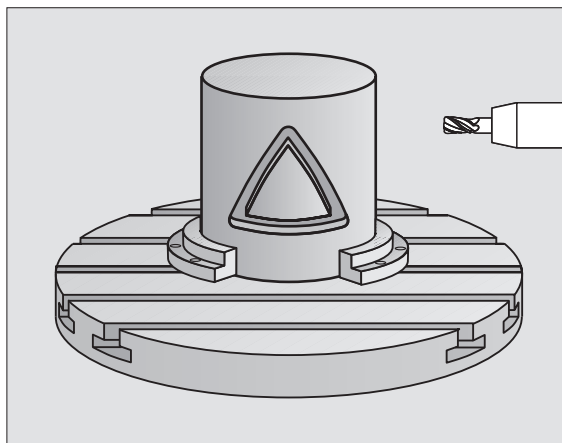
Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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 parallelt forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af noten.

Jo mindre værktøjet 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 værktøjet over indstikspunktet
- 2 I den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver sletmål side tilgodeset
- 3 Ved enden af konturen forskyder TNC'en værktøjet til den modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
- 4 Skridtene 2 og 3 gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde Q1 er nået
- 5 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC'en efterbearbejdningen, for at opnå mest muligt parallelle notvægge.
- 6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen 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-koodinater.

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“ evt. sæt MP 810.x = 0.



- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- ▶ **Sletsmål side** Q3 (inkremental): Sletspån på notvæggen. Sletspånen formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade
- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- ▶ **Cylinder-radius** Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- ▶ **Målsætningsart? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Programmere koordinater til drejeaksen i underprogram i grader eller mm (tommer)
- ▶ **Notbredde** Q20: Bredden af noten der skal fremstilles
- ▶ **Tolerance?** Q21: Hvis De anvender et værktøj, som er mindre end den programmerede notbredde Q20, opstår kørselsmæssige 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 fra den 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. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANCE

CYLINDER-OVERFLADE fræsning af trin (cyklus 29, software-option 1)

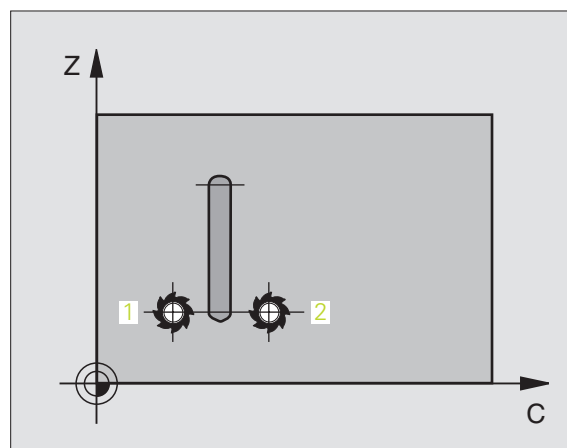
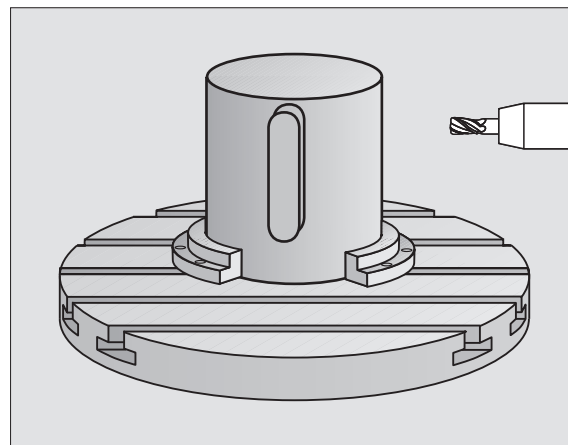


Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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 radiuskorrektoren 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 trindbredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trindbredde 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, fkører 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 trinvæggen, indtil tapen 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 værktøjs-aksen 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-koodinater.

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“ evt. sæt MP 810.x = 0.



- ▶ **Fræsedybde Q1** (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- ▶ **Sletmål side Q3** (inkremental): Sletspån på trinvæggen. Sletspånen forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi
- ▶ **Sikkerheds-afstand Q6** (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade
- ▶ **Fremryk-dybde Q10** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning Q11**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ **Tilspænding fræsning Q12**: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- ▶ **Cylinder-radius Q16**: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- ▶ **Målsætningsart? Grad =0 MM/INCH=1 Q17**: Programmere koodinater til drejeaksen i underprogram i grader eller mm (tommer)
- ▶ **Trinbredde Q20**: Bredden af trinnet 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. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART
Q20=12	;TRINBREDDE



CYLINDER-OVERFLADE fræse udv.kontur (cyklus 39, software-option 1)

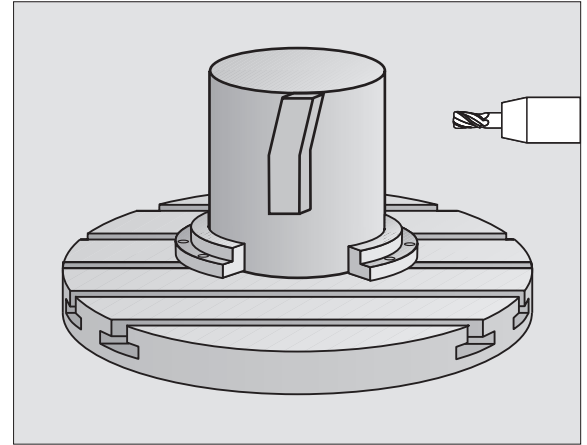


Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

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 fræsedes 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 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 værktøjs-aksen 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-koodinater.

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“ evt. sæt MP 810.x = 0.



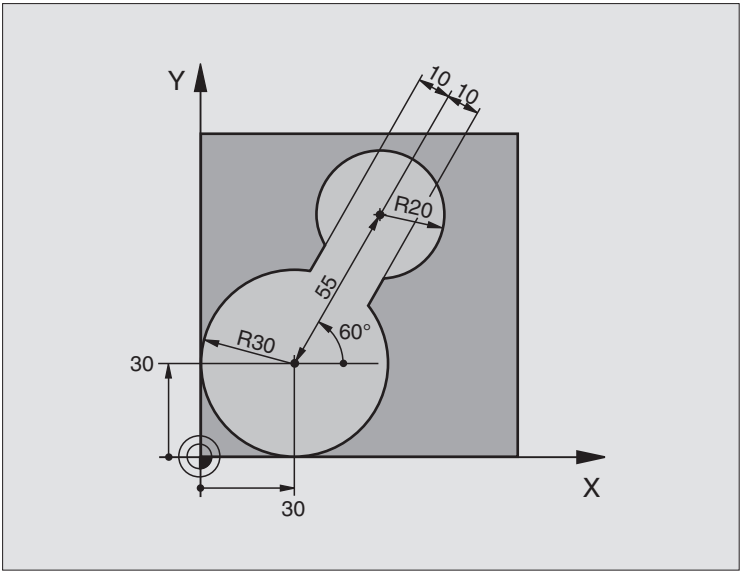
- ▶ **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-overflade og bunden af konturen
- ▶ **Sletmå side** Q3 (inkremental): Sletspån på notkonturvæggen
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeplade og cylinder overflade
- ▶ **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q11: Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet
- ▶ **Cylinder-radius** Q16: Cylinderens radius, på hvilken konturen skal bearbejdes
- ▶ **Målsætningsart? Grad =0 MM/INCH=1** Q17: Programmere koordinater til drejeaksen i underprogram i grader eller mm (tommer)

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. DYBDEFREMRYK.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MÅLSÆTNINGSART



Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes

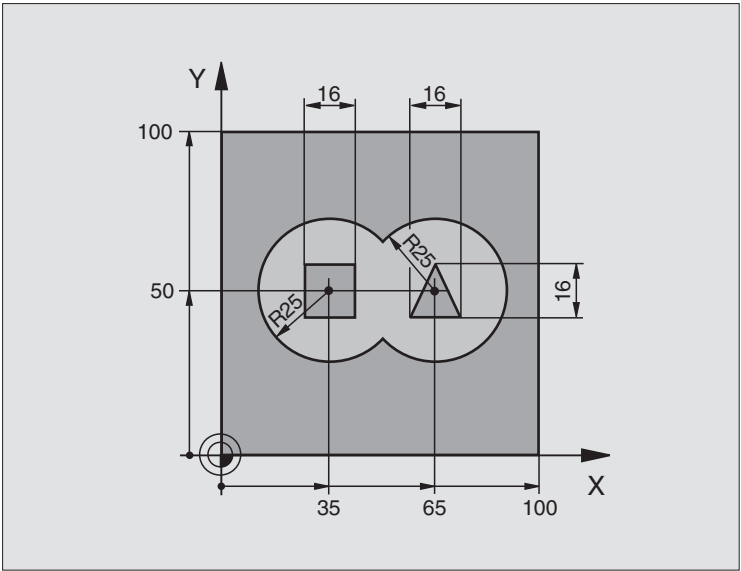


0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Råemne-definition
3 TOOL DEF 1 L+0 R+15	Værktøjs-definition udskrubning
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Værktøjs-definition efterskrubning
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald udskrubning
6 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
7 CYCL 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 RØMME	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
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 RØMME	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
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 270
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	



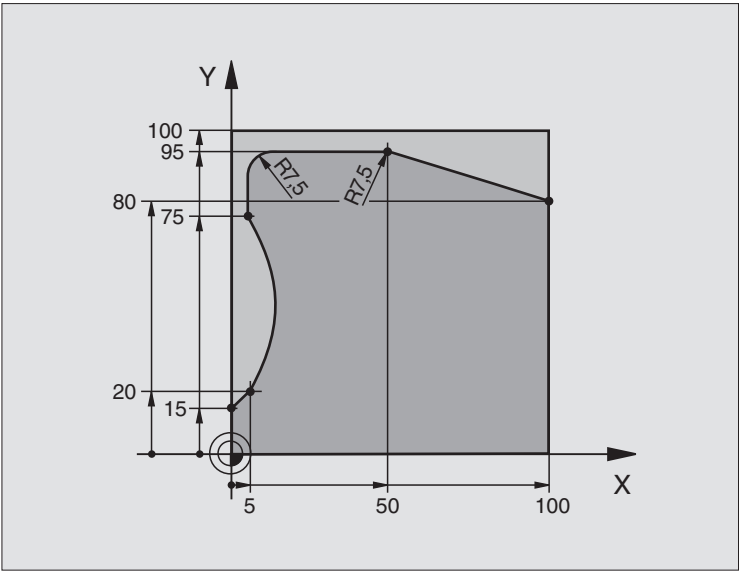
10 CYCL DEF 21 FORBORING	Cyklus-definition forboring
Q10=5 ;FREMRYK.-DYBDE	
Q11=250 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q13=2 ;UDRØMME-VÆRKTØJ	
11 CYCL CALL M3	Cyklus-kald forboring
12 L T+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-skift
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
14 CYCL DEF 22 RØMME	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP DYBDEFREMRK.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
16 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q208=30000 ;TILSPÆNDING UDKØRSEL	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
18 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
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-kæde



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. DYBDEFREMRK.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut



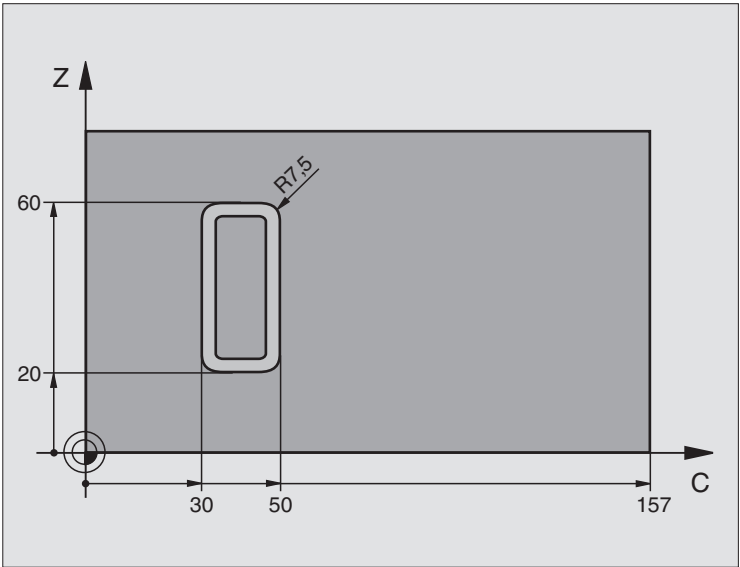
11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	



Eksempel: Cylinder-flade med cyklus 27

Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringsspunkt 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. DYBDEFREMRK.	
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



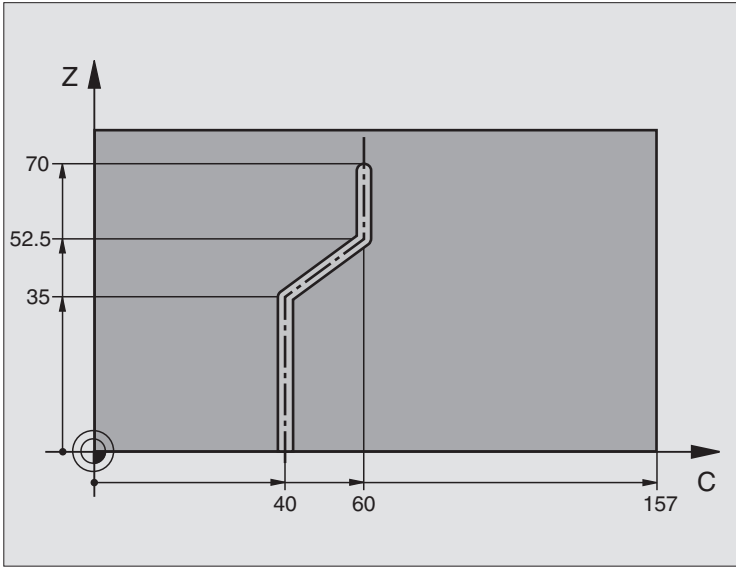
11 LBL 1	Kontur-underprogram
12 L C+40 Z+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	



Eksempel: Cylinder-flade med cyklus 28

Anvisning:

- Cylinder opspændt på rundbord.
- Henføringsspunkt 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 ;FREMRYKL-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
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	



8.7 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) indlæses 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 konturbeskrivelsesprogrammer) er begrænset til maksimalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv./udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maksimalt **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.

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: Skema: Afvikle med SL-cykler og 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
```

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 sikkerhedsafstand.
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-ophævning; Ø'er bliver omkørt sideværts.
- Radius til „indvendige hjørner“ er programmerbar – værktøjet bliver ikke stående, friskærs-markeringer bliver forhindret (gælder for yderste bane ved rømning 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 bearbejdningscykler, som fræsedybde, sletspån og sikkerheds-afstand indlæses centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med konturdefinitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:



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



- ▶ Tryk softkey VÆLG KONTUR
- ▶ 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):

DECLARE

CONTOUR

- ▶ Tryk softkey DECLARE
- ▶ Tryk softkey 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 clear de forskellige konturer med hinanden.

Med funktionen **DECLARE STRING** definerer De en tekst. Denne funktion bliver foreløbig ikke udnyttet.

Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anwise alle delkonturer en dybde (evt. anwise dybden 0).

Indlæse konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

- Vælg Q-parameter-funktion: Tryk tasten Q (i feltet for tal-indlæsning til højre). Softkey-listen viser Q-parameter-funktionen
- Vælg funktionen for indlæsning af konturformel: 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. $QC12 = QC5 \wedge QC25$	
skåret med komplement fra f.eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$	
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 overlejlre lommer og Ø'er på en ny kontur. Underprogrammer: Overlappede lommer.

Underprogrammer: Overlappede lommer



De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld 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 R0
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 R0
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:

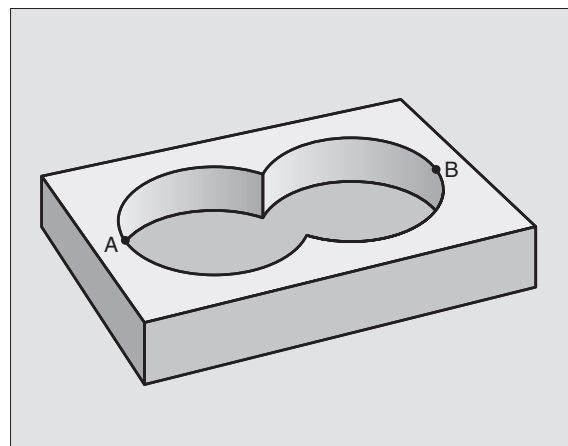
- Fladerne A og B skal være programmeret i separate programmer uden radiuskorrektur.
- I konturformlen bliver fladerne A og B udregnet med funktionen "forenet med".

Konturdefinitions-program:

```

50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```



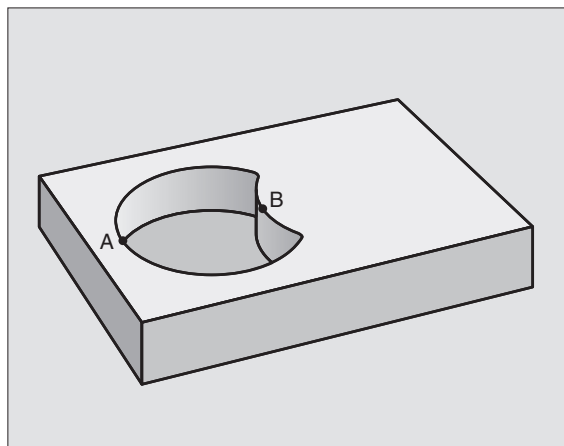
„Differens“-flader

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate 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 ...
```

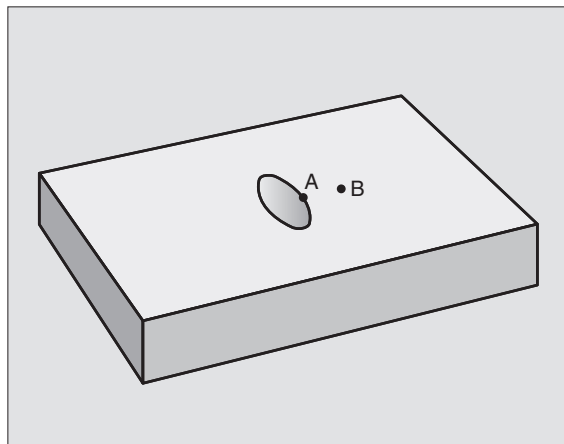
**„Skærings“-flader**

Den af A og B overlappende flade skal bearbejdes. (enkle overlappede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i separate programmer uden radiuskorrektur.
- I konturformlen bliver fladerne A og B udregnet med funktionen "skåret med".

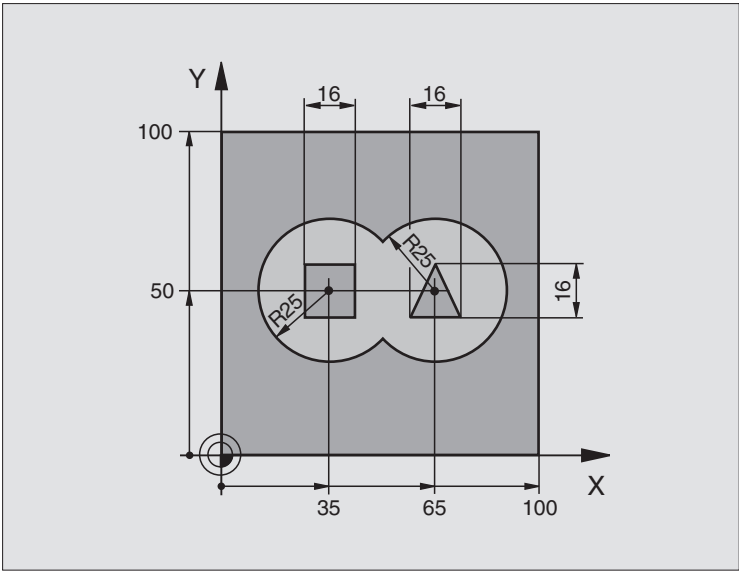
Konturdefinitions-program:

```
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 426).

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 ;KØR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0,1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	
9 CYCL DEF 22 RØMME	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	

Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PENDLING	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETSPÅN DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING SKRUBBE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETSPÅN SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDEFREMRK.	
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 konturbetegnelsen for programmet "TREKANT"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"	Definition af konturbetegnelsen 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 til højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	
0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-program: Cirkel til venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	
0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-program: Trekant til højre
1 L X+73 Y+42 R0	
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 til venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	



8.8 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 472
230 NEDFRÆSING For plane firkantede flader		Side 473
231 STYRETFLADE For skråvinklede, skrånende og beskadigede flader		Side 475
232 PLANFRÆSNING For plane firkantede flader, med sletspån-angivelse og flere fremrykninger		Side 478



AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 30)

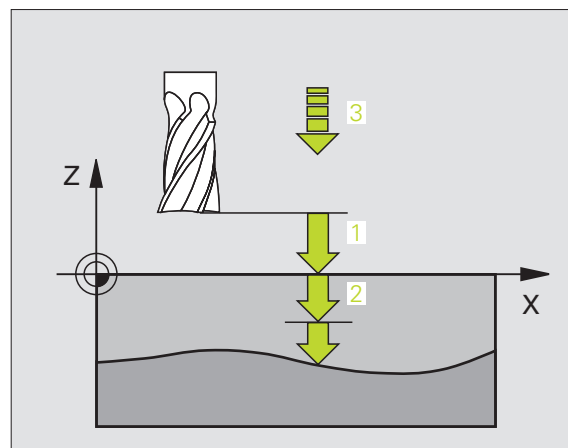
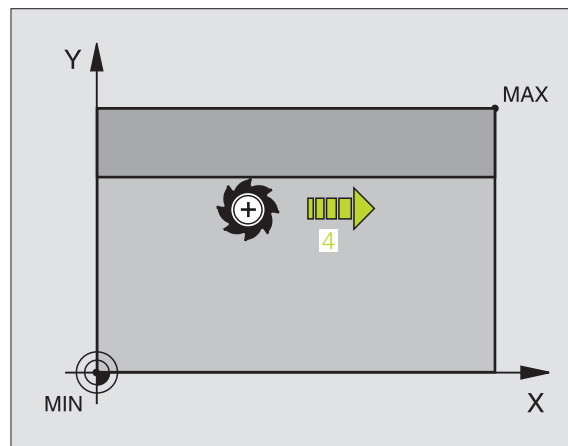
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over det i cyklus programmerede MAX-punkt
- 2 Herefter kører TNC'en værktøjet med FMAX i bearbejdningsplanet til det i cyklus programmeret MIN-punkt
- 3 Derfra kører værktøjet med tilspænding dybdefremrykning til det første konturpunkt
- 4 Herefter afvikler TNC'en alle de i det angivne program gemte punkter med **tilspænding 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, så indlæs den komplette sti
- **MIN-punkt område:** Minimal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- **MAX-punkt område:** Maxmal-punkt (X-, Y- og Z-koordinater) for området, i hvilket der skal fræses
- **Sikkerheds-afstand 1** (inkremental): Afstand frmellem værktøjsspids og emne-overflade ved ilgang-bevægelser
- **Fremryk-dybde 2** (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver rykket frem
- **Tilspænding dybdefremrykning 3:** Kørselshastigheden af værktøjet ved indstikning i mm/min
- **Tilspænding fræse 4:** Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- **Hjælpe-funktion M:** Optimal 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

```

PLANFRÆSNING (cyklus 230)

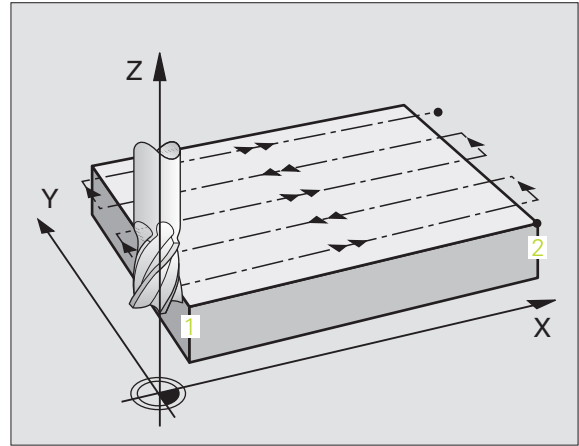
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet til startpunktet **1**; TNC'en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
- 2 Herefter kører værktøjet med FMAX i spindelaksen til sikkerhedsafstand og derefter med tilspænding dybdefremrykning 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 tilbage i negativ retning af 1. akse
- 6 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er bearbejdet fuldstændigt
- 7 Ved enden kører TNC'en værktøjet med FMAX tilbage til sikkerhedsafstanden



Pas på før programmeringen

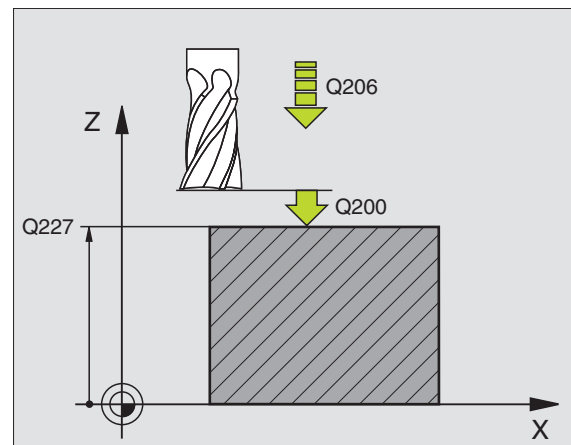
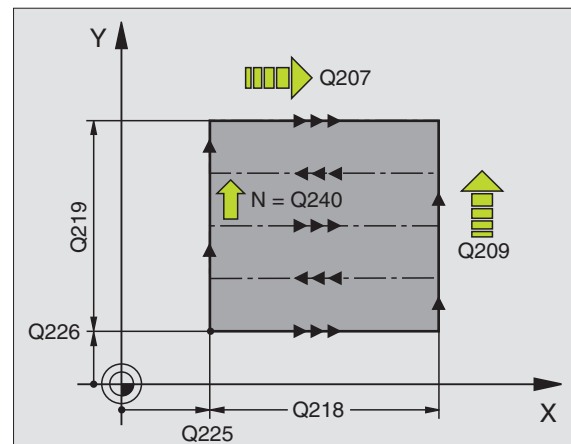
TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i spindelaksen til startpunktet.

Værktøjet forpositioneres således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.





- ▶ **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Min.punkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Min.punkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolut): Højde i spindelaksen, på hvilken der bliver nedfræset
- ▶ **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længde af fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunktet 1. akse
- ▶ **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længde af fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet, henført til startpunktet 2. akse
- ▶ **Antal snit** Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC'en skal køre værktøjet i bredden
- ▶ **Tilspænding dybdefremrykning** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel fra sikkerheds-afstand til fræsedybden i mm/min.
- ▶ **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Tilspænding tværs** Q209: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet, så indlæs Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 gerne være større end Q207
- ▶ **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-ende



Eksempel: NC-blokke

71 CYCL DEF 230 PLANFRÆS	
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. DYBDEFREMRK.
Q207=500	; TILSPÆNDING FRÆSE
Q209=200	; TILSP. PÅ TVÆRS
Q200=2	; SIKKERHEDS-AFST.



REGULERET FLADE (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 værktøjsdiameteren 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 endepunktet for denne linie. Endepunktet beregner TNC'en ud fra punkt **2** og en forskydning i retning punkt **3**
- 7 Nedfræsningen gentager sig, indtil den indlæste flade er bearbejdet fuldstændigt
- 8 Ved enden positionerer TNC'en værktøjet med værktøjsdiameteren over det højest indlæste punkt i spindelaksen

Snit-fræsning

Startpunktet og dermed fræseretning kan vælges frit, 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 lidt skrånende flader.
- Med stødvise snit (spindelaksekoordinater til punkt **1** mindre end spindelaksekoordinater til punkt **2**) med stærkt skrånende flader.
- Ved vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt **1** til punkt **2**) i retning af den stærkeste skråning.

Ved brug af skaftfræsere kan overfladen optimeres:

- Ved vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt **1** til punkt **2**) vinkelret på retningen af den stærkeste skråning.

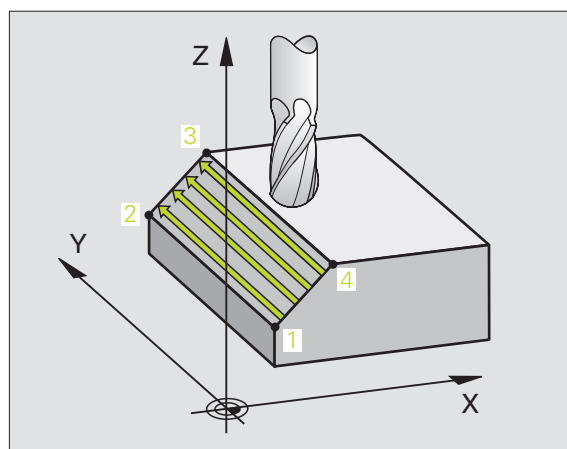
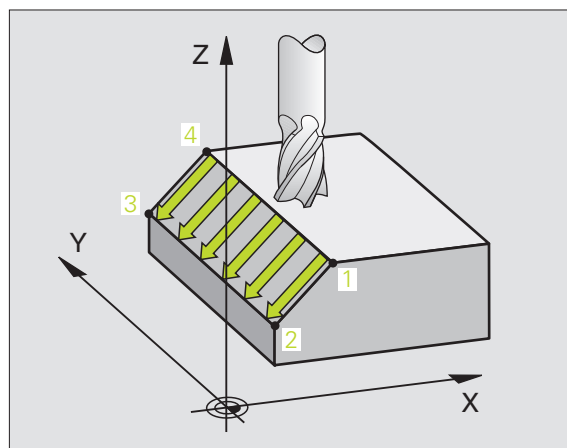
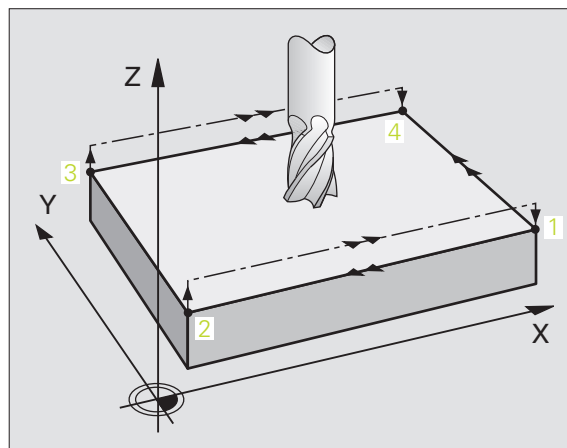


Pas på før programmeringen

TNC'en positionerer værktøjet fra den aktuelle Position med en 3D-retliniebevægelse fra startpunkt **1**. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.

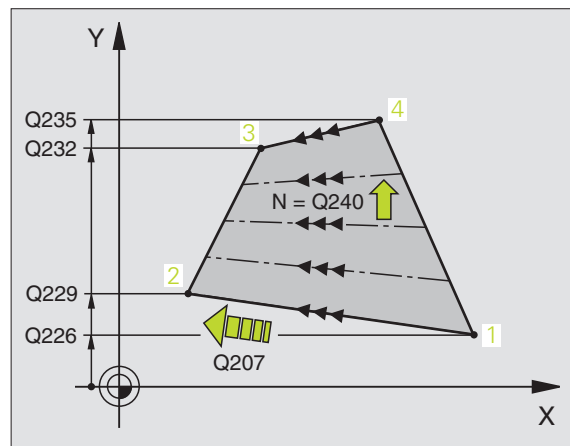
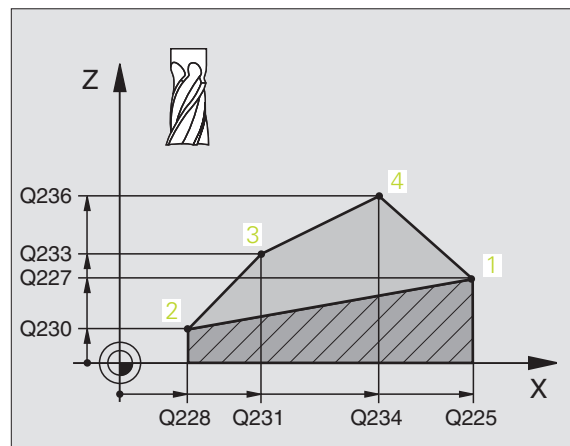
TNC'en kører værktøjet med radiuskorrektur R0 mellem de indlæste positioner.

Anvend evt. en fræser med centrumskår (DIN 844).





- ▶ **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Startpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Startpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **Startpunkt 3. akse** Q227 (absolut): Startpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ **2. punkt 1. akse** Q228 (absolut): Slutpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **2. punkt 2. akse** Q229 (absolut): Slutpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **2. punkt 3. akse** Q230 (absolut): Slutpunkt for fladen der skal nedfræses i spindelaksen
- ▶ **3. punkt 1. akse** Q231 (absolut): Koordinater til punkt 3 i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **3. punkt 2. akse** Q232 (absolut): Koordinater til punkt 3 i sideaksen i bearbejdningsplanet
- ▶ **3. punkt 3. akse** Q233 (absolut): Koordinater til punkt 3 i spindelaksen



- **4. punkt 1. akse** Q234 (absolut): Koordinater til punkt **4** i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **4. punkt 2. akse** Q235 (absolut): Koordinater til punkt **4** i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **4. punkt 3. akse** Q236 (absolut): Koordinater til punkt **4** i spindelaksen
- **Antal snit** Q240: Antal linier, som TNC'en skal køre værktøjet mellem punkt **1** og **4**, hhv. mellem punkt **2** og **3**
- **Tilspænding fræsning** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/ min. TNC'en udfører det første skridt med den halve programmerede værdi

Eksempel: NC-blokke

72 CYCL DEF 231 STYRET FLADE	
Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=-2	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q228=+100	;2. PUNKT 1. AKSE
Q229=+15	;2. PUNKT 2. AKSE
Q230=+5	;2. PUNKT 3. AKSE
Q231=+15	;3. PUNKT 1. AKSE
Q232=+125	;3. PUNKT 2. AKSE
Q233=+25	;3. 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



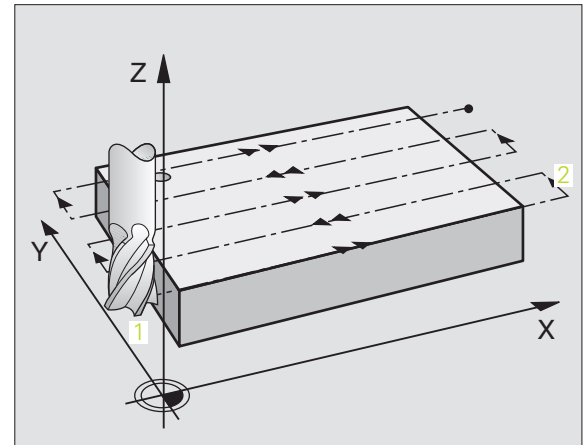
PLANFRÆSNING (cyklus 232)

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:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes.
 - **Strategi Q389=1:** Meanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning indenfor fladen der skal bearbejdes.
 - **Strategi Q389=2:** Linievis bearbejdning, tilbagekørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding.
- 1 TNC'en positionerer værktøjet i ilgang FMAX ud 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 derefter 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

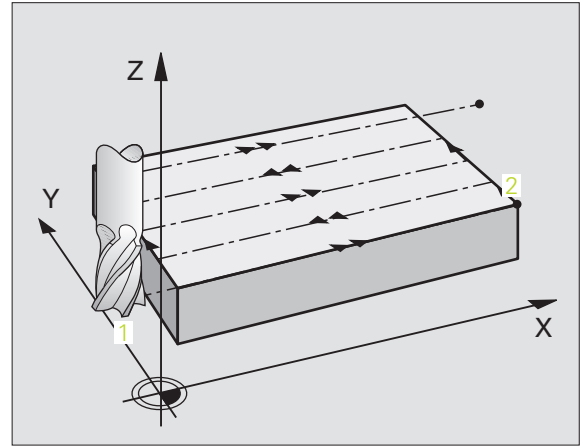
Strategi Q389=0

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **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 den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet **1**
- 6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er bearbejdet fuldstændigt. 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 endepunkt **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 ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlappings-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 bearbejdet fuldstændigt. 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



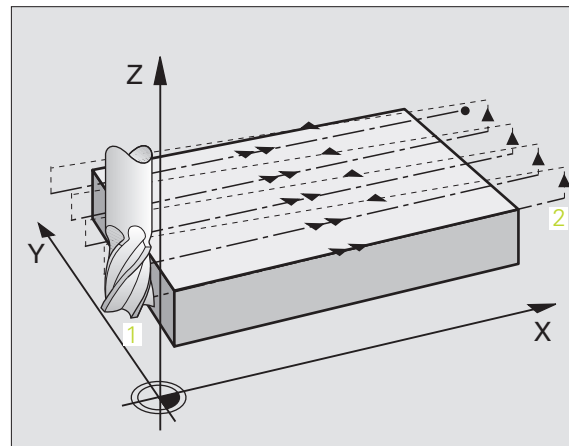
Strategi Q389=2:

- 3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunkt **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-overlappings-faktor
- 5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet **2**
- 6 Nedfræsnings-forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er bearbejdet fuldstændigt. 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

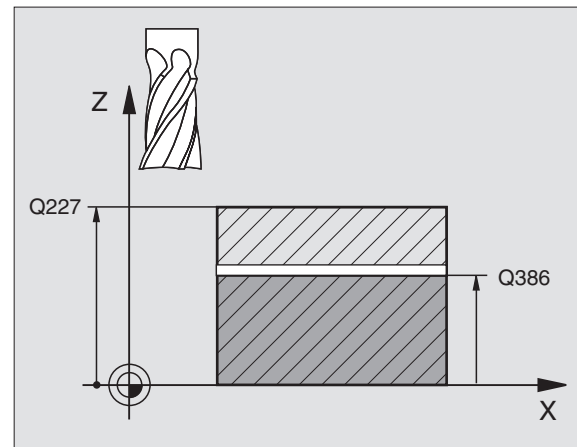
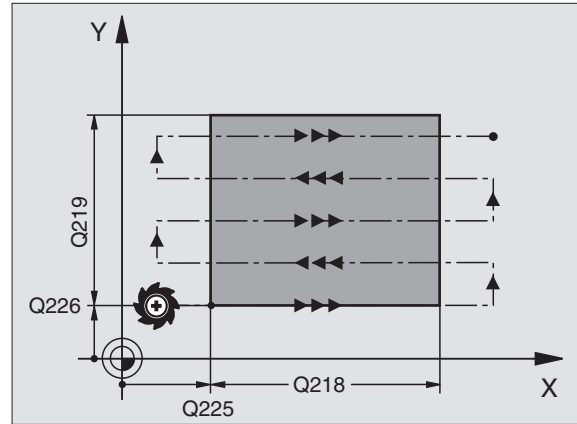


Pas på før programmeringen

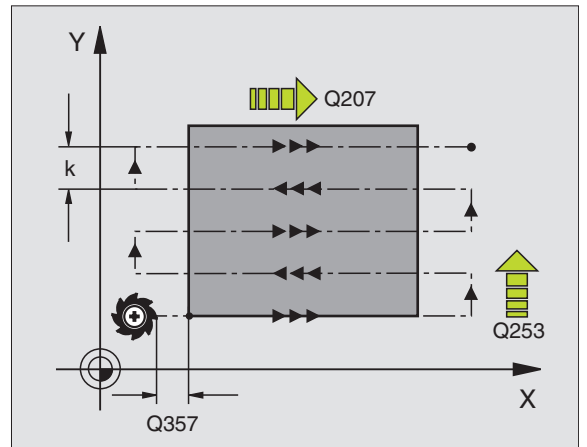
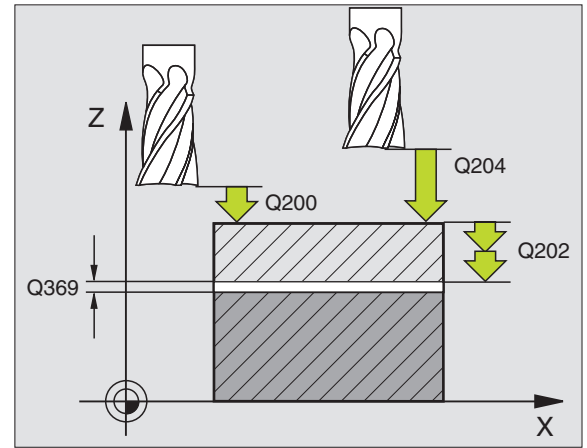
2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at ingen kollision kan ske med emnet eller spændejern.



- **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-kordinater for fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 2. akse Q226 (absolut):** Startpunkt-kordinater for fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet
- **Startpunkt 3. akse Q227 (absolut):** Koordinater til emne-overfladen, fra hvilken fremrykningerne skal 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 hovedaksen i 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 i bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremryknig henført til **startpunkt 2. akse**



- ▶ **Maximale fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet altid bliver fremrykket **maximalt**. 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
- ▶ **Max. bane-overlappings faktor** Q370: **Maximale** sideværts fremrykning k. TNC'en beregner den virkelige sideværts fremrykning ud fra 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der altid 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 fræsning** Q207: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning i mm/min
- ▶ **Tilspænding slette** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning af den sidste fremrykning i mm/min
- ▶ **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved tilkørsel til startpositionen og ved kørsel til den næste linie i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC'en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207



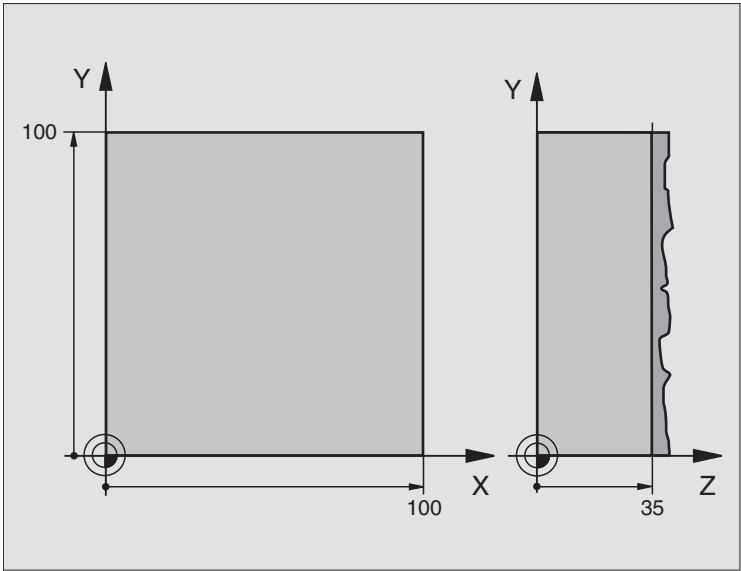
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstanden mellem værktøjsspids og startposition i værktøjsaksen. Hvis De fræser med bearbejdningsstrategi Q389=2, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linie
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emnet ved tilkørsel til den første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning bliver kørt ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2
- **2. sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater spindelakse, i hvilke der ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (opsp.anordning)

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. FREMRYSK-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 PLANFRÆS	Cyklus-definition planfræsning
Q225=+0 ;START 1. AKSE	
Q226=+0 ;START 2. AKSE	
Q227=+35 ;START 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRK.	
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	



8.9 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 487
247 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE Fastlæg henføringsspunkt under programafviklingen		Side 492
8 SPEJLING Spejle konturer		Side 493
10 DREJNING Dreje konturen i bearbejdningsplanet		Side 495
11 DIM.FAKTOR Konturer formindske eller forstørre		Side 496
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Forstørre eller formindske konturer med aksespecifikke dimfaktorer		Side 497
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde		Side 498

Virkningen af koordinat-omregninger

Begynd aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret påny.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cyklus med værdier for grundforholdene defineres påny, 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 bearbejdnings 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; inkrementalværdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt - disse kan allerede være forskudt.

Tilbagestilling

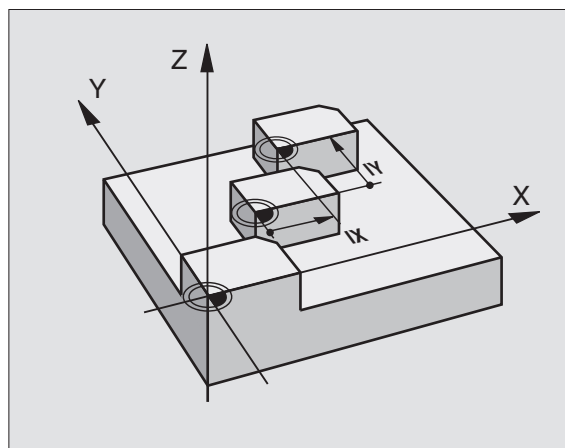
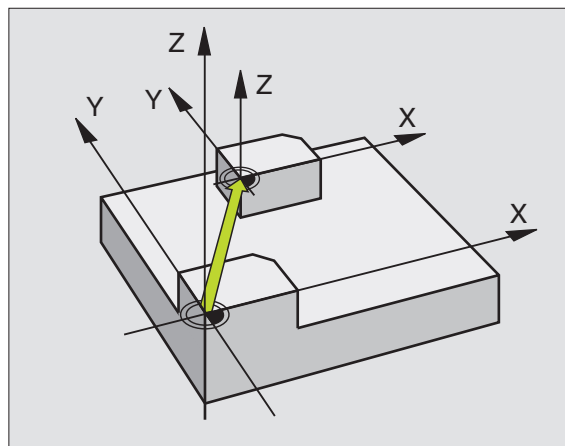
Nulpunkt-forskydning med koordinatværdierne $X=0$, $Y=0$ og $Z=0$ ophæver igen en nulpunkt-forskydning.

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-visning

- 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 henføringsspunkt (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.



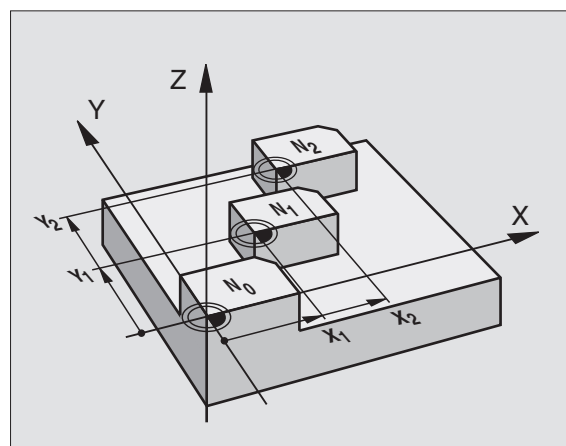
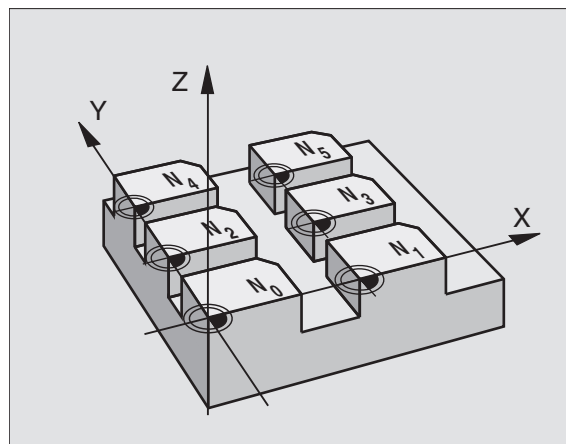
Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE**, så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafvikling (gælder også for programmerings-grafikken):

- Vælg den ønskede program-test i driftsart **program-test** med fil-styring: Tabellen får 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 emnepositioner 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 en Q-parameter indlæses; 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.

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 nulpunktforskydning.

En med SEL TABLE valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv så længe, indtil De med SEL TABLE eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

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**



- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT, se „Fil-styring: Grundlaget“, side 109
- ▶ Vise nulpunkt-tabeller: Tryk softkeys VÆLG TYPE uog VIS .D
- ▶ Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- ▶ Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGVND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linie (kun mulig ved enden af tabellen)	INDSAT 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 overtage 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 overføre funktionen 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 værdien i akser, på hvilken indlæsefeltet står: Tryk softkey AKTUELLE VÆRDI

Konfigurering af nulpunkt-tabel

På den anden og tredje 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-visning

I det yderligere status-display bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist (se „Koordinat-omregninger (fane TRANS)” på side 58):

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel.
- Aktive nulpunkt-nummer.
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer.

PROGRAMLAB
BLOKFØLGE

EDITOR NULPUNKTTABEL
NULPUNKT-FORSKYDNING ?

FILE: NULPUNKT.D		MM					>>	
	X	Y	Z	B	G			
0	+0	+0	+0	+0	+0			
1	+25	DEB	+0	+0	+0			
2	+10	+0	+0	+0	+0			
3	+10	+0	+150	+0	+0			
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0			
5	+250	+325	+10	+0	+0			
6	+250	-240	+15	+0	+0			
7	+1200	+0	+0	+0	+0			
8	+1700	+0	+0	+0	+0			
9	-1700	+0	+0	+0	+0			
10	+0	+0	+0	+0	+0			
11	+0	+0	+0	+0	+0			
12	+0	+0	+0	+0	+0			
13	+0	+0	+0	+0	+0			
(END)								

M

S

T

DIAGNOSE

BEGYND

SLUT

SIDE

SIDE

INDSAT
LINIE

SLET
LINIE

NÆSTE
LINIE



HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)

Med cyklus HENF.PUNKT FASTLÆG. kan De aktivere et i en preset-tabel defineret nulpunkt som nyt henføringsspunkt.

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 henf.punkt?:** Angiv nummeret på henføringsspunktet fra preset-tabellen, som skal aktiveres



Ved aktivering af et henføringsspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC'en en aktiv nulpunkt-forskydning.

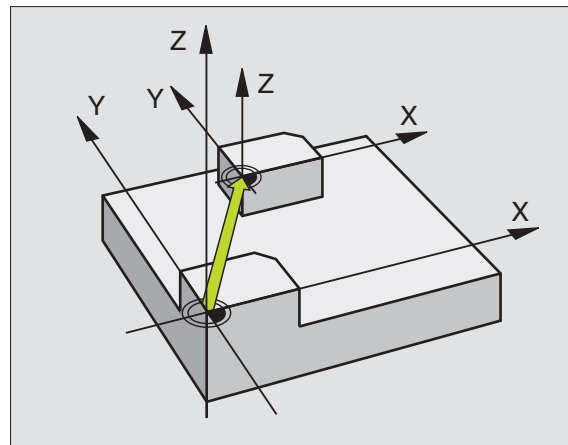
TNC'en fastlægger kun henføringsspunktet i den akse, som er med i nulpunkt-tabellen. Henføringsspunktet for akser, der er kendetegnet med – forbliver uændret.

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 henføringsspunkt-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.

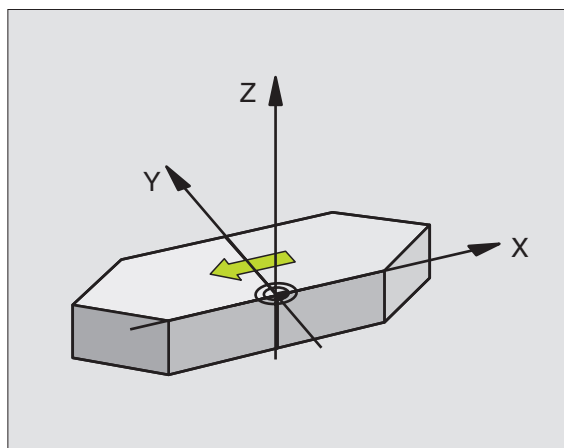
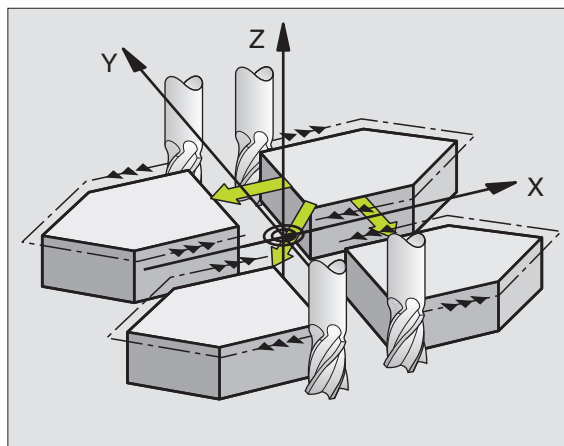
- Hvis De kun spejler en akse, ændrer omløbsretningen for værktøjet. Dette gælder ikke ved bearbejdningscyklus.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der skal spejles: Elementet bliver spejlet direkte ved 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.

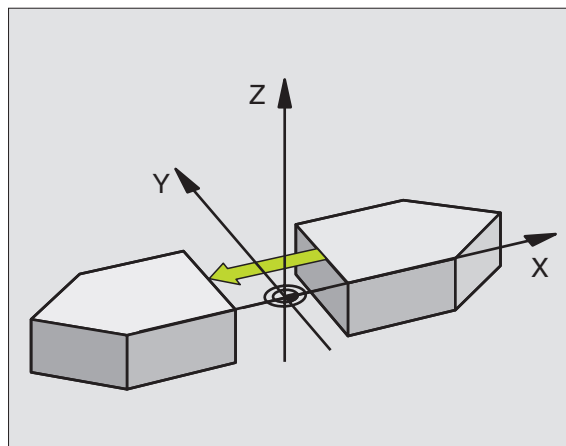




- **Spejlende akse?:** Indlæs akse, som skal spejles, De kan spejle alle akser - incl. drejeakser - med undtagelse af spindelaksen og den dertilhørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maksimalt tre akser

Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny 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.

Henføeringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse.
- Y/Z-plan Y-akse.
- Z/X-plan Z-akse.



Pas på før De programmerer

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Evt. programmeres en radius-korrektur påny.

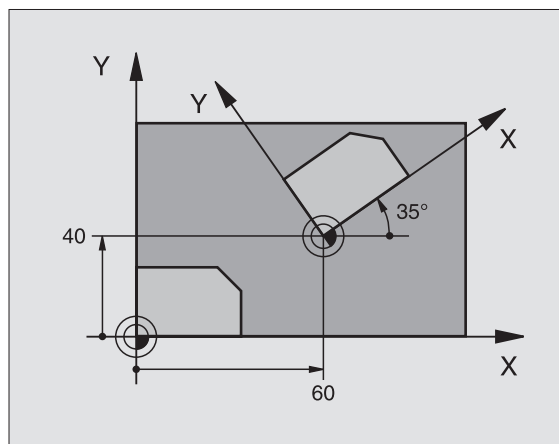
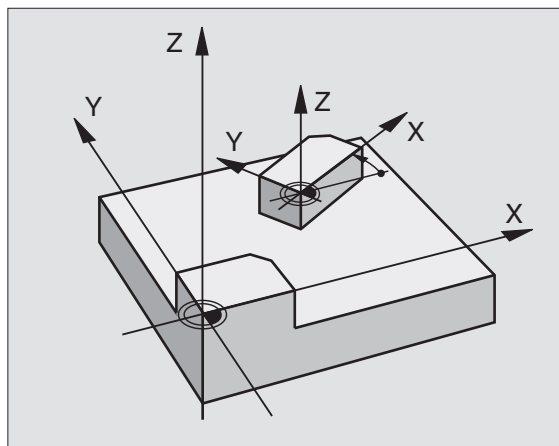
Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.



- **Drejning:** Indlæs drejevinkel i grader (°). Indlæse-område: -360° til +360° (absolut eller inkrementalt)

Tilbagestilling

Cyklus DREJNING programmeres med drejevinkel 0° påny.



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.



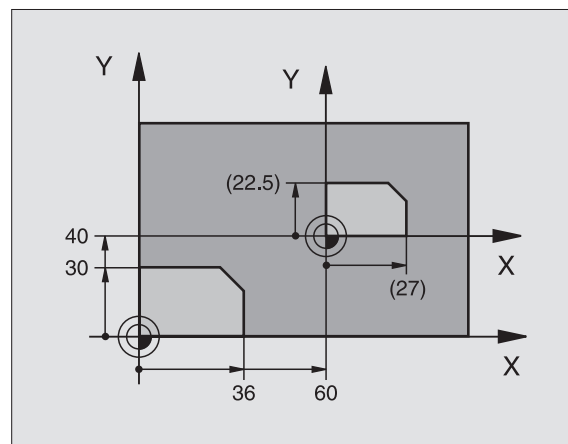
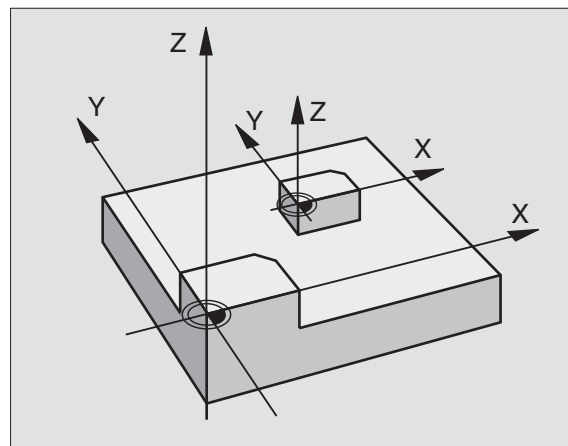
- **Faktor?:** Indlæs faktor SCL (eng.: scaling); TNC'en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i „virkning“)

Forstørring: SCL større end 1 til 99,999 999

Formindskelse: SCL mindre end 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 aksestpecifikt.

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 aksestpecifik 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.



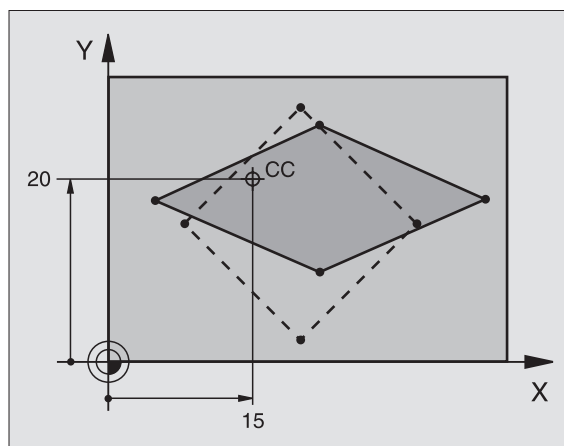
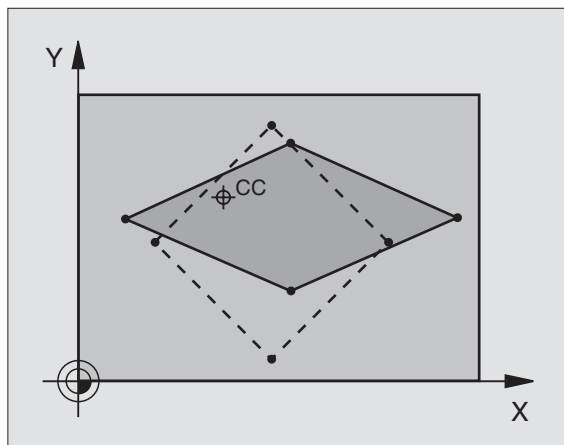
► **Akse og faktor:** Koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksestpecifikke strækning eller klemning. Indlæs positiv værdi - maximal 99,999 999 -

► **Centrums-koordinater:** Centrum for den aksestpecifikke strækning eller klemning

Koordinatakserne vælger De med Softkeys.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny 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-korrektoren og dermed også funktionen M120.

Grundlaget se „Transformere bearbejdningsplan (software-option 1)“, side 87: De skal læse dette afsnit helt igennem.

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 akse, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede hvert ønskeligt værktøjssted entydigt defineret i rummet.

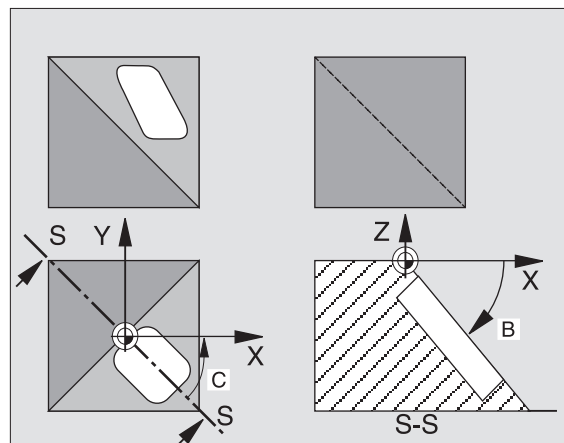
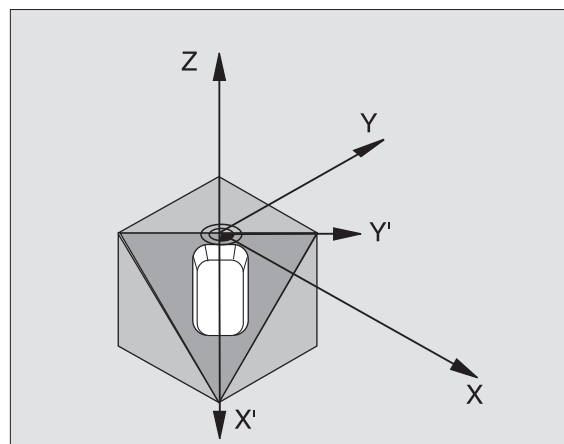
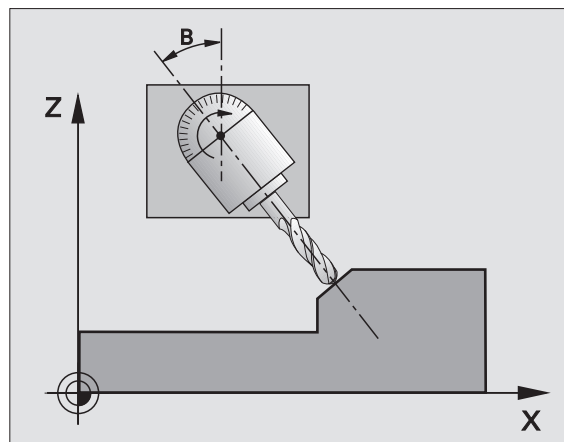


Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.

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 nulstillingen af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beskrivelsen af stedet i planet er fastlagt: Først drejer TNC'en A-aksen, derefter B-aksen og tilslut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Så snart 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 87) bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.



- **Drejeakse og -vinkel?**: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; programmer drejeakserne A, B og C 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=**: Kørselshastighed 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 i forhold til emnet

Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres påny cyklus TRANSFORMATION og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogspørgsmålet 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 før 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 290.

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 nulpunkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktiveringen 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 tilbagesættes; 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 henføringsspunkt på den tilsvarende vinkelværdi. Vinkel-værdien retter sig efter den valgte henføningsflade 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 henføringsspunktet forkert.

5 Henføringspunkt-fastlæggelse

- Manuelt ved berøring som i utransformeret system se „Henføringspunkt-fastlæggelse (uden 3D-tastsystem)“, side 78.
- 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

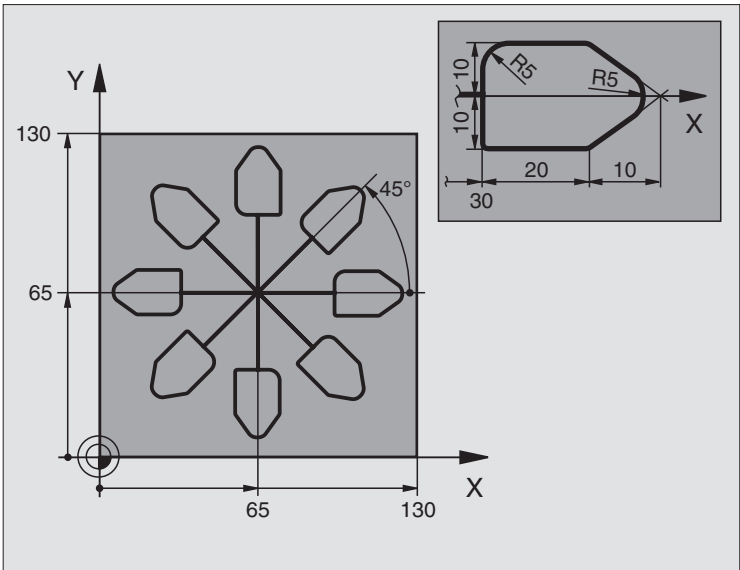
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. For alle drejeakser indføres vinkelværdien 0° i menuen, se „Aktivering af manuel transformering“, side 91.



Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram.
- Bearbejdning i et underprogram, se „Underprogrammer“, side 551.



0 BEGIN PGM KOU MR 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 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	

20 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
21 LBL 1	Underprogram 1
22 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
23 L Z+2 R0 FMAX M3	
24 L Z-5 R0 F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F5000	
35 L Z+20 R0 FMAX	
36 LBL 0	
37 END PGM KOUMR MM	



8.10 Special-cykler

DVÆLETID (cyklus 9)

Programafviklingen bliver standset med varigheden DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

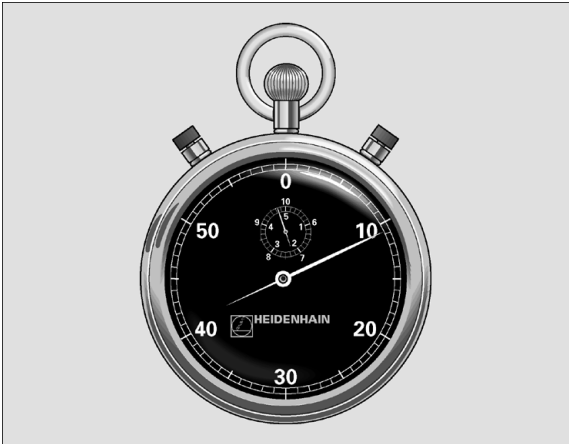
Virkemåde

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 dvæletiden 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 De programmerer

Det kaldte program skal være 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-program som en cyklus, så indlæser De fil-type.l 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.



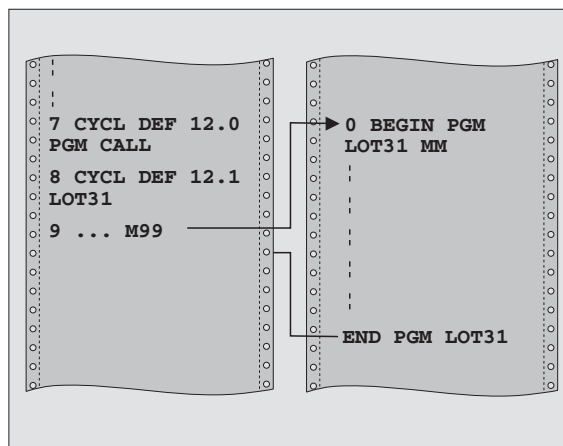
- **Program-navn:** Navnet på programmet der skal kaldes evt. med sti, som programmet findes i.

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 påny 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 vekselpositioner 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).

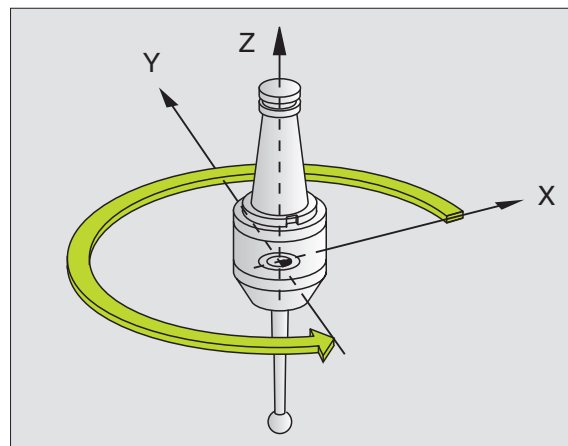
Når De M19, hhv. M20 programmerer, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC'en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten (se maskinhåndbogen).



- **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 kontinuerligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

Om nødvendigt, reducerer TNC'en den programmerede tilspænding automatisk, 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.

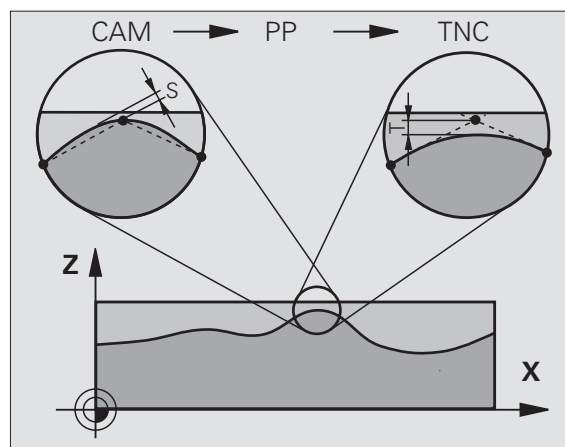
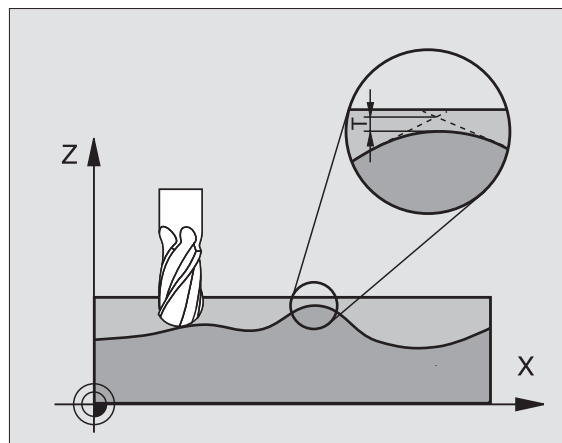


Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC'en, men den kensgerning, at TNC'en tilkører konturovergange næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigt.

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.



**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, indfører 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.



- **Toleranceværdi:** Tilladelig konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer)
- **Sletfræse=0, skrubbe=1:** Aktivere filter:
 - Indlæseværdi 0:
Fræse med højere konturnøjagtighed. 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 reducere af bearbejdningstiden.
- **Tolerance for drejeakser:** Tilladelig positionsafvigelse for drejeakser 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 linieakser. 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 drejearkse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen

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
```



Parameteren **HSC-MODE** og **T** står så kun til rådighed, hvis De på Deres maskine har software-option 2 (HSC-bearbejdning) aktiv.





9

**Programmierung:
Specialfunktioner**



9.1 PLANE-Funktion: Transformere bearbejdningsplanet (software-option 1)

Introduktion



Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet skal være frigivet af maskinfabrikanten!

PLANE-funktionen kan De grundlæggende kun anvende på maskiner, der råder over mindst to svingakser (bord og/eller hoved). Undtagelser: Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også anvende, når der på Deres maskine kun er en enkelt drejepakse 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 transformererede bearbejdningsplaner.

Alle de i TNC'en til rådighed værende **PLANE**-funktioner beskriver de ønskede bearbejdningsplaner uafhængig af drejepakserne, der faktisk er til rådighed på Deres maskine. Følgende muligheder står til rådighed:

Funktion	Nødvendige parametre	Softkey	side
SPATIAL	Tre rumvinkler! SPA , SPB , SPC		Side 518
PROJECTED	To projektionsvinkler PROPR og PROMIN såvel som en rotationsvinkel ROT		Side 520
EULER	Tre eulervinkler præcession(EULPR), nutation (EULNU) og rotation (EULROT),		Side 522
VECTOR	Normalvektor for definition af plan og basisvektor for definition af retningen den svingede X-akse		Side 524
POINTS	Koordinaterne til tre vilkårlige punkter til det transformerende plan		Side 526
RELATIV	Enkelt, inkremental virkende rumvinkel		Side 528



Funktion	Nødvendige parametre	Softkey	side
AXIAL	Indtil tre absolutte eller inkrementale aksevinkler A, B, C		Side 529
RESET	Tilbagestille PLANE-funktion		Side 517

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.
- Positioneringsforholdene for **PLANE**-funktionen, som uafhængig af plandefinition kan ses og for alle **PLANE**-funktioner er identiske (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“ på side 531).



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-korrektoren og dermed også funktionen M120.



Definere PLANE-funktion



- ▶ Indblænde softkey-liste med specialfunktioner



- ▶ Vælg TNC specialfunktioner: Tryk softkey SPECIELLE TNC FUNKT.



- ▶ Vælg **PLANE**-funktion: Tryk softkey TRANSFORMERE BEARB.-PLAN: TNC'en viser i softkey-listen de definitionsmuligheder der står til rådighed

Vælg funktion ved aktiv animation

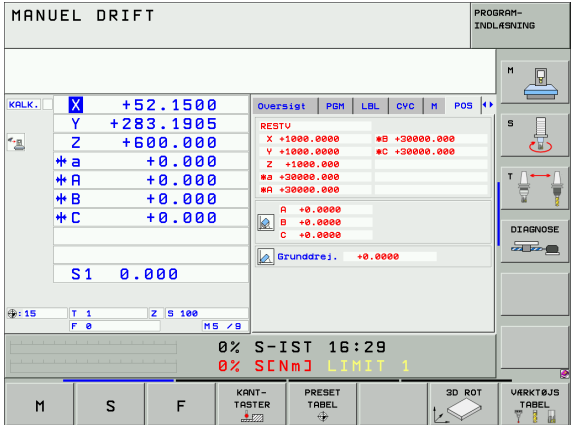
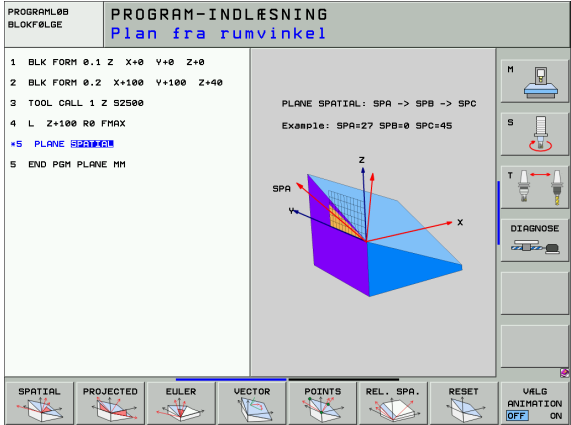
- ▶ Indkoble animation: Stil softkey VÆLG ANIMATION INDE/UDE INDE
- ▶ Starte animation for de forskellige definitionsmuligheder: Tryk en af de til rådighed stående softkeys, TNC'en giver baggrunden for den trykkede softkey en anden farve og starter den tilhørende animation
- ▶ For at overføre den i øjeblikket aktive funktion: Tryk tasten ENT eller tryk softkey for den aktive funktion påny: TNC'en fortsætter dialogen og spørger efter de nødvendige parametre

Vælg funktion ved inaktiv animation

- ▶ Vælg den ønskede funktion pr. softkey direkte: 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 TRANSFORMERE BEARB.-PLAN: TNC'en viser i softkey-listen de definitionsmuligheder der står til rådighed

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 532)

END
□

- ▶ Afslut indlæsning: Tryk tasten END



Funktionen **PLANE RESET** sætter den aktive **PLANE**-funktion – eller en aktiv cyklus 19 – fuldstændig tilbage (vinkel = 0 og funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

Eksempel: NC-blok

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```



9.2 Definere bearbejdningsplan med 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).

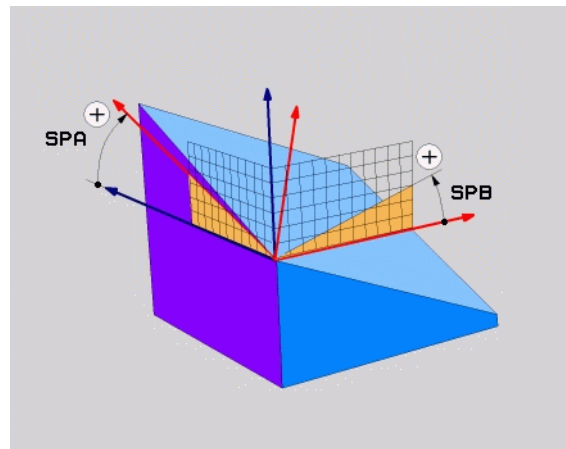


Pas på før De programmerer

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 531.



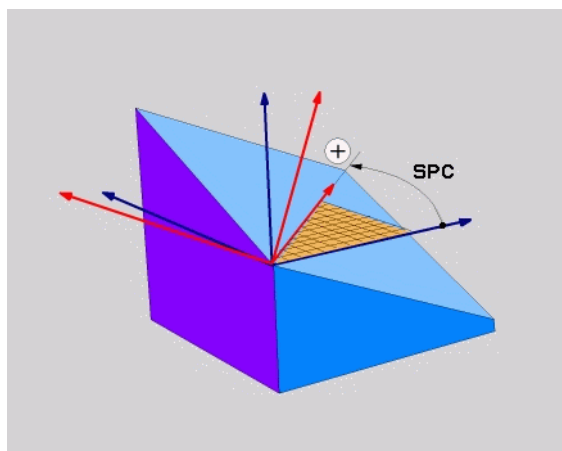
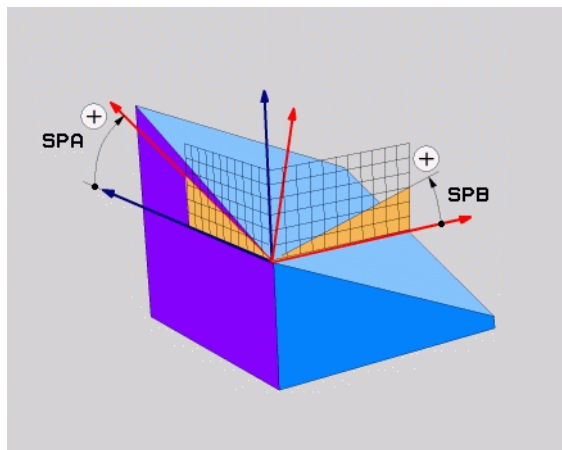
Indlæseparameter



- **Rumvinkel A?**: Drejevinkel **SPA** om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra $-359,9999^\circ$ til $+359,9999^\circ$
- **Rumvinkel B?**: Drejevinkel **SPB** om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra $-359,9999^\circ$ til $+359,9999^\circ$
- **Rumvinkel C?**: Drejevinkel **SPC** om den maskinfaste akse Z (se billedet i midten til højre). Indlæseområde fra $-359,9999^\circ$ til $+359,9999^\circ$
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“ på side 531)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
SPATIAL	Eng. spatial = rumlig
SPA	spatial A : Drejning om X-aksen
SPB	spatial B : Drejning om Y-aksen
SPC	spatial C : Drejning om Z-aksen



Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```



9.3 Definere bearbejdningsplan med projektionsvinkel: PLANE PROJECTED

Anvendelse

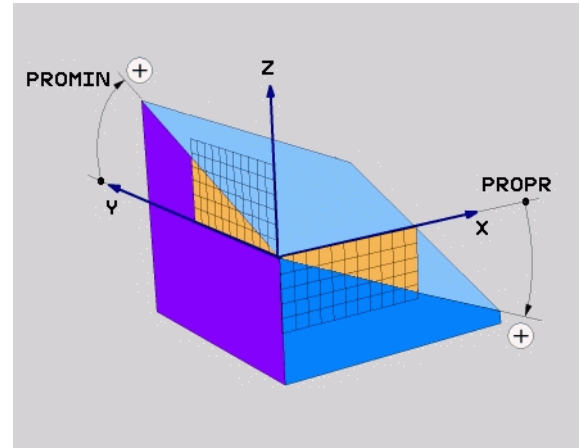
Projektionsvinkel definerer et bearbejdningsplan ved angivelse af to vinkler, som De med projektion af det 1. koordinat-plan (Z/X med værktøjsakse Z) og det 2. koordinatplan (Y/Z med værktøjsakse Z) i hvilke bearbejdningsplaner som skal defineres kan fremskaffes.



Pas på før De programmerer

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 531.



Indlæseparameter



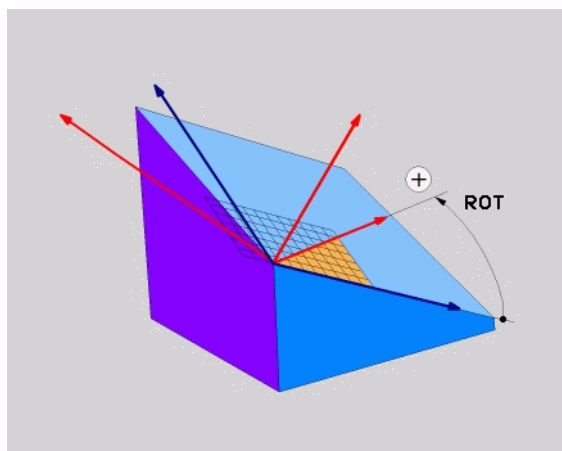
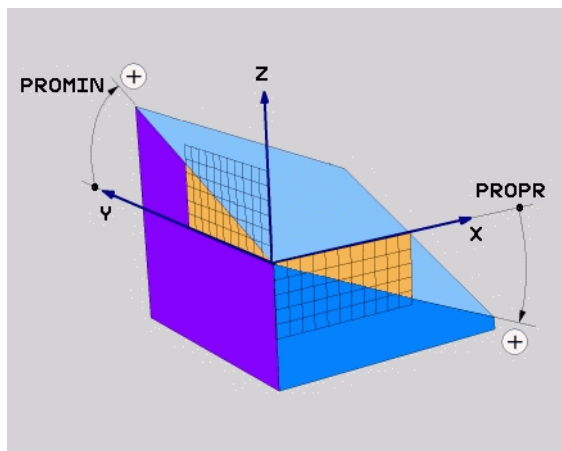
- **Proj.-vinkel 1. koordinatplan?:** Projicerede vinkel for det transformerede bearbejdningsplan i det 1. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (Z/X med værktøjsakse Z, se billedet øverst til højre). Indlæseområde fra -89.9999° til +89.9999°. 0°-aksen er hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (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 til det transf. plan?:** Drejning af det transformerede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af hovedaksen for bearbejdningsplanet (X med værktøjs-akse Z, Z med værktøjs-akse Y, se billedet i midten til højre). Indlæseområde fra 0° til +360°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion” på side 531)

NC-blok

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
PROJECTED	Eng. projected = projiceret
PROPR	p rinciple plane: Hovedplan
PROMIN	m inor plane: Sideplan
PROROT	Eng. r otation: Rotation



9.4 Definere bearbejdningsplan med eulervinkel: PLANE EULER

Anvendelse

Definere en eulervinkel i et bearbejdningsplan med indtil tre **Drejninger om det altid transformerede koordinatsystem**. De tre eulervinkler blev defineret af schweiziske matematiker Euler. Overført til maskin-koordinatsystemet kommer følgende betydninger:

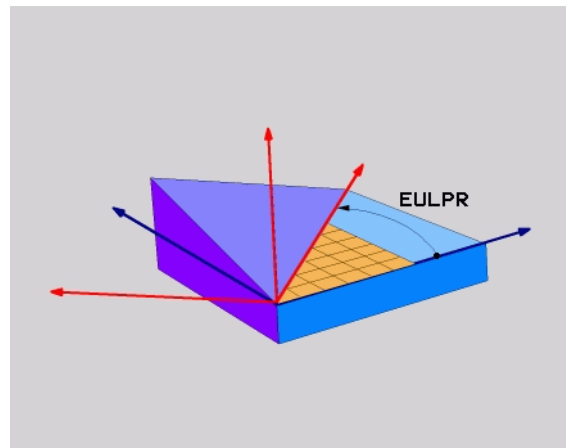
Præcessionsvinkel EULPR	Drejning af koordinatsystemet om Z-aksen
Nutationsvinkel EULNU	Drejning af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
Rotationsvinkel EULROT	Drejning af det transformerede bearbejdningsplan om den transformerede Z-akse



Pas på før De programmerer

Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“, side 531.



Indlæseparameter



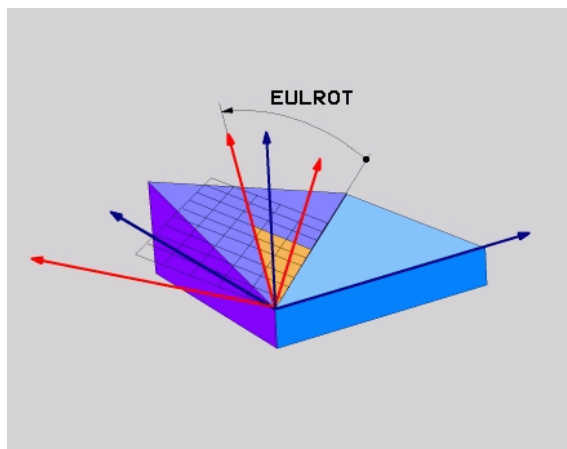
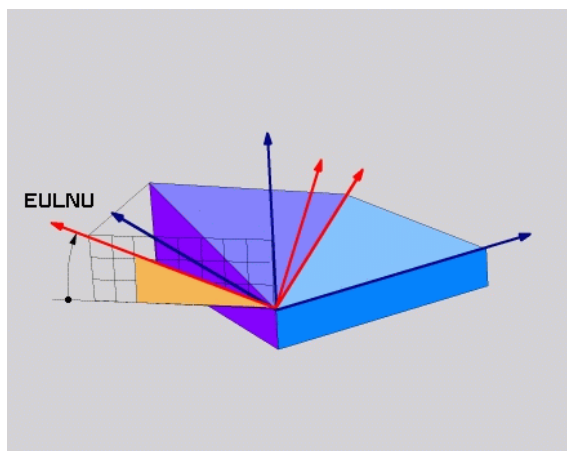
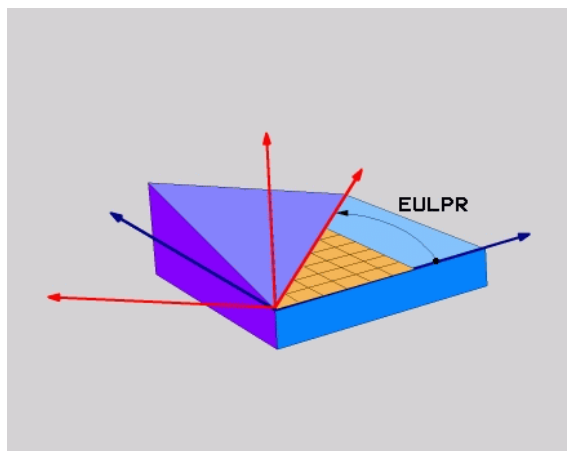
- ▶ **Drejev. Hoved-koordinatplan?:** Drejevinkel **EULPR** om Z-aksen (se billedet øverst til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er $-180,0000^\circ$ til $180,0000^\circ$.
 - 0° -aksen er X-aksen.
- ▶ **Svingvinkel værktøjs-akse?:** Svingvinkel **EULNU** for koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse (se billedet i midten til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er 0° til $180,0000^\circ$.
 - 0° -aksen er Z-aksen.
- ▶ **ROT-vinkel til det transf. plan?:** Drejning **EULROT** af det transformerede koordinatsystem om den svingede Z-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING). Med rotations-vinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan (se billedet nederst til højre). Pas på:
 - Indlæseområdet er 0° til $360,0000^\circ$.
 - 0° -aksen er X-aksen.
- ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“ på side 531)

NC-blok

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
EULER	Schweizisk matematiker, der definerede den såkaldte Euler-vinkel
EULPR	Pr æcessions-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om Z-aksen
EULNU	Nu tationsvinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse
EULROT	Ro tations-vinkel: Vinklen, der beskriver drejningen af det transformerede bearbejdningsplan om den svingede Z-akse



9.5 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**.

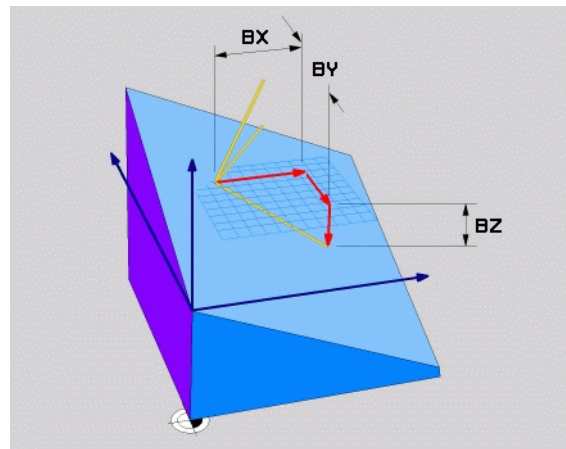
Basisvektoren definerer retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan, normalvektoren bestemmer retning af bearbejdningsplanet og står vinkelret på det.



Pas på før De programmerer

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 531.



Indlæseparameter



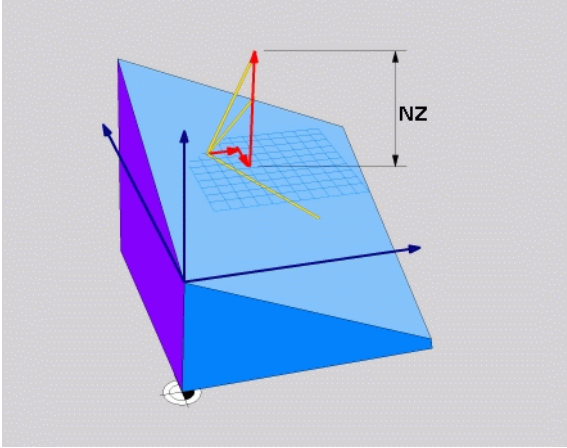
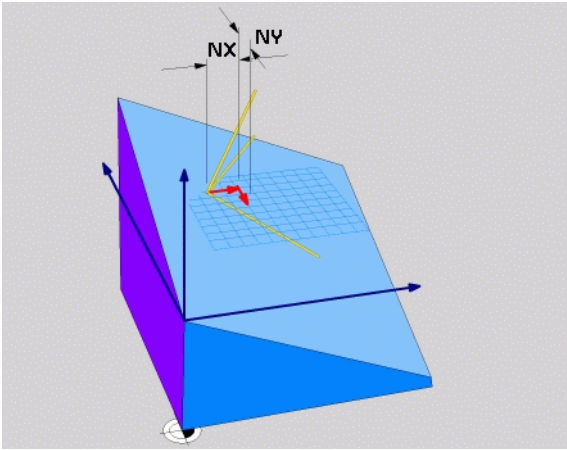
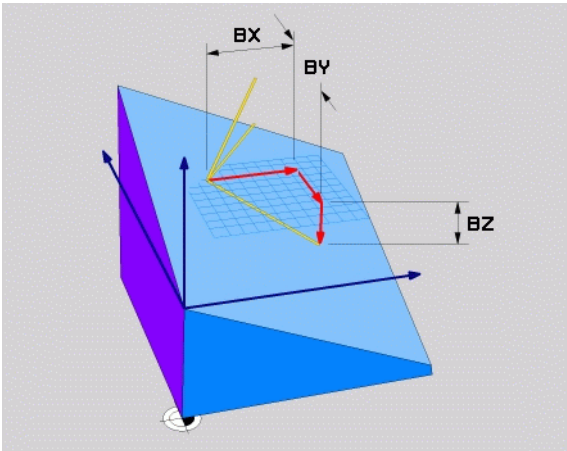
- **X-komponente basisvektor?:** X-komponente **BX** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-komponente basisvektor?:** Y-komponent **BY** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponente basisvektor?:** Z-komponent **BZ** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **X-komponent normalvektor?:** X-komponent **NX** for normalvektoren N (se billedet i midten til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-komponent normalvektor?:** Y-komponent **NY** for normalvektoren N (se billedet i midten til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponent normalvektor?:** Z-komponent **NZ** for normalvektoren N (se billedet i midten til højre).
Indlæseområde: -99,9999999 til +99,9999999
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion” på side 531)

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	Basisvektor: X-, Y- og Z-komponenter
NX, NY, NZ	Normalvektor: X-, Y- og Z-komponenter



9.6 Definere bearbejdningsplan over 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**.



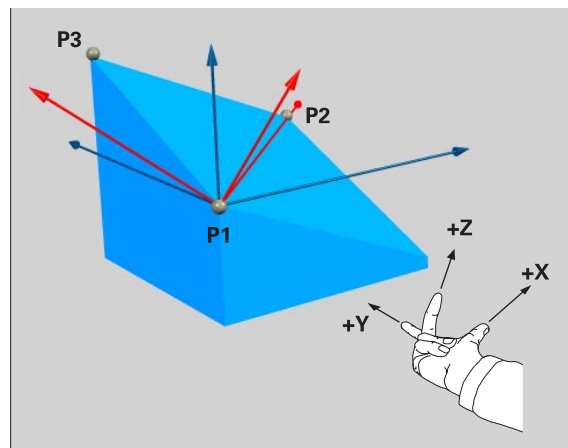
Pas på før De programmerer

Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 fastlægger retningen af den svingede hovedakse (X ved værktøjsakse Z).

Retningen af den transformerende værktøjsakse bestemmer De med stedet for de 3 punkter henført til forbindelseslinjen mellem punkt 1 og punkt 2. Med hjælp af højre-hånds-regelen (Tommelfinger = X-akse, pegefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se billedet øverst til højre), gælder: Tommelfingeren (X-akse) peger fra punkt 1 mod punkt 2, pegefingeren (Y-aksen) peger parallelt til den transformerende Y-akse i retning punkt 3. Så peger langfingeren i retning af den transformerende værktøjs-akse.

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 531.



Indlæseparameter



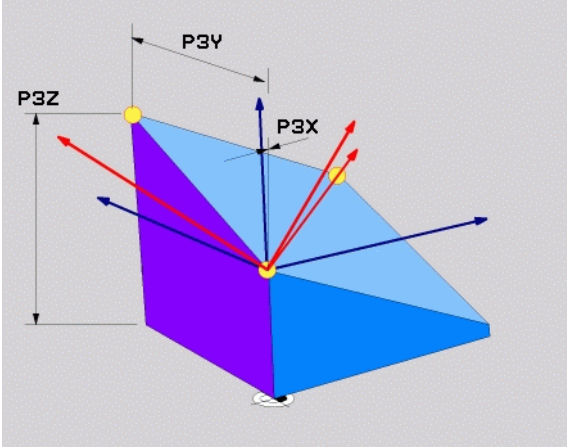
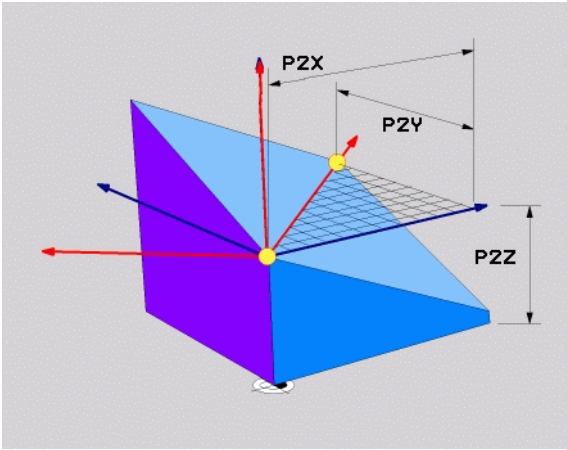
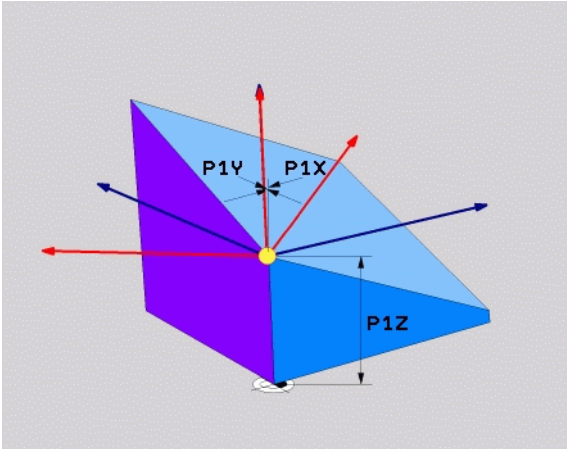
- **X-koordinat 1. planpunkt?:** X-koordinat **P1X** til 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Y-koordinat 1. planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** til 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **Z-koordinat 1. planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** til 1. planpunkt (se billedet øverst til højre)
- **X-koordinat 2. planpunkt?:** X-koordinat **P2X** til 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Y-koordinat 2. planpunkt?:** Y-koordinat **P2Y** til 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **Z-koordinat 2. planpunkt?:** Z-koordinat **P2Z** til 2. planpunkt (se billedet i midten til højre)
- **X-koordinat 3. planpunkt?:** X-koordinat **P3X** til 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Y-koordinat 3. planpunkt?:** Y-koordinat **P3Y** til 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- **Z-koordinat 3. planpunkt?:** Z-koordinat **P3Z** til 3. planpunkt (se billedet nederst til højre)
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“ på side 531)

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



9.7 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 De programmerer

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 definere 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 531.

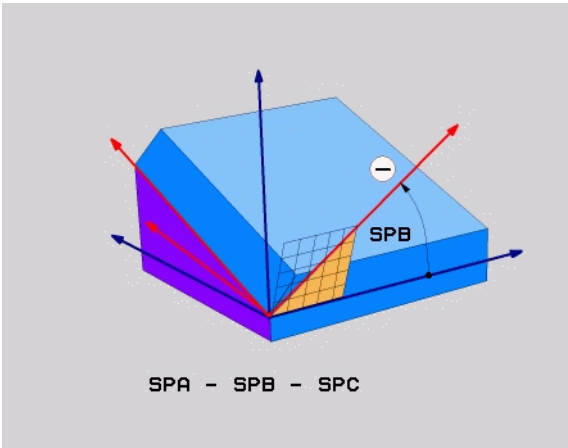
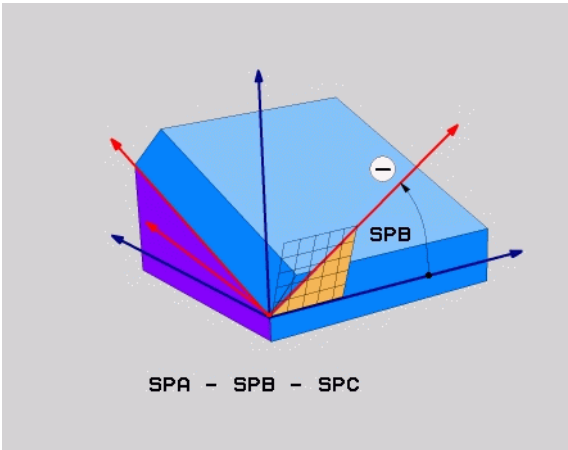
Indlæseparameter



- **Inkremental vinkel?:** Rumvinklen, med hvilken det aktive bearbejdningsplan skal videre transformeres med (se billedet øverst til højre). Vælg akserne om hvilken der skal transformeres pr. softkey
Indlæseområde: -359,9999° til +359,9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“ på side 531)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
RELATIV	Engelsk relative = henført til



Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```



9.8 Bearbejdningsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funktion)

Anvendelse

Funktionen **PLANE AXIAL** definerer såvel stedet for bearbejdningsplanet som også Soll-koordinaterne til drejeaksen. Specielt ved maskiner med retvinklet kinematik og med kinematik i hvilken kun een drejeakse er aktiv, lader denne funktion sig let benytte.



Funktionen **PLANE AXIAL** kan De så også benytte, 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 De programmerer

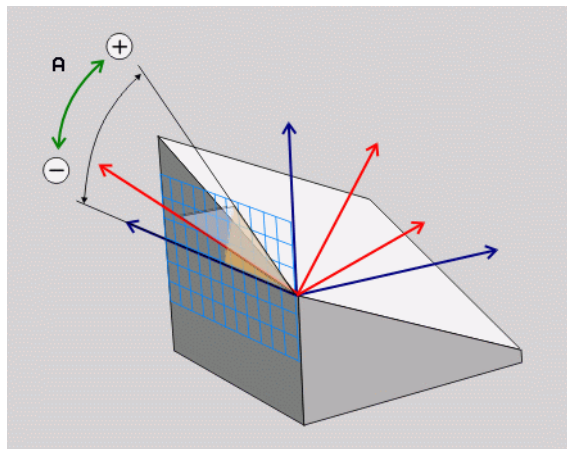
Indlæs kun en aksevinkel, der virkelig er til rådighed på Deres maskine, ellers afgiver TNC'en en fejlmelding.

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**.

Funktionen **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har i forbindelse med **PLANE AXIS** ingen funktion.

Parameterbeskrivelse for positioneringsforholdene: Se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion“, side 531.



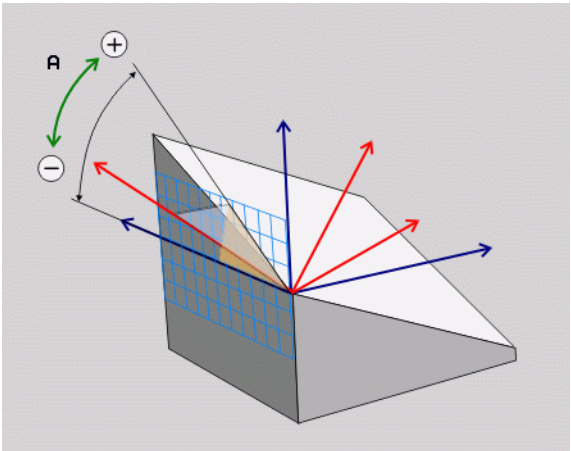
Indlæseparameter



- **Aksevinkel A?**: Aksevinklen, **på hvilken** A-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** A-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99.999,9999° til +99.999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinklen, **på hvilken** B-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** B-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99.999,9999° til +99.999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinklen, **på hvilken** C-aksen skal indsvinges. Hvis inkremental indlæsning, så ud fra vinklen, **med hvilken** C-aksen skal videresvinges fra den aktuelle position. Indlæseområde: -99.999,9999° til +99.999,9999°
- Videre med positioneringsegenskaberne (se „Fastlægge positioneringsforhold for PLANE-funktion” på side 531)

Anvendte forkortelser

Fork.	Betydning
AXIAL	Engelsk axial = akseformet



Eksempel: NC-blok

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```



9.9 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)

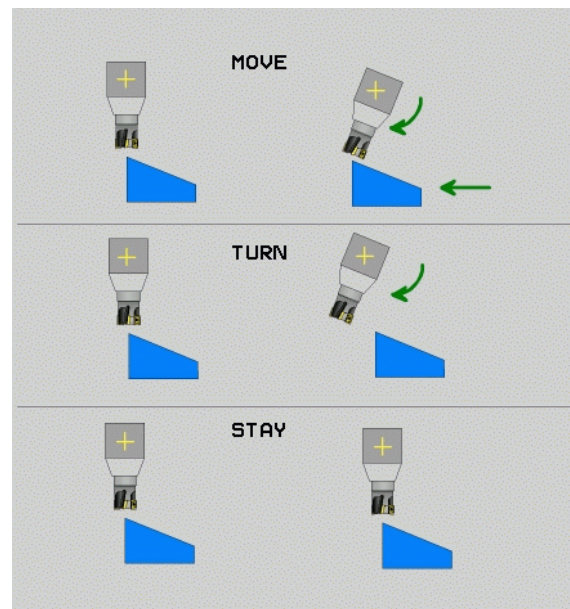
Efter at De har indlæst alle parametre for plandefinition, skal De fastlægge, hvorledes drejeaksen skal indsvinges på de beregnede akseværdier:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">STAY</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px; text-align: center; width: 40px;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved relativpositionen mellem emne og værktøj ikke ændres. TNC'en udfører en udligningsbevægelse i linieaksen ▶ PLANE-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk til de beregnede akseværdier, hvorved kun drejeaksen bliver positioneret. TNC'en udfører ingen udligningsbevægelse i linieaksen ▶ De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok |
|--|--|

Når De har valgt optionen **MOVE** (PLANE-funktion skal automatisk indsvinge 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 indsvinge 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.



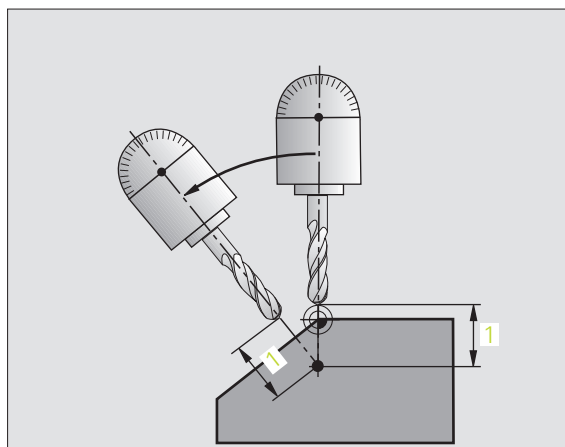
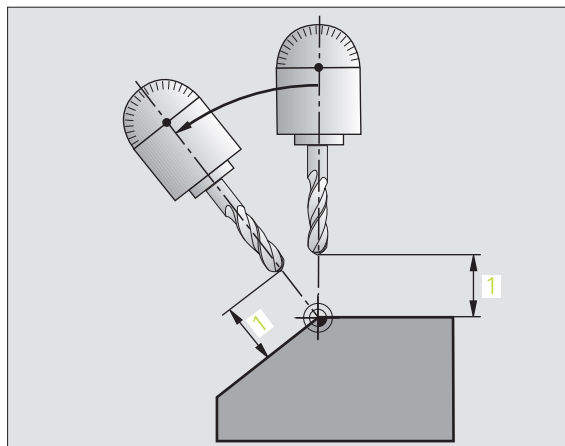
- **Afstand drejepunkt for WZ-spids** (inkremental): TNC'en indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameter **ABST** overfører De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.



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=**: Banehastigheden, med hvilken værktøjet skal indsving



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 drejeadser 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 indsvinges 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



Udvalg af alternative sving-mmuligheder: 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 drejeadser. 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. drejeadse gående ud fra bordet eller den 1. drejeadse gående ud fra værktøjet (afhængig af maskinkonfigurationen, se også billedet øverst til højre).
- **SEQ-** positionerer masteraksem således, at den indtager en negativ vinkel.

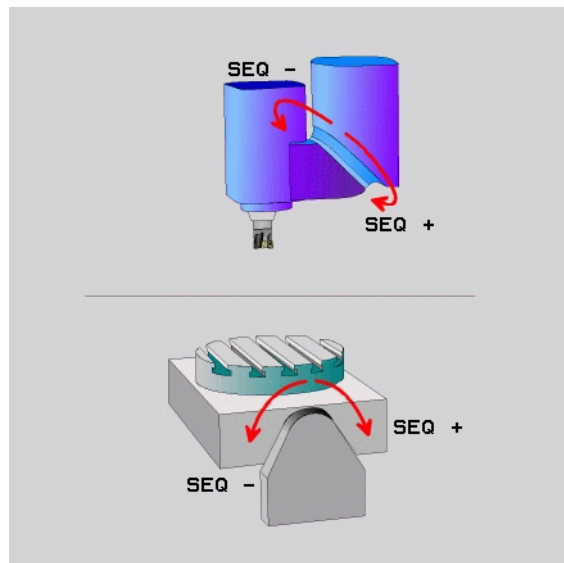
Ligger den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i kørselsområdet for maskinen, afgiver TNC'en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.



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 drejeadsen
- 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 **vinklen 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:



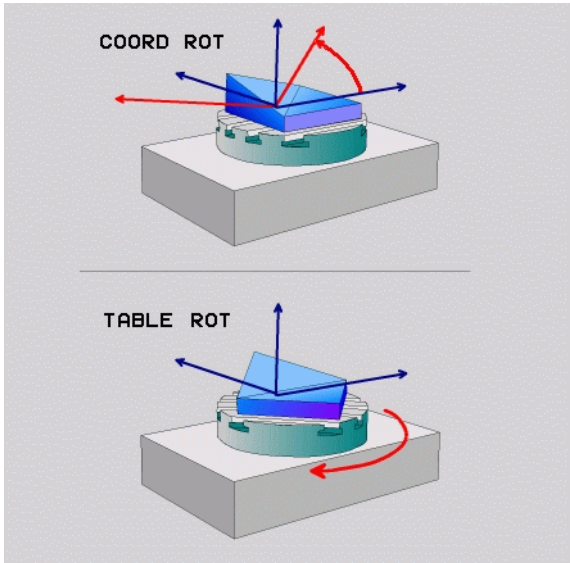
► **COORD ROT** fastlægger, at PLANE-funktionen kun skal dreje koordinatsystemet til den definerede svingvinkel. Rundbordet bliver ikke bevæget, kompenseringen af drejningen sker regnemæssigt



► **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.



9.10 Dykfræsning i det transformerede plan

Funktion

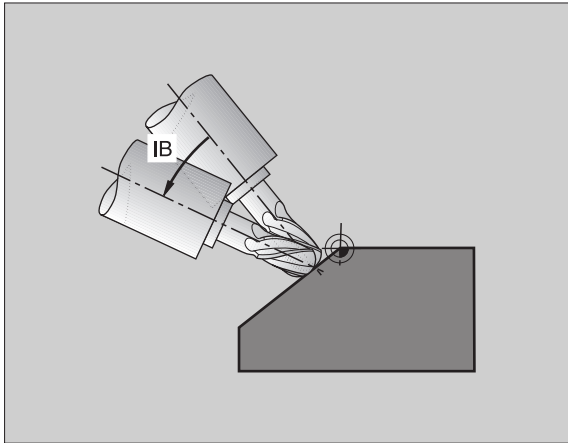
I forbindelse med de nye **PLANE**-funktioner og M128 kan De i et transformeret bearbejdningsplan **dykfræse**. Herfor står to definitionsmuligheder til rådighed:

- 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 539).



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



9.11 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 drejeaksekoordinater: **AXIS POS / AXIS SPAT.**
- Interpolationsart mellem start- og målposition: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR.**

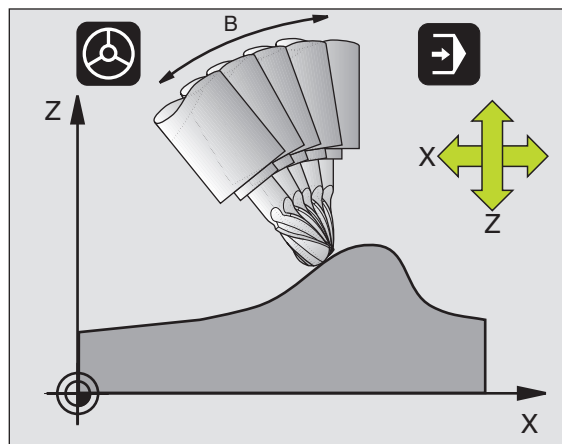
Definere FUNCTION TCPM

SPEC
FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

FUNCTION

- 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** fastlægger, at den programmerede tilspænding bliver tolket som den faktiske relative hastighed mellem værktøjsspidsen **t**ool **c**enter **p**oint) og emnet



- **F CONTOUR** fastlægger, at den programmerede tilspænding bliver fortolket som banetilspænding i den pågældende NC-blok programmerede akser

NC-blokeksempel:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Tilspændingen henfører sig til værktøjsspidsen
14 FUNCTION TCPM F CONTOUR ...	Tilspænding bliver fortolket som banetilspænding
...	



Fortolkning af de programmerede drejeaksekoordinater

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 POS** fastlægger, at TNC'en fortolker de programmerede koordinater fra drejaksler som Soll-position for den pågældende akse



- **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 drejearer. Vedi 45°-svinghoveder/svingborde fører **AXIS POS** evt. til fejlagtige aksestillinger.

AXIS SPAT: De i positioneringsblokken indlæste drejeaksekoordinater er rumvinkel, som henfører sig til den 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 rumvinkler 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 den pågældende NC-blok 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 509). 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
...	



Tilbagestill FUNCTION TCPM



► **FUNCTION RESET TCPM** anvendes, når De vil tilbagestill funktionen målrettet indenfor et program

NC-blok eksempel:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	TilbagestillFUNCTION TCPM
...	

TNC'en sætter **FUNCTION TCPM** automatisk tilbage, når De i en programafviklings-driftsart vælger et nyt program.

De må kun tilbagestill **FUNCTION TCPM**, når **PLANE**-funktionen er inaktiv. Evt gennemfør. **PLANE RESET** før **FUNCTION RESET TCPM**.



9.12 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.



- ▶ Vælg programmet, hvis bearbejdningsretning De vil vende



- ▶ Omskift softkey-liste, til softkey FORVANDLE PROGRAM vises



- ▶ Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer



- ▶ 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 generede baglæns-program: **CONT1_rev.h**.

For at kunne generere et baglæns-program, skal TNC'en først og fremmest generere et linieriseret 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-korrektoren 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. Derfor 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	Inkremental dybde-fremrykning
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	Kald fremad-program
12 L IZ-2.5 F1000	Inkremental 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



9.13 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 - efter at De har indlæst filterindstillingen - et separat program med den filtrerede kontur.



- ▶ Vælg det program, som De vil filtrere



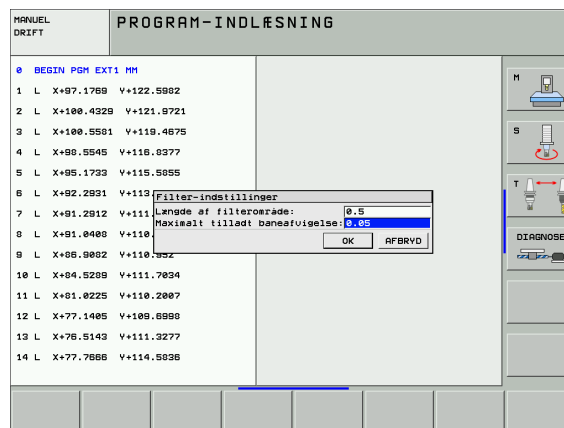
- ▶ Omskift softkey-liste, til softkey FORVANDLE PROGRAM vises



- ▶ Vælg softkey-liste med funktioner for forvandling af programmer



- ▶ Vælg filterfunktion: TNC'en viser et overblændingsvindue for definitionen af filterindstillinger
- ▶ Længden af filterområdet i mm (tomme-program: tomme) indlæses. 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 tilladt baneafvigelse i mm (tomme-program: tomme) indlæses. Toleranceværdien, som den filtrerede kontur maksimalt må afvige fra den oprindelige kontur, bekræft med tasten ENT



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 generede gefiltrerede program: **CONT1_flt.h**.





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 definerbart 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.

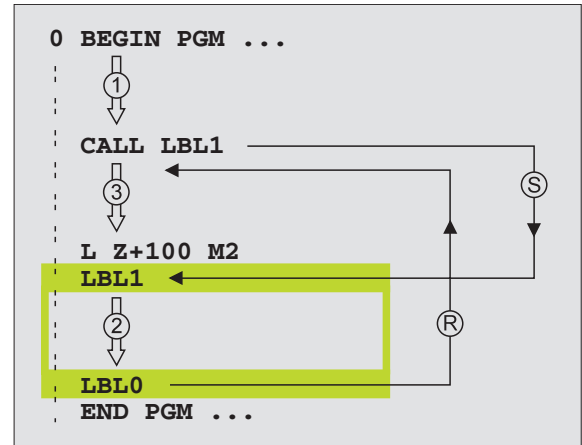
10.2 Underprogrammer

Arbejds måde

- 1 TNC'en udfører bearbejdnings-programmet indtil et underprogram-kald CALL LBL
- 2 Fra dette sted afvikler TNC'en det kaldte underprogram indtil underprogram-enden LBL 0
- 3 Herefter fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet med blokken, der følger efter underprogram-kaldet 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



- ▶ Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET
- ▶ Indlæs underprogram-nummer
- ▶ Slut kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs label-nummer „0“

Kald af et underprogram



- ▶ Kald af et underprogram: Tryk tasten LBL CALL
- ▶ **Label-nummer:** Indlæs label-nummer på underprogrammet der skal kaldes. Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk tasten „“, 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

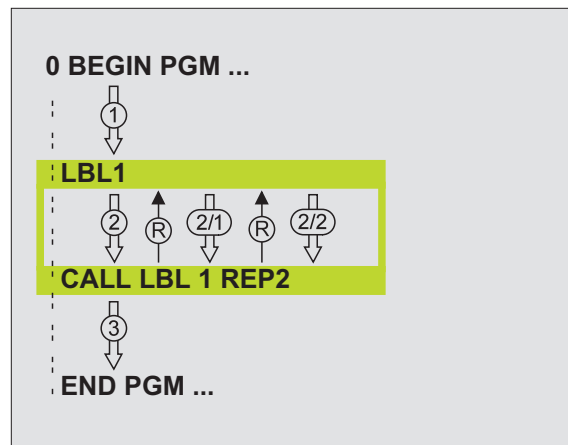
Programdel-gentagelser begynder med mærket LBL (LABEL). En programdel-gentagelse afsluttes med CALL LBL /REP.

Arbejds måde

- 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



- Start kendetegn: Tryk tasten LBL SET og indlæs LABEL-nummer for den programdel der skal gentages Når De vil anvende LABEL-navn: Tryk tasten “,” for at skifte til tekstindlæsning
- Indlæs programdel

Kald af programdel-gentagelse



- Tryk tasten LBL CALL, indlæs Label-Nummer for programdelen der skal gentages og antallet af gentagelser REP

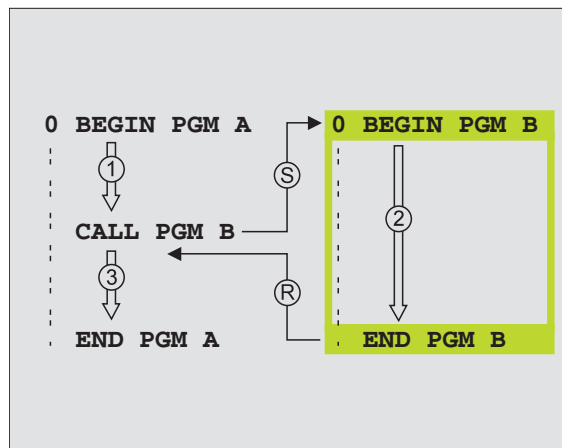
10.4 Vilkårligt program som underprogram

Arbejds måde

- 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 det (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 kaldende program har defineret underprogrammer med labels, så kan De M2 hhv. M30 med spring-funktionen anvende **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, for tvingende at overspringe denne programdel.
- Det kaldte program må ikke indeholde et kald **CALL PGM** i det kaldende program (endeløs sløjfe).



Kald af et vilkårligt program som underprogram

PGM
CALLPROGRAM

- ▶ Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL
- ▶ 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 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 fil-typen .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
- Maximal sammenkædnings-dybde for hovedprogram-kald: 6, hvormed et CYCL CALL virker som et hovedprogram
- 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 Hovedprogram 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 indtil blok 45. Slut på underprogram 1 og tilbagespring til hovedprogrammet UPGMS
- 5 Hovedprogram UPGMS bliver udført fra blok 18 indtil 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 Hovedprogram 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 indtil blok 35
- 4 Programdel mellem blok 35 og blok 15 bliver gentaget 1 gang (indeholder programdel-gentagelsen mellem blok 20 og blok 27)
- 5 Hovedprogram 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 Hovedprogram UPGREP bliver udført indtil blok 11
- 2 Underprogram 2 bliver kaldt og udført
- 3 Programdel mellem blok 12 og blok 10 bliver gentaget 2 gange:
Underprogram 2 bliver gentaget 2 gange
- 4 Hovedprogrammet UPGREP bliver udført fra blok 13 indtil blok 19;
program-ende

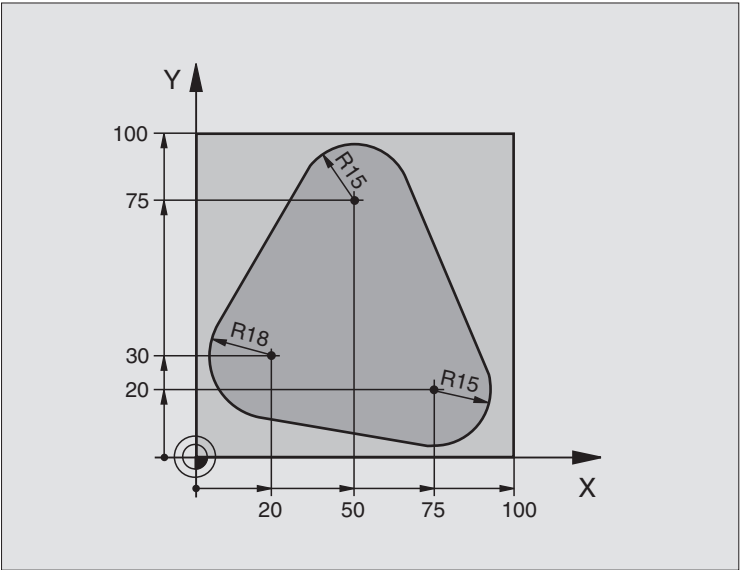


10.6 Programmerings-eksempler

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

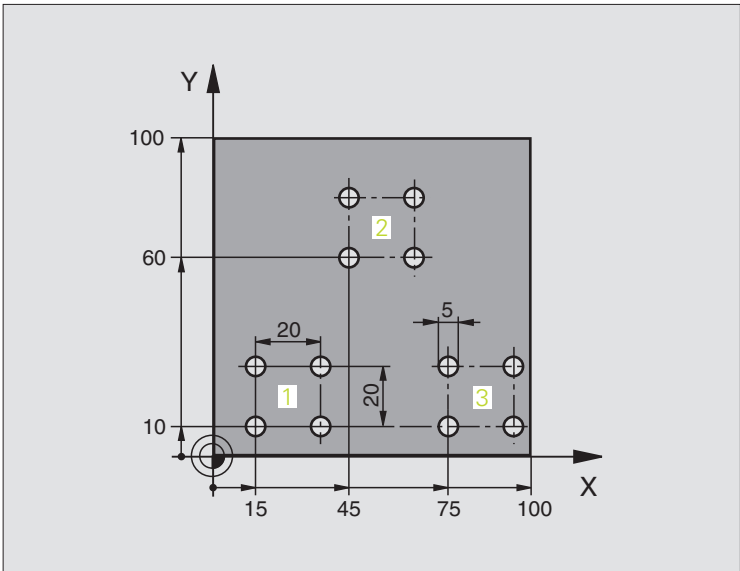
8 LBL 1	Mærke for programdel-gentagelse
9 L IZ-4 R0 FMAX	Inkremental dybde-fremrykning (i det fri)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kørsel til kontur
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- 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 PGMGENT MM	



Eksempel: Boringsgrupper

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 DYBDEFREMRK..	
Q202=5 ;FREMRK.-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.25 ;DVÆLETID NEDE	



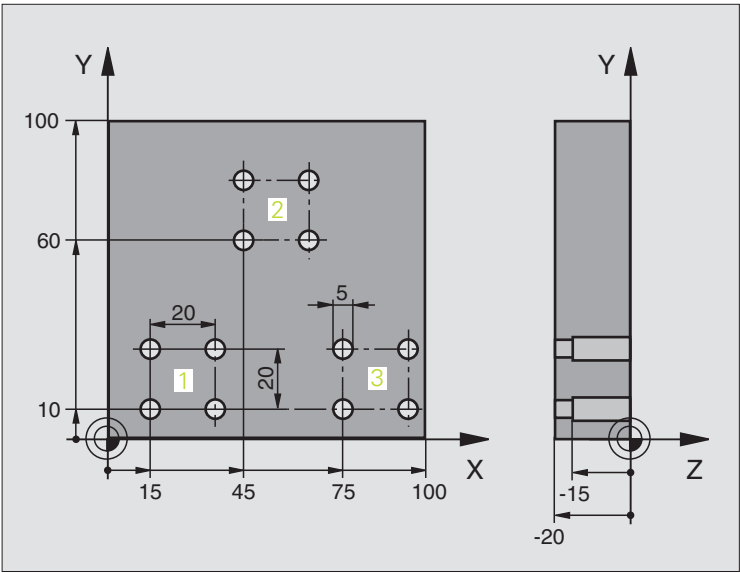
7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til startpunkt hulgruppe 1
8 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 2
10 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
11 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kør til startpunkt hulgruppe 3
12 CALL LBL 1	Kald underprogram for hulgruppe
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på hovedprogram
14 LBL 1	Start af underprogram 1: Boringsgruppe
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: Boringsgruppe 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

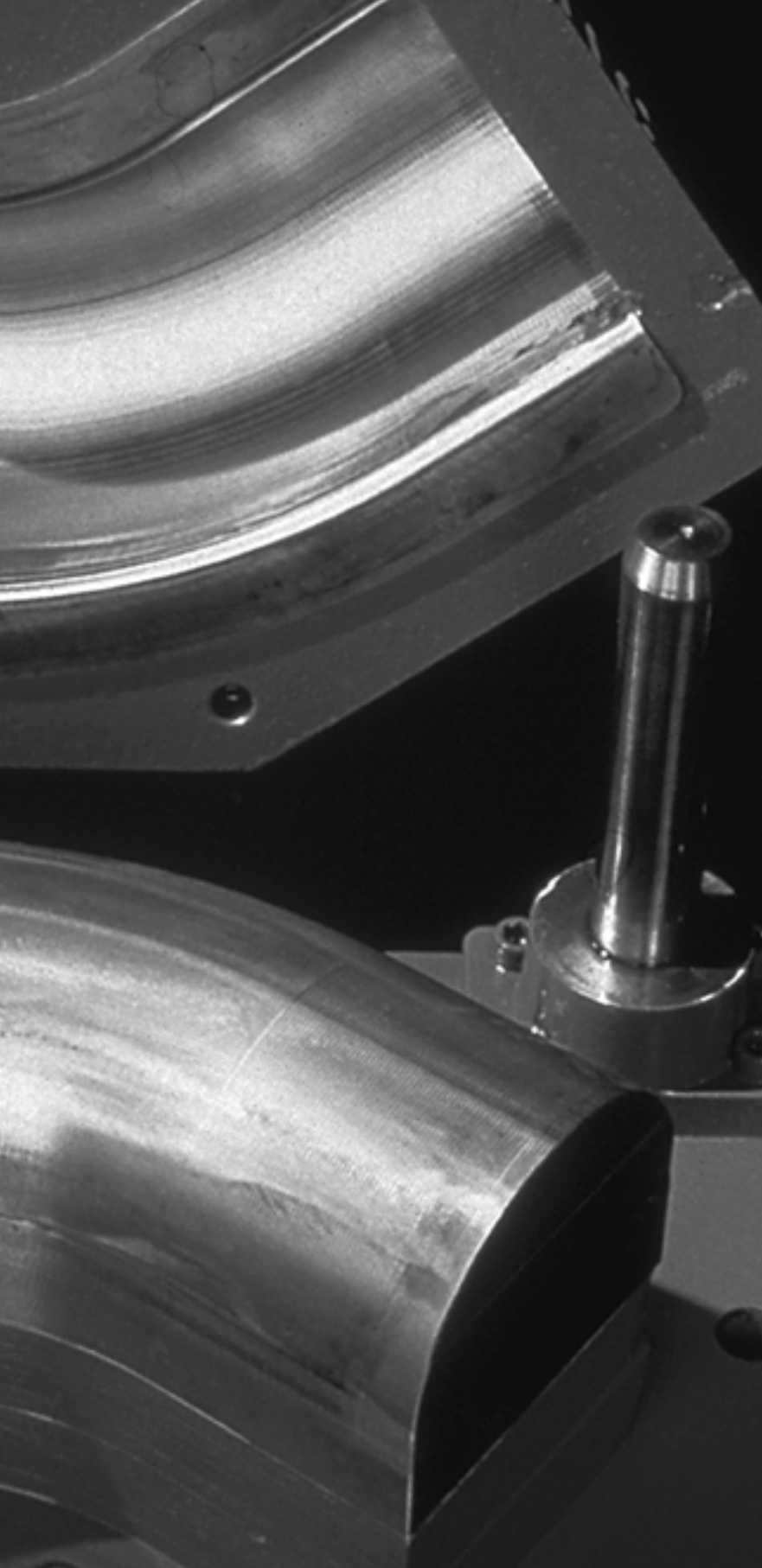


0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Værktøjs-definition centreringsbor
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Værktøjs-definition bor
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Værktøjs-definition rival
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centreringsbor
7 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
8 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q202=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;F DYBDEFREMRK..	
Q202=3 ;FREMRK.-DYBDE	
Q210=0 ;DV.-TID OPPE	
Q203=+0 ;KØR. 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 DYBDEFREMRK..	
Q211=0.5 ;DV.-TID NEDE	
Q208=400 ;F UDKØRSEL	
Q203=+0 ;KØR. 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 af 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 af underprogram 2: Boringsgruppe
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. Herfor indlæser De i stedet for talværdier en erstatning: Q-parametrene.

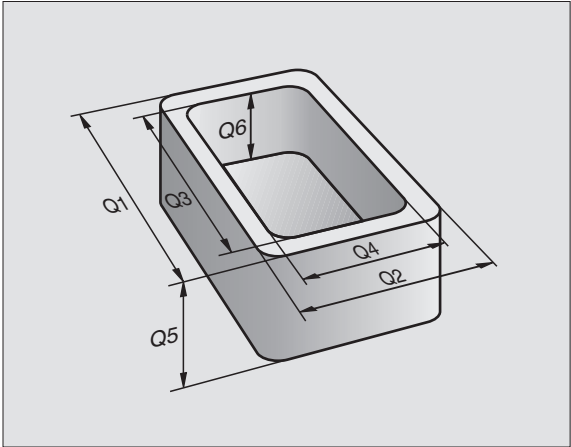
Q-parametre står eksempelvis for

- 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 tredjemandsudbydere.	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 gerne indlæses blandet i et program.

De kan anviser Q-parametre med talværdier mellem -99999,9999 og +99 999,9999. Internt kan TNC'en beregne talværdier indtil en bredde af 57 Bit før og indtil 7 Bit efter decimalpunktet (32 bit talbredde svarende til en decimalværdi på 4 294 967 296).



TNC'en anviser nogle Q-parametre automatisk altid de samme data, f.eks. Q-parameteren **Q108** den aktuelle værktøjs-radius, se „Forbelagte Q-parametre“, side 612.

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.



Kald af Q-parameter-funktioner

Under indlæsningen af et bearbejdningsprogram, trykker De tasten „Q“ (i feltet for tal-indlæsning og aksevalg under -/+ -tasten). Så viser TNC'en følgende softkeys:

Funktionsgruppe	Softkey	side
Matematiske grundfunktioner	BASIC ARITHM.	Side 570
Vinkelfunktioner	TRIGO- NOMETRY	Side 572
Funktion for cirkelberegning	CIRKEL BEREG- NING	Side 574
Betingede spring, spring	SPRING	Side 575
Øvrige funktioner	SPECIEL FUNKTION	Side 578
Indlæs formel direkte	FORMEL	Side 600
Funktion for bearbejdning af komplekse konturer	KONTUR FORMEL	Side 464
Funktion for string-bearbejdning	STRING- FORMEL	Side 604



11.2 Delefamilien – Q-parametre i stedet for talværdier

Anvendelse

Med Q-parameter-funktion **FN0: ANVISNING** kan De anvise Q-parametre talværdier. Så sætter De i bearbejdnings-programmet i stedet for talværdier en Q-parameter.

NC-blok eksempel

15 FN0: Q10=25	Anvisning
...	Q10 indeh. værdien 25
25 L X +Q10	svarer til L X +25

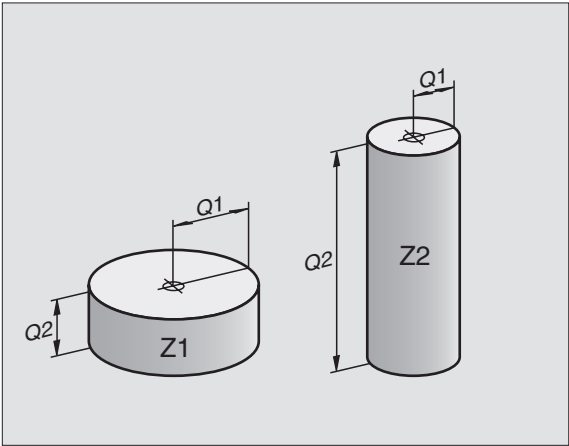
For delefamilien programmerer De f.eks. de karakteristiske emne-mål som Q-parametre.

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 Beskrive 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
FNO: ANVISNING f.eks. FN0: Q5 = +60 Anvis værdien direkte	FN0 X = V
FN1: ADDITION f.eks. FN1: Q1 = -Q2 + -5 Beregn og anvis summen af to værdier	FN1 X + V
FN2: SUBTRAKTION f.eks. FN2: Q1 = +10 - +5 Beregn og anvis differensen af de to værdier	FN2 X - V
FN3: MULTIPLIKATION f.eks. FN3: Q2 = +3 * +3 Beregn og anvis produktet af de to værdier	FN3 X * V
FN4: DIVISION f.eks. FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 Beregn og anvis kvotienten af to værdier Forbudt: Division med 0!	FN4 X / V
FN5: RODUDDRAGNING f.eks. FN5: Q20 = SQRT 4 Uddrag roden af et talog anvis dette Forbudt: Roduddragning af negativ værdi!	FN5 SQRT

Til højre for „=“-tegnet må De indlæse:

- to tal
- to Q-parametre
- eet tal og een Q-parameter

Q-parametrene og talværdierne i ligningen kan De frit indlæse med plus eller minus fortegn.



Programmering af grundregnearter

Eksempel:

Q Vælg Q-parameter-funktioner: tasten Q

BASIC ARITHM. Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.

FN0 X = Y Vælg Q-parameter-funktion ANVISNING: Tryk softkey FN0 X = Y

PARAMETER-NR. FOR RESULTAT?

5 **ENT** Indlæs nummeret for Q-parameteren: 5

1. VÆRDI ELLER PARAMETER?

10 **ENT** Anvis Q5 talværdien 10

Q Vælg Q-parameter-funktioner: tasten Q

BASIC ARITHM. Vælg matematiske grundfunktioner: Tryk softkey GRUNDFUNKT.

FN3 X * Y Vælg Q-parameter-funktion MULTIPLIKATION: Tryk softkey FN3 X * Y

PARAMETER-NR. FOR RESULTAT?

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 FN0: Q5 = +10

17 FN3: 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: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Hertil er

- c siden overfor den rette vinkel
- a siden overfor vinklen α
- b den tredje side

Med tangens kan TNC'en fremskaffe vinklen:

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Eksempel:

$$a = 25 \text{ mm}$$

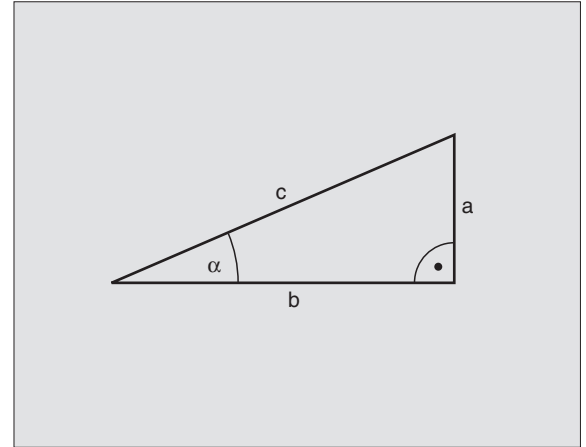
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Herudover gælder:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$



Programmering af vinkelfunktioner

Vinkelfunktionerne fremkommer ved tryk på softkey VINKEL-FUNKT. TNC viser softkey’erne i tabellen nedenunder.

Programmering: sammenlignings „eksempel: Programmere grundregneartet“

Funktion	Softkey
FN6: SINUS f.eks. FN6: Q20 = SIN-Q5 Bestemme og anvise sinus til en vinkel i grader (°)	FN6 SIN(X)
FN7: COSINUS f.eks. FN7: Q21 = COS-Q5 Bestemme og anvise cosinus til en vinkel i grader (°)	FN7 COS(X)
FN8: RODUDDRAGNING AF KVADRATSUM f.eks. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Beregne og anvise længden af to værdier	FN8 X LEN Y
FN13: 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
FN23: CIRKELDATA fremskaffet ud fra tre cirkelpunkter f.eks. FN23: Q20 = CDATA Q30	FN23 3 PUNKTER PA CIRKL

Kordinatparene 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
FN24: CIRKELDATA fremskaffet ud fra tre cirkelpunkter f.eks. FN24: Q20 = CDATA Q30	FN24 4 PUNKTER PA CIRKEL

Kordinatparene af tre 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 FN23 og FN24 ved siden af resultatparameteren 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 fortsætter TNC'en bearbejdnings-programmet på den LABEL, der er programmeret efter betingelsen (LABEL se „Kendetegn underprogrammer og programdel-gentagelser“, side 550). 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.

FN9: 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
FN9: 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
FN10: 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
FN11: 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
FN12: 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 programafviklingen (f.eks. tryk extern STOP-taste og softkey INTERN STOP) hhv. standse program-test

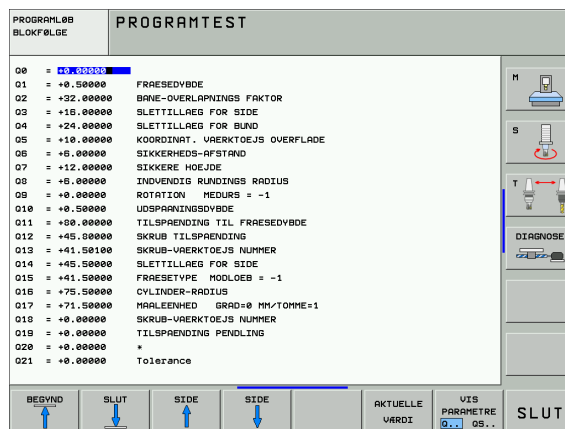


- Kalde Q-parameter-funktioner: Tryk tasten Q hhv. softkey Q INFO i driftsart program indlagring/editering
- TNC'en oplister alle parametre og de dertil hørende aktuelle værdier. De vælger med pil-tasterne eller softkeys for sidevis blødning til den ønskede parameter
- Hvis De skal ændre værdien, indlæser De en ny værdi, bekræfter De 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
FN14:ERROR Udlæs fejlmeldinger	FN14 FEJL=	Side 579
FN15:PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier uformateret	FN15 PRINT	Side 583
FN16:F-PRINT Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier formateret	FN16 F-PRINT	Side 583
FN18:SYS-DATUM READ Læse systemdata	FN18 LÆSE SYS-DATA	Side 589
FN19:PLC Overføre værdier til PLC'en	FN19 PLC=	Side 595
FN20:WAIT FOR Synkronisere NC og PLC	FN20 VENT PA	Side 596
FN25:PRESET Henføringspunkt fastlæggelse under programafviklingen	FN25 SAT NULPUNKT	Side 597
FN26:TABOPEN Åbne frit definerbare tabeller	FN26 ÅBEN TABEL	Side 598
FN27:TABWRITE Skrive i en frit definerbar tabel	FN27 SKRIV TIL TABEL	Side 598
FN28:TABREAD Læse fra en frit definerbar tabel	FN28 LÆS FRA TABEL	Side 599



FN14: ERROR: Udlæs fejlmeldinger

Med funktionen FN14: ERROR kan De lade udlæse programstyrede meldinger, som af maskinfabrikanten hhv. af HEIDENHAIN er forudgivet: Hvis TNC'en i programafviklingen eller program-testen kommer til en blok med FN 14, så afbryder den og afgiver en melding. I tilslutning hertil må De starte programmet igen. Fejl-numre: Se 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 FN14: ERROR = 254

Af HEIDENHAIN reservede 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 tilladt
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	Stedfejl: Midte 1. akse
1045	Stedfejl: Midte 2. akse
1046	Boring for lille
1047	Boring for stor
1048	Tap for lille
1049	Tap for stor
1050	Lomme for lille: Efterbearbejde 1.A
1051	Lomme for lille: Efterbearbejde 2.A
1052	Lomme for stor: Skrot 1.A.
1053	Lomme for stor: Skrot 2.A.
1054	Tap for lille: Skrot 1.A.
1055	Tap for lille: Skrot 2.A.
1056	Tap for stor: Efterbearbejde 1.A
1057	Tap for stor: Efterbearbejde 2.A
1058	TCHPROBE 425: Fejl størstemål
1059	TCHPROBE 425: Fejl mindstemål
1060	TCHPROBE 426: Fejl størstemål
1061	TCHPROBE 426: Fejl mindstemål
1062	TCHPROBE 430: Diameter for stor
1063	TCHPROBE 430: Diameter 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	Beregnete 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

FN15: PRINT: Udlæs tekster eller Q-parameter-værdier



Indretning af data-interface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, hvor TNC'en skal lagre tekster eller Q-parameter-værdier. Se „Anvisning“, side 678.

Over Ethernet-interfacet kan med FN15 ingen data udlæses.

Med funktionen FN 15: PRINT kan De udlæse værdier for Q-parametre og fejlmeldinger over data-interfacet, for eks. 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.

Udlæse dialog og fejlmeldinger med FN 15: PRINT „talværdi“

Talværdi 0 til 99: Dialog for :NONE.

maskinfabrikant-cykler

fra 100: PLC-fejlmeldinger

Eksempel: Udlæsning af dialog-nummer 20

67 FN15: PRINT 20

Udlæs 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 FN15: PRINT1/Q1

FN16: F-PRINT: Udlæs tekster og Q-parameter-værdier formateret



Indretning af data-interface: I menupunkt PRINT hhv. PRINT-TEST fastlægger De stien, på hvilken TNC'en skal gemme tekstfilen. Se „Anvisning“, side 678.

Over Ethernet-interfacet kan med FN16 ingen data udlæses.

De kan med FN16 også fra NC-programmer udlæse vilkårlige meldinger på billedskærmen. Sådanne meldinger bliver af TNC'en vist i et overblændingsvindue.

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING	
DATAPORT RS232		DATAPORT RS422	
DRIFTART: FE1		DRIFTART: FE1	
BAUD RATE		BAUD RATE	
FE : 9600		FE : 9600	
EXT1 : 9600		EXT1 : 9600	
EXT2 : 9600		EXT2 : 9600	
LSV-2: 115200		LSV-2: 115200	
ANVISNING:			
PRINT :			
PRINT-TEST :			
Afhængige filer:		Automatisk	
☐ RS232 RS422 SETUP		DIAGNOSE BRUGER PARAMETER HJÆLP TNCOPT OFF ON RETSLIG INFORMAT.	
SLUT			



Med funktionen FN 16: F-PRINT kunne De Q-parameter-værdier og tekst udlæse formateret via datainterfacet, for eks. til en printer. Hvis De lagrer værdierne internt eller udlæser dem til en computer, lagrer TNC'en dataerne i den fil, 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
,	Adskillelsetegn mellem udlæseformat og parameter
;	Blok-ende 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 dialogspr. engelsk
L_GERMAN	Udlæs kun tekst ved dialogspr. tysk
L_CZECH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. tjekkisk
L_FRENCH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. fransk
L_ITALIAN	Udlæs kun tekst ved dialogspr. italiensk
L_SPANISH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. spansk
L_SWEDISH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. svensk
L_DANISH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. dansk
L_FINNISH	Udlæs kun tekst ved dialogspr. 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
HOURL	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 bearbejdnings-programmet programmerer De FN 16: F-PRINT, for at aktivere udlæsning:

```
96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

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





Hvis De anvender FN 16 flere gange i programmer, lagrer 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 hvis De lukker filen med M_CLOSE.

Programmer i FN16-blok format-filen og protokol-filen altid med extension.

Hvis De som stinavn for protokolfilen kun angiver filnavnet, så gemmer TNC'en protokolfilen i biblioteket, i hvilket NC-programmet står med FN16-funktionen.

Pr. linie i format-beskrivelsesfilen kan De maksimalt udlæse 32 Q-parametre.



Udlæse meldinger på billedskærmen

De kan også benytte funktionen FN16, for at få vilkårlige meldinger fra NC-programmet ud i et overblændingsvindue på TNC`ens billedskærmen. 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 tilsvarende anvisninger.

For at vise meldingen på TNC-billedskærmen, skal De som navn på protokol-filen udelukkende indlæse **SCREEN:** .

```
96 FN16: 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 FN16: 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.

FN18: SYS-DATUM READ: Læs systemdata

Med funktionen FN 18: SYS-DATUM READ kan De læse systemdata og gemme 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	-	Overlappingsfaktor 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=undefineret, 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
	1	-	Sikkerheds-afstand for aktiv bearbejdnings-cyklus
	2	-	Boreddybde/Fræsedybde for aktiv bearbejdnings-cyklus
Cyklus-parameter, 30	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
	10	-	Tilspænding ved fræsning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	11	-	Drejeretning i aktiv bearbejdnings-cyklus
	12	-	Dvæletid ved aktiv bearbejdnings-cyklus

Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	13	-	Gevindstigning cyklus 17, 18
	14	-	Sletspån ved aktiv bearbejdning-cyklus
	15	-	Udrømningsvinkel ved aktiv bearbejdning-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-værktøjer
	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: Slitage-tolerance længde LTOL
	17	VRKT.-nr.	TT: Slitage-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
	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



Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	4	Plads-nr.	spærret plads: 0=nej, 1=ja
	5	Plads-nr.	PLC-status
Plads-nummer på et værktøj i pladstabellen, 52	1	VRKT.-nr.	Plads-nummer
Direkte efter TOOL CALL programmerede position, 70	1	-	Position gyldig/ugyldig (1/0)
	2	1	X-akse
	2	2	Y-akse
	2	3	Z-akse
	3	-	Programmeret tilspænding (-1: Ingen tilsp.program.)
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



Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
	5	2	3D-ROT B-akse
	5	3	3D-ROT C-akse
	6	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programafviklings-driftsart
	7	-	Transformering af bearbejdningsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuel driftsart
Aktiv nulpunkt-forskydning, 220	2	1	X-akse
		2	Y-akse
		3	Z-akse
		4	A-akse
		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



Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
		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
	2	-	Tilspænding, 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
Kontakt tastsystem TS, 350	10	-	Tastsystem-akse
	11	-	Virksom kugleradius
	12	-	Virksom længde
	13	-	Radius indstillingsring
	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



Gruppe-navn, ID-Nr.	Nummer	Index	Betydning
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
Data fra den aktive palette-tabel, 510	1	-	Aktiv linie
	2	-	Palettenummer fra felt PAL/PGM
Maskin-parameter tilstede, 1010	MP-nummer	MP-index	Tilbagestillingsværdi = 0: MP ikke eksisterende Tilbagestillingsværdi = 1: MP eksisterer

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

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

FN19: PLC: Overføre 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: Overfør talværdi 10 (svarer til 1 μm hhv. 0,001°) til PLC'en

56 FN19: PLC=+10/+Q3



FN20: WAIT FOR: Synkroniser NC PLC



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 programafvikling, indtil PLC'en sætter mærke 4095 på 1

```
32 FN20: WAIT FOR M4095==1
```

FN25: PRESET: Fastlæg nyt henføeringspunkt



Denne funktion kan De kun programmere, hvis De har indlæst nøgle-tallet 555343, se „Indlæse nøgle-tal“, side 675.

Med funktionen **FN 25: PRESET** kan De under programafviklingen i en valgbar akse fastlægge et nyt henføeringspunkt.

- ▶ 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 FN25: Skift softkey-liste til det andet plan, tryk FN25 HENF.PKT. HENF.PUNKT FASTL
- ▶ **Akse?:** Indlæs akse, i hvilken De vil fastlægge et nyt henf.punkt, overfør med tasten ENT
- ▶ **Værdi der skal omregnes?:** Indlæs koordinater i det aktive koordinatsystem, hvor De vil fastlægge et nyt henføeringspunkt
- ▶ **Nyt henføeringspunkt?:** Indlæs koordinater, som skal have den omregnede værdi i det nye koordinatsystem

Eksempel: På den aktuelle koordinat X+100 fastlægges et nyt henføeringspunkt

56 FN25: PRESET = X/+100/+0

Eksempel: Den aktuelle koordinat Z+50 skal i det nye koordinatsystem have værdien -20

56 FN25: PRESET = Z/+50/-20



Med hjælpe-funktion M104 kan De genfremstille det sidste, i driftsart manuel fastlagte henføeringspunkt (se „Aktiver det sidst fastlagte henføeringspunkt: M104“ på side 292).



FN 26: TABOPEN: Åbne frit definerbare tabeller

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 FN28.



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 FN26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Beskrive frit definerbare tabeller

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** beskriver De tabellen, som De forud med **FN 26: TABOPEN** har åbnet.

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 FN0: Q5 = 3,75
```

```
54 FN0: Q6 = -5
```

```
55 FN0: Q7 = 7,5
```

```
56 FN27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: Læse frit definerbare tabeller

Med funktionen **FN 28: TABREAD** læser De fra tabellen, som De forud med **FN 26: TABOPEN** har åbnet.

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'en skal skrive den første læste værdi, definerer De i 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, tredje værdi i Q12).

```
56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"
```



11.9 Indlæse formel direkte

Indlæsning af formel

Med softkeys kan De indlæse matematiske formler, som indeholder flere regneoperationer, direkte i et bearbejdnings-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	
Uddrage rod (eng. square root) f.eks. Q22 = SQRT 25	
Sinus til en vinkel f.eks. Q44 = SIN 45	
Cosinus til en vinkel f.eks. Q45 = COS 45	
Tangens til en vinkel F.eks. Q46 = TAN 45	
Arc-Sinus Omvendt funktion af sinus; vinklen bestemmes ud fra forholdet modkatete/hypotenuse f.eks. Q10 = ASIN 0,75	
Arc-Cosinus Omvendt funktion af cosinus; vinkel bestemmes ud fra forholdet ankatete/hypotenuse f.eks. Q11 = ACOS Q40	



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 tilbagesstillingsværdi Q12 = 1, så Q50 >= 0 Når tilbagesstillingsværdi 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 = 50 10 - 3^3 = 73

1. Regneskridt $10 \text{ kvadrere} = 100$
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 605
Sammenkæde string-parametre		Side 605
Forvandle en numerisk værdi til en string-parameter	TOCHAR	Side 606
Kopiere en delstring fra en String-parameter	SUBSTR	Side 607

String-funktionen i FORMEL-funktionen	Softkey	side
Forvandle en String-parameter til en numerisk værdi	TONUMB	Side 608
Teste en string-parameter	INSTR	Side 609
Fremskaffe længden af en string-parameter	STRLEN	Side 610
Sammenligne alfabetisk rækkefølge	STRCOMP	Side 611



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 anviser dem. Hertil anvender De kommandoen DECLARE STRING.

SPEC
FCT

► Vælg TNC specialfunktioner: Tryk tasten SPEC FCT

DECLARE

► Vælg funktion DECLARE

STRING

► Vælg softkey 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.

Q

► Vælg Q-parameter-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: Skrottes
- 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.



STRING-
FORMEL

TOCHAR

- ▶ Vælg 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 delstring fra en string-parameter

Med funktionen **SUBSTR** kan De fra en string-parameter udkopiere et definerbart område .



► Vælg Q-parameter-funktioner



► Vælg funktion STRING-FORMEL

► Indlæs nummeret på parameteren, i hvilken TNC'en skal gemme den kopierede tegnfølge, bekræft med tasten ENT



► Vælg funktionen for udsækering 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 tredje sted (BEG2) en fire tegn lang delstring (LEN4) læst

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 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.



- ▶ Vælg 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.



- ▶ Vælg 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 gennemse, 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 gennem søger på den i parameter QS13 gemte tekst. Begynd søgning fra det tredje 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.



- ▶ Vælg 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.



► Vælg 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**: Den 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
- Angivelser 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 INDE, medurs	Q110 = 0
M4: Spindel START, modurs	Q110 = 1
M5 efter M3	Q110 = 2
M5 efter M4	Q110 = 3



Kølemiddelforsyning: Q111

M-funktion	Parameterværdi
M8: Kølemiddel INDE	Q111 = 1
M9: Kølemiddel UDE	Q111 = 0

Overlappingsfaktor: Q112

TNC'en anviser Q112 overlappingsfaktor 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

Transformerung af bearbejdningsplanet med emne-vinklen: af TNC'en beregnede koordinater 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

Beregnete 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
Råmateriale	Q180
Efterbearbejdning	Q181
Skrotes	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 (bearbejdningsskridter)	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

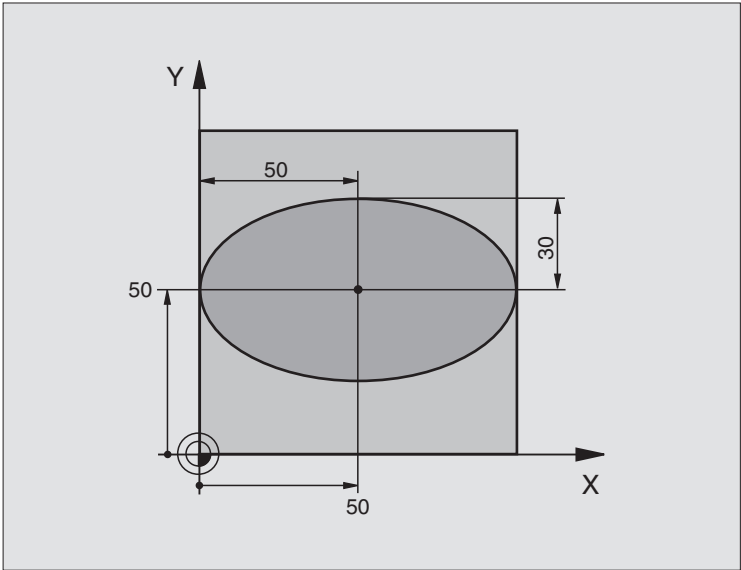


11.12 Programmerings-eksempler

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

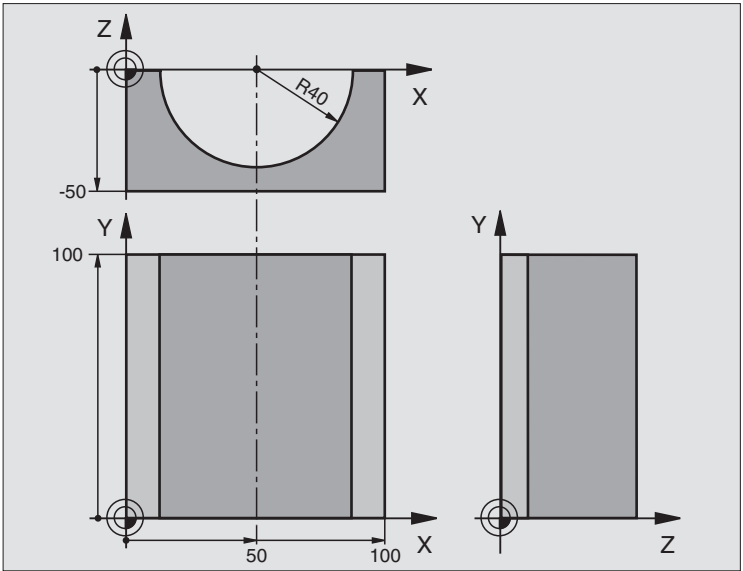
18 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
21 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Forskydning af nulpunkt i centrum af ellipsen
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Beregning af drejeposition i planet
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 færdig, 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 F0 FMAX	Kørsel til sikkerheds-afstand
47 LBL 0	Underprogram-slut
48 END PGM ELLIPSE MM	



Eksempel: 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 med længdesnit (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



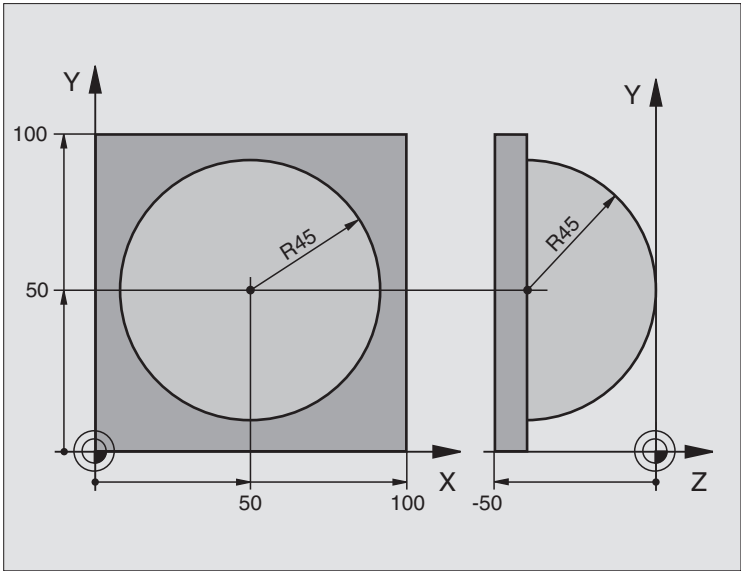
20 CALL LBL 10	Kald af bearbejdning
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbejdning
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Omregn. af sletspån og værktøj henf. til cylinder-radius
24 FN 0: Q20 = +1	Fastsættelse af tæller af fræsetrin
25 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiering af startvinkel 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, indtryk 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" køre 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 færdig, 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: Kugle konvex 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	Korrigerig 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 programafviklings-driftsarter og driftsart program-test simulerer TNC'en en 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 hardwaren 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-test kan De så kun indstille, hvis De har funktionen „vis bearbejdningstid“ aktiv (se „Vælg stopur-funktion“ på side 635). Ellers udfører TNC`en altid program-testen med maksimalt mulig hastighed.

Den sidst indstillede hastighed forbliver aktiv så længe (også efter en strømafbrydelse), indtil De på ny omstiller 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)	



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

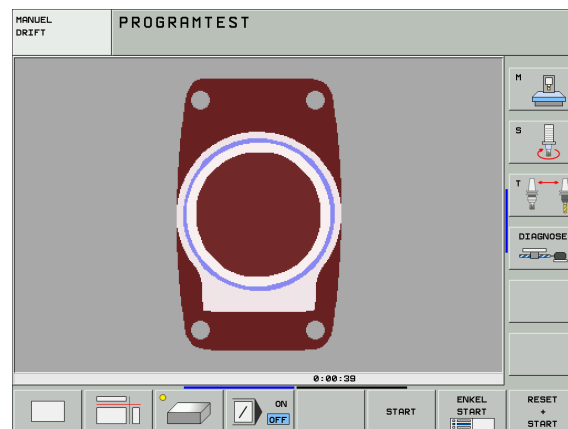
Den grafiske simulering i dette billede forløber hurtigst mulig.



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 af 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 fremstillingen i 3 planer står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se „Udsnit-forstørrelse“, side 633.

Herudover kan De forskyde snitplanet med softkeys:



- ▶ De vælger softkey'en for fremstilling af emnet i 3 planer



- ▶ De omskifter softkey-listen og vælger udvalgs-softkey'en for snitplanet

- ▶ TNC'en viser følgende softkeys:

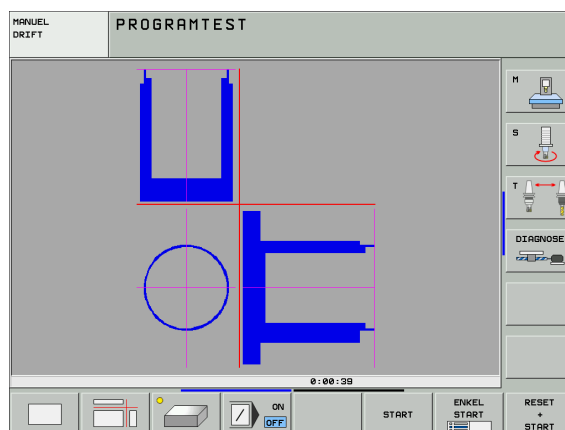
Funktion	Softkeys
Forskyd lodrette snitplan til højre eller venstre	 
Forskyde lodrette snitplan fremad eller bagud	 
Forskyd vandret snitplan opad eller nedad	 

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 forinden 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 højpåopløselige 3D-grafik også bearbejdningsplan og flersidebearbejdningsplan.

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.

Området af råemnet ved begyndelsen af den grafiske simulation kan De lade vise som en ramme.

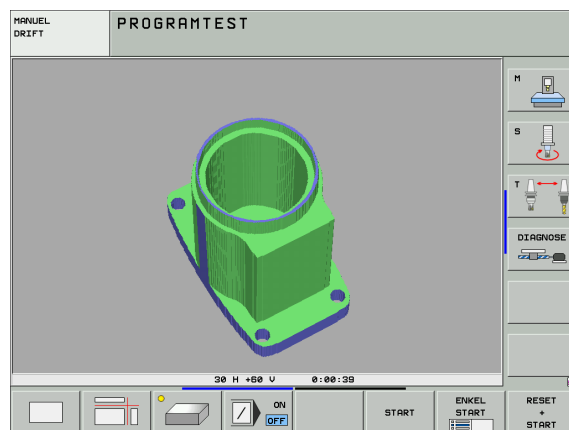
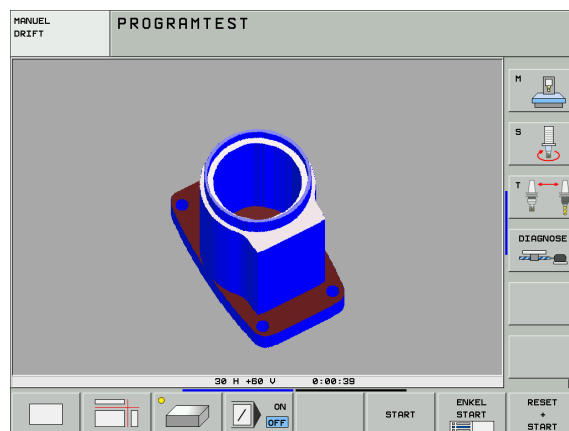
I driftsart program-test står funktionen for udsnits-forstørrelse til rådighed, se „Udsnit-forstørrelse“, side 633.



- Vælg 3D-fremstilling med softkey. Ved dobbelt tryk på softkey'en skifter De om til den højpåopløselige 3D-grafik. Omskiftningen er kun mulig, når simuleringen allerede er afsluttet. Den højpåopløselige grafik viser også bearbejdningsplan i det transformerede bearbejdningsplan



Hastigheden af den højpåopløselige 3D-grafik afhænger af skærlængden (spalte LCUTS i værktøjs-tabellen). Er LCUTS defineret med 0 (grundindstilling), så regner simuleringen med en uendelig lang skærflade, 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 tredimensionelt: 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 med musen at zoome et bestemt område: med trykket venstre muse-taste markeres det firkantede zoom-område. Efter at De har sluppet den venstre musetaste, forstørres TNC'en emnet på den definerede område
- For med musen hurtigt at ud- og indzoome: 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



- ▶ Vælg funktion for drejning og forstørre/formindske:



- ▶ Indblænde rammen for BLK-FORM: Stil det lyse felt i softkey'en på VIS



- ▶ Udblænde rammen for BLK-FORM: Stil det lyse felt i softkey'en på UDBLÆNDE.

Udsnit-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

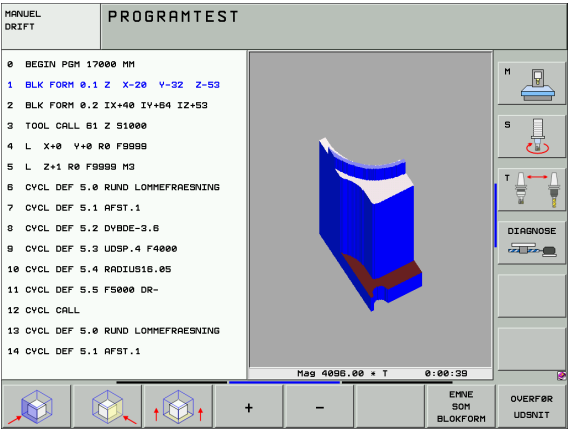
Softkeys se tabel

- 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.



- Vælg funktionen for udsnits-forstørrelse
- Vælg emneside med softkey (se tabellen nedenunder)
- Formindske eller forstørre råemnet: Softkey „-“ hhv. „+“ holdes tryket
- Start program-test eller programafvikling påny med softkey START (RESET + START genfremstiller det oprindelige råemne igen)

Funktion	Softkeys	
Vælg venstre/højre emneside		
Vælg forreste/bageste emneside		
Vælg øverste/nederste emneside		
Forskyde snitflade for formindskelse Forskyde forstørrelsen af råemnet		
Overfør udsnit		



Cursor-position ved udsnit-forstørrelse

TNC'en viser under en udsnit-forstørrelse koordinaterne til akser, 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, forstørres hhv. formindskes De råemnet igen.

Gentage 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 det ubearbejdede 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	VERKTØJER DISPLAY UDBLÅND
Vise værktøjet ved simuleringen	VERKTØJER DISPLAY UDBLÅND



Fremskaffe bearbejdningstiden

Programafvikling-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).

Når De har fremskaffet bearbejdningstiden kunstigt, kan De lade en fil generere, i hvilken indsatstiden for alle i et program anvendte værktøjer er opført (se „Værktøjs-brugstest“ på side 648).

Vælg stopur-funktion

Skift softkey-liste, indtil TNC'en viser følgende softkeys med stopur-funktioner:

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	



Softkeys til venstre for stopur-funktionerne afhænger af den valgte billedskærm-opdeling.

TNC tilbagesætter under program-testen bearbejdningstiden, såsnart en ny **BLK-FORM** bliver afviklet.

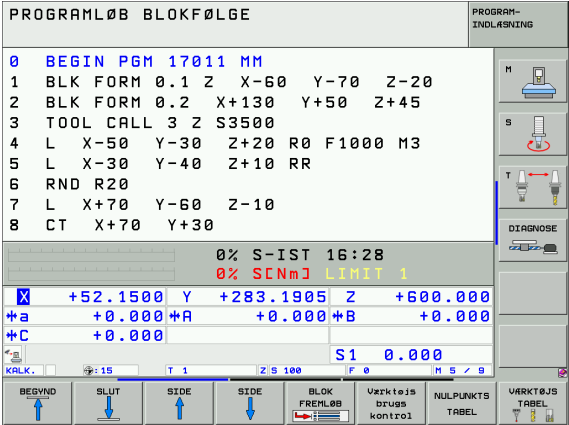


12.2 Funktioner for programvisning

Oversigt

I programafviklings-driftsarter og driftsart Program-test viser TNC softkeys, med hvilke De kan lade bearbejdnings-programmet vise sidevis:

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
- Fremskaffelse af bearbejdningstid
- 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 det i **BLK FORM** definerede **MIN**-punkt.
- I værktøjsakse 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.

Udførelse af 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 „Fremstilling af råemne i arbejdsrum“, side 692.



- ▶ Vælg driftsart program-test
- ▶ Vis fil-styring med tasten PGM MGT og vælg filen, som De skal teste eller
- ▶ Vælg program-begyndelse. Vælg med tasten GOTO linie „0“ og bekræft indlæsning med tasten ENT

TNC'en viser følgende softkeys:

Funktioner	Softkey
Tilbagestilte 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



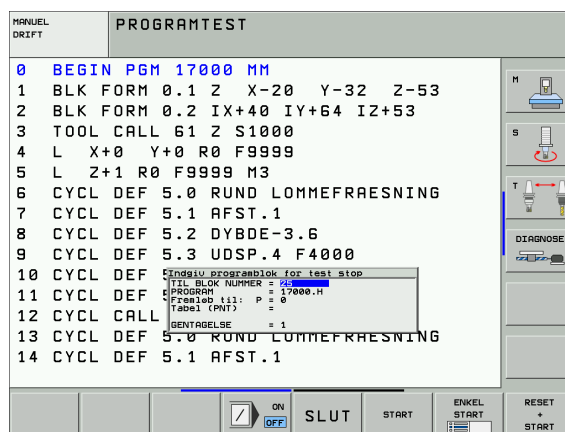
Udføre en program-test indtil en bestemt blok

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, der hvor program-testen skal standses
- ▶ **Program:** Indlæs navnet på programmet, hvori blokken med det valgte blok-nummer står; TNC'en viser navnet på det valgte program; når program-stoppet skal finde sted i et med PGM CALL kaldt program, så indføres dette navn
- ▶ **Gentagelser:** Indlæs antallet af gentagelser, som skal gennemføres, såfremt N står indenfor en programdel-gentagelse
- ▶ Test program-afsnit: Tryk softkey START; TNC'en tester programmet indtil den indlæste blok



12.4 Programafvikling

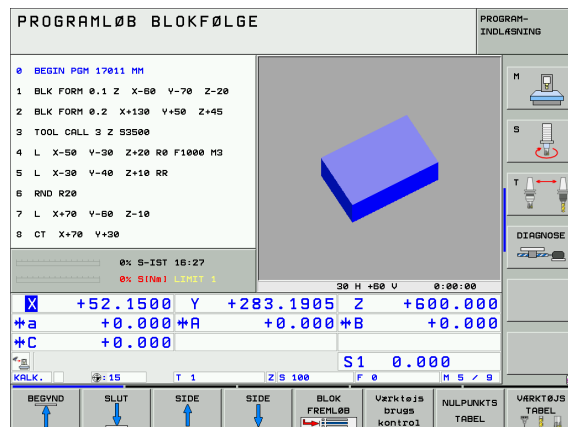
Anvendelse

I driftsart programafvikling blokfølge udfører TNC'en et bearbejdnings-program kontinuerligt indtil program-slut eller indtil en afbrydelse.

I driftsart programafvikling enkeltblok udfører TNC'en hver blok enkeltvis 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
- Kontrol og ændring af Q-parametre
- Overlejre håndhjuls-positionering
- Funktioner for den grafiske fremstilling
- Yderligere status-visning



Udførelse af et bearbejdnings-program

Forberedelse

- 1 Opspænde emnet på maskinbordet
- 2 Fastlægge henføringspunkt
- 3 Vælge de nødvendige tabeller og palette-filer (status M)
- 4 Vælge 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

- Start bearbejdnings-programmet med den eksterne START-taste

Programafvikling enkeltblok

- Starte hver blok i bearbejdnings-programmet enkeltvis med den eksterne START-taste

Afbryde en bearbejdning

De har forskellige muligheder for at afbryde en programafvikling:

- Programmerede afbrydelser
- Eksterne 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 indeholder en af følgende indlæsninger:

- **STOP** (med og uden hjælpefunktion)
- Hjælpefunktion **M0**, **M2** eller **M30**
- Hjælpefunktion **M6** (bliver fastlagt af maskinfabrikanten)

Afbrydelse med den eksterne STOP-taste

- ▶ Tryk den eksterne STOP-taste: Blokken, som TNC'en på afvikler tidspunktet af tastetrykket, bliver ikke udført fuldstændigt; i status-displayet blinker „*“-symbolet
- ▶ Hvis De ikke vil fortsætte bearbejdningen, så tilbagesættes 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 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 ustyrede akser viser TNC'en yderligere restvejen.

Så snart den rigtige position er nået i alle akser, kan De fortsætte programafviklingen med NC-start.



- Vælg den ønskede aksefølge 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 647)



- Vælg om nødvendigt, om styrede akser skal køres i transformeret eller i utransformeret koordinatsystem



- 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

- ▶ Afbryd bearbejdningen
- ▶ Frigive den eksterne retningstaste: 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 MANUEL KØRSEL trykke den eksterne START-taste for frigivelse af den eksterne retningstaste. 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 programafvikling efter en afbrydelse



Hvis De afbryder programafviklingen under en bearbejdningscyklus, skal De ved genstart fortsætte med cyklusstart. Allerede udførte bearbejdningsskridt skal TNC'en så påny køre.

Hvis De afbryder programafviklingen indenfor en programdel-gentagelse eller indenfor et underprogram, skal De med funktionen FREMLØB TIL BLOK N igen køre til afbrydelsesstedet.

TNC'en 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 tilbagesætter 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).

Fortsætte programafvikling med START-tasten

Efter en afbrydelse kan De fortsætte programafviklingen med den eksterne START-taste, hvis De har standset programmet på følgende måder:

- Trykket den eksterne STOP-taste
- Programmeret afbrydelse

Fortsættelse af programafvikling efter en fejl

Ved ikke blinkende fejlmelding:

- ▶ Ret fejlårsagen
- ▶ Slette 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.

Vilkårli indgang i et program (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. Emnebearbejdningen 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**.



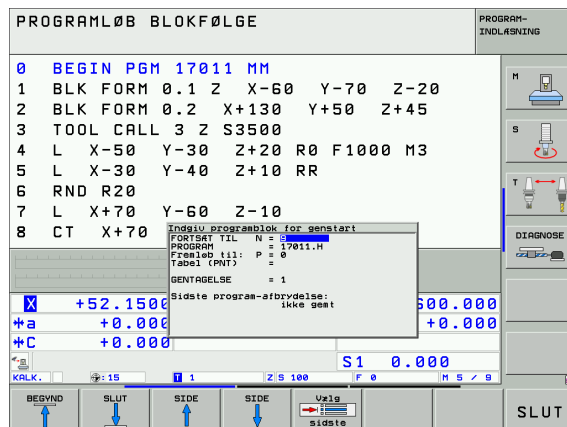
Blokforløbet må aldrig begynde i et underprogram.

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 blokfremløb bliver værktøjet med funktionen KØR TIL POSITION kørt til fremskaffede position.

Værktøjs-længdekorrektoren 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 værktøjs-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.

Funktioner **M142/M143** er ved et blokforløb ikke tilladt.



Når De udfører et blokforløb i et program, som indeholder M128, gennemfører TNC'en evt. udligningsbevægelser. Udligningsbevægelserne bliver overlejet tilkørselsbevægelsen.

- Første blok i det aktuelle program vælges som start for forløbet.: Indlæs GOTO „0“.

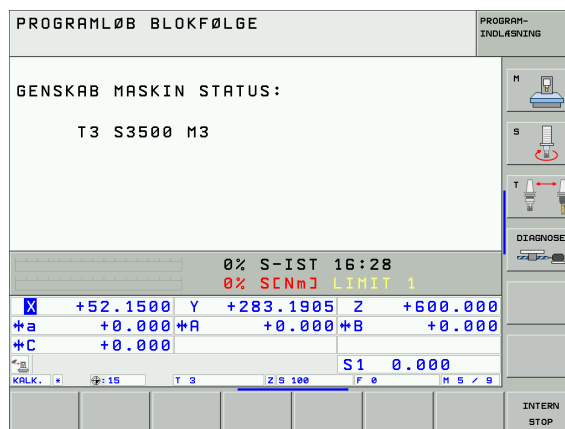


- Vælg blokforløb: Tryk softkey BLOKFREMLØB
- **Fremløb til N:** Indlæs nummer N for blokken, hvor forløbet skal ende
- **Program:** Indlæs navnet på programmet, i hvilken blokken N står
- **Gentagelser:** Indlæs antal gentagelser, som der skal tages hensyn til ved blok-forløbet, ifald blok N står indenfor en programdel-gentagelse
- Start blokfremløb: Tryk den eksterne START-taste
- Tilkøre kontur (se følgende afsnit)

Gentilkørsel til konturen

Med funktionen KØRSEL TIL POSITION kører TNC'en værktøjet til emne-konturen i følgende situationer:

- Gentilkørsel efter kørsel med maskinakserne under en afbrydelse, som 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 642).
- Vælg gentilkørsel til konturen: Vælg softkey KØRSEL TIL POSITION.
- Evt. genfremstil maskinstatus.
- Kørsel med akserne i rækkefølgen, som TNC'en foreslår på billedskærmen: Tryk den eksterne START-taste eller.
- Kør akserne i vilkårlig rækkefølge: Tryk softkeys TILKØRSEL X, TILKØRSEL Z osv. og altid aktivere 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:

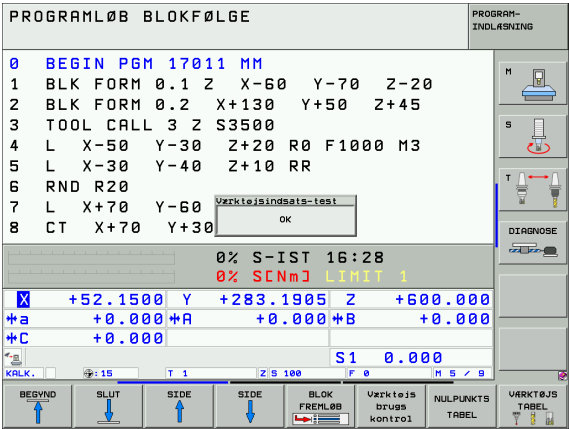
- Bit2 i maskin-parameter 7246 skal være sat =1.
- Fremskaffelse af bearbejdningstid i driftsarten **program-test** skal være aktiv.
- Klartext-dialog-programmet der skal testes skal i driftsart **program-test** være fuldstændigt simuleret.

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 690). Den genererede værktøjs-brugsfil indeholder følgende informationer:

Spalte	Betydning
TOKEN	■ TOOL: Værktøjs-brugstid pr. TOOL CALL. Indførslerne er oplistet i kronologisk rækkefølge ■ TTOTAL: Den 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 lægger TNC'en sti-navnet for værktøjs-tabellen, med hvilken De har gennemfør program-testen bagved. 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 0.1 µm
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

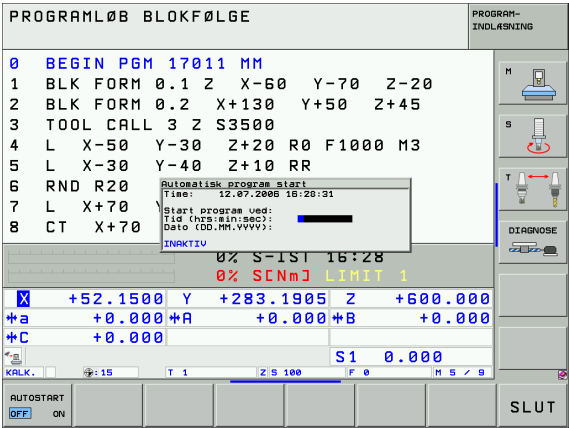
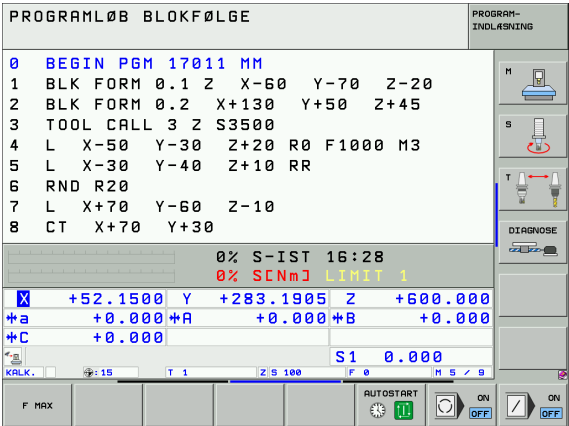


For at kunne gennemføre en automatisk programstart, skal TNC'en af maskinfabrikanten være forberedt til det. Vær opmærksom på maskin-håndbogen.

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:



- ▶ Indblænd vinduet for fastlæggelse af starttidspunktet (se billedet til højre i midten)
- ▶ **Tiden (T:Min:sek)**: Klokkeslættet, til hvilket programmet skal startes
- ▶ **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ)**: Datoem, til hvilken programmet skal startes
- ▶ For at aktivere starten: Stil softkey AUTOSTART på INDE



12.6 Overspringe blokke

Anvendelse

Blokke, som De ved programmeringen har kendetegnet med et „/“-tegn, kan De ved en program-test eller programafvikling lade overspringe:



- Ikke udføre eller teste program-blokke med „/“-tegn : Stil softkey INDE



- Udføre eller teste program-blokke med „/“-tegn: Stil softkey på UDE



Disse funktioner virker ikke for TOOL DEF-blokke.

Den sidst valgte indstilling bliver bibeholdt også efter en strømafbrydelse.

Sløjfe „/“-tegnet

- Vælg blokken i driftsart **program-indlagring/editering**, med hvilken udblændetegnet skal slettes



- Slette „/“-tegn



12.7 Valgfrit programmerings-stop

Anvendelse

TNC'en afbryder valgfrit programafviklingen eller program-testen ved blokke i hvilke en 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 UDE



- ▶ Afbryde programafvikling eller program-test ved blokke med M1: Stil softkey INDE

12.8 Globale program-indstillinger (software-option)

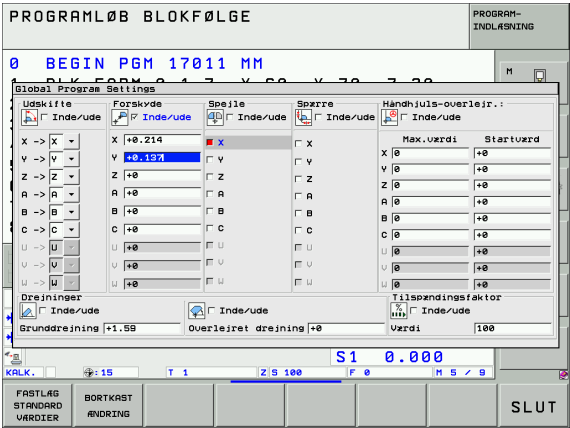
Anvendelse

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 derfor 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 641).

Følgende globale programindstillinger står til rådighed:

Funktioner	Icon	side
Udskifte akser		Side 656
Grunddrejning		Side 656
Yderligere, additiv nulpunkt-forskydning		Side 657
Overlappet spejling		Side 657
Overlappet drejning		Side 658
Spærring af akser		Side 658
Definition af en håndhjuls-overlapning		Side 659
Definition af en globalt gyldig tilspændingsfaktor		Side 658





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-overløjring 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 tilbagesat.

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-overvejring 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	
Funktion Ind-/Udkobling, når fokus står på en Checkbox	
Tilbagestil 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	
Alle ændringer siden sidste kald af formularen bortkastes	
Deaktivere alle aktive funktioner, indlæste hhv. indstillede værdier bliver bibeholdt	
Gemme alle ændringer og lukke formularen	



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 647).

- ▶ 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 aksens der skal skiftes
- ▶ Tryk tasten GOTO , for at få vist listen på aksens, på den som De vil skifte
- ▶ Med piltasten nedad vælges aksens 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 647).

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 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 647).

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 647).

- 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. For nyet 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 647).

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 Indn/Ud**, aktivere funktionen med tasten SPACE
- ▶ Med piltasten nedad sættes fokus på akse som De vil spærre
- ▶ Tryk tasten SPACE, for at spærre akse. For nyet 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-overvejring

Med funktionen håndhjuls-overvejring tillader De den overlejlrede 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 647).

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 647).

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**.



12.9 Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)

Anvendelse



Funktionen **AFC** skal af maskinfabrikanten være frigivet og tilpasset. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.



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 bearbejdningsprogrammer, 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 bearbejdningsprogrammet 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 bearbejdningssonen forkortet 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. De n 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	Maksimal 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. Maksimal 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 et 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 mindstetilspænding bliver underskredet



Spalte	Funktion
POUT	Spindelbelastning ved hvilken TNC'en skal erkende et emne-udtræden. Indlæs værdien procentuelt henført til den lærte referencebelastning. Anbefalede værdi: 8%
SENS	Følsomhed (aggressivitet) ved regulering Værdier mellem 50 og 200 kan indlæses. 50 svarer til en træg, 200 til en aggressiv regulering. En aggressiv 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:**
- ▶ Åbn 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 reguleringsindstilling **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 662), 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 bearbejdningsnitt en læresnit, allerede indførte værdier i denne linie bliver overskrevet af TNC'en ■ C: Læresnittet blev gennemført uden uheld. 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 667).



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.

De kan til et værktøj indlære vilkårligt mange bearbejdningsskridt. Et bearbejdningsskridt begynder altid med **M3** (hhv. **M4**) og ender med **M5**.

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.



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



▶ 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

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 52)



► Aktivere adaptiv tilspændingsregulering: Stil softkey på UDE



Den adaptive tilspændingsregulering forbliver aktiv så længe, indtil De igen pr. softkey deaktiverer den.

Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, sætter TNC'en internt spindel-override på 100%. De kan så ikke mere ændre spindelomdrejningstallet.

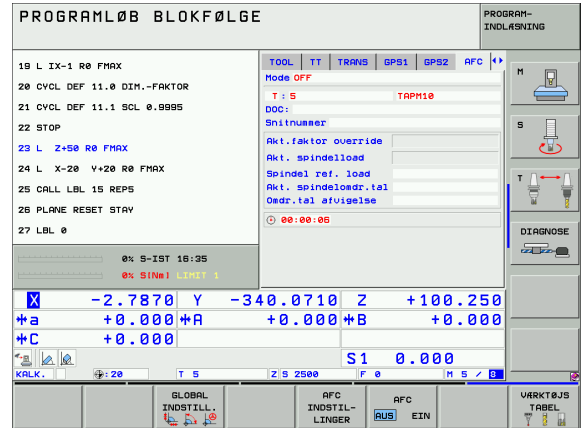
Når den adaptive tilspændingsregulering er aktiv i modus **regulering**, overtager TNC'en funktionen for tilspændings-overrides:

- 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 60). 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	Maksimal 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	Maksimal 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 bearbejdningsafsnittet 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



► Vælg tabellen AFC-indstillinger



► Vise protokol-fil





13

MOD-funktioner



13.1 Valg af MOD-funktioner

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

- Valg af MOD-funktioner: Tryk tasten MOD. Billederne til højre viser typiske billedskærm-mener 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

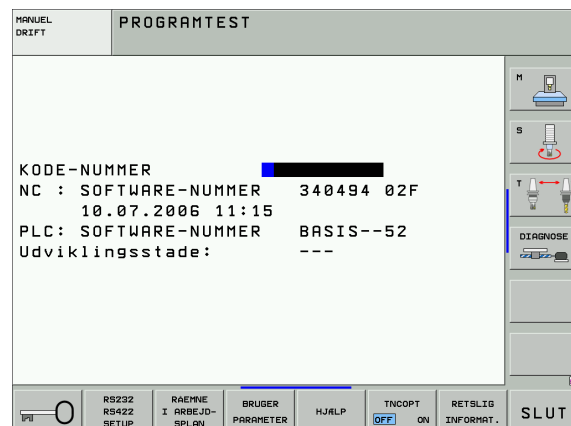
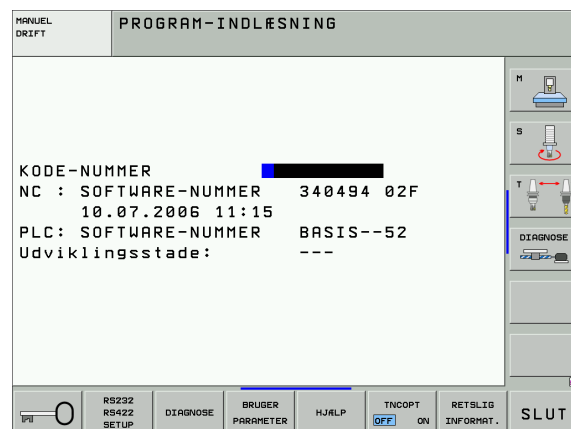
- Vælg MOD-funktion i den viste menu med piltaster.

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



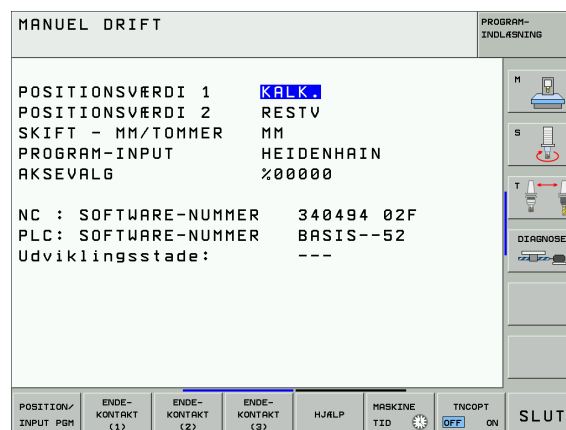
13.1 Valg af MOD-funktioner

Program-indlagring/editering:

- Program-test:

- 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 henføringsskærme
- Visning af driftstider
- Evt. visning af HJÆLP-filer
- Indstille tidszone
- Retslige anvisninger



13.2 Software-numre

Anvendelse

Følgende software-numre står efter valg af MOD-funktioner i TNC-billedskærmen:

- **NC:** Nummeret for NC-softwaren (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **PLC:** Nummer eller navn på PLC-softwaren (bliver styret af maskinfabrikanten)
- **Udviklingsstand (FCL=Feature Content Level):** Den i styringen installerede udviklingsstand (se „Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)” på side 8)
- **DSP1** til **DSP3:** Nummeret på omdr.talstyrings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)
- **ICTL1** og **ICTL3:** Nummeret på strømstyrings-software (bliver styret af HEIDENHAIN)



13.3 Indlæse nøgle-tal

Anvendelse

TNC'en kræver for følgende funktioner et nøgle-tal:

Funktion	Nøgle-tal
Valg af bruger-parametre	123
Konfigurere Ethernet-kort (ikke iTNC 530 med Windows 2000)	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 i TNC'ens bibliotek: Udlæse den gemte fil **udgave.a** og for diagnoseformål tilsende 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-opdatering på Deres TNC

- ▶ Vælg driftsart **program-indlagring/editering**
- ▶ Tryk tasten MOD
- ▶ Starte en software-opdatering: Tryk softkey „indlæg service-pack“, 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-biblioteksstruktur op
- ▶ Vælg fil Dobbelt-klik tasten ENT på det valgte bibliotek TNC'en skifter fra biblioteksvinduet til filvinduet
- ▶ Starte opdaterings-forløb: Vælg fil med tasten ENT: TNC'en udpakker alle nødvendige filer og nystarter herefter styringen. Dette forløb kan vare nogle minutter

13.5 Indretning af data-interface

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 driftsarterne FE2 og EXT kan De ikke bruge funktionerne „indlæse alle programmer“, „indlæse et tilbudt program“ og „indlæse bibliotek“.

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING	
DATAPORT RS232	DATAPORT RS422		
DRIFTART: FE1	DRIFTART: FE1		
BAUD RATE	BAUD RATE		
FE : 9600	FE : 9600		
EXT1 : 9600	EXT1 : 9600		
EXT2 : 9600	EXT2 : 9600		
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200		
ANVISNING:			
PRINT :			
PRINT-TEST :			
Afhængige filer: Automatisk			
RS232 RS422 SETUP DIAGNOSE BRUGER PARAMETER HJÆLP TNCOPT OFF ON RETSLIG INFORMAT. SLUT			

Indstilling af BAUD-RATE

BAUD-RATE (dataoverførings-hastighed) er valgbar mellem 110 og 115.200 Baud.

Eksternt udstyr	Driftsart	Symbol
PC med HEIDENHAIN-software TNCremo NT for fjernbetjening af TNC'en	LSV2	
PC med HEIDENHAIN overførings- software TNCremo NT	FE1	
HEIDENHAIN diskette-enheder FE 401 B FE 401 fra prog.-nr. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN diskette-enhed FE 401 til og med prog. nr. 230 626 02	FE2	
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.

Anvendelse:

- 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't 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

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 museklik og trækker den markerede fil med trykket musetaste til PC-vinduet **1**
- For at overføre en fil fra PC'en til TNC'en, vælger De filen i PC-vinduet med museklik og trækker den markerede fil med trykket musetaste til TNC-vinduet **2**

Når De vil styre dataoverføringen fra TNC'en, så laver De forbindelsen på PC'en som følger:

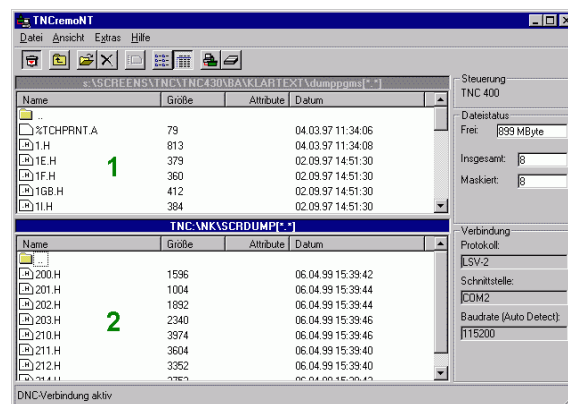
- De vælger <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT starter så serverdriften og kan fra TNC'en modtage data, hhv. sende data til TNC'en
- De vælger på TNC'en funktionen for fil-styring med tasten PGM MGT (se „Dataoverførsel til/fra et eksternt dataudstyr“ på side 124) og overfører de ønskede filer

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

- dem **smb**-Protokoll (**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

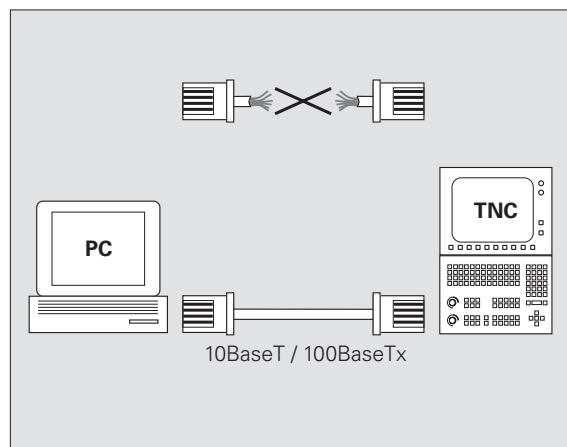
De kan integrere Ethernet-kortet i TNC'en med RJ45-tilslutningen (X26, 100BaseTX hhv. 10BaseT) til Deres netværk eller forbinde direkte med en PC. Tilslutningen er galvanisk adskilt fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX hhv. 10BaseT-tilslutning anvender De tvistede par-kabler, for at tilslutte TNC'en til Deres netværk.



Den maksimale 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

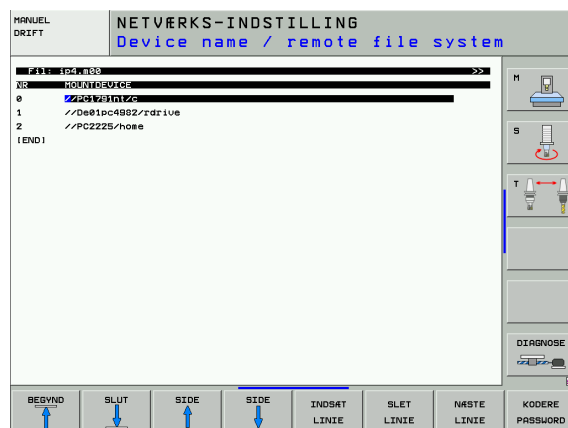
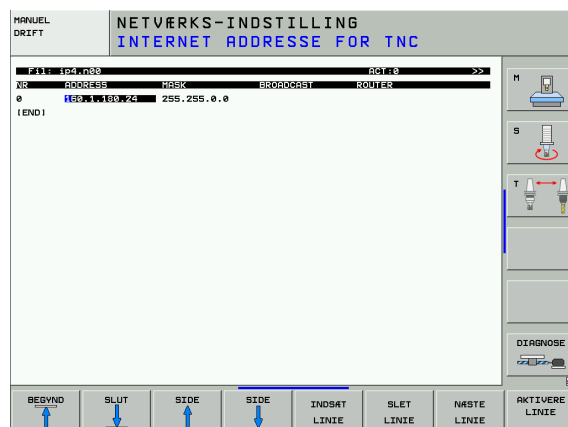
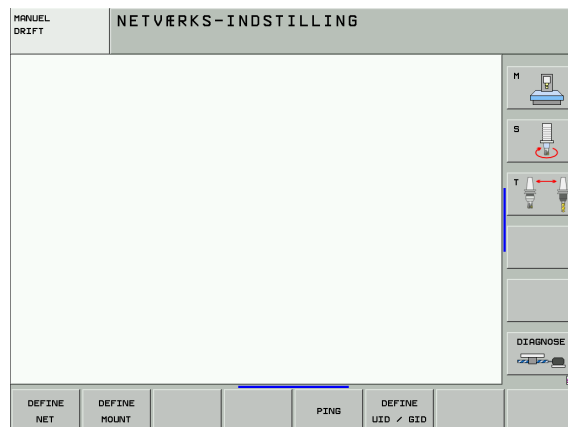
De kan uden større opbud og uden netværks-kendskab forbinde iTNC 530 direkte med en PC, der er udrustet med et Ethernet-kort. Herfor skal De udelukkende gennemføre nogle indstillinger på TNC'en og de herfor passende indstillinger på PC'en.

Indstillinger på iTNC'en

- ▶ De forbinder iTNC'en (stikket X26) og PC'en med et krydset ethernet-kabel (handelsbetegnelse: Krydset patchkabel eller 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 definerer 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 mod højre den næste spalte og indlæser følgende informationer, som afhænger af driftssystemet i PC'en: **ip=160.1.180.1, username=abcd, workgroup=SALES, password=uvw**
- ▶ De afslutter netværks-konfigureringen: Dobbeltklik tasten END , iTNC'en starter automatisk påny



Parameteren **username**, **workgroup** og **password** behøver ikke være angivet i alle Windows driftssysteme.



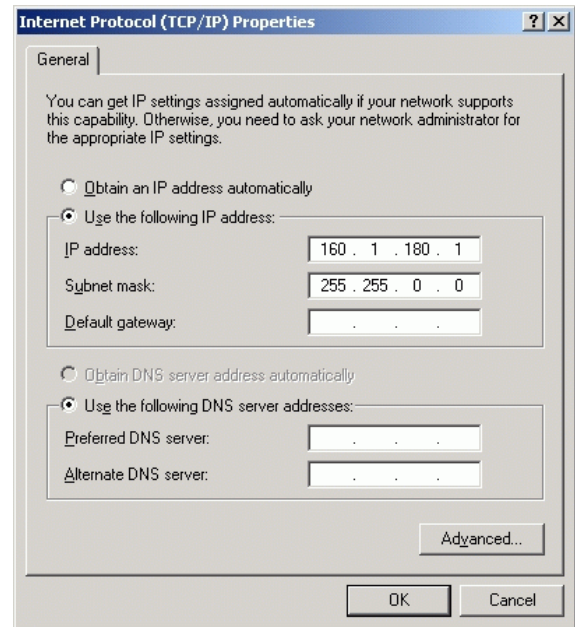


Forudsætning:

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 påny



TNC konfigurering



Konfigurering af to-processor-udgaven: Se „Netværk-indstillinger“, side 741.

Lad konfigureringen af Deres TNC til et netværk udføre af specialister.

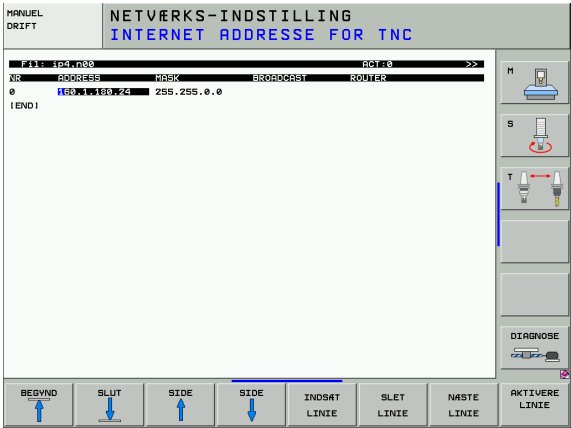
Vær opmærksom på, at TNC'en automatisk gennemfører en varmstart, hvis De ændrer IP-adressen for TNC'en.

- 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

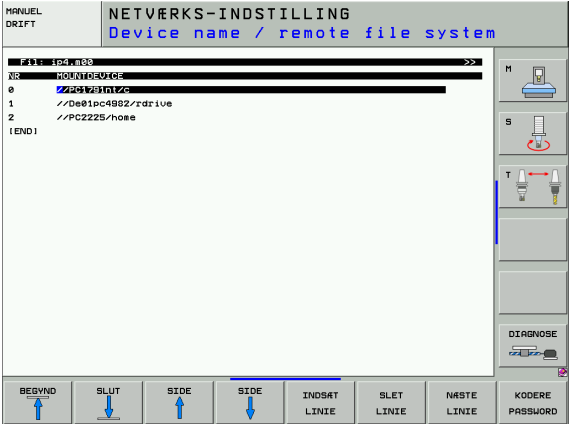


Angivelsen over protokollen bortfalder ved iTNC 530, der bliver anvendt overførselsprotokollen svarende til RFC 894.

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 dobbelpunkt 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: Network File System SMB: Server Message Block (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. RSIZE= : Pakkestørrelse for datamodtagelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 8 192 WSIZE= : Pakkestørrelse for dataforsendelse i Byte. Indlæseområde: 512 til 8 192 TIME0= : Tiden i tiendedele-sekunder, efter hvilken TNC'en gentager en fra serveren ikke besvaret Remote 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 sålænge, indtil NFS-serveren svarer. Indfør soft: Ikke gentage Remote Procedure Call Ikke indføre soft: Altid gentage Remote Procedure Call
OPTIONS ved FILESYSTEM- TYPE=smbfor 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 anmelde sig WORKGROUP= : Arbejdsgruppe under hvilken TNC'en skal anmelde sig PASSWORD= : Password med hvilket TNC'en skal anmelde sig (maximalt 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 evt. 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 identifikation af ROOT-User, værdi = 0

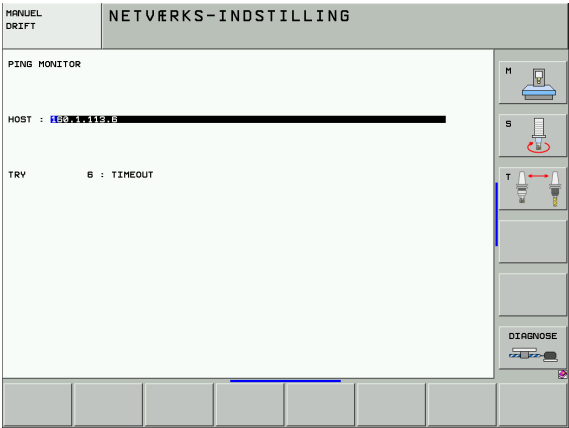


Teste netværk-forbindelser

- ▶ 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**: Forenklet fil-styring uden biblioteks-visning eller udvidet fil-styring med biblioteks-visning.
- Indstilling **afhængige filer**: Definere, om afhængige filer skal vises eller ej.



Yderligere informationer: Se „Arbejde med fil-styring“, side 111.

Ændre indstilling PGM MGT

- ▶ Vælg fil-styring i driftsart program indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD
- ▶ Vælg indstilling PGM MGT: Flyt det lyse felt med piltasten til indstilling **PGM MGT**, med tasten ENT skiftes mellem **STANDARD** og **UDVIDET**



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 648).
- **.P.T.DEP**: Værktøjs-indsatsfil for en komplet palette
Filer med endelsen **.P.T.DEP** genererer TNC'en, når De i en programafviklings-driftsart gennemfører værktøjs-indsatstesten (se „Værktøjs-brugstest“ på side 648) for en paletteindførsel 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 standardparameteren for den adaptive tilspændingsregulering AFC (se „Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)“ på side 660).
- **.H.AFC2.DEP**: Fil, i hvilken TNC'en gemmer statistiske data for den adaptive tilspændingsregulering AFC (se „Adaptiv tilspændingsregulering AFC (software-option)“ på side 660).

Ændre MOD-indstilling for afhængige filer

- ▶ Vælg fil-styring i driftsart program indlagring/editering: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Vælg 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 hvis **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 Fremstilling af råemne i arbejdsrum

Anvendelse

I driftsart program-test kan De grafisk kontrollere positionen af råemnet i maskinens arbejdsrum og aktivere arbejdsrum-overvågning i driftsart program-test.

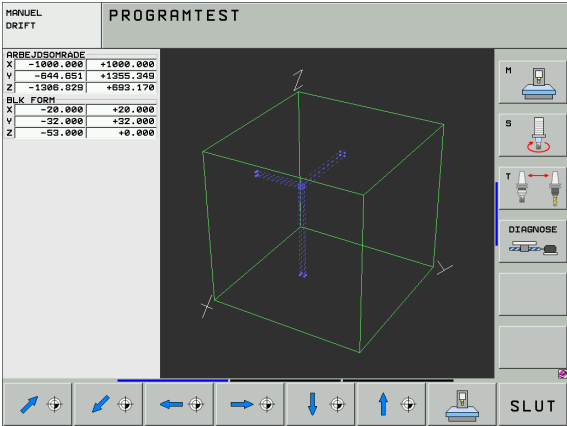
TNC'en fremstiller en transparent kasse som arbejdsrum, hvis mål er opført i tabellen **kørselsområde** (standardfarve: grøn). Målene for arbejdsrummet tager TNC'en fra maskin-parametrene for det aktive kørselsområde. Da kørselsområdet er defineret i referencesystemet for maskinen, svarer nulpunktet 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 nulpunkt indenfor kørselsområdet kan De gøre synligt 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“ således, 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 kipe hele fremstillingen:

Funktion	Softkeys
Dreje fremstilling vertikalt	 
Kippe fremstilling horisontalt	 



13.10 Vælg positions-visning

Anvendelse

For manuel drift og programafviklings-driftsarter har De indflydelse på visning af koordinaterne:

Billedet til højre viser forskellige positioner af værktøjet

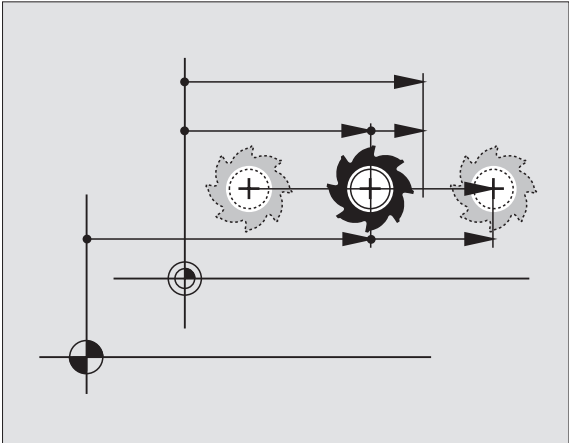
- Udgangs-position
- Mål-position for værktøjet
- Emne-nulpunkt
- Maskin-nulpunkt

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	RESTV
Slæbefejl; forskellen mellem Soll og Akt.-position	SLBF
Udbøjning af det målende tastsystem	UDB.
Kørselsveje, som blev udført med funktionen håndhjuls-overløjring (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.

- Metriske 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 Vælg 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 maksimale kørselsområde kan De begrænse den reelt brugbare kørselsstrækning for koordinataksene.

Anvendelseseksempel: Sikre et deleapparat mod kollision.

Det maksimale kørselsområde er begrænset med software-ende-kontakt. Den faktiske brugbare kørselsvej bliver begrænset med MOD-funktionen KØRSELSOMRÅDE: Herfor indlæser De maks-værdierne 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 maksimale kørselsstrækning for TNC'en (+/- 99999 mm) som ENDE KONTAKT.

Fremskaffelse og indlæsning af maksimalt 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-funktioner: Tryk tasten MOD.



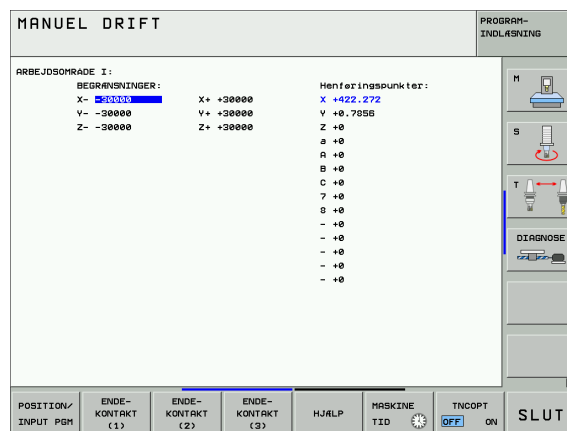
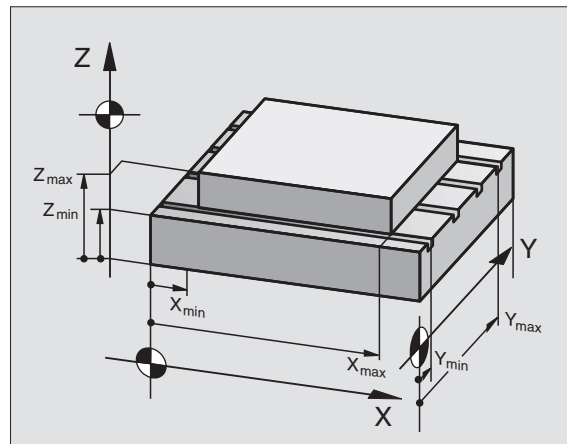
- Indlæsning af kørselsområde- begrænsning: Tryk softkey KØRSELSOMRÅDE Indlæs de noterede værdier for akserne som begrænsninger

- Forlade MOD-funktionen: Tryk softkey SLUT



Aktive værktøjs-radiuskorrekturer bliver ved kørselsområde-begrænsning ikke tilgodeset.

Der tages hensyn til kørselsområde-begrænsning og software-ende-kontakt, efter at reference-punkter er overkørt.



Henføringsspunkt-visning

De viste værdier øverst til højre på billedskærmen definerer det øjeblikkelige aktive henføringsspunkt. Henføringsspunktet kan fastlægges manuelt eller være aktiveret af preset-tabellen. De kan ikke ændre henføringsspunktet 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 84).



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.



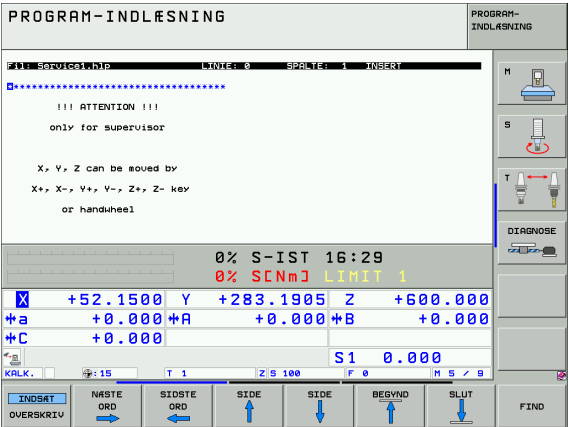
HJÆLP-filer er ikke til rådighed i alle maskiner. Nærmere informationer kan fås hos maskinfabrikanten.

Valg af HJÆLP-FILER

- Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD.

HJÆLP

 - Vælge den sidst aktive HJÆLPE-fil: Tryk softkey HJÆLP
 - Om nødvendigt, kald fil styring (taste PGM MGT) og vælg andre hjælpe-filer



13.16 Vise driftstider

 Maskinfabrikanten kan lade yderligere tider vise. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Driftstid	Betydning
Styring inde	Styringens driftstid siden idriftssættelsen
Maskine inde	Driftstiden af maskinen siden idriftsættelsen
Programafvikling	Driftstiden for den styrede drift siden idriftsættelsen

MANUEL DRIFT		PROGRAM-INDLÆSNING	
STYRING TIL	=	848:18:27	M S T DIAGNOSE
MASKINE TIL	=	839:40:46	
PROGRAMVÆRSEL	=	4:20:31	
PLC-DIALOG 16		19:28:08	
KODE-NUMMER			
			SLUT

13.17 Indstille systemtid

Anvendelse

Med softkey INDSTILLE DATO/ KLOKKEN kan De indstille tidszonen, dato og system-klokkeslæt.

Foretage indstillinger



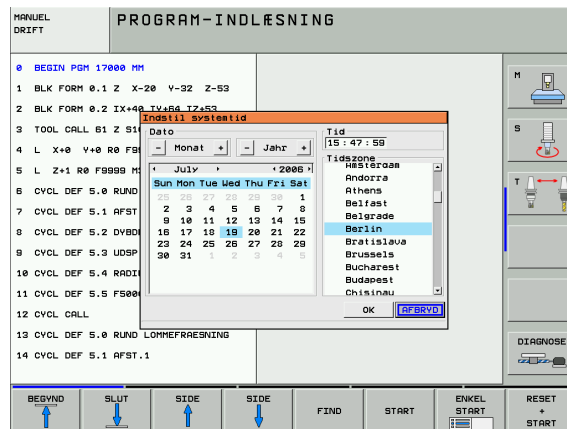
Hvis De omstiller tidszone, dato eller systemtid, så er en genstart af TNC'en nødvendig. TNC'en afgiver i dette tilfælde ved lukning af vinduet en advarsel.

► Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD.

► Skift af softkey-lister



- Vise tidszonevindue: 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 indstillinger: Klik på kontakthuden **OK**
- Bortkaste ændringer og afbryde dialog: Klik på kontakthuden **afbryde**



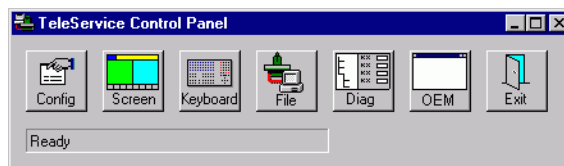
13.18 Teleservice

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. Derfor 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

- ▶ Vælg vilkårlige maskindriftsarter
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD



- ▶ Opbygge en forbindelse til et servicested: Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på INDE. TNC'en afslutter forbindelsen automatisk, når der efter en af maskinfabrikanten fastlagt tid (standard: 15 min) ingen dataoverførsel er blevet gennemført
- ▶ Slette en forbindelse til et servicested: Stil softkey SERVICE hhv. SUPPORT på UDE. TNC'en afbryder forbindelsen efter ca. et minut



13.19 Ekstern adgang

Anvendelse



Maskinfabrikanten kan konfigurere de eksterne 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 eksterne 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

- ▶ Vælg vilkårlige maskindriftsarter
- ▶ Vælg MOD-funktion: Tryk tasten MOD



- ▶ Tillade forbindelse til TNC: Stil softkey EKSTERN ADGANG på INDE. 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 forbindelse til TNC: Stil softkey EKSTERN ADGANG på UDE. TNC'en spærre indgrebet med LSV-2 interfacet



NAME = KONTUR.

TNC: \BHB530*.*

Datei-Name		Byte	S
DOKU_BOHRPL	.A	0	
MOVE	.D	1276	
125852	.H	22	
REIECK	.H	90	
KONTUR	.H	472	S E
REIS1	.H	76	
REIS31XY	.H	76	
DEL	.H	416	
ADRAT	.H	90	
10	.I	22	
WAHL	.PNT	16	

Datei(en) 3716000 kbyte frei

EN KOPIEREN TYP



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-tegnet „\$“ indlæses før talværdien.

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 enkelte værdier kendetegnet med + tegnet.

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-kode, 8.bit = paritet): **+0**

8 Databit (ASCII-kode, 9.bit = paritet): **+1**

Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig: **+0**

Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tilladt: **+2**

Overførsels-stop aktiv med RTS: **+4**

Overførsels-stop ikke aktiv med RTS: **+0**

Overførsels-stop aktiv med DC3: **+8**

Overførsels-stop ikke aktiv med DC3: **+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-overførsel: **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 Forpositionere med hastigheden fra MP6150: 0 Forpositionere 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 til 999
M-funktion for orientering af infrarød taster før hvert måleforløb	MP6161 Funktion inaktiv: 0 Orientering direkte 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: Orienter den infrarøde taster før tastning automatisk på den programmerede tastretning	MP6165 Funktion inaktiv: 0 Orienter 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-ringens 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-ringens i Y-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6181.x (kørselsområde 1) til MP6181.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Overkanten af kalibrerings-ringens i Z-aksen henført til maskin-nulpunktet	MP6182.x (kørselsområde 1) til MP6182.2 (kørselsområde 3) 0 til 99 999,9999 [mm]
Automatisk kalibreringscyklus: Afstanden 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-henf.aksen (0°-akse): 0 Positiv tastretning i +90°-aksen: 1 Negativ tastretning i vinkel-henf.aksen (0°-akse): 2 Negativ tastretning i +90°-aksen: 3



3D-tastsystemer	
Tasttilspænding for anden måling med TT 120, stylus-form, korrekture 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] (anbefalingng: 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: Tilladt omløbshastighed på fræseromkreds Nødvendig for beregningen af omdrejningstal og tasttilspænding	MP6570 1,000 til 120,000 [m/min]
Måling med roterende værktøj: Maksimalt tilladt 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: 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



TNC-displays, TNC-editor	
Cyklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved cyklus-start	MP7160 Gennemføre spindelorientering: 0 Ikke gennemføre spindelorientering: 1
Indrette program- meringsplads	MP7210 TNC med maskine: 0 TNC som programmeringsplads med aktiv PLC: 1 TNC som programmeringsplads med ikke aktiv PLC: 2
Kvittering af dialog strømafbrydelse efter indkobling	MP7212 Kvittere med taste: 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 spærre 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
Spærre softkey ved tabeller	MP7224.2 Softkey EDITERING UDE/INDE 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



TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurere palette-tabeller	MP7226.0 Palette-tabel ikke aktiv: 0 Antal paletter pr. palette-tabel: 1 til 255
Konfigurering af nulpunkt-filer	MP7226.1 Nulpunkt-tabel ikke aktiv: 0 Antal 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 dialogsprøg	MP7230 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 bogstaver): 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 med MC 422 B, Software-Option) Norsk: 18 (kun mulig med MC 422 B, Software-Option) Slovakisk: 19 (kun mulig med MC 422 B, Software-Option) Lettisk: 20 (kun mulig med MC 422 B, Software-Option) Koreansk: 21 (kun mulig med MC 422 B, Software-Option) Estisk: 22 (kun mulig med MC 422 B, Software-Option)
Konfigurere værktøjs-tabel	MP7260 Ikke aktiv: 0 Antal 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 186.
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.



TNC-displays, TNC-editor	
Indeksere værktøjs-numre, for til et værktøjs-nummer at kunne gemme flere korrekturdata	MP7262 Ikke indeksere: 0 Antal af tilladte indekseringer: 1 til 9
Softkey pladstabel	MP7263 Vis softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: 0 Ikke vise softkey PLADS TABEL i værktøjs-tabellen: 1
Konfigurere værktøjs-tabel (ikke opføre: 0); spalte-nummer i værktøjs-tabellen 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 Sletspån 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 med TOOL CALL – TIME2: 0 til 32 ; spaltebredde: 5 tegn MP7266.11 Aktuelle brugstid – CUR. TIME: 0 til 32 ; spaltebredde: 8 tegn MP7266.12 Værktøjs-kommentar – DOC: 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

Konfigurere værktøjs-tabel (ikke opføre: 0);
spalte-nummer i
værktøjs-tabellen 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 værktøjet i værktøjsaksen mod MP6530 – TT:L-OFFS: 0 til 32; Spaltebredde: 11 tegn

MP7266.19

Forskydning af værktøjet mellem stylus-midte og værktøj-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-skærmat. – 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-midtforskydni sideakse – CALL-OFF2: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn

MP7266.30

Spindelvinkel ved kalibrerng – CALL-ANG: 0 til 32; spaltebredde: 11 tegn

MP7266.31

Værktøjs-type for plads-tabellen – PTYP: 0 til 32; spaltebredde: 2 tegn

MP7266.32

Begrænsning af spindelomdr.tal – NMAX: – 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 reguleringsindstilling fra tabellen AFC.TAB; spaltebredde: 10 tegn



TNC-displays, TNC-editor	
Konfigurere værktøjs-tabel (ikke opføre: 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: Vis 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 tilspændingen for den „langsomste“ akse): 1
Fastlægge decimaltegn	MP7280 Vis komma som decimaltegn: 0 Vis punkt som decimaltegn: 1
Positions-visning i værktøjsakse	MP7285 Visning henfører sig til værktøjs-henføringspunkt: 0 Visning i værktøjsaksen henfører sig til værktøjs-endepladen: 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 Ikke spærre henf.punkt-fastlæggelse: +0 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i X-aksen: +1 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i Y-aksen: +2 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i Z-aksen: +4 Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. Spærre akse: +8 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den V. akse: +16 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 6. akse: +32 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 7. akse: +64 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 8. akse: +128 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 9. akse: +256 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 10. akse: +512 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 11. akse: +1024 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 12. akse: +2048 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 13. akse: +4096 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 14. akse: +8192
Spærre henf.punkt- fastlæggelse	MP7295 Ikke spærre henf.punkt-fastlæggelse: +0 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i X-aksen: +1 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i Y-aksen: +2 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i Z-aksen: +4 Henf.punkt-fastlæggelse i den IV. Spærre akse: +8 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den V. akse: +16 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 6. akse: +32 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 7. akse: +64 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 8. akse: +128 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 9. akse: +256 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 10. akse: +512 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 11. akse: +1024 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 12. akse: +2048 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 13. akse: +4096 Spærre henf.punkt-fastlæggelse i den 14. akse: +8192
Spærring af henf.punkt- fastlæggelse med orange aksetaster	MP7296 Ikke spærre henf.punkt-fastlæggelse: 0 Spærre henf.punkt-fastlæggelse med orangefarvede aksetaster: 1



TNC-displays, TNC-editor	
Tilbagestilling af status-visning, Q-parametre, værktøjsdata og bearbejdningstid	MP7300 Tilbagestil alt, når programmet bliver valgt med: 0 Tilbagestil alt, hvis programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 1 Tilbagestil kun status-visning, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt: 2 Tilbagestil kun status-visning, bearbejdningstid og værktøjsdata, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 3 Tilbagestil status-visning, bearbejdningstid og Q-parametre, når programmet bliver valgt: 4 Tilbagestil status-visning, bearbejdningstid og Q-parameter, når programmet bliver valgt og med M2, M30, END PGM: 5 Tilbagestil status-visning og bearbejdningstid, når programmet bliver valgt: 6 Tilbagestil status-visning 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. 7 NULPUNKT henført til det gamle nulpunkt: +0 Vis ny BLK FORM ved cykl. 7 NULPUNKT henført til det nye nulpunkt: +4 Vis ikke cursorpositionen ved fremstillingen i tre planer: +0 Vis cursorpositionen 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 smuleringshastigheden.
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Værktøjs-radius	MP7315 0 til 99 999,9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: Indtrængsningsdybde	MP7316 0 til 99 999,9999 [mm]
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M-funktion for start	MP7317.0 0 ti 88 (0: Funktion ikke aktiv)



TNC-displays, TNC-editor	
Grafisk simulation uden programmeret spindelakse: M-funktion for slut	MP7317.1 0 ti 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 billedskærmsskåner aktiv: 0 Standard-billedskærmsskåner 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 internt for 3D-tastsystemet: +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 udrømning: +2 Forbinde korrigerede konturer: +0 Forbinde ukorrigerede konturer: +4 Altid udrømme indtil lommens dybde: +0 Fuldstændig omfræsning og udrømning af lomme før hver yderligere fremrykning: +8 For cyklerne 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gælder: Kør værktøjet ved cyklusenden 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, cyklus 6 UDRØMME: Overlappingsfaktor	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]
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 Udlæs fejlmelding, hvis ingen M3/M4 er aktiv: 0 Undertryk fejlmelding, når ingen M3/M4 er aktiv: +1 reserveret: +2 Undertrykke fejlmelding, når dybde er positivt programmeret: +0 Undertrykke fejlmelding, når dybde er positivt programmeret: +4
M-funktion for spindel-orientering i bearbejdningscykler	MP7442 Funktion inaktiv: 0 Orientering direkte 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 drejepakser	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 80).

14.2 Stikforbindelser og tilslutningskabler 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	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	Ikke i brug	9					8	violet	20
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

Ved anvendelse af den 9-polede adapterblok:

TNC		VB 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	CTR	8	hvid/grøn	8	8	8	8	hvid/grøn	7
9	Ikke i brug	9	grøn	9	9	9	9	grøn	9
Hus	Udv.skærm	Hus	Udv.skærm	Hus	Hus	Hus	Hus	Udv.skærm	Hus

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 yderligere 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 påny
Værktøjs-tabeller	Flere værktøjs-tabeller med altid indtil 30000 værktøjer
Skærdatabaser	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 = Tool Center Point Management) ● 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 ■ Affasning ■ Cirkelbane ■ Cirkelcentrum ■ Cirkelradius ■ Tangentialt tilsluttende cirkelbane ■ Hjørne-runding
Tilkørsel og frakørsel af konturen	■ Med retlinier: 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, undersækning 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 $=$, $+$, $-$, $*$, $/$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ ■ Logiske forbindelser ($=$, $\neq$, $<$, $>$) ■ Parentesregning ■ $\tan \alpha$, 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
Programmeringshjælp	■ Lommeregner ■ Kontextsensitive hjælpe-funktion ved fejlmeldinger ■ Kontextsensitivt hjælpesystem TNCguide (FCL3-funktion) ■ Grafisk understøttelse ved programmering af cykler ■ Kommentar-blokke i et NC-program
Teach In	■ Akt.-positioner bliver overtaget direkte i NC-programmet



Bruger-funktioner	
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 medtegnet (2D-streg-grafik) også hvis 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 bearbejdningstiden i driftsart „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-tabellen	■ 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 tastsystemet ■ Kompensere emne-skråflader manuelt og automatisk ■ Fastlægge henføningspunkt manuel og automatisk ■ Automatisk emne opmåling ■ Cykler for automatisk værktøjsopmåling
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°
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: Overlapping af cirkelbaner og retlinier ■ Spline: Afvikling af splines (polynom 3. grad)



Tekniske-data	
Blokbearbejdningstid 3D-retlinie uden radiuskorrektur	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (software-option 2)
Aksestyring	■ Indstillingsfinhed ISignalperiode for positionsmåleudstyret/1024 ■ Cyklustid indstilling: 1,8 ms ■ Cyklustid omdr.talstyring: 600 µs ■ Cyklustid Strømstyring: minimum 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 640: kontakt 3D-tastsystem med infrarød-overførsel: ■ TT 130: 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 ◆ Transformerings 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 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

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

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-overløjring
- 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

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 henføringsspunkt 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



Indlæse-format og enheder for 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)	-5.400,0000 til 5.400,0000 (4,4) [°]
Nulpunkt-numre i cyklus 7	0 til 2.999 (4,0)
Dim.faktor i cyklus 11 og 26	0,000001 til 99,999999 (2,6)
Hjælpe-funktioner M	0 til 999 (3,0)
Q-parameter-numre	0 til 1999 (4,0)
Q-parameter værdier	-99.999,9999 til +99.999,9999 (5,4)
Mærker (LBL) for program-spring	0 til 999 (3,0)
Mærker (LBL) for program-spring	Vilkårlig tekststring 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 til +9,9999999 (1,7)
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3,0)
Normalvektorerne N og T ved 3D-korrektur	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)

14.4 Skifte puffer-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:

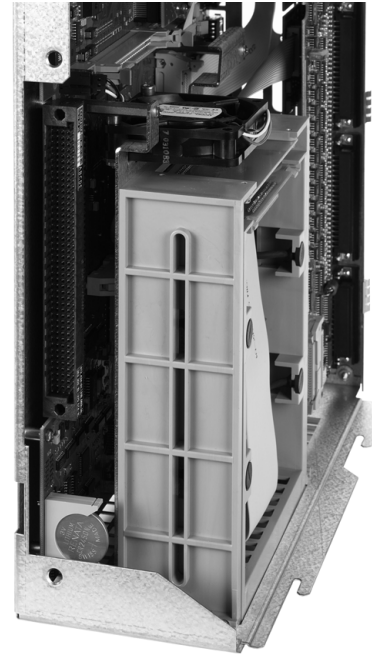


Ved udskiftning af buffer-batterier skal maskine og TNC udkobles!

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 batterier; nye batterier kan kun isættes på den rigtige sted





15

**iTNC 530 med Windows 2000
(option)**



15.1 Introduktion

Slutbruger-licensaftale (EULA) for Windows 2000



Vær venligst opmærksom på Microsoft slutbruger-licensaftale (EULA), der er vedlagt Deres maskin-dokumentation.

De finder også EULA på internetsiden hos Fa. HEIDENHAIN under **www.heidenhain.de**, >**Service**, >**Download-Bereich**, >**Lizenzbestimmungen**.

Generelt



I dette kapitel er specialiteterne i iTNC 530 med Windows 2000 beskrevet. Alle systemfunktioner fra Windows 2000 kan læses i Windows-dokumentationen.

TNC-styringerne fra HEIDENHAIN har altid været brugervenlige: Enkel programmering i HEIDENHAIN-klartext-dialog, brugervenlige cykler, entydige funktionstaster, og anskuelige grafikfunktioner gør dem til de behagelige værkstedsprogrammérbare 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 2000.

Een processor tager sig af sand tids opgaverne og HEIDENHAIN-driftssystemet, 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 2000
Udførelse	To-processor-styring med ■ Sand tids-driftssystem HEROS for maskinstyring ■ PC-driftssystem Windows 2000 som brugerinterface
Hukommelse	■ RAM-hukommelse: ■ 256 MByte for styrings-anvendelse ■ 256 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

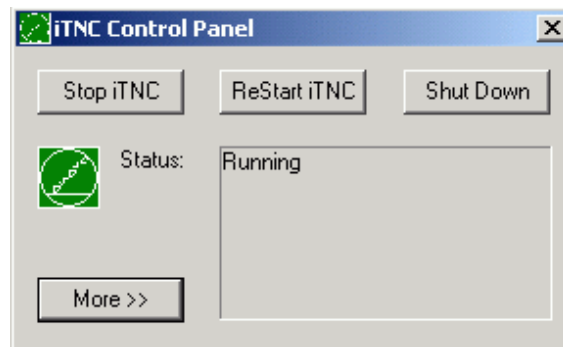
Anmeldelse som TNC-bruger

- ▶ I indlæsefeltet **User name** indlæses brugernavnet „TNC“, i indlæsefeltet **Password** indlæses intet, bekræft med Button OK
- ▶ TNC-softwaren bliver automatis startet, i iTNC Control Panel vises statusmeldingen **Starting, Please wait...**



Så længe 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 2000 systemet til ethvert tidspunkt med hensyn til

- 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 0,5ms) 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 (256 MByte RAM, 266 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.

Virensscanner skal De principielt så kun anvende, når TNC'en netop nu ingen NC-program afvikler. HEIDENHAIN anbefaler, at anvende virensscanner 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-anvendelsen.

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

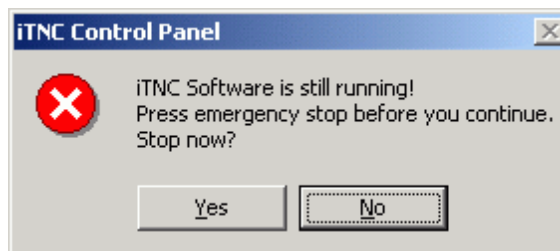
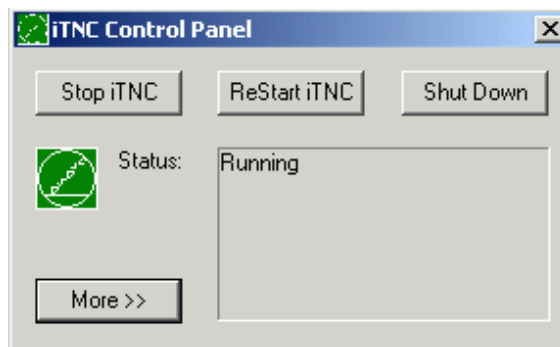
- ▶ Tryk på ASCII-tastaturet Windows-tasten: iTNC-anvendelse bliver minimeret og Task-listen vist
- ▶ Dobbeltklik på det grønne HEIDENHAIN-symbol nederst til højre i Task-listen: iTNC-ControlPanel vises (se billedet)



- ▶ Vælg funktion for afslutning af iTNC 530-anvendelse: Tryk knappen **Stop iTNC**
- ▶ Efter at De har trykket NØD-STOP-tasten bekræft iTNC-meldingen med knappen **Yes**: iTNC-anvendelsen bliver standset
- ▶ 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...**
- ▶ påny 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!

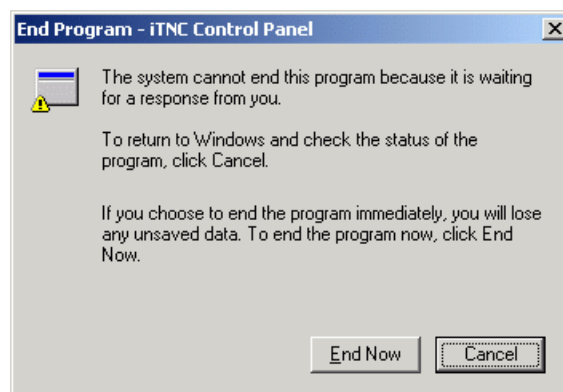
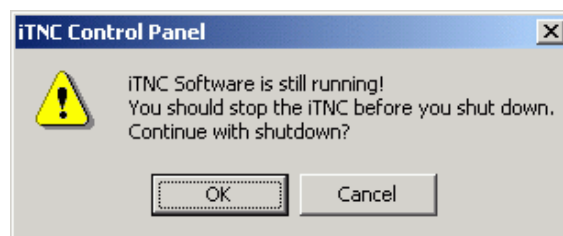
Før De bekræfter med OK, skal nødstop-tasten ubetinget trykkes. I modsat fald kan der opstå datatab eller maskinen blive beskadiget.

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).

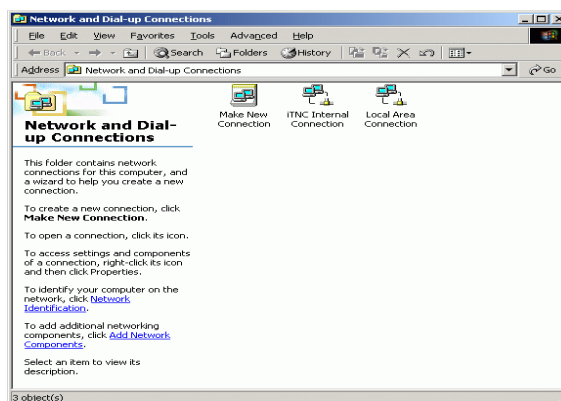
Local Area Connection er forbindelsen af iTNC'en til Deres netværk. Alle de fra Windows 2000 her kendte indstillinger må De tilpasse til Deres netværk (se herom i Windows 2000 netværk-beskrivelse).



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 opstilling af alle drev der til rådighed, f.eks.

- **C:\:** Windows-Partition for den indbyggede harddisk
- **RS232:\:** Serielt interface 1
- **RS422:\:** Serielt interface 2
- **TNC:\:** Data-Partition i iTNC

Herudover kan endnu yderligere netdrev være tilstede, som De har opbundet over Windows-Explorer.



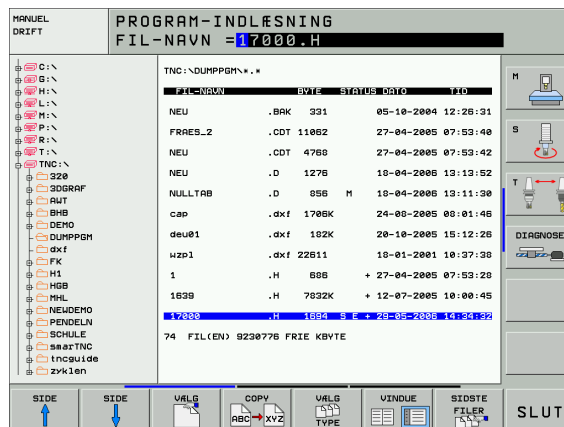
Pas på, at data-drevet i iTNC'en vises under navnet **TNC:** i fil-styringen. Dette drev (Partition) besidder i Windows-Explorer navnet **D**.

Underbiblioteker på TNC-drevet (f.eks. **RECYCLER** og **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) bliver anlagt af Windows 2000 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:

- ▶ Kald fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- ▶ Sæt det lyse felt til venstre i drev-vinduet
- ▶ Skift softkey-listen til det andet plan
- ▶ Aktualisere drev-billedet: 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 bestemme 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 124.

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 ... 630
 3D-korrektur ... 206
 Delta-værdier ... 208
 Face Milling ... 210
 Normeret vektor ... 207
 Peripheral Milling ... 212
 Værktøjs-former ... 208
 Værktøjs-orientering ... 209

A

Åbne konturhjørner: M98 ... 297
 Adaptiv tilspændingsregulering ... 660
 Ændre spindelomdr.tal ... 77
 Afbryd bearbejdningen ... 641
 AFC ... 660
 Affasning ... 238
 Afhængige filer ... 690
 Afvikling af 3D-data ... 472
 Animation af PLANE-funktion ... 516
 ASCII-filer ... 150
 Automatisk programstart ... 650
 Automatisk snitdata-
 beregning ... 191, 214
 Automatisk værktøjs-opmåling ... 189

B

Bahnfunktioner
 Banebevægelser
 Fri kontur-programmering FK: Se
 FK-programmering
 Polarkoordinater
 Cirkelbane med tangential
 tilslutning ... 251
 Cirkelbane om Pol CC ... 250
 Oversigt ... 248
 Retlinie ... 250
 retvinklede koordinater
 Cirkelbane med fastlagt
 radius ... 242
 Cirkelbane med tangential
 tilslutning ... 243
 Cirkelbane om cirkelmidtpunkt
 CC ... 241
 Oversigt ... 236
 Retlinie ... 237

B

Banefunktioner
 Grundlaget ... 224
 Cirkler og cirkelbuer ... 226
 Forpositionering ... 227
 Betjeningsfelt ... 48
 Bibliotek ... 111, 117
 blokvis ... 117
 kopiere ... 120
 slette ... 121
 Billedskærmen ... 47
 Billedskærms-opdeling ... 47
 Blok
 blok
 indføje, ændre ... 136
 slette ... 136
 Blokforløb ... 645
 efter strømudfald ... 645
 borecykler ... 331
 Borefræsning ... 349
 Borgevindfræsning ... 365
 Boring ... 333, 335, 341, 346
 Fordybet startpunkt ... 348
 Bruger-parametre ... 706
 Brugerparametre
 generelle
 for 3D-tastsystemer ... 707
 for bearbejdning og
 programafvikling ... 719
 for ekstern dataoverførsel ... 707
 for TNC-displays, TNC-
 editor ... 711
 maskinspecifikke ... 691

C

CAD-data filtern ... 547
 Cirkelbane ... 241, 242, 243, 250, 251
 Cirkelberegninger ... 574
 Cirkelcentrum ... 240
 Cirkulær lomme
 Skrubbe+slette ... 388
 slette ... 406
 Cykler og punkt-tabeller ... 329
 Cyklus
 definere ... 321
 Gruppen ... 322
 kalde ... 323
 Cylinder ... 620
 Cylinder-overflade
 Bearbejde en not ... 443
 Bearbejde et trin ... 446
 Bearbejde kontur ... 441
 Konturfræsning ... 448

D

Datainterface
 anvise ... 678
 indrete ... 677
 Stikforbindelser ... 721
 Dataoverførings-hastighed ... 677
 Dataoverførings-software ... 679
 Datasikring ... 110
 Delefamilien ... 569
 Dialog ... 132
 Dim.faktor ... 496
 Dim.faktor aksespecifik ... 497
 Downloade hjælpefiler ... 164
 Drejeakse
 Reducere visning: M94 ... 310
 vejoptimeret kørsel: M126 ... 309
 Drejning ... 495
 Driftsarter ... 49
 Driftstider ... 701
 Dvæletid ... 506
 Dydbedoring ... 346
 Fordybet startpunkt ... 348
 Dybdesletfræs ... 437
 Dykfræsning i transformeret plan ... 537

E

Ekstern dataoverførsel
 iTNC 530 ... 124
 iTNC 530 med Windows
 2000 ... 743
 Ellipse ... 618
 Emne-positioner
 emne-positioner
 absolutte ... 107
 inkrementale ... 107
 Ethernet-interface
 Introduktion ... 681
 konfigurere ... 684
 Tilslutning og frakobling af netværks
 drev ... 127
 Tilslutnings-muligheder ... 681
 Ekstern indgreb ... 704

F

Fastlæg henføningspunkt ... 78
 i programafviklingen ... 597
 uden 3D-tastsystem ... 78
 Fastlægge emne-materiale ... 215
 FCL ... 674
 FCL-Funktion ... 8
 Fejlliste ... 157
 Fejlmeldinger ... 156, 157
 Hjælp ved ... 156
 Fil-status ... 113
 Fil-styring ... 111
 Afhængige filer ... 690
 Beskytte en fil ... 123
 Biblioteker ... 111
 blokvis ... 117
 kopiere ... 120
 ekstern dataoverførsel ... 124
 Fil-navn ... 110
 Fil-type ... 109
 Funktions-oversigt ... 112
 kalde ... 113
 konfigurere med MOD ... 689
 Kopiering af filer ... 118
 Kopiering af tabeller ... 119
 Markering af filer ... 122
 Navneskift på fil ... 123
 Overskrivning af filer ... 126
 Slette fil ... 121
 Valg af fil ... 114
 Firkant lomme
 Skrubbe+slette ... 383
 Sletfræsning ... 402
 Firkant tap sletfræs ... 404
 FK-programmering ... 257
 Åbning af dialog ... 261
 Cirkelbaner ... 262
 Forvandle efter klartext-
 dialog ... 260
 Grafik ... 258
 Grundlaget ... 257
 Indlæsemuligheder
 Cirkeldata ... 264
 Hjælpepunkter ... 266
 Lukkede konturer ... 265
 Relative henføringer ... 267
 Retning og længde af
 konturelementer ... 263
 Slutpunkter ... 263
 Retlinier ... 262

F

Flerakse bearbejdning ... 539
 FN14: ERROR: Udlæs
 fejlmeldinger ... 579
 FN15: PRINT: Udlæs tekster
 uformateret ... 583
 FN16: F-PRINT: Udlæs tekster
 formateret ... 583
 FN18: SYSREAD: Læs
 systemdata ... 589
 FN19: PLC: Overfør værdier til
 PLC'en ... 595
 FN20: WAIT FOR: Synkroniser NC
 PLC ... 596
 FN23: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud
 fra 3 punkter ... 574
 FN24: CIRKELDATA: Beregne cirkel ud
 fra 4 punkter ... 574
 FN25: PRESET: Fastlæg nyt
 henføningspunkt ... 597
 FN26: TABOPEN: Åbne frit definerbare
 tabeller ... 598
 FN27: TABWRITE: Beskrive frit
 definerbare tabeller ... 598
 FN28: TABREAD: Læse frit definerbare
 tabeller ... 599
 Forarbejde DXF-filer ... 276
 Fordybet startpunkt ved boring ... 348
 Forlade kontur ... 229
 med polarkoordinater ... 230
 Formatinformationer ... 730
 Formularbillede ... 220
 Forvandle
 FK-programmer ... 260
 Generere et baglæns-
 program ... 544
 Fremskaffelse af
 bearbejdningstid ... 635
 Fremstilling i 3 planer ... 629
 Fuldreds ... 241

G

Generere et baglæns-program ... 544
 Gennemføre en software-update ... 676
 Gentilkørsel til kontur ... 647
 Gevindboring
 med kompenserende patron ... 351
 uden kompenserende
 patron ... 353, 355
 Gevindfræsning grundlaget ... 357
 Gevindfræsning indv. ... 359
 Globale programindstillinger ... 653
 Grafik
 Billeder ... 628
 Udsnit-forstørrelse ... 633
 ved programmering ... 141, 143
 Udsnitsforstørrelse ... 142
 Grafisk simulation ... 634
 Vise værktøj ... 634
 Grundlaget ... 104

H

Harddisk ... 109
 Helix-borgevindfræsning ... 369
 Helix-interpolation ... 252
 Henføningssystem ... 105
 Hjælp ved fejlmeldinger ... 156
 Hjælpeakser ... 105
 Hjælpe-funktioner
 for baneforholdene ... 293
 for drejeakser ... 308
 for koordinatangivelser ... 290
 for laser-skæremaskiner ... 317
 for programafviklings-kontrol ... 289
 for spindel og kølemiddel ... 289
 indlæs ... 288
 Hjælpesystem ... 159
 Hjørne-runding ... 239
 Hovedakser ... 105
 Hulkreds ... 420

- 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. ... 638, 692
 - Ilgang ... 184
 - Inddeling af programmer ... 147
 - Indføj kommentarer ... 148
 - Indikerede værktøjer ... 193
 - Indkobling ... 64
 - Indlæs spindelomdrejningstal ... 198
 - Indstille systemtid ... 702
 - Indstille tidszone ... 702
 - Indstilling af BAUD-rate ... 677
 - Installere service-pakke ... 676
 - iTNC 530 ... 46
 - med windows 2000 ... 734
- K**
- Klartext-dialog ... 132
 - Kollisionsovervågning ... 93
 - Konstant banehastighed: M90 ... 293
 - Kontextsensitiv hjælp ... 159
 - Kontur-kæde ... 439
 - Konvertering af FK-programmer ... 260
 - Koordinat-omregning ... 486
 - Kopiering af programdele ... 138
 - Kørsel til kontur ... 229
 - med polarkoordinater ... 230
 - Kørsel væk fra konturen ... 303
 - Kugle ... 622
- L**
- Læresnit ... 664
 - Langhul fræsning ... 410
 - Laserskæring, hjælpe-funktioner ... 317
 - L-blok-generering ... 697
 - Liste over fejlmeldinger ... 157
 - Lommeregner ... 155
 - Look ahead ... 300
- M**
- Maskinakse, kørsel ... 67
 - med det elektroniske håndhjul ... 69, 70
 - med eksterne retningstaster ... 67
 - skridtvis ... 68
 - Maskinfaste koordinater: M91, M92 ... 290
 - Maskin-parametre
 - for 3D-tastsystemer ... 707
 - for bearbejdning og programafvikling ... 719
 - for ekstern dataoverførsel ... 707
 - for TNC-visning og TNC-editoren ... 711
 - M-funktioner: Se hjælpe-funktioner
 - MOD-funktion
 - forlade ... 672
 - Oversigt ... 673
 - vælg ... 672
- N**
- NC-fejlmeldinger ... 156, 157
 - Netværk-indstillinger ... 684
 - iTNC 530 med Windows 2000 ... 741
 - Netværks-tilslutning ... 127
 - Nøgle-tal ... 675
 - Notfræsning
 - pendlende ... 410
 - Skrubbe+slette ... 392
 - Nulpunkt-forskydning
 - i programmet ... 487
 - med nulpunkt-tabellen ... 488
- O**
- Opdatere TNC-software ... 676
 - Options-nummer ... 674
 - Overfør Akt.-Position ... 134
 - OVERKØR
 - REFERENCEPUNKTER ... 64
 - Overlappede transformationer ... 653
 - Overlejr håndhjuls-positioneringer: M118 ... 302
 - Overvågning
 - Kollision ... 93
- P**
- Palette-tabeller
 - afvikle ... 169, 181
 - Anvendelse ... 166, 170
 - Overtagelse af koordinater ... 167, 171
 - vælg og forlade ... 168, 174
 - Parameter-programmering: Se Q-parameter-programmering
 - Parentesregning ... 600
 - Ping ... 688
 - Plads-tabel ... 195
 - PLANE-funktion ... 514
 - Aksevinkel definition ... 529
 - Animation ... 516
 - Automatisk indsvingning ... 532
 - Dykfræsning ... 537
 - Eulervinkel-definition ... 522
 - Inkremental definition ... 528
 - Positioneringsforhold ... 531
 - Projektionsvinkel-definition ... 520
 - Punkt-Definition ... 526
 - Rumvinkel-definition ... 518
 - Tilbagestil ... 517
 - Udvalg af mulige løsninger ... 535
 - Vektor-definition ... 524
 - Planfræsning ... 478
 - Polarkoordinater
 - Grundlaget ... 106
 - Kontur tilkørsel/forlade ... 230
 - Programmering ... 248
 - Positionering
 - med manuel indlæsning ... 98
 - ved transformeret bearbejdningsplan ... 292, 316
 - Preset-tabel ... 80
 - Program
 - åbne et nyt ... 130
 - editere ... 135
 - inddele ... 147
 - opbygning ... 129
 - Programafvikling
 - afbryde ... 641
 - Blokforløb ... 645
 - fortsætte efter en afbrydelse ... 644
 - Globale programindstillinger ... 653
 - Oversigt ... 640
 - Overspringe blokke ... 651
 - udføre ... 640

- P**
- Programdele kopiere ... 138
 - Programdel-gentagelse ... 552
 - Program-kald
 - med cyklus ... 507
 - Vilkårligt program som underprogram ... 553
 - Programmér værktøjs-bevægelser ... 132
 - Programmerings-grafik ... 258
 - Programm-test
 - Program-navn: Se fil-styring, fil-navn
 - Program-styring: Se fil-styring
 - Program-test
 - Indstille hastighed ... 627
 - indtil en bestemt blok ... 639
 - Oversigt ... 636
 - udføre ... 638
 - Punktmønster
 - Oversigt ... 419
 - på cirkel ... 420
 - på linier ... 422
 - Punkt-tabeller ... 326
- Q**
- Q-parameter-
 - programmering ... 566, 604
 - Betingede spring ... 575
 - Cirkelberegninger ... 574
 - Matematiske
 - grundfunktioner ... 570
 - Øvrige funktioner ... 578
 - Programmeringsanvisninger ... 567, 605, 606, 607, 608, 609, 611
 - Vinkelfunktioner ... 572
 - Q-parametre
 - forbelagte ... 612
 - formateret udlæsning ... 583
 - kontrollere ... 577
 - Overføre værdier til PLC'en ... 595
 - uformateret udlæsning ... 583
- R**
- Radiuskorrektur ... 203
 - Indlæsning ... 204
 - Udv.hjørne, indv.hjørne ... 205
 - Råemne definering ... 130
 - Reifning ... 337
 - Retlinie ... 237, 250
 - Rund not
 - Pendlende ... 413
 - Skrubbe+slette ... 397
- S**
- Sammenkædninger ... 555
 - Set ovenfra ... 628
 - Sidesletfræs ... 438
 - Skift mellem store/små bogstaver ... 151
 - Skifte Akser ... 656
 - Skifte buffer-batterier ... 731
 - Skråflade ... 475
 - Skrubning: Se SL-cyklus, skrubbe
 - Skruelinie ... 252
 - SL-cykler
 - Cyklus kontur ... 429
 - Forboring ... 434
 - Grundlaget ... 426, 461
 - Kontur-data ... 433
 - Kontur-kæde ... 439
 - Overlappede konturer ... 430, 465
 - Sletfræs dybde ... 437
 - Sletfræs side ... 438
 - Udskrubning. ... 435
 - SL-cykler med konturformel
 - Sletfræse rund tap ... 408
 - Snitdata-beregning ... 214
 - Snitdata-tabel ... 214
 - Software-nummer ... 674
 - Software-optioner ... 728
 - Søgefunktion ... 139
 - Spejlning ... 493
 - Spindel-orientering ... 508
 - Spline-interpolation ... 274
 - Blokformat ... 274
 - Indlæseområde ... 275
 - Status-visning ... 52
 - generelle ... 52
 - yderligere ... 54
- S**
- Sti ... 111
 - Stikforbindelser datainterface ... 721
 - String-parameter ... 604
 - Styring af henf.punkter ... 80
 - Svingakser ... 311, 312
 - Synkroniser NC PLC ... 596
 - Synkronisere PLC og NC ... 596
- T**
- Tastcykler: Se bruger-håndbogen
 - tastsystem-cykler
 - Tastsystem-overvågning ... 304
 - TCPM ... 539
 - Tilbagestilling ... 543
 - Teach In ... 134, 237
 - Tekniske data ... 724
 - iTNC 530 med Windows 2000 ... 735
 - Tekst-fil
 - åbne og forlade ... 150
 - Editerings-funktioner ... 151
 - Finde dele af tekst ... 154
 - Slette-funktioner ... 152
 - Tekst-variable ... 604
 - Teleservice ... 703
 - Teste netværk-forbindelser ... 688
 - Tilbehør ... 61
 - Tilspænding ... 76
 - ændre ... 77
 - Indlæsemuligheder ... 133
 - ved drejaker, M116 ... 308
 - Tilspænding i millimeter/spindel-omdrejning: M136 ... 299
 - Tilspændingsfaktor for indstiksbevægelser: M103 ... 298
 - Tilspændingsregulering, automatisk ... 660
 - TNCguide ... 159
 - TNCremo ... 679
 - TNCremoNT ... 679
 - Transformation af
 - bearbejdningsplan ... 87, 498
 - Cyklus ... 498
 - Ledetråd ... 502
 - manuelt ... 87
 - Transformering af
 - bearbejdningsplan ... 87, 498, 514
 - Trigonometri ... 572

U

Uddrejning ... 339
 Udgavenumre ... 675
 Udkobling ... 66
 Udsiftning af tekster ... 140
 Udvendig gevindfræsning ... 373
 Udviklingsstand: ... 8
 Underprogram ... 551
 Undersækning bagfra ... 343
 Undersæknings-
 gevindfræsning ... 361
 Universal-boring ... 341, 346
 USB-interface ... 734
 USB-udstyr tilslutte/fjerne ... 128

V

Vælg kontur fra DXF ... 282
 Vælg måleenhed ... 130
 Vælg værktøjstype ... 191
 Vælge positioner fra DXF ... 284
 Værktøjs-data
 Delta-værdier ... 187
 indikere ... 193
 indlæse i et program ... 187
 indlæsning i tabellen ... 188
 kalde ... 198
 Værktøjs-indsats-fil ... 648
 Værktøjs-indsatstest ... 648
 Værktøjs-korrektur
 Længde ... 202
 Radius ... 203
 tredimensionale ... 206
 Værktøjs-længde ... 186
 Værktøjs-navn ... 186
 Værktøjs-nummer ... 186
 Værktøjs-opmåling ... 189
 Værktøjs-radius ... 187
 Værktøjs-skærmat. ... 191, 216
 Værktøjs-tabel
 editere, forlade ... 192
 Editeringsfunktioner ... 192
 Indlæsemuligheder ... 188
 Værktøjsveksel ... 199
 Valg af henføringsspunkt ... 108
 Vinkelfunktioner ... 572
 Vise hjælp-filer ... 700

W

Windows 2000 ... 734
 Windows-anmeldelse ... 736
 WMAT.TAB ... 215



Oversigtstabeller

Cykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	side
7	Nulpunkt-forskydning	■		Side 487
8	Spejling	■		Side 493
9	Dvæletid	■		Side 506
10	Drejning	■		Side 495
11	Dim.faktor	■		Side 496
12	Program-kald	■		Side 507
13	Spindel-orientering	■		Side 508
14	Konturdefinition	■		Side 429
19	Transformation af bearbejdningsplan	■		Side 498
20	Kontur-data SL II	■		Side 433
21	Forboring SL II		■	Side 434
22	Rømme SL II		■	Side 435
23	Sletfræs dybde SL II		■	Side 437
24	Sletfræs side SL II		■	Side 438
25	Konturkæde		■	Side 439
26	Dim.faktor aksespecifik	■		Side 497
27	Cylinder-overflade		■	Side 441
28	Cylinder-overflade notfræsning		■	Side 443
29	Cylinder-overflade trin		■	Side 443
30	Afvikling af 3D-data		■	Side 472
32	Tolerance	■		Side 509
39	Cylinder-overflade udv.kontur		■	Side 448
200	Boring		■	Side 335
201	Reifning		■	Side 337
202	Uddrejning		■	Side 339
203	Universal-boring		■	Side 341



Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	side
204	Undersækning bagfra		■	Side 343
205	Universal-dybdeboring		■	Side 346
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	Side 351
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	Side 353
208	Borefræsning		■	Side 349
209	Gevindboring med spånbrud		■	Side 355
210	Not pendlende		■	Side 410
211	Rund not		■	Side 413
212	Firkantlomme sletfræs		■	Side 402
213	Firkant tap sletfræs		■	Side 404
214	Cirkellomme sletfræs		■	Side 406
215	Sletfræse rund tap		■	Side 408
220	Punktmønster på cirkel	■		Side 420
221	Punktmønster på linier	■		Side 422
230	Nedfræsning		■	Side 473
231	Skråflade		■	Side 475
232	Planfræsning		■	Side 478
240	Centrering		■	Side 333
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		Side 492
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	Side 383
252	Rund lomme pomplet bearbejdning		■	Side 388
253	Notfræsning		■	Side 392
254	Rund not		■	Side 397
262	Gevindfræsning		■	Side 359
263	Undersæknings-gevindfræsning		■	Side 361
264	Borgevindfræsning		■	Side 365
265	Helix-borgevindfræsning		■	Side 369
267	Udv. gevindfræsning		■	Side 373

Hjælpe-funktioner

M	Virkemåde	Virkning på blok -	start	ende	side
M0	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE			■	Side 289
M1	Valgfri programafviklings STOP			■	Side 652
M2	Programafviklings STOP/spindel STOP/kølemiddel UDE/evt. slet status-visning (afhængig af maskin-parameter)/tilbagespring til blok 1			■	Side 289
M3	Spindel INDE medurs		■		Side 289
M4	Spindel START modurs		■		
M5	Spindel STOP			■	
M6	Værktøjsveksel/programafvik. STOP (afhængig af maskin-prameter)/sindel STOP			■	Side 289
M8	Kølemiddel INDE		■		Side 289
M9	Kølemiddel UDE			■	
M13	Spindel INDE medurs/kølemidd INDE		■		Side 289
M14	Spindel INDE modurs/kølemiddel INDE		■		
M30	Samme funktion som M2			■	Side 289
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)		■	■	Side 323
M90	Kun i slæbe drift: Konstant banehastighed på hjørner			■	Side 293
M91	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet		■		Side 290
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten defineret position, f.eks. på værktøjsveksel-position		■		Side 290
M94	Visning af Ddrejeakse reduceret til en værdi under 360°		■		Side 310
M97	Bearbejdning af små konturtrin			■	Side 295
M98	Fuldstændig bearbejdning af åbne konturer			■	Side 297
M99	Blokvis cyklus-kald			■	Side 323
M101	Automatisk værktøjsskift med tvillingværktøj, ved udløbet brugstid		■		Side 200
M102	M101 tilbagestilling			■	
M103	Tisp. ved indstikning reducere af faktor F (procentual værdi)		■		Side 298
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen		■		Side 292
M105	Gennemføre bearbejdning med anden k_v -faktor		■		Side 706
M106	Gennemføre bearbejdning med første k_v -faktor		■		
M107	Undertrykke fejlmelding ved tvillingværktøjer med sletspån		■		Side 199
M108	M107 tilbagestilling			■	

M	Virkemåde	Virkning på blok -	start	ende	side
M109	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (Tilspændings-forhøjelse og -reducering)	■			Side 299
M110	Konstant banehastighed på værktøjs-skæret (kun tilspændings-reducering)	■			
M111	Tilbagestille M109/M110			■	
M114	Autom. Korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser	■			Side 311
M115	Tilbagestille M114			■	
M116	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min	■			Side 308
M117	Tilbagestille M116			■	
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingenn	■			Side 302
M120	Foruberegning af radiuskorrigeret kontur (LOOK AHEAD)	■			Side 300
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke	■			Side 294
M126	Køre drejeakser vejoptimeret	■			Side 309
M127	M126 tilbagestilles			■	
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakse bibeholdes (TCPM)	■			Side 312
M129	Tilbagestille M128			■	
M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem	■			Side 292
M134	Præc.stop ved ikke tangentielle konturovergange ved positioneringer med drejeakser	■			Side 315
M135	Tilbagestille M134			■	
M136	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning	■			Side 299
M137	Tilbagestille M136			■	
M138	Valg af svingakse	■			Side 315
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning	■			Side 303
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning	■			Side 304
M142	Slette modale programinformationer	■			Side 305
M143	Slette grunddrejning	■			Side 305
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende	■			Side 316
M145	Tilbagestille M144			■	
M148	Automatisk løfte værktøj op fra konturen ved NC-stop	■			Side 306
M149	Tilbagestille M148			■	
M150	Undertrykke endekontaktmelding (blokvis virksom funktion)	■			Side 307
M200	Læserskæring: Direkte udlæsning af programmeret spænding	■			Side 317
M201	Læserskæring: Udlæs spænding som en funktion af strækningen	■			
M202	Læserskæring: Udlæs spænding som en funktion af hastigheden	■			
M203	Læserskæring: Udlæs spænding som en funktion af tiden (rampe)	■			
M204	Læserskæring: Udlæs spænding som en funktion af tiden (puls)	■			



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@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

