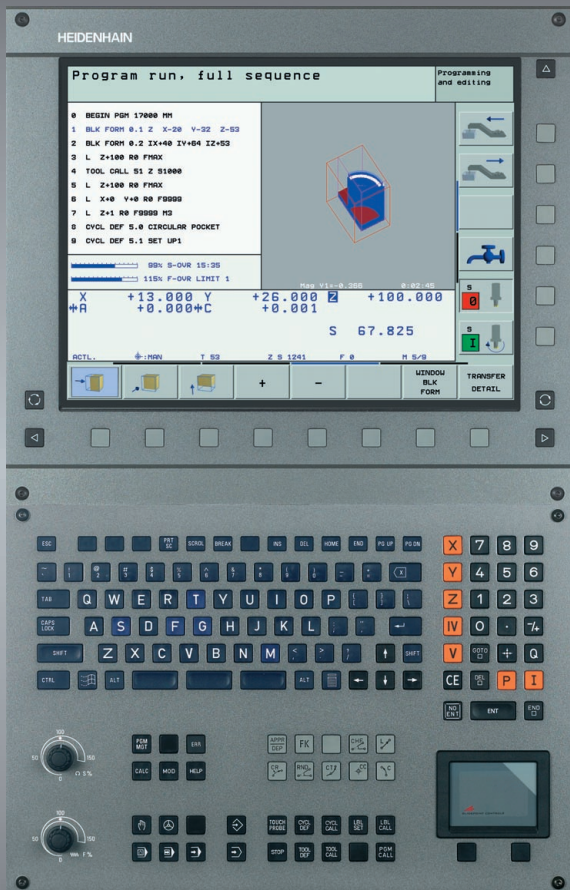




HEIDENHAIN

Lods

iTNC 530

NC-software

340 422-xx

340 423-xx

340 480-xx

340 481-xx

Dansk (dk)

7/2003



Lodsen

... er en programmerings-hjælpen for HEIDENHAIN-styring iTNC 530 i kortfattet udgave. En komplet vejledning for programmering og betjening af TNC'en finder De i bruger-håndbogen. Der finder De også informationer

- om Q-parameter-programmering
- om det centrale værktøjslager
- om 3D-værktøjs-korrektur
- om værktøjs-opmåling

Symboler i lodsen

Vigtige informationer bliver fremvist i lodsen med følgende symboler:



Vigtig Anvisning!



Advarsel: Ved ikke synlig fare for bruger eller maskine!



Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for denne funktion.



Kapitel i bruger-håndbog. Her finder De udførlige informationer om det pågældende tema.

Styring	NC-software-nummer
iTNC 530	340 422-xx
iTNC 530, Export-udgave	340 423-xx
iTNC 530 med Windows 2000	340 480-xx
iTNC 530 med Windows 2000, export-udgave	340 481-xx

Indhold

Lodsen	3
Grundlaget	5
Konturer tilkørsel og frakørsel	16
Banefunktioner	22
Fri kontur-programmering FK	31
Underprogrammer og programdel-gentagelser	41
Arbejde med cykler	44
Cykler for fremstilling af borer og gevind	46
Lommer, tappe og noter	62
Punktmønster	71
SL-cykler	73
Cykler for PLANFRÆSNING	82
Cykler for koordinat-omregning	85
Special-cykler	93
PLANE-funktionen (software option 1)	97
Grafik og status-visning	109
DIN/ISO-programmering	112
Hjælpe-funktioner M	118

Grundlaget

Programmer/filer



Se „programmering, fil-styring“.

Programmer, tabeller og tekster gemmer TNC'en i filer. Fil-betegnelsen består af to komponenter:

PROG20	.H
--------	----

Fil-navn

Fil-type

Maximal længde

Se tabellen til højre

Filer i TNC'en

Type

Programmer

i HEIDENHAIN-format
i DIN/ISO-format

.H
.I

Tabeller for

Værktøjer
Værktøjs-veksler
Paletter
Nulpunkter
Punkter
Presets (henf.punkter)
Skærdata
Skærmaterialer, materiale

.T
.TCH
.P
.D
.PNT
.PR
.CDT
.TAB

Tekst som

ASCII-filer

.A

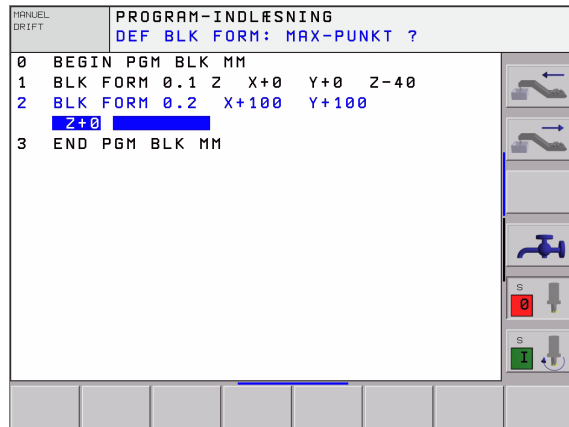
Åbning af et nyt bearbejdnings-program

PGM
MGT

- ▶ Vælg biblioteket, i hvilket programmet skal gemmes
- ▶ Indlæs det nye program-navn, overfør med tasten ENT
- ▶ Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMMER. TNC'en skifter til program-vindue og åbner dialogen for definition af **BLK-FORM** (råemne)
- ▶ Indlæs spindelakse
- ▶ Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MIN-punkter
- ▶ Indlæs efter hinanden X-, Y- og Z-koordinaterne for MAX-punkter

1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-50

2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0



Fastlægge billedskærm- opdeling



Se „Indføring, iTNC 530“.



► Vis softkeys for fastlæggelse af billedskærmopdeling

Driftsart	Billedskærm-indhold	
Manuel drift/El. håndhjul	Positioner	POSITION
	Positioner til venstre, status til højre	POSITION + STATUS
Positionering med manuel indlæsning	Program	PGM
	Positioner til venstre, status til højre	POSITION + STATUS

MANUEL DRIFT

PROGRAMTEST

AKT.

X

-10.613

Y

-497.890

Z

-438.866

C

+359.974

B

+359.987

KAPK.

10.613

497.890

438.866

359.974

359.987

CMD

-90.0000

+0.0000

GRUNDPL. VINKEL

+0.0000

M 5/3

T 5

Z

F 0

0% S-IST 12:31

30% SCNm] LIMIT 1

M

S

F

KANT-TRASTER

SET NULPUNKT

HALE-SKRIDT

OFF

ON

3D ROT

VERKTÖJS TREEL

MANUEL POSITIONERING

PROGRAMTEST

0 BEGIN PGM #101 M1

1 TOOL CALL 1 Z S200

2 TOOL CALL 0 Z

3 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSFLADE

4 CYCL DEF 19.1 A=0 B=0 C=0

5 L Y-200 X-50 R0 FMAX M3

6 L Z+10 R0 FMAX

7 CYCL DEF 200 BORING G200=+2 / >

8 CYCL DEF 211 RUNDINGS NOT G200=+ >

9 END PGM #101 M1

KAPK.

10.613

497.890

438.866

359.974

359.987

CMD

-90.0000

+0.0000

GRUNDPL. VINKEL

+0.0000

0% S-IST 12:31

30% SCNm] LIMIT 1

X

-10.613

Y

-497.890

Z

-438.866

C

+359.974

B

+359.987

AKT.

T 5

Z

F 0

M 5/3

STATUS PGM

STATUS POS.

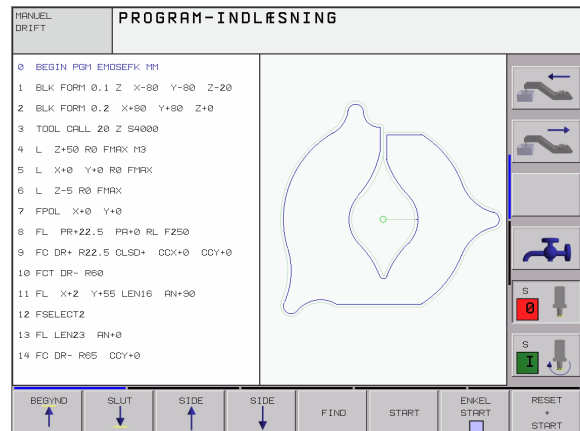
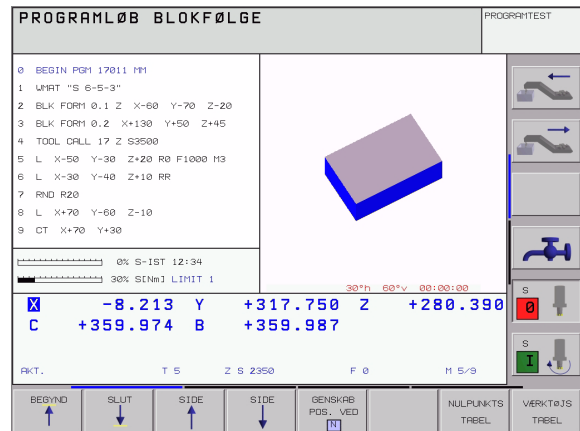
STATUS VERKTÖJ

STATUS KOORD. DRÆG.

STATUS VERKTÖJS- HÅLLING.

STATUS M-PUNKT

Driftsart	Billedskærm-indhold
Programafvikling blokfølge Programafvikling enkeltblok Program-test	Program PGM
	Program til venstre, Program-Gliederung rechts PROGRAM + OPDELING
	Program til venstre, Status til højre POSITION + STATUS
	Program til venstre, Grafik til højre PROGRAM + GRAFIK
	Grafik GRAPHICS
Program-indlagring/editering	Program PGM
	Program til venstre, Program-inddeling til højre PROGRAM + OPDELING
	Program til venstre Programmeringsgrafik til højre PROGRAM + GRAFIK



Retvinklede koordinater - absolut

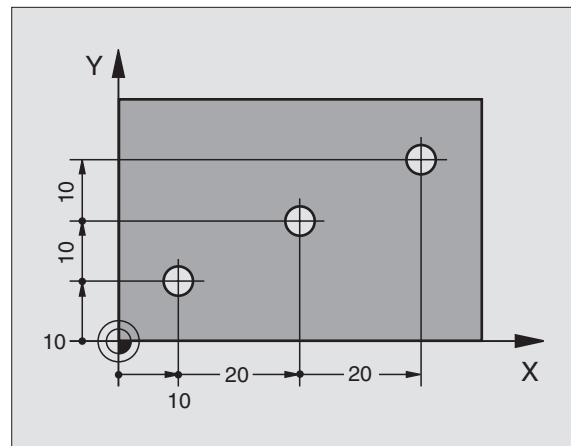
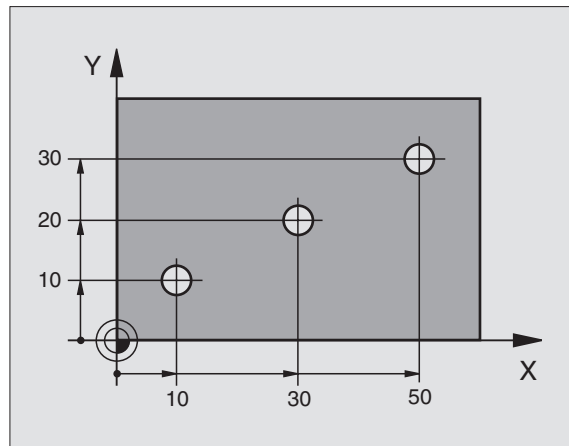
Målangivelser henfører sig til det aktuelle nulpunkt. Værktøjet kører **til** de absolutte koordinater.

Programmerbare akser i en NC-blok

Retliniebevægelse	5 vilkårlige akser
Cirkelbevægelse	2 lineær-akser et plan eller
	3 lineær-akser med cyklus 19
	BEARBEJDNIGSPLAN

Retvinklede koordinater - inkremental

Målangivelser henfører sig til den sidst programmerede position for værktøjet. Værktøjet kører **med** inkrementale koordinater.



Cirkelmidtpunkt og Pol: CC

Cirkelmidtpunkt **CC** skal indlæses, for at kunne programmere cirkelformede banebevægelser med banefunktionen **C** (se side 26). **CC** bliver på den anden side anvendt som Pol for målangivelser i polarkoordinater.

CC bliver fastlagt i retvinklede koordinater.

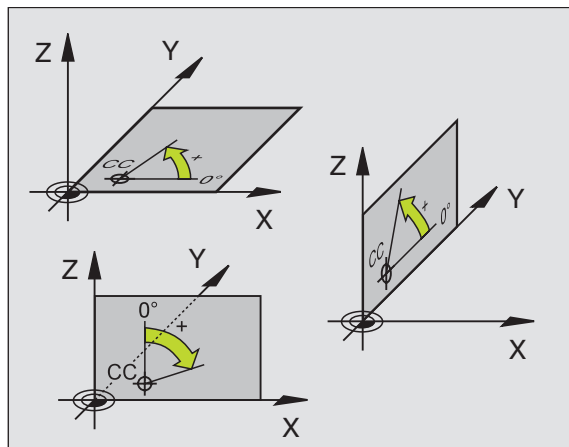
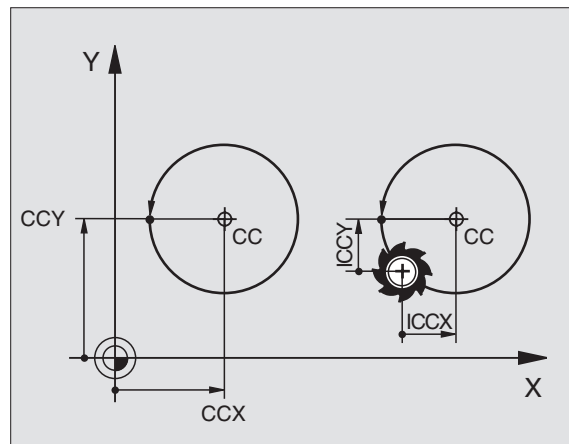
Et absolut fastlagt cirkelmidtpunkt eller Pol **CC** henfører sig altid til det i øjeblikket aktive nulpunkt.

Et inkrementalt fastlagt cirkelmidtpunkt eller Pol **CC** henfører sig altid til den sidst programmerede position af værktøjet.

Vinkelhenf.akse

Vinkler – som polarkoordinat-vinkel **PA** og drejevinkel **ROT** – henfører sig til henf.aksen.

Arbejdsplan	Henf.akse og 0°-retning
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Polarkoordinater

Målangivelser i polarkoordinater henfører sig til Pol **CC**. En position bliver i arbejdsplanet fastlagt med:

- Polarkoordinat-radius **PR** = afstand til positionen fra Pol **CC**
- Polarkoordinat-vinkel **PA** = vinklen fra vinkelhenf.akse til strækningen **CC** – **PR**

Inkremental målangivelse

Inkrementale Mmålangivelser i polarkoordinater henfører sig til den sidst programmerede position.

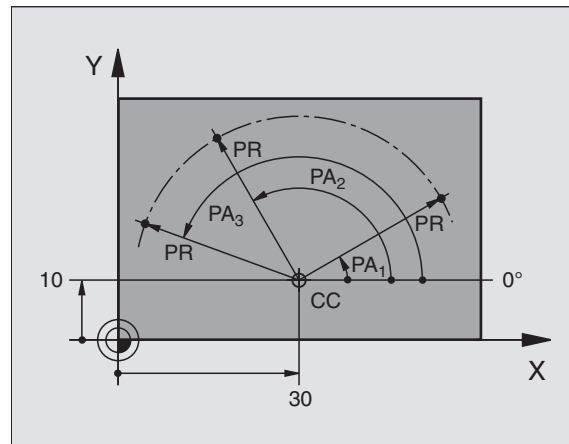
Programmering af polarkoordinater



- Vælg banefunktion



- Tryk P-taste
- Svare på dialogspørgsmål



Definere værktøjer

Værktøjs-data

Alle værktøjer bliver kendetegnet med et værktøjs-nummer mellem 0 og 254. Hvis De arbejder med værktøjs-tabeller, kan De anvende højere numre og yderligere tildele værktøjsnavne.

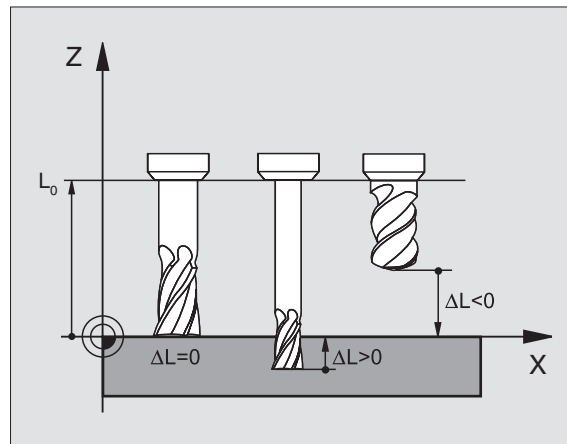
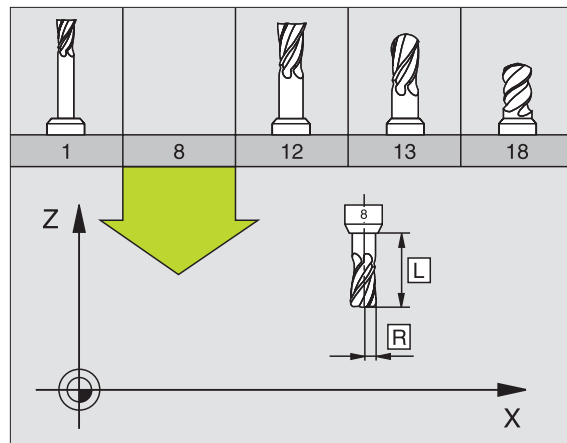
Indlæse værktøjs-data

Værktøjs-data (længde L og radius R) kan indlæses:

- I form af en værktøjs-tabel (central, program TOOL.T)
- eller
- umiddelbart i programmet med **TOOL DEF**-blokke (lokalt)

TOOL DEF

- ▶ Værktøjs-nummer
 - ▶ Værktøjs-længde L
 - ▶ Værktøjs-radius R
- ▶ Værktøjs-længden skal programmeres som længdeforskellen L0 til nul-værktøj:
- $L > L_0$: Værktøjet er længere end nul-værktøjet
 - $L < L_0$: Værktøjet er kortere end nul-værktøjet
- ▶ Den virkelige værktøjs-længde fremskaffes med et forindstilleudstyr; Den fremskaffede længde bliver programmeret.



Kald af værktøjs-data

TOOL
CALL

- ▶ Værktøjs-nummer eller -navn
- ▶ Spindelakse parallel $X/Y/Z$: Værktøjs-akse
- ▶ Spindelomdr.tal S
- ▶ Tilspænding F
- ▶ Sletspån værktøjs-længde DL (f.eks. slitage)
- ▶ Sletspån værktøjs-radius DR (f.eks. slitage)
- ▶ Sletspån værktøjs-radius $DR2$ (f.eks. slitage)

```
3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3
```

```
4 TOOL CALL 6 Z S2000 F650 DL+1 DR+0.5 DR2+0.1
```

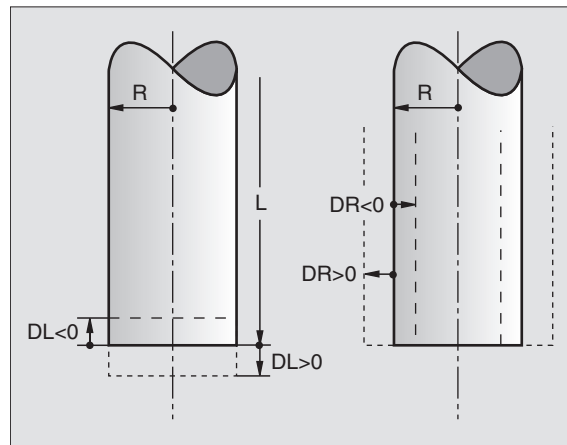
```
5 L Z+100 R0 FMAX
```

```
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6
```

Værktøjs-skift



- Ved kørsel til værktøjsskift-position pas på kollisionsfare!
- Fastlægge drejeretning for spindel med M-funktion:
 - M3: højreløb
 - M4: venstreløb
- Sletspån for værktøjs-radius eller -længde maximal ± 99.999 mm!



Værktøjs-korrekturer

Ved bearbejdningen tilgodeser TNC'en længden L og radius R for det kaldte værktøj.

Længdekorrektur

Start af virkning:

- ▶ Kør værktøjet i spindelaksen

Slut af virkning:

- ▶ Kald et nyt værktøj eller værktøj med længden $L=0$

Radiuskorrektur

Start af virkning:

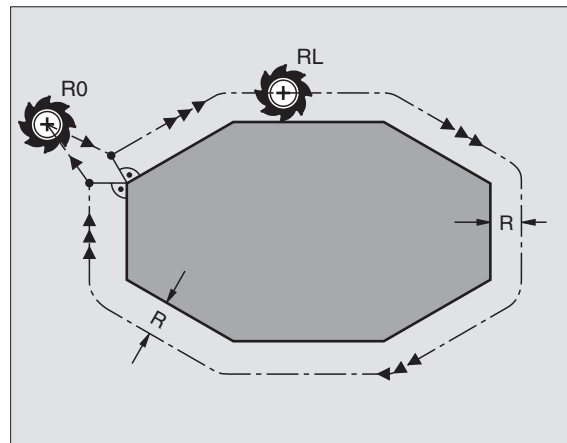
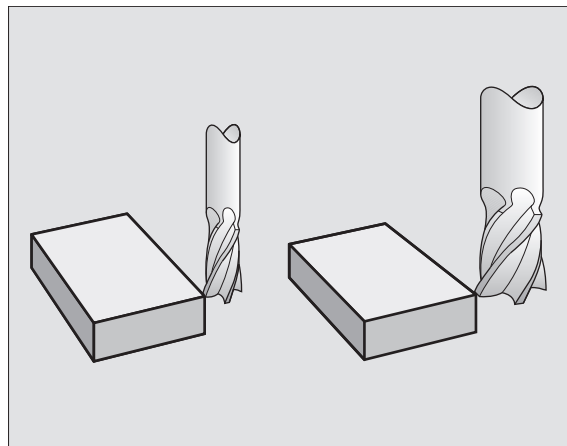
- ▶ Kør værktøjet i bearbejdningsplanet med RR eller RL

Slut på virkning:

- ▶ Programmér positioneringsblok med R0

Arbejde **uden radiuskorrektur** (f.eks. boring):

- ▶ Programmér positioneringsblok med R0



Henf.punkt-fastlæggelse uden 3D-tastsystem

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

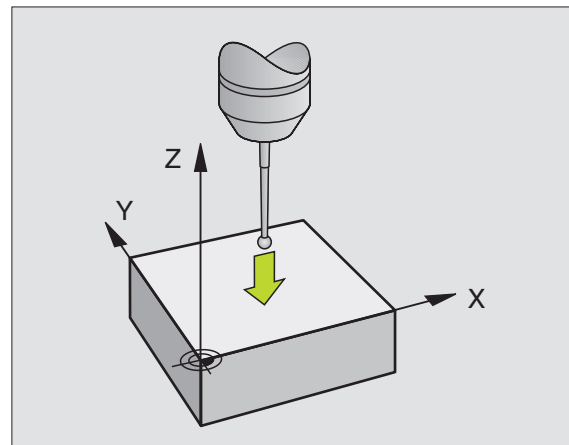
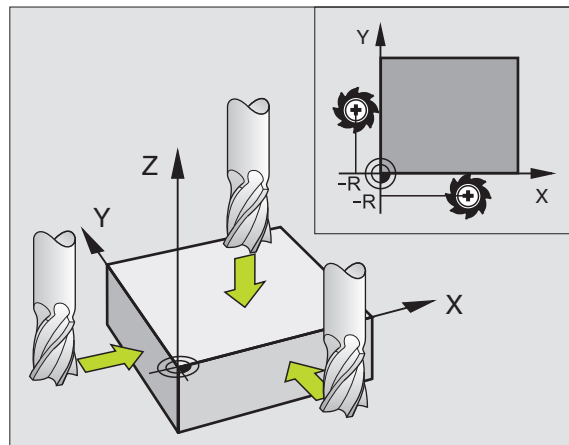
- ▶ Nulværktøj med kendt radius isættes
- ▶ Vælg driftsart manuel drift eller el. håndhjul Vælg håndhjul
- ▶ Berør henf.flade i værktøjsaksen og indlæs værktøjs-længden
- ▶ Berør henf.flade i bearbejdnings-plan og indlæs positionen for værktøjs-midtpunktet

Indretning og måling med 3D-tastsystemer

Særlig hurtig, enkel og præcis sker indretningen af maskinen med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem.

Ved siden af tast-funktioner for klargøring af maskinen i driftsarten manuel og El. håndhjul, står i programafviklings-driftsarter et stort antal af målecykler til rådighed (se også bruger-håndbogen Tastsystem-cykler):

- Målecykle for registrering og kompensation af en emne-skråflade
- Målecykler for automatisk fastlæggelse af et henf.punkt
- Målecykler for automatisk emne-opmåling med tolerancesammenligning og automatisk værktøjs-korrektur



Konturer tilkørsel og frakørsel

Startpunkt P_S

P_S ligger udenfor konturen og skal tilkøres uden radiuskorrektur.

Hjælpepunkt P_H

P_H ligger udenfor konturen og bliver udregnet af TNC'en.



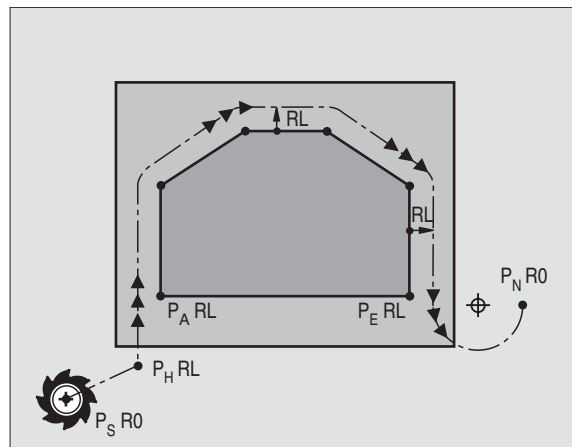
TNC'en kører værktøjet fra startpunkt P_S til hjælpepunkt P_H med den sidst programmerede tilspænding!

Første konturpunkt P_A og sidste konturpunkt P_E

Det første konturpunkt P_A bliver programmeret i **APPR**-blok (engl: approach = tilkøre). Det sidste konturpunkt bliver programmeret som vanligt.

Slutpunkt P_N

P_N ligger udenfor konturen og fremkommer ud fra en **DEP**-blok (engl: depart = forlade). P_N bliver automatisk tilkørt med **R0**.



B anefunktioner fved tilkørsel og frakørsel



► Tryk softkey'en med den ønskede banefunktion:



Retlinie med tangential tilslutning



Retlinie vinkelret på konturpunktet



Cirkelbane med tangential tilslutning



Retliniestykke med tangential overgangscirkel på konturen



- Programmere radiuskorrektur i **APPR**-blok!
- **DEP**-blokke sætter radiuskorrekturen på **R0**!

Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning: APPR CT



- Koordinater til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Midtpunktsvinkel CCA
 $CCA > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...

Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retliniestykke: APPR LCT



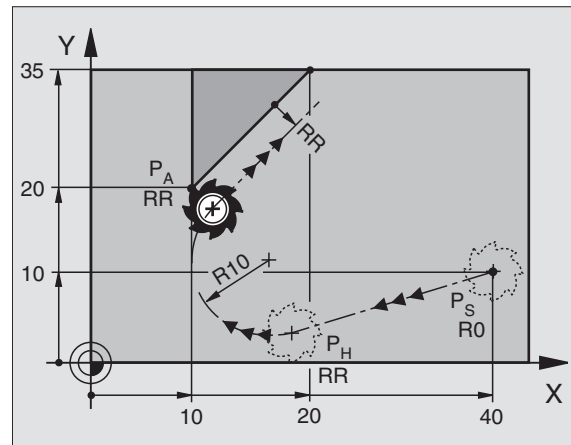
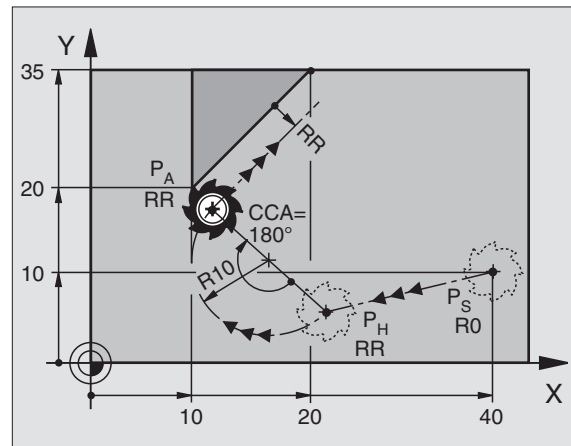
- Koordinater til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35

10 L ...



Frakørsel på en retlinie med tangential tilslutning: DEP LT



- Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Frakørsel på en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt: DEP LN

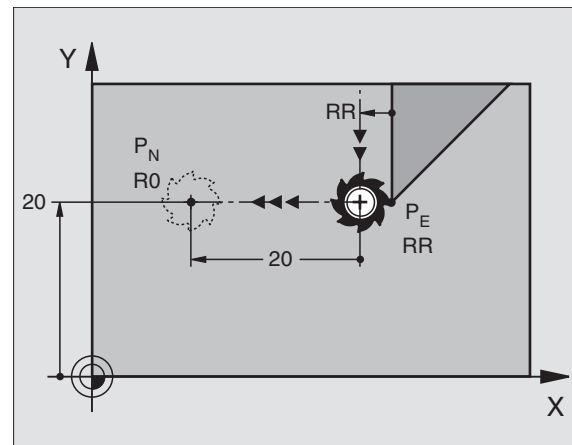
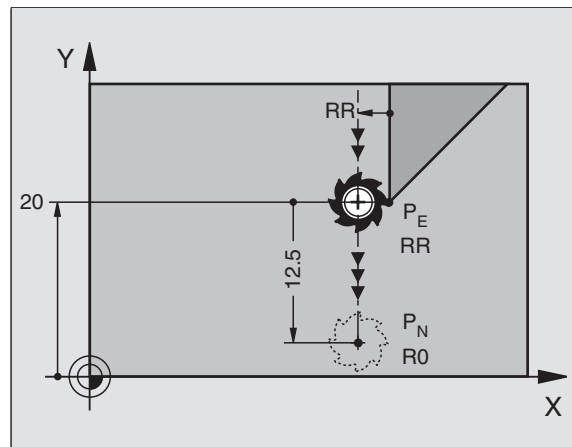


- Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2



Frakørsel på en cirkelbane med tangential tilslutning: DEP CT



- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Midtpunktsvinkel CCA

23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

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

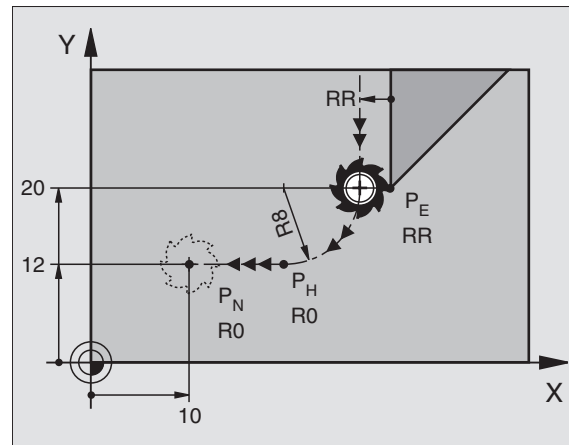
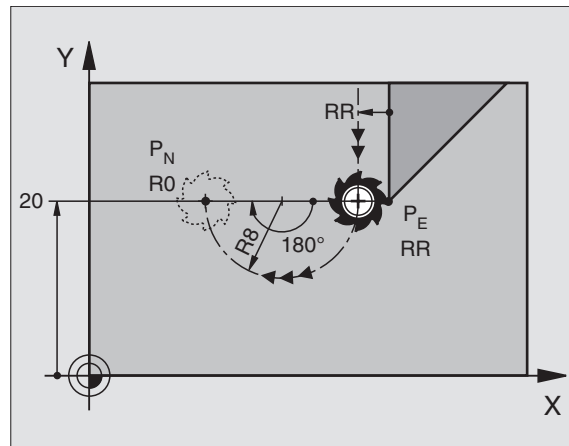


- Koordinater til slutpunktet P_N
- Radius R
 $R > 0$ indlæses

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2



Banefunktioner

Banefunktioner for positioneringsblokke



Se „Programmering: Programmere konturer“.

Aftale

For programmeringen af værktøjs-bevægelse bliver det grundlæggende antaget, at det er værktøjet der bevæges og at emnet står stille.

Indlæsning af mål-positionen

Mål-positionen kan indlæses i retvinklede eller polarkoordinater – såvel absolut som også inkrementalt eller blandet absolut og inkrementalt.

Angivelser i en positioneringsblok

En komplet positioneringsblok indeholder følgende angivelser:

- Banefunktion
- Koordinater til konturelement-slutpunktet (mål-position)
- Radiuskorrektur **RR/RL/RO**
- Tilspænding **F**
- Hjælpe-funktion **M**



Værktøj forpositioneres således ved starten af et bearbejdningsprogram, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket.

Banefunktioner

Retlinie



Side 23

Affasning mellem to retlinier



Side 24

Hjørne-runding



Side 25

Cirkelmidtpunkt eller Pol-koordinater indlæses



Side 26

Cirkelbane om cirkelmidtpunkt CC



Side 26

Cirkelbane med radius-angivelse



Side 27

Cirkelbane med tangential tilslutning til forrige konturelement



Side 28

Fri konturprogrammering FK



Side 31

Retlinie L



- Koordinater til retlinie-slutpunkt
- Radiuskorrektur **RR/RL/RO**
- Tilspænding **F**
- Hjelpe-funktion **M**

Med retvinklede koordinater

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Med polarkoordinater

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

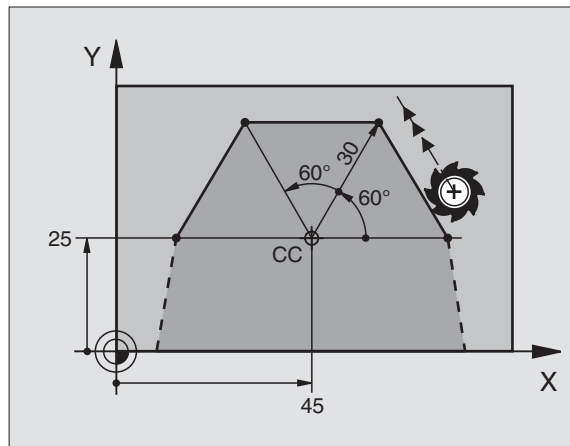
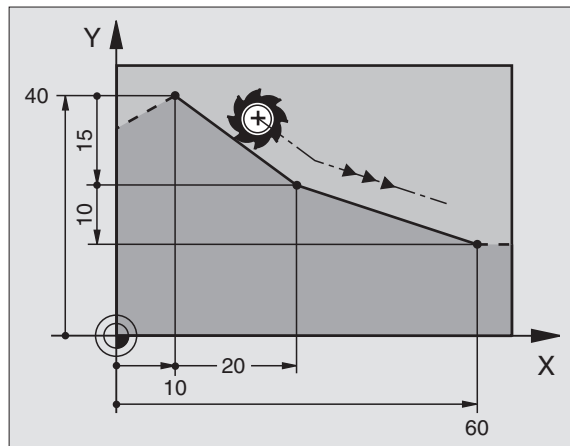
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Fastlæg Pol **CC**, før polarkoordinater bliver programmeret!
- Pol **CC** programmeres kun i retvinklede koordinater!
- Pol **CC** er virksom så længe, indtil en ny Pol **CC** bliver fastlagt!



Indføj en affasning CHF mellem to retlinier



- ▶ Længde af affase-afsnit
- ▶ Tilspænding F

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

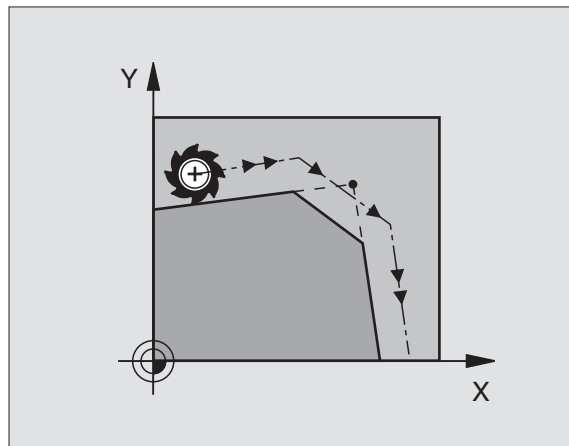
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- En kontur kan ikke begyndes med en **CHF**-blok!
- Radiuskorrektoren før og efter **CHF**-blokken skal være ens!
- Affasningen skal kunne udføres med det kaldte værktøj!



Hjørne-runding RND

Cirkelbuer start og -ende danner tangentielle overgange med det forudgående og efterfølgenden konturelement.

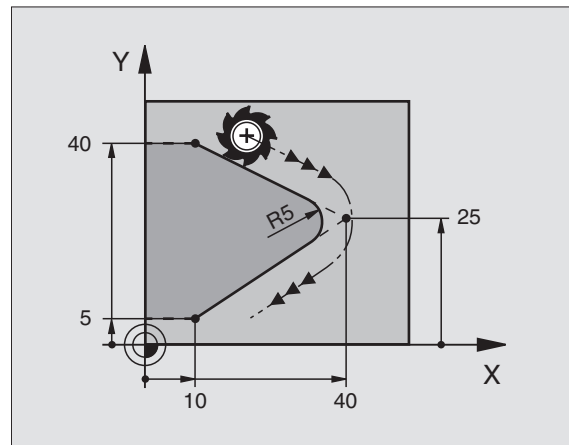


- Radius **R** til cirkelbuen
- Tilspænding **F** for hjørne-rundingen

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



Cirkelbane om cirkelmidtpunkt CC



► Koordinater til cirkelmidtpunktet **CC**



► Koordinater til cirkelbue-endepunkt

► Drejeretning **DR**

Med **C** og **CP** kan en hel-cirkel programmeres i én blok.

Med retvinklede koordinater

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Med polarkoordinater

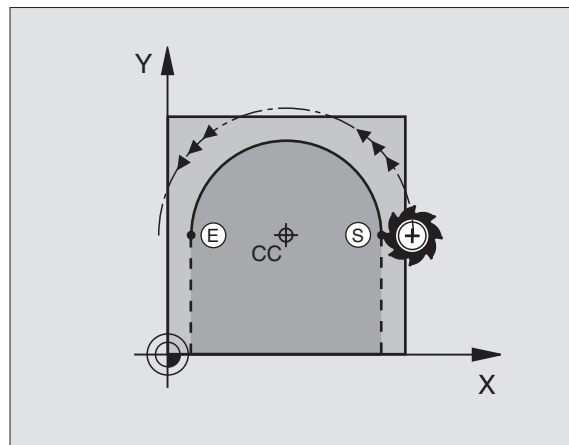
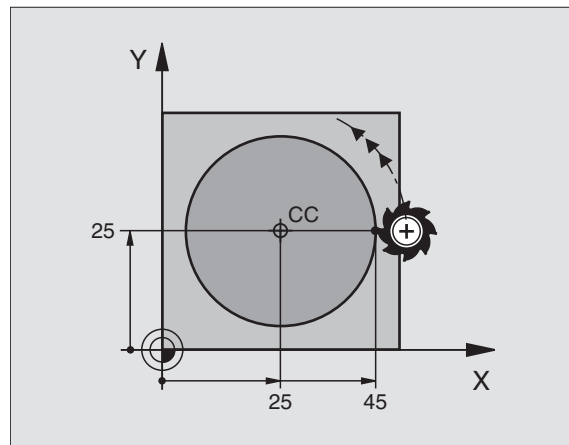
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



- Fastlæg Pol **CC**, før polarkoordinater bliver programmeret!
- Pol **CC** programmeres kun i retvinklede koordinater!
- Pol **CC** er virksom så længe, indtil en ny Pol **CC** bliver fastlagt!
- Cirkel-slutpunkt bliver kun fastlagt med **PA**!



Cirkelbane CR med radius-angivelse



- Koordinater til cirkelbue-endepunkt
- Radius **R**
Stor cirkelbue: $ZW > 180$, R negativ
Lille cirkelbue: $ZW < 180$, R positiv
- Drejeretning **DR**

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)

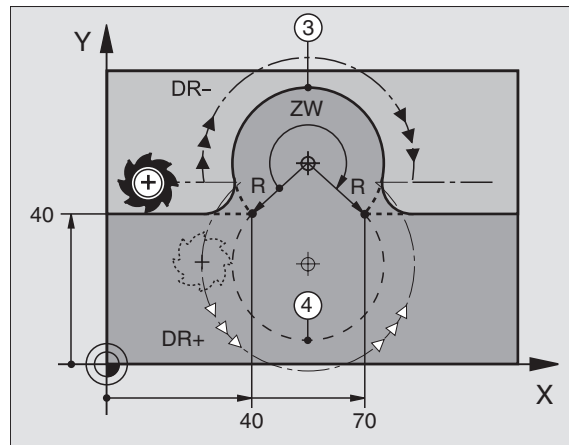
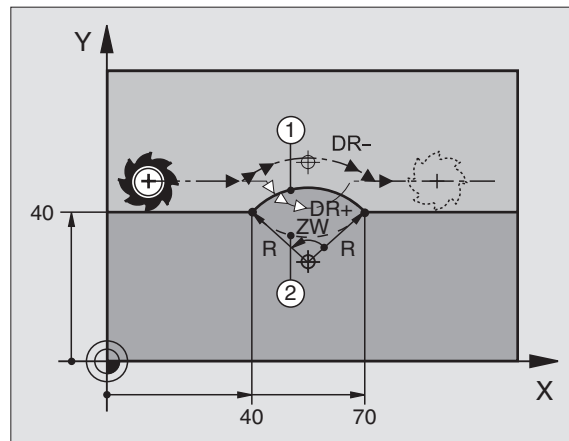
eller

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

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

eller

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



Cirkelbane CT med tangential tilslutning



- Koordinater til cirkelbue-endepunkt
- Radiuskorrektur **RR/RL/R0**
- Tilspænding **F**
- Hjælpe-funktion **M**

Med retvinklede koordinater

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

Med polarkoordinater

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

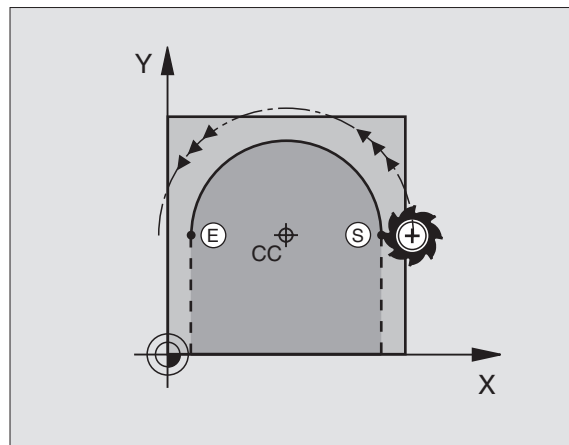
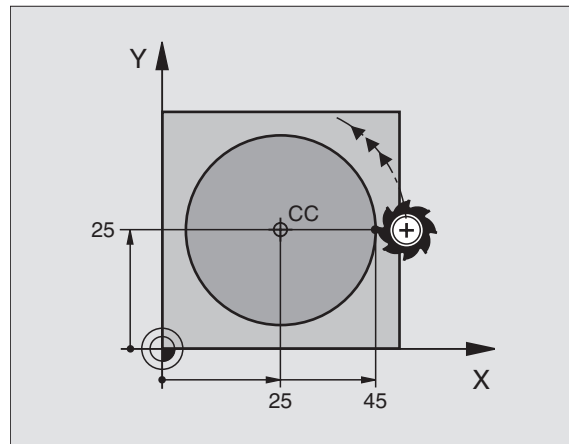
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



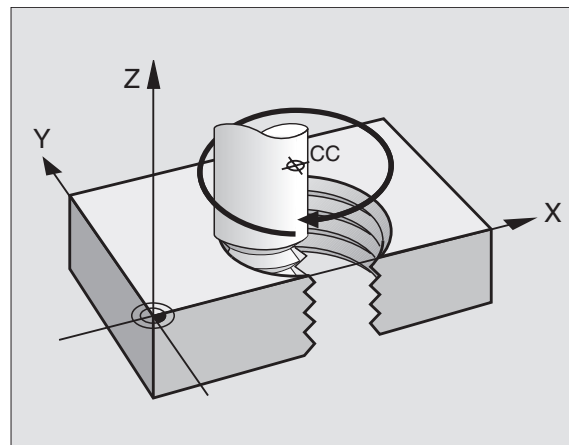
- Fastlæg Pol **CC**, før polarkoordinater bliver programmeret!
- Pol **CC** programmeres kun i retvinklede koordinater!
- Pol **CC** er virksom så længe, indtil en ny Pol **CC** bliver fastlagt!



Skruelinie (kun i polarkoordinater)

Beregninger (fræseretning nedefra og op)

Antal gænger:	n	Gevindgænger + gevindoverløb ved gevind-start og -ende
Totalhøjde:	h	Stigning $P \times$ antal gænger n
Inkr. Polarc.-vinkel:	IPA	Antal gænger $n \times 360^\circ$
Startvinkel:	PA	Vinkel for gevind-start + vinkel for gevindoverløb
Startkoordinater:	Z	Stigning $P \times$ (gevindgænger + gevindoverløb ved gevind-start)



Form af skruelinie

Indv. gevind	Arbejds- retning	Drejeret- ning	Radius- korrektur
højreggevind	Z+	DR+	RL
venstregevind	Z+	DR-	RR
højreggevind	Z-	DR-	RR
venstregevind	Z-	DR+	RL

Udv.-gevind	Arbejds- retning	Drejeret- ning	Radius- korrektur
højreggevind	Z+	DR+	RR
venstregevind	Z+	DR-	RL
højreggevind	Z-	DR-	RL
venstregevind	Z-	DR+	RR

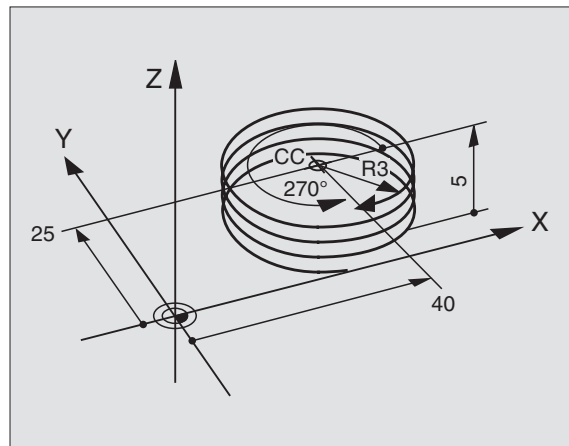
Gevind M6 x 1 mm med 5 gænger:

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-



Fri kontur-programmering FK



Se „banebevægelser – Fri kontur-programmering FK“

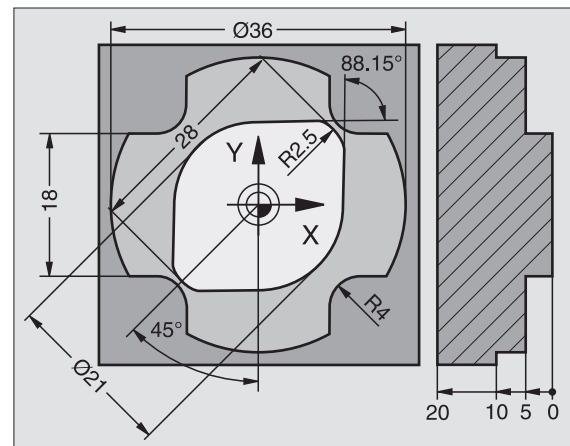
Følg i emne-tegningen, målpunkt-kordinater eller indeholder denne tegning angivelser, der ikke kunne indlæses med de grå banefunktionstaster, går man over til den „Fri kontur-programmering FK“.

Mulige angivelser til et konturelement:

- Kendte koordinater til slutpunktet
- Hjælpepunkter på konturelementet
- Hjælpepunkter i nærheden af konturelementet
- Relativ henf. til et andet konturelement
- Retningsangivelse (vinkel) / stedangivelse
- Angivelser om konturforløb

Brug FK-programmering rigtigt:

- Alle konturelementer skal ligge i bearbejdningsplanet
- Alle disponible angivelser til et konturelement indlæses
- Ved blanding af konventionelle og FK-blokke skal hvert afsnit være entydigt bestemt, der blev programmeret med FK. Først da tillader TNC'en indlæsningen af konventionelle banefunktioner.



Arbejde med programmeringsgrafikken



Vælg billedskærm-opdeling PROGRAM+GRAFIK!

VIS
LøsNING

► Vise de forskellige løsninger

VÆLG
OPLøsNING

► Vælge den viste løsning og overtage den

SLUT
VALG

► Programmere yderligere konturelementer

ENKEL
START

► Fremstille programmeringsgrafik for den næste programme-rede blok

Standardfarver for programmeringsgrafik

hvid

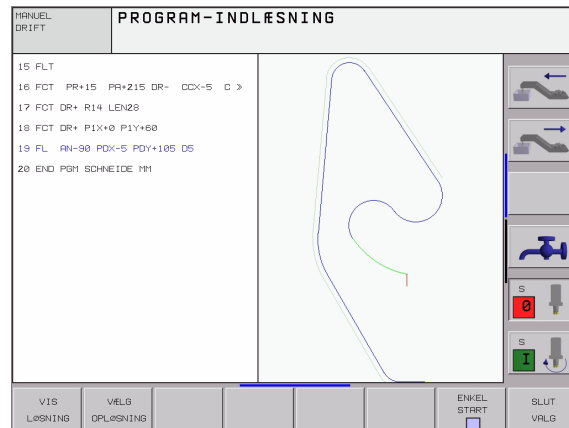
Konturelementet er entydigt bestemt

grøn

De indlæste data giver flere løsninger; De udvælger den rigtige

rød

De indlæste data fastlægger endnu ikke konturelementet tilstrækkeligt; De indlæser yderligere angivelser



Åbning af FK-dialog

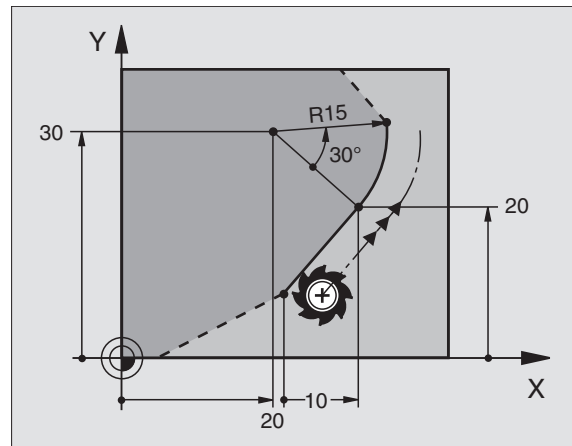
FK

► : Åbne FK-dialog, følgende funktioner står til rådighed:

FK-Element	Softkey
Retlinie med tangential tilslutning	
Retlinie uden tangential tilslutning	
Cirkelbue med tangential tilslutning	
Cirkelbue uden tangential tilslutning	
Pol for FK-programmering	

Slutpunkt-koordinater X, Y eller PA, PR

Kendte angivelser	Softkeys
Retvinklede koordinater X og Y	 
Polarkoordinater henført til FPOL	 
Inkremental indlæsning	
7 FPOL X+20 Y+30 8 FL IX+10 Y-20 RR F100 9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15	



Cirkelmidtpunkt CC i FC/FCT-blok

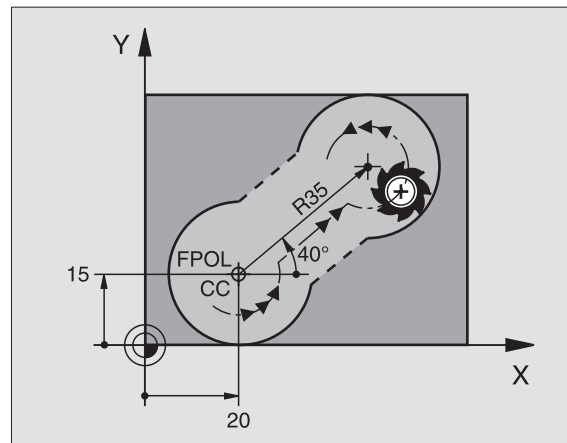
Kendte angivelser	Softkeys
Midtpunkt i retvinklede koordinater	CCX CCY
Midtpunkt i polarkoordinater	CC PR CC PR
Inkremental indlæsning	I

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



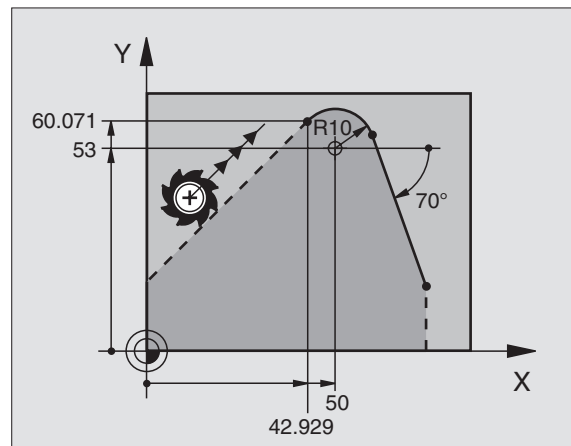
Hjælpepunkter på eller ved siden af en kontur

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

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

13 FC DR- R10 PLX+42.929 PLY+60.071

14 FLT AH-70 PDX+50 PDY+53 D10



Retning og længde af konturelementet

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

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Kendetegn for en lukket kontur



Konturstart:

CLSD+

Konturende:

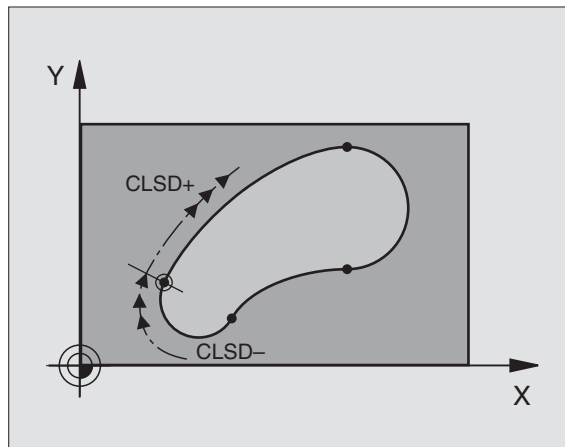
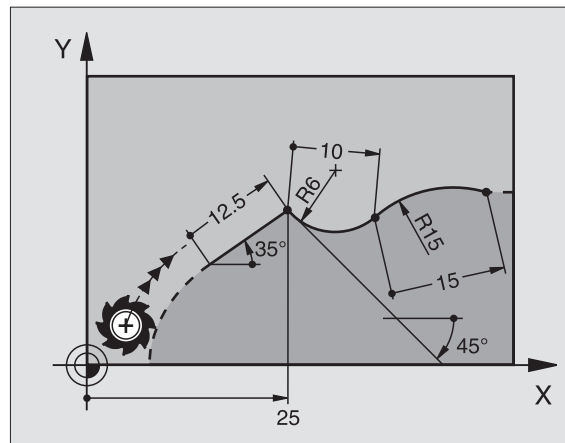
CLSD-

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-

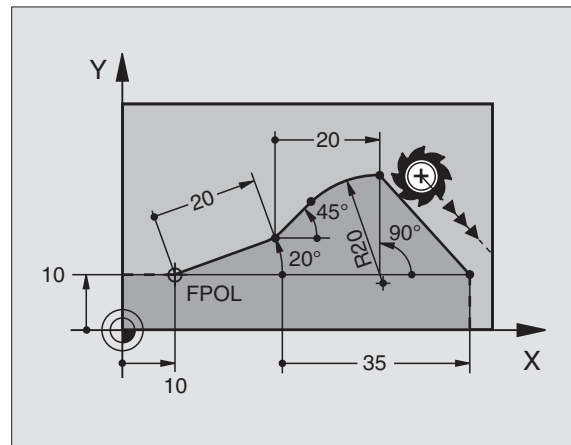


Relativ henføring til blok N: Slutpunkt-koordinater



Koordinater med relativ henføring indlæses inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

Kendte angivelser	Softkeys	
Retvinklede koordinater henført til blok N	<code>RX [N]</code>	<code>RY [N]</code>
Polarkoordinater henført til blok N	<code>RPR [N]</code>	<code>RPA [N]</code>
12 FPOL X+10 Y+10		
13 FL PR+20 PA+20		
14 FL AH+45		
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13		
16 FL IPR+35 FA+0 RPR 13		



Relativ henføring til blok N: Retning og afstand for konturelementet



Koordinater med relativ henføring indlæses inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

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

17 FL LEN 20 AH+15

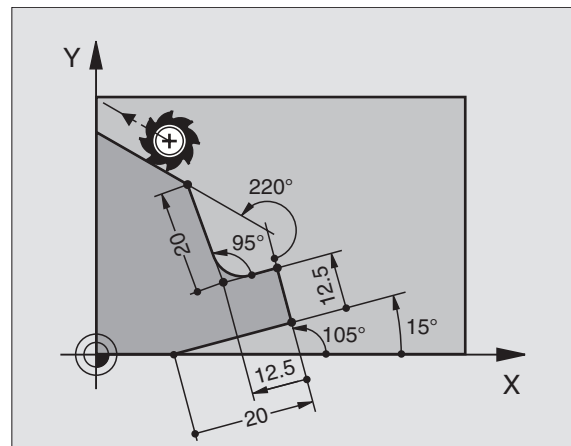
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAH+95

22 FL IAH+220 RAN 18



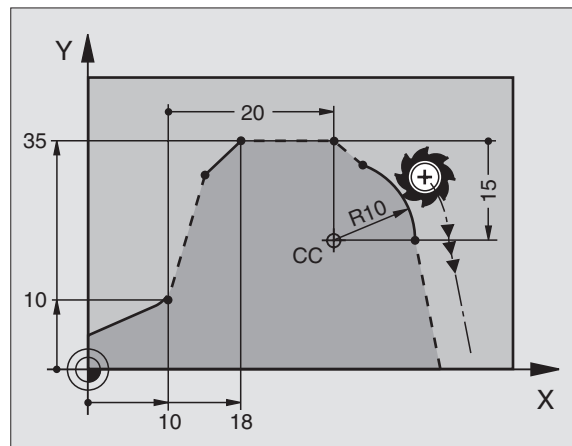
Relativ henføring til blok N: Cirkelcentrum CC



Koordinater med relativ henføring indlæses inkrementalt. Indlæs yderligere blok-nummer for konturelementet, til hvilket det skal henføre sig.

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

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



Underprogrammer og programdel-gentagelser

Én gang programmerede bearbejdningsskridt kan De gentage flere gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

Arbejde med underprogrammer

- 1 Hovedprogrammet forløber indtil underprogram-kald **CALL LBL 1** ab
- 2 I tilslutning hertil bliver underprogrammet kendetegnet – med **LBL 1** – udført indtil underprogram-enden **LBL 0**
- 3 Hovedprogrammet bliver fortsat

Stille underprogrammer efter hovedprogram-ende (M2)!



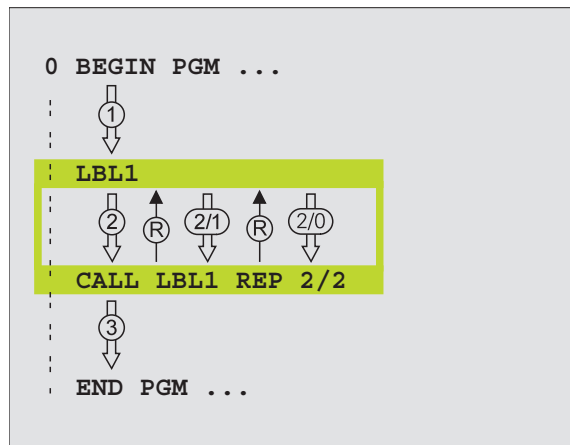
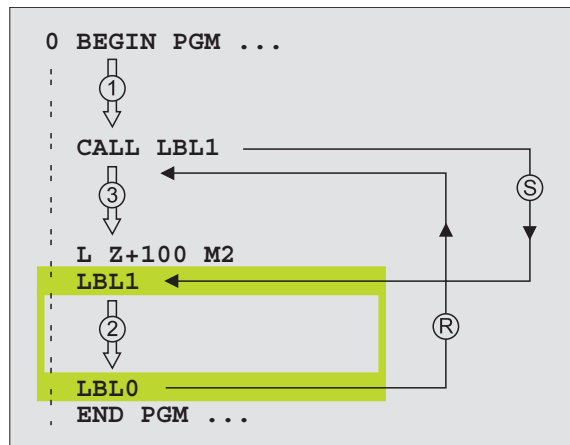
- Svar dialogspørgsmål **REP** med NO ENT!
- **CALL LBL0** er ikke tilladt!

Arbejde med programdel-gentagelser

- 1 Hovedprogrammet forløber indtil kald af programdel-gentagelse **CALL LBL 1 REP2**
- 2 Programdelen mellem **LBL 1** og **CALL LBL 1 REP2** bliver gentaget så mange gange, som angivet under REP
- 3 Efter den sidste gentagelse bliver hovedprogrammet fortsat



Programdelen der skal gentages bliver altså udført en gang oftere, end der er programmeret gentagelser!



Indlejrede underprogrammer

Underprogram i underprogram

- 1 Hovedprogrammet forløber indtil første underprogram-kald
CALL LBL 1
- 2 Underprogram 1 bliver udført indtil andet underprogram-kald
CALL LBL 2
- 3 Underprogram 2 forløber indtil underprogram-enden
- 4 Underprogram 1 bliver gennemført og forløber indtil sin ende
- 5 Hovedprogrammet bliver fortsat



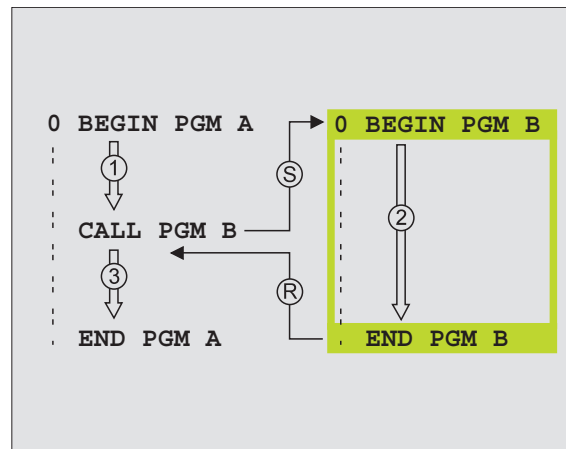
- Et underprogram må ikke kalde sig selv!
- Underprogrammer kan være indlejret i indtil maksimalt 8 planer.

Vilkårligt program som underprogram

- 1 Det kaldte hovedprogram A forløber indtil kald **CALL PGM B**
- 2 Kaldte program B bliver udført fuldstændigt
- 3 Kaldende hovedprogram A bliver fortsat



Det **kaldte** program må ikke afsluttes med **M2** eller **M30**!



Underprogrammer og
programdel-gentagelser



Arbejde med cykler

Ofte gentagne bearbejdninger er i TNC'en gemt som cykler. Også koordinatomregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler.



- For at undgå fejlindlæsninger ved cyklus-definition, gennemføres før afviklingen en grafisk program-test !
- fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger bearbejdningens retning!
- TNC'en forpositionerer i alle cykler med numre større end 200 værktøjet i værktøjs-aksen automatisk.

Definere cykler



► : Vælg cyklusoversigt:



► : Vælg cyklusgruppe



► : Vælg cyklus

Cyklus-gruppe

Cykler for dybdeboring, reifning, uddrejning, undersænkning, gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning



Cykler for fræsning af lommer, tappe og noter



Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. hulkreds el. hulflade



SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlejrede delkonturer, cylinderflade-interpolation



Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader



Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket



Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance



Grafisk understøttelse ved programmeringen af cykler

TNC'en hjælper Dem ved cyklus-definitionen med grafisk fremstilling af indlæseparameteren.

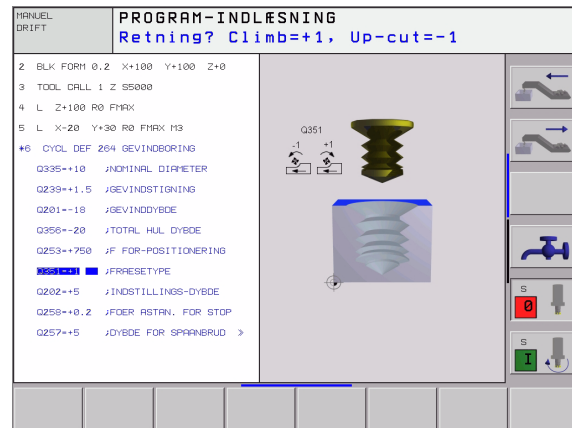
Kalde cykler

De følgende cykler virker fra deres definition i bearbejdningsprogrammet:

- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus DVÆLETID
- SL-cyklerne KONTUR og KONTURDATA
- Punktmønster
- Cyklus TOLERANCE

Alle andre cykler virker efter kaldet med:

- **CYCL CALL**: Virker blokvis
- **CYCL CALL PAT**: Virker blokvis i forbindelse med punkt-tabeller
- **CYCL CALL POS**: Virker blokvis, efter at den i **CYCL CALL POS**-blokken efter at der er kørt til den definerede position
- **M99**: Virker blokvis
- **M89**: Virker modal (afhængig af maskin-parametrene)



Cykler for fremstilling af boringer og gevind

Oversigt

Disponible cykler		
200	BORING	Side 47
201	REIFNING	Side 48
202	UDDREJNING	Side 49
203	UNIVERSAL-BORING	Side 50
204	UNDERSÆNKNING-BAGFRA	Side 51
205	UNIVERSAL-DYBDEBORING	Side 52
208	BOREFRÆSNING	Side 53
206	GEVINDBORING NY	Side 54
207	GEV.-BORING GS NY	Side 55
209	GEV.-BORING SPÅNBR.	Side 56
262	GEVINDFRÆSNING	Side 57
263	UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING	Side 58
264	BOREGEVINDFRÆSNING	Side 59
265	HELIX-BOREGEVINDEFR.	Side 60
267	FRÆSE UDV.GEVIND	Side 61

BORING (cyklus 200)

- CYCL DEF: Vælg cyklus **200 BORING**
 - Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - Tilspænding dybde: **Q206**
 - Fremryk-dybde: **Q202**
 - Dvæletid oppe: **Q210**
 - Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - Dvæletid nede: **Q211**

11 CYCL DEF 200 BORING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-15 ;DYBDE

Q206=250 ;TILSP. DYBDEFR.

Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE.

Q210=0 ;DVÆLETID OPPE

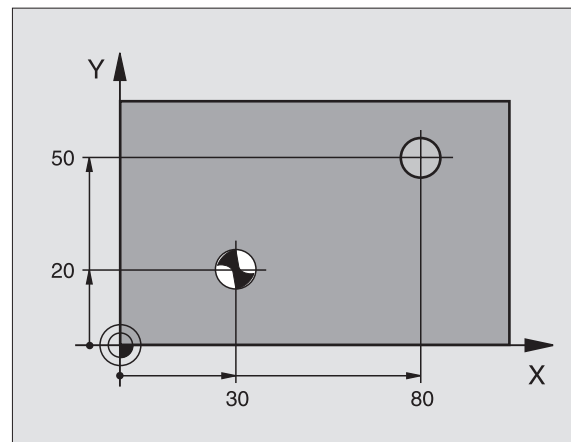
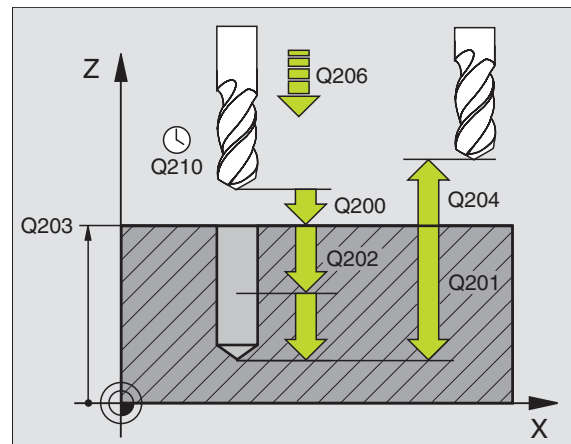
Q203=+20 ;K00R. OVERFLADE

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

Q211=0.1 ;DVÆLETID NEDE

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 V+50



Cyklus for fremstilling af
boringer og gevind



REIFNING (cyklus 201)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **201 REIFNING**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Dvæletid nede: **Q211**
 - ▶ Tilspænding udtræk: **Q208**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201 REIFNING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-15 ;DYBDE

Q206=100 ;TILSP. DYBDEFR.

Q211=0.5 ;DVÆLETID NEDE

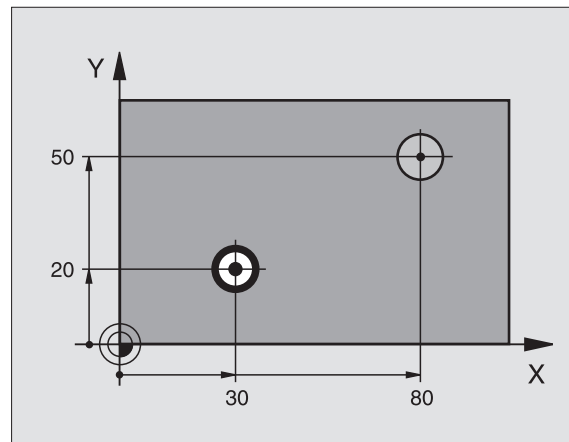
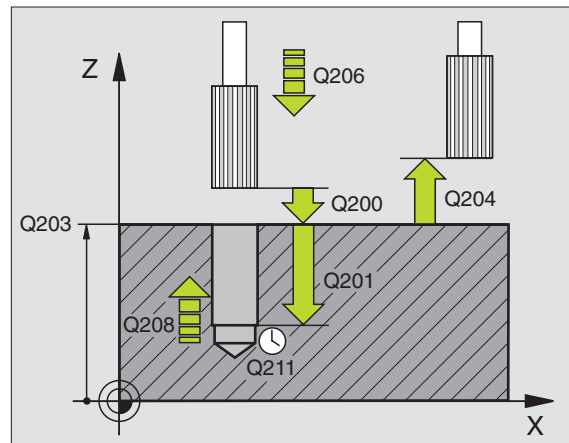
Q208=250 ;TILSP. UDKØRSEL

Q203=+20 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 V+50



UDDREJNING (cyklus 202)

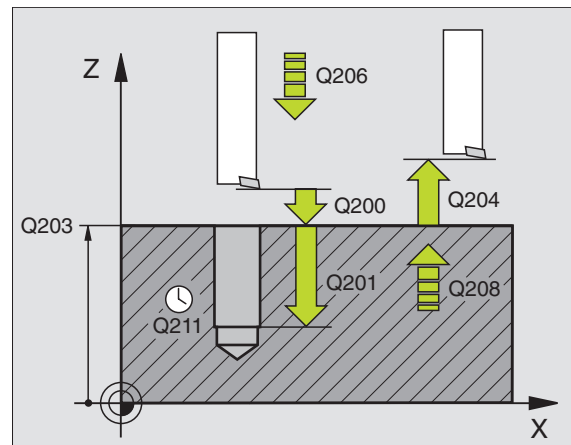


- Masine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus UDDREJNING!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!



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

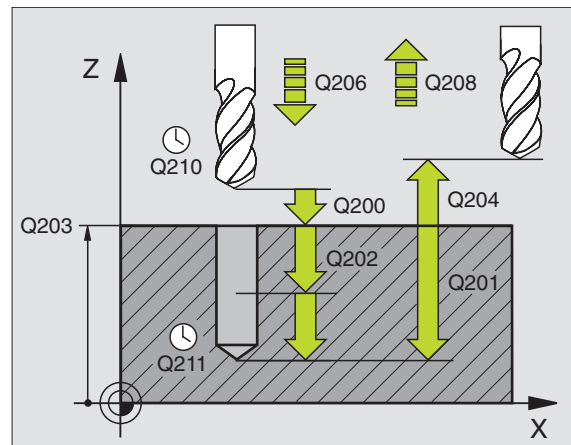
- CYCL DEF: Vælg cyklus **202 UDDREJNING**
 - Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - Tilspænding dybde: **Q206**
 - Dvæletid nede: **Q211**
 - Tilspænding udtræk: **Q208**
 - Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - Frikørsels-retning (0/1/2/3/4) ved bund af boring: **Q214**
 - Vinkel for spindelorientering: **Q336**



Cykler for fremstilling af
boringer og gevind

UNIVERSAL-BORING (cyklus 203)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **203 UNIVERSAL-BORING**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Dvæletid oppe: **Q210**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Reduktionsbidrag efter hver fremrykning: **Q212**
 - ▶ Ant. spånbrud indtil udtræk: **Q213**
 - ▶ Minimale fremryk-dybde hvis reduktionsbidrag er indlæst: **Q205**
 - ▶ Dvæletid nede: **Q211**
 - ▶ Tilspænding udtræk: **Q208**
 - ▶ Udtræk ved spånbrud: **Q256**



UNDERSÆNKNING-BAGFRA (cyklus 204)



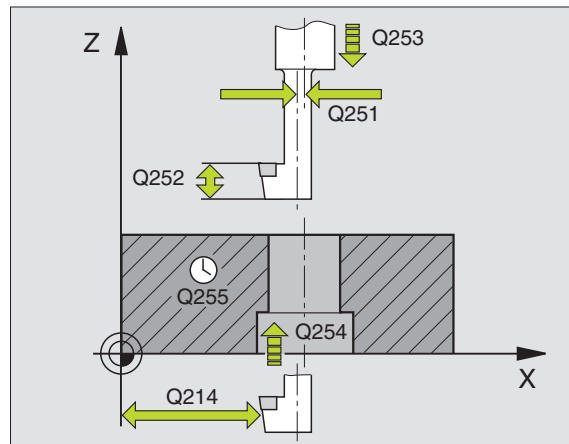
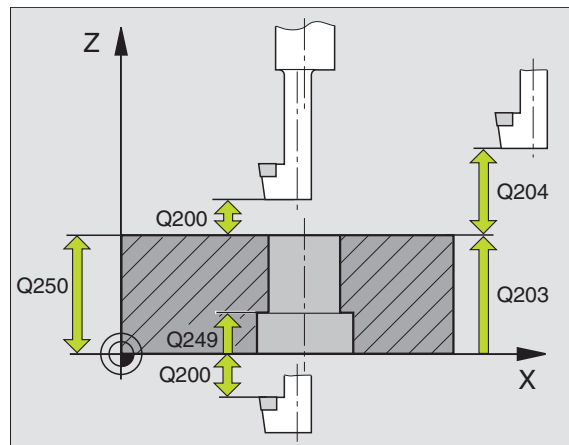
- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt fr cyklus UNDERSÆNKNING-BAGFRA!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!



- Kollisionsfare! Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen!
- Anvend kun cyklus med bagfra-borstang!

► CYCL DEF: Vælg cyklus **204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA**

- Sikkerheds-afstand: **Q200**
- Dybde af undersækning: **Q249**
- Materialetykkelse: **Q250**
- Ekcentermål: **Q251**
- Skærhøjde: **Q252**
- Tilspænding forpositionering: **Q253**
- Tilspænding undersækning: **Q254**
- Dvæletid ved bund af undersækning: **Q255**
- Koord. Emne-overflade: **Q203**
- 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4): **Q214**
- Vinkel for spindelorientering: **Q336**

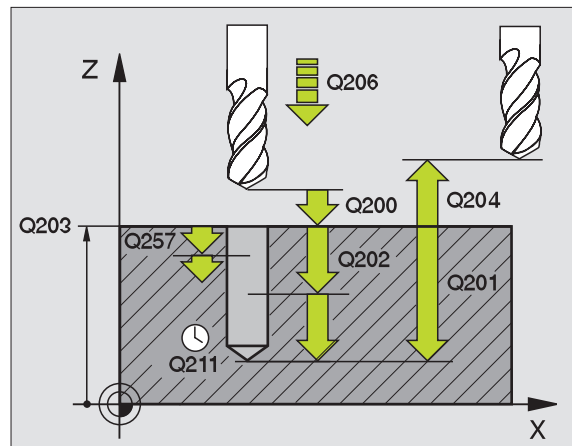


Cykler for fremstilling af
boringer og gevind



UNIVERSAL-DYBDEBORING (cyklus 205)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **205 UNIVERSAL-DYBDEBORING**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Reduktionsbidrag efter hver fremrykning: **Q212**
 - ▶ Minimale fremryk-dybde hvis reduktionsbidrag er indlæst: **Q205**
 - ▶ Forstopafstand oppe: **Q258**
 - ▶ Forstopafstand nede: **Q259**
 - ▶ Boreddybde til spånbrud: **Q257**
 - ▶ Udtræk ved spånbrud: **Q256**
 - ▶ Dvæletid nede: **Q211**
 - ▶ Fordybet startpunkt: **Q379**
 - ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**



BOREFRÆSNING (cyklus 208)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **208 BOREFRÆSNING**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: afstand emne-overflade – bund af boring: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremrykning pr. skruelinie: **Q334**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Soll-diameter af boring: **Q335**
 - ▶ Forboret diameter: **Q342**

12 CYCL DEF 208 BOREFRÆSNING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-80 ;DYBDE

Q206=150 ;TILSP. DYBDEFR.

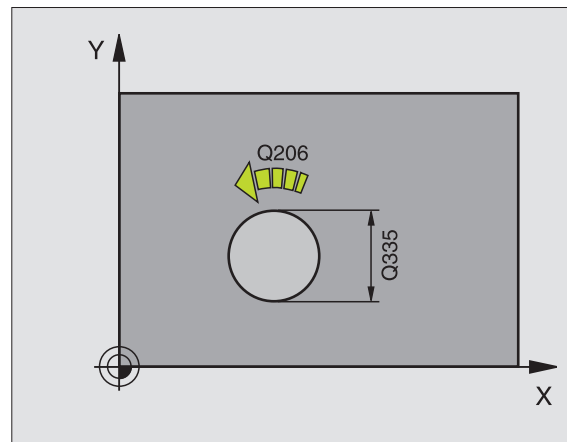
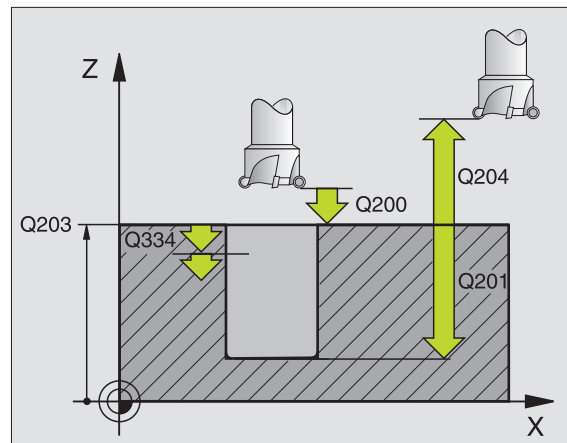
Q334=1.5 ;FREMRYK-DYBDE

Q203=+100 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

Q335=25 ;SOLL-DIAMETER

Q342=0 ;FORUDG. DIAMETER



Cyklus for fremstilling af
boringer og gevind

GEVINDBORING NY (cyklus 206) med kompenserende patron



For højregevind skal spindelen aktiveres med M3, for venstregevind med M4!

- ▶ Længdekompenenserende patron indskiftes
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **206 GEVINDBORING NY**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Boredybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Tilspænding $F = \text{spindelomdr.tal } S \times \text{gevindestigning } P$: **Q206**
 - ▶ Dvæletid nede (værdi mellem 0 og 0,5 sekund) indlæses: **Q211**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**

25 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY

Q200=2 ; SIKKERHEDS-AFST.

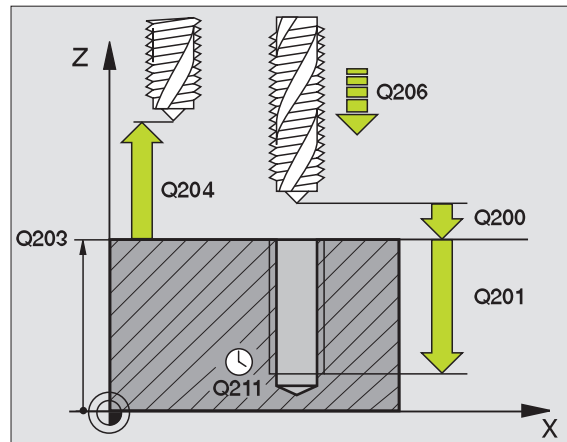
Q201=-20 ; DYBDE

Q206=150 ; TILSP. DYBDEFR.

Q211=0.25 ; DVÆLETID NEDE

Q203=+25 ; KOOR. OVERFLADE

Q204=50 ; 2. SIKKERHEDS-AFST.



GEVINDBORING GS NY (cyklus 207) uden kompenserende patron



- Maskinen og TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for gevindboring uden kompenserende patron.
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!

► CYCL DEF: Vælg cyklus **207 GEVINDBORING GS NY**

- Sikkerheds-afstand: **Q200**
- Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
- Gevindstigning: **Q239**
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
Højregevind: +
Venstregevind: -
- Koord. Emne-overflade: **Q203**
- 2. sikkerheds-afstand: **Q204**

26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY

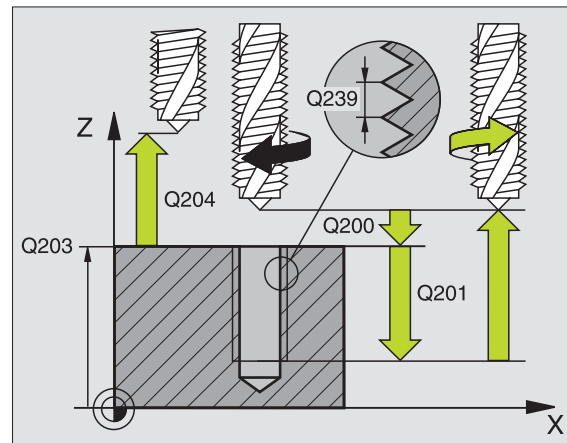
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q201=-20 ;DYBDE

Q239=+1 ;GEVINDSTIGNING

Q203=+25 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.



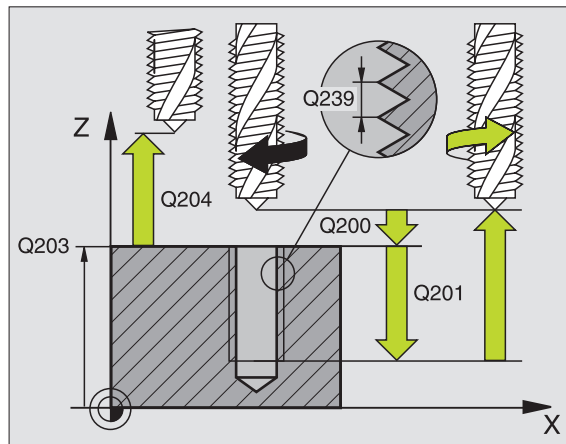
Cyklus for fremstilling af
boringer og gevind

GEVINDBORING SPÅNBRUD (cyklus 209)



- Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for gevindboring!
- Bearbejdningen bliver udført med styret spindel!

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **209 GEV.-BORING SPÅNBRUD**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Boreddybde: Gevindlængde = afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Gevindstigning: **Q239**
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
Højregevind: +
Venstregevind: -
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Boreddybde til spånbrud: **Q257**
 - ▶ Udtræk ved spånbrud: **Q256**
 - ▶ Vinkel for spindelorientering: **Q336**

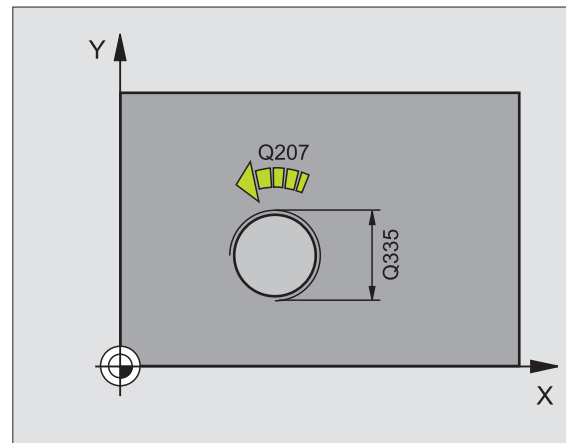
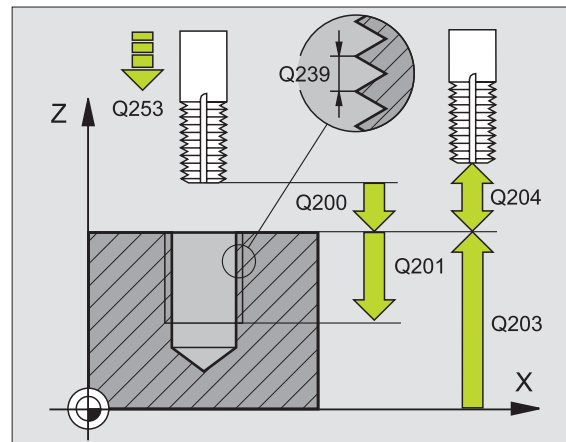


GEVINDFRÆSNIG (cyklus 262)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **262 GEVINDFRÆSNIG**
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: **Q335**
- ▶ Gevindstigning: **Q239**
 Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 Højregevind: +
 Venstregevind: -
- ▶ Gevinddybde: Afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
- ▶ Antal gænger for eftersætning: **Q355**
- ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**
- ▶ Fræseart: **Q351**
 Medløb: +1
 Modløb: -1
- ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
- ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
- ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
- ▶ Tilspænding fræse: **Q207**

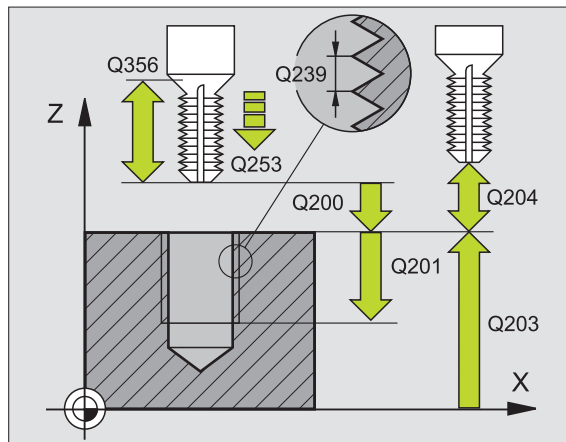
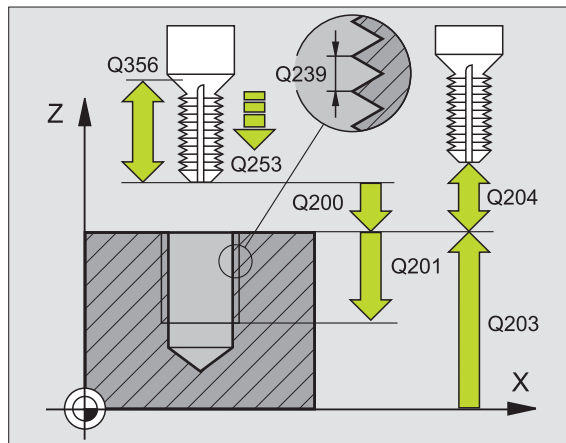


Pas på, at TNC'en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!



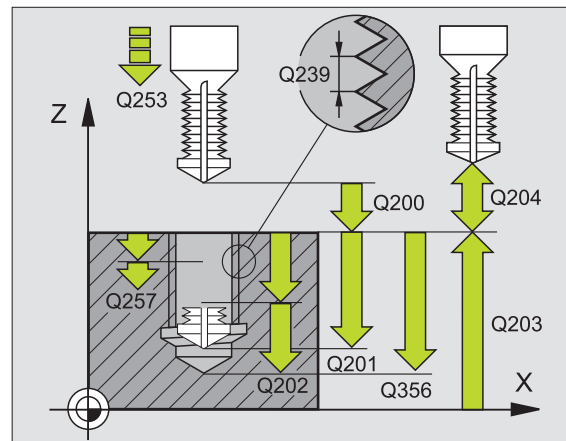
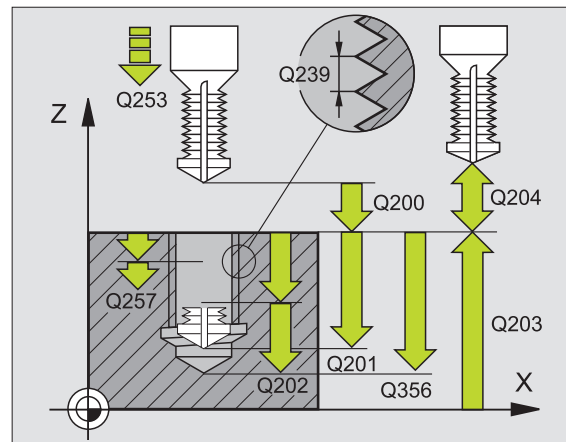
UNDERSÆNK.GEV.FRÆSNING (cyklus 263)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **263 UNDERSÆNKGEVINDFRÆSNING**
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: **Q335**
 - ▶ Gevindstigning: **Q239**
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
Højregevind: +
Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Undersækningsdybde: Afstand emne-overflade – bund af boring: **Q356**
 - ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**
 - ▶ Fræseart: **Q351**
Medløb: +1
Modløb: -1
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Sikkerheds-afstand side: **Q357**
 - ▶ Undersækningsdybde endeflade: **Q358**
 - ▶ Forskydning af undersækning endeflade: **Q359**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Tilspænding undersækning: **Q254**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**



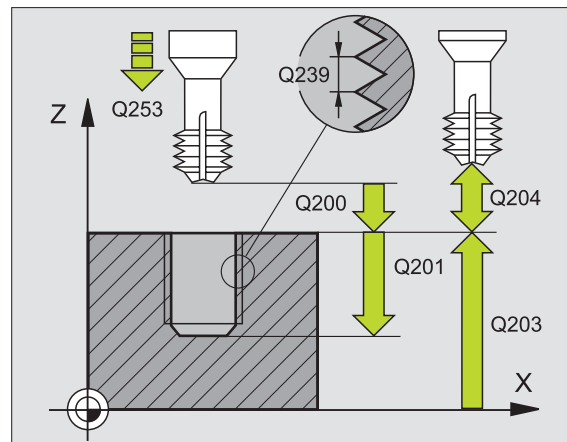
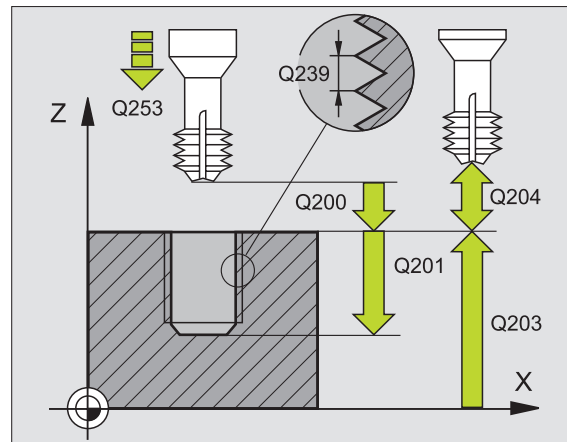
BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 264)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **264 BORGEVINDFRÆSNING**
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: **Q335**
 - ▶ Gevindstigning: **Q239**
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
Højregevind: +
Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Boreddybde: Afstand emne-overflade – bund af boring: **Q356**
 - ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**
 - ▶ Fræseart: **Q351**
Medløb: +1
Modløb: -1
 - ▶ Fremrykdybde: **Q202**
 - ▶ Forstopafstand oppe: **Q258**
 - ▶ Boreddybde til spånbrud: **Q257**
 - ▶ Udtræk ved spånbrud: **Q256**
 - ▶ Dvæletid nede: **Q211**
 - ▶ Undersænkingsdybde endeflade: **Q358**
 - ▶ Forskydning af undersækning endeflade: **Q359**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q206**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**



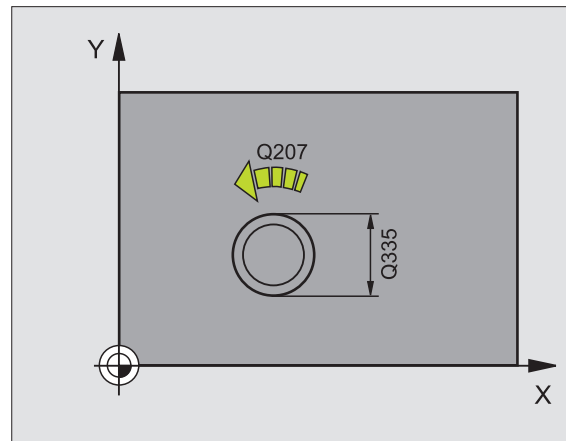
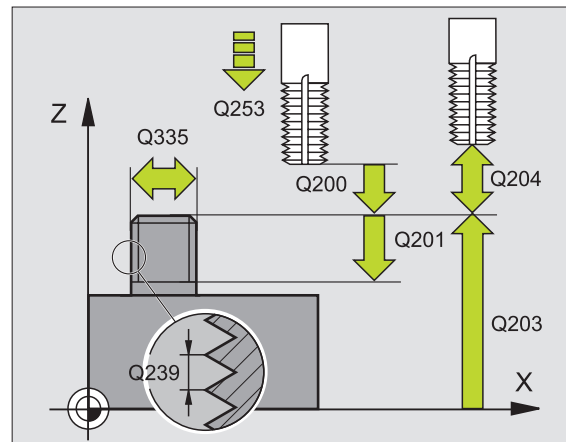
HELIX-BORGEVINDFRÆSNING (cyklus 265)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **265 HELIX-BORGEVINDFRÆSNING**
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: **Q335**
 - ▶ Gevindstigning: **Q239**
Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
Højregevind: +
Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**
 - ▶ Undersækningsdybde endeflade: **Q358**
 - ▶ Forskydning af undersækning endeflade: **Q359**
 - ▶ Undersækningsforløb: **Q360**
 - ▶ Fremrykdybde: **Q202**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Tilspænding undersækning: **Q254**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**



UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING (cyklus 267)

- ▶ Forpositionering i midten af boring med **R0**
- ▶ C YCL DEF: Vælg cyklus **267 UDVENDIG GEVIND-FRÆSNING**
 - ▶ Soll-diameter for gevindet: **Q335**
 - ▶ Gevindstigning: **Q239**
 Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
 Højregevind: +
 Venstregevind: -
 - ▶ Gevinddybde: Afstand mellem emne-overflade og gevind-ende: **Q201**
 - ▶ Antal gænger for eftersætning: **Q355**
 - ▶ Tilspænding forpositionering: **Q253**
 - ▶ Fræseart: **Q351**
 Medløb: +1
 Modløb: -1
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Undersænkingsdybde endeflade: **Q358**
 - ▶ Forskydning af undersækning endeflade: **Q359**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Tilspænding undersækning: **Q254**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**



Lommer, tappe og noter

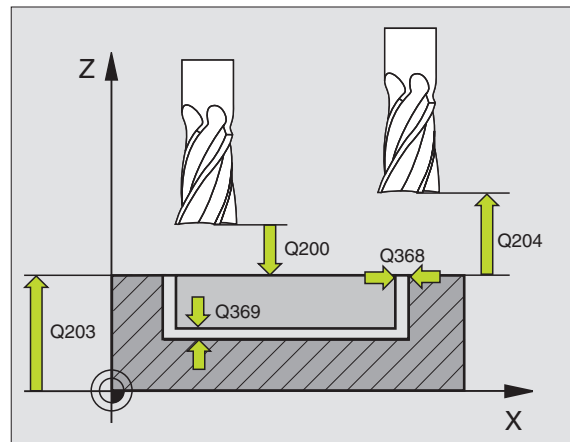
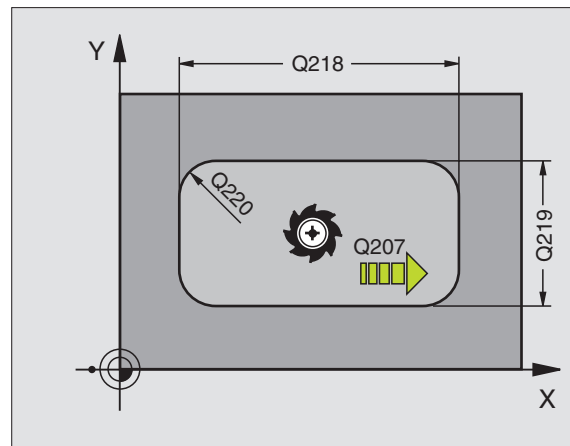
Oversigt

Disponible cykler

251	FIRKANTLOMME komplet	Side 63
252	RUND LOMME komplet	Side 64
253	NOT komplet	Side 65
254	RUND NOT komplet	Side 66
212	LOMME SLETFRÆS	Side 67
213	TAPPE SLETFRÆS	Side 68
214	CIRKELLOMME SLETFRÆS	Side 69
215	RUNDTAP SLETFRÆS	Side 70

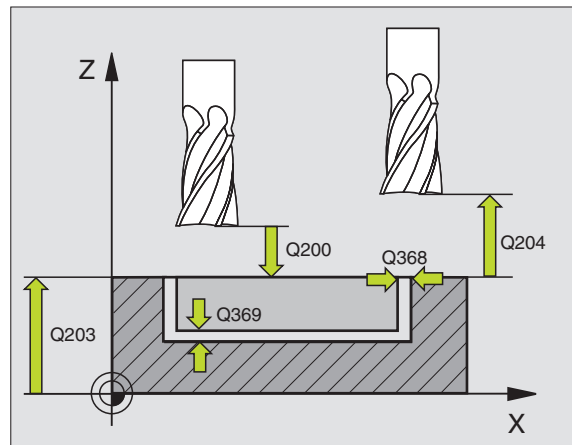
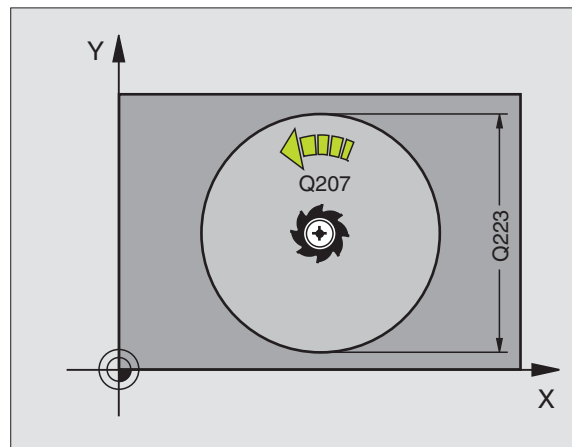
FIRKANTLOMME (cyklus 251)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **251 FIRKANTLOMME**
 - ▶ Bearbejdningssomfang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ 1. side-længde: **Q218**
 - ▶ 2. side-længde: **Q219**
 - ▶ Hjørneradius: **Q220**
 - ▶ Sletspån side: **Q368**
 - ▶ Drejevinklen, om hvilken den totale lomme bliver drejet: **Q224**
 - ▶ Sted for lomme: **Q367**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Fræseart: **Q351** Medløb: +1, modløb: -1
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af lomme: **Q201**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Sletspån dybde: **Q369**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremrykning sletning: **Q338**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Bane-overlappings faktor: **Q370**
 - ▶ Indstiksstrategi: **Q366**. 0 = vinkelret indstikning, 1 = helixformet indstikning, 2 = pendlende indstikning
 - ▶ Tilspænding sletning: **Q385**



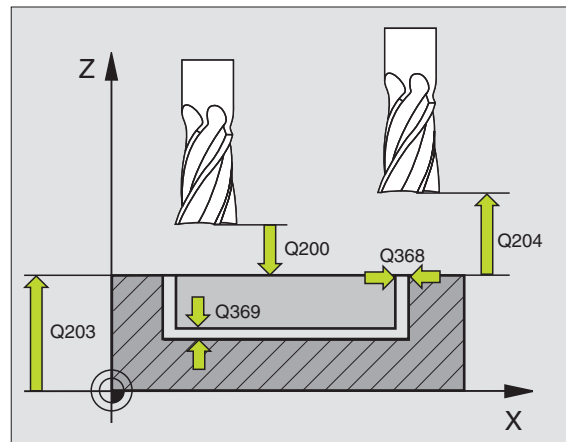
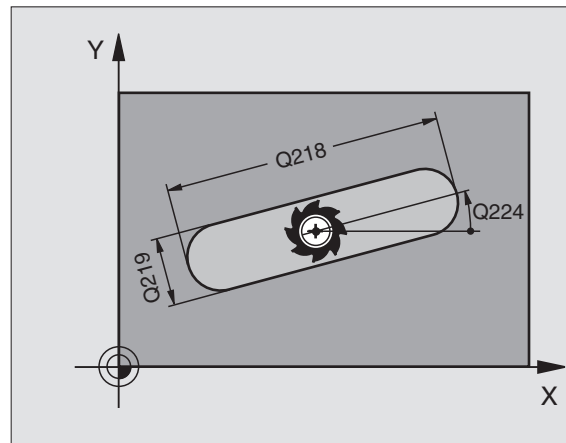
RUND LOMME (cyklus 252)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **252 RUND LOMME**
 - ▶ Bearbejdningsomfang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ Færdigdel-diameter: **Q223**
 - ▶ Sletspån side: **Q368**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Fræseart: **Q351** Medløb: +1, modløb: -1
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af lomme: **Q201**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Sletspån dybde: **Q369**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremrykning sletning: **Q338**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Bane-overlappings faktor: **Q370**
 - ▶ Indstiksstrategi: **Q366**. 0 = vinkelret indstikning, 1 = helixformet indstikning
 - ▶ Tilspænding sletning: **Q385**



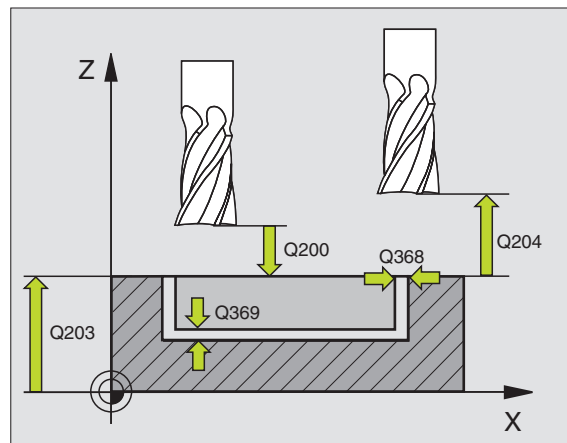
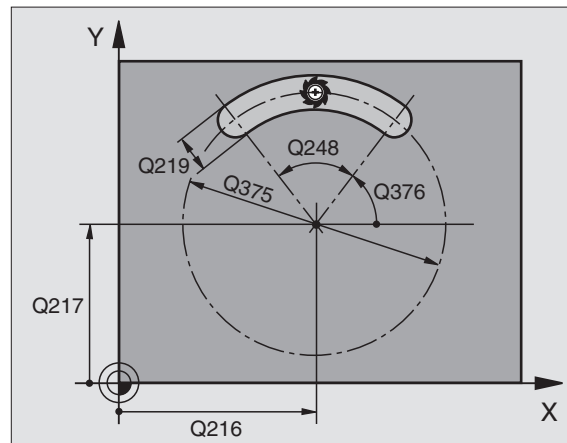
NOTFRÆSNING (cyklus 253)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **253 NOTFRÆSNING**
 - ▶ Bearbejdningssomfang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ 1. side-længde: **Q218**
 - ▶ 2. side-længde: **Q219**
 - ▶ Færdigdel-diameter: **Q223**
 - ▶ Sletspån side: **Q368**
 - ▶ Drejevinklen, om hvilken den totale not bliver drejet: **Q224**
 - ▶ Stedet for noten (0/1/2/3/4): **Q367**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Fræseart: **Q351** Medløb: +1, modløb: -1
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af not: **Q201**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Sletspån dybde: **Q369**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremrykning sletning: **Q338**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Indstiksstrategi: **Q366**. 0 = vinkelret indstikning 1 = pendlende indstikning
 - ▶ Tilspænding sletning: **Q385**



RUND NOT (cyklus 254)

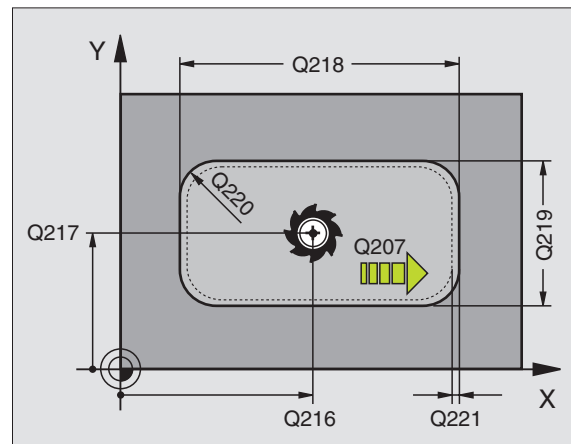
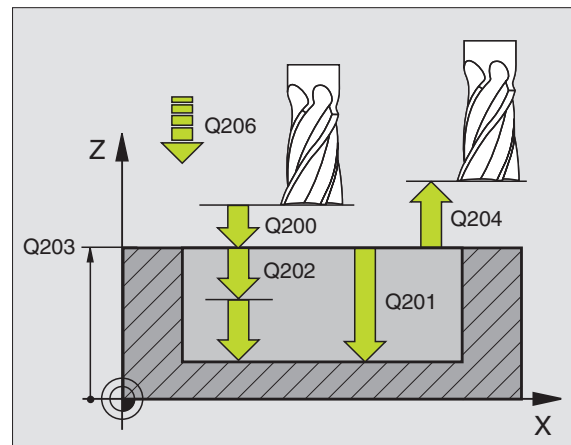
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **254 RUND NOT**
 - ▶ Bearbejdningsomfang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ 2. side-længde: **Q219**
 - ▶ Sletspån side: **Q368**
 - ▶ Delcirkel-diameter: **Q375**
 - ▶ Stedet for noten (0/1/2/3): **Q367**
 - ▶ Midte 1. akse: **Q216**
 - ▶ Midte 2. akse: **Q217**
 - ▶ Startvinkel: **Q376**
 - ▶ Åbnings-vinkel for not: **Q248**
 - ▶ Vinkelskridt: **Q378**
 - ▶ Antal bearbejdnings: **Q377**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Fræseart: **Q351** Medløb: +1, modløb: -1
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af not: **Q201**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Sletspån dybde: **Q369**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremrykning sletning: **Q338**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Indstiksstrategi: **Q366**. 0 = vinkelret indstikning, 1 = helixformet indstikning
 - ▶ Tilspænding sletning: **Q385**



LOMME SLETNING (cyklus 212)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **212 LOMME SLETNING**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af lomme: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Midte 1. akse: **Q216**
 - ▶ Midte 2. akse: **Q217**
 - ▶ 1. side-længde: **Q218**
 - ▶ 2. side-længde: **Q219**
 - ▶ Hjørneradius: **Q220**
 - ▶ Sletspån 1. akse: **Q221**

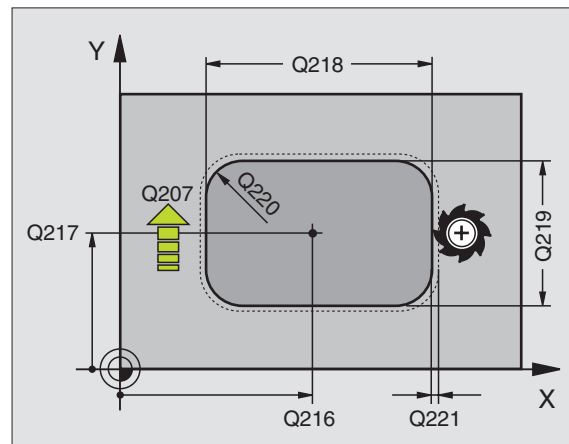
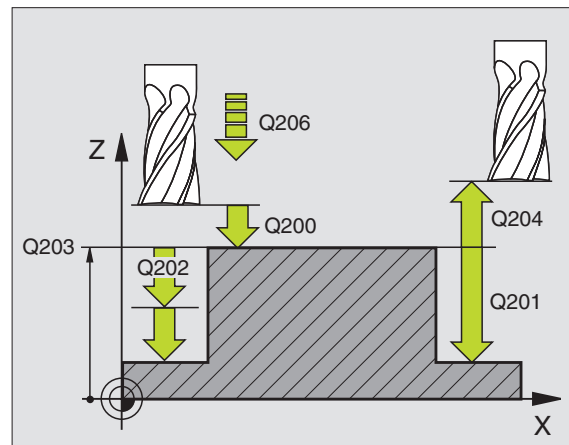
TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet. Med fremryk-dybde større eller lig dybde kører værktøjet i én arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆSNING AF TAP (cyklus 213)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **213 SLETFRÆS TAP**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af tap: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Midte 1. akse: **Q216**
 - ▶ Midte 2. akse: **Q217**
 - ▶ 1. side-længde: **Q218**
 - ▶ 2. side-længde: **Q219**
 - ▶ Hjørneradius: **Q220**
 - ▶ Sletspån 1. akse: **Q221**

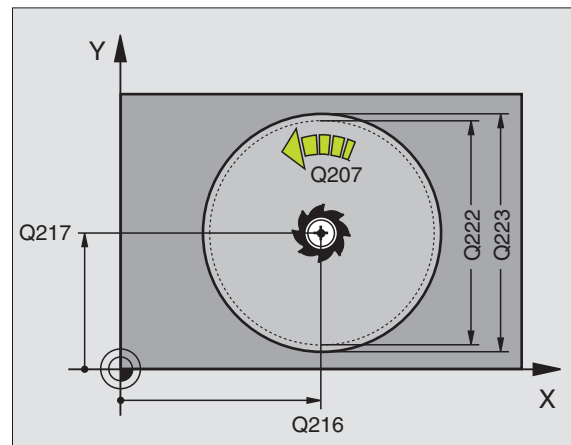
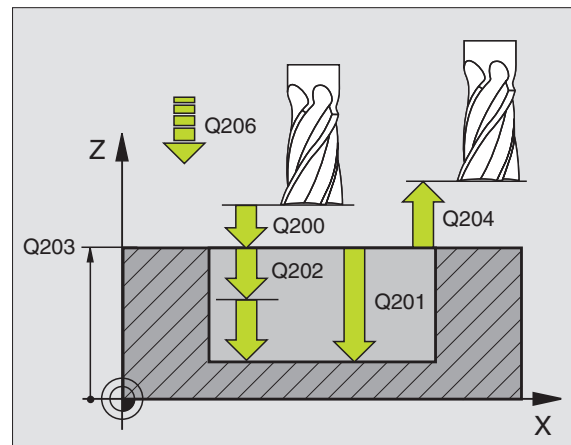
TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet. Med fremryk-dybde større eller lig dybde kører værktøjet i én arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆS RUND LOMME (cyklus 214)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **214 SLETFRÆS RUND LOMME**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af lomme: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Midte 1. akse: **Q216**
 - ▶ Midte 2. akse: **Q217**
 - ▶ Råemne-diameter: **Q222**
 - ▶ Færdigdel-diameter: **Q223**

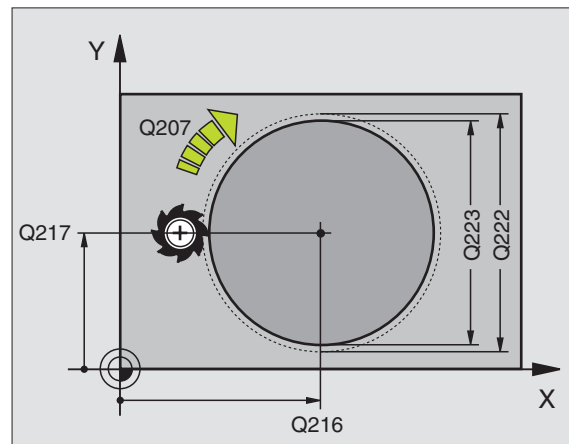
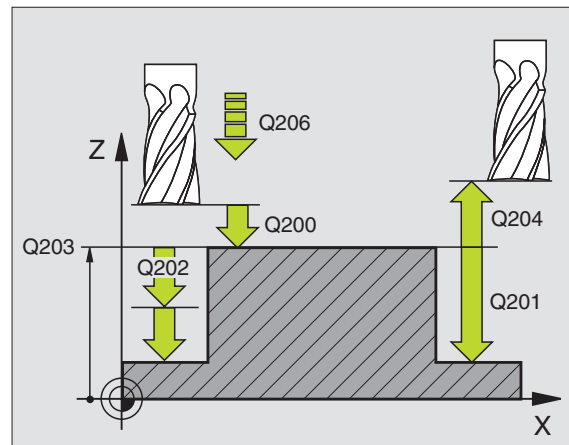
TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet. Med fremryk-dybde større eller lig dybde kører værktøjet i én arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (cyklus 215)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **215 SLETFRÆS RUND TAP**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**
 - ▶ Dybde: Afstand emne-overflade – bund af tap: **Q201**
 - ▶ Tilspænding dybde: **Q206**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q202**
 - ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q203**
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
 - ▶ Midte 1. akse: **Q216**
 - ▶ Midte 2. akse: **Q217**
 - ▶ Råemne-diameter: **Q222**
 - ▶ Færdigdel-diameter: **Q223**

TNC'en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet. Med fremryk-dybde større eller lig dybde kører værktøjet i én arbejdsgang til dybde.



Punktmønster

Overview

Available cycles

220	PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	Side 71
221	PUNKTMØNSTER på LINIER	Side 72

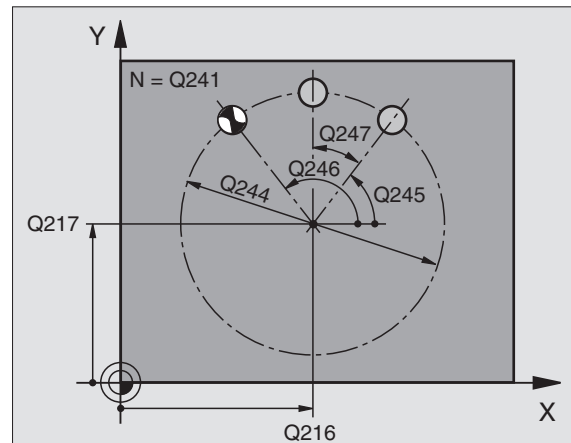
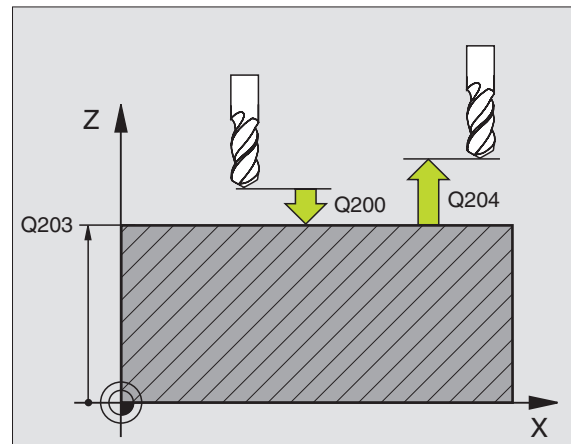
PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (cyklus 220)

► CYCL DEF: Vælg cyklus 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL

- Midte 1. akse: **Q216**
- Mitte 2. akse: **Q217**
- Delcirkel-diameter: **Q244**
- Startvinkel: **Q245**
- Slutvinkel: **Q246**
- Vinkelskridt: **Q247**
- Antal bearbejdnings: **Q241**
- Sikkerheds-afstand: **Q200**
- Koord. Emne-overflade: **Q203**
- 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
- Kør til sikker højde: **Q301**
- Kørselsart: **Q365**



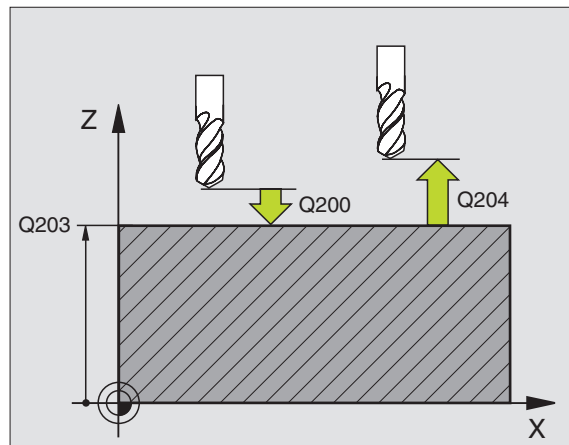
Med cyklus 220 kan D kombinere følgende cykler: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267.



PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (cyklus 221)

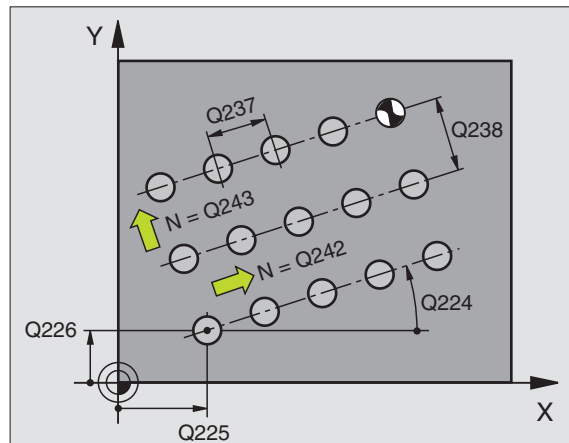
► CYCL DEF: Vælg cyklus **221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER**

- Startpunkt 1. akse: **Q225**
- Startpunkt 2. akse: **Q226**
- Afstand 1. akse: **Q237**
- Afstand 2. akse: **Q238**
- Antal spalter: **Q242**
- Antal linier: **Q243**
- Drejested: **Q224**
- Sikkerheds-afstand: **Q200**
- Koord. Emne-overflade: **Q203**
- 2. sikkerheds-afstand: **Q204**
- Kør til sikker højde: Q301



- Cyklus **221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER** virker fra sin definition!
- Cyklus 221 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdnings-cyklus!
- Med cyklus 221 kan De kombinere følgende cykler: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 262, 263, 264, 265, 267
- Sikkerheds-afstand, koord. emne-overflade og 2. sikkerheds-afstand virker altid fra cyklus 221!

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



SL-cykler

Oversigt

Disponible cykler		
14	KONTUR	Side 75
20	KONUTR-DATA	Side 76
21	FORBORING	Side 77
22	RØMNING	Side 77
23	SLETFRÆS DYBDE	Side 78
24	SLETFRÆS SIDE	Side 78
25	KONTUR-KÆDE	Side 79
27	CYLINDER-FLADE	Side 80
28	CYLINDER-FLADE NOT	Side 81

Generelt

SL-cykler er så fordelagtig, hvis konturer sammensættes af flere delkonturer (maximal 12 Ø'er eller lommer).

Delkonturen bliver defineret i underprogrammer.



For delkonturer skal man passe på:

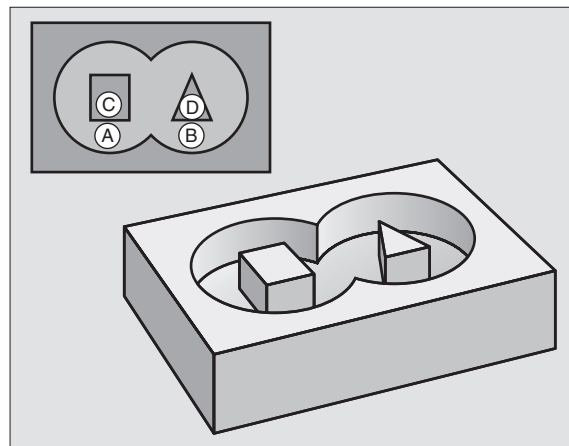
- Ved en **Lomme** bliver konturen omløbet invendigt, ved en **Ø** udvendigt!
- **Til- og frakørselsbevægelser** såvel **fremrykninger** i **værktøjs-aksen** kan **ikke** programmeres!
- De i cyklus 14 KONTUR oplyste delkonturer skal altid resultere i lukkede konturer!
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. Således kan i en SL-cyklus f.eks. ca. 2048 retlinie-blokke programmeres.



Konturen for cyklus 25 KONTURKÆDE må ikke være lukket!



Før programafviklingen gennemføres en grafisk simulering. Den viser, om konturen blev rigtigt defineret!



KONTUR (cyklus 14)

I cyklus **14 KONTUR** bliver underprogrammerne oplistet, som skal overlappe en lukket totalkontur.

► CYCL DEF: Vælg cyklus **14 KONTUR**

► Label-numre for kontur: Opliste LABEL-numre på underprogrammer, som skal overlappe en lukket totalkontur.



Cyklus 14 KONTUR virker fra sin definition!

4 CYCL DEF 14.0 KONTUR

5 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3

...

36 L Z+200 R0 FMAX M2

37 LBL1

38 L X+0 Y+10 RR

39 L X+20 Y+10

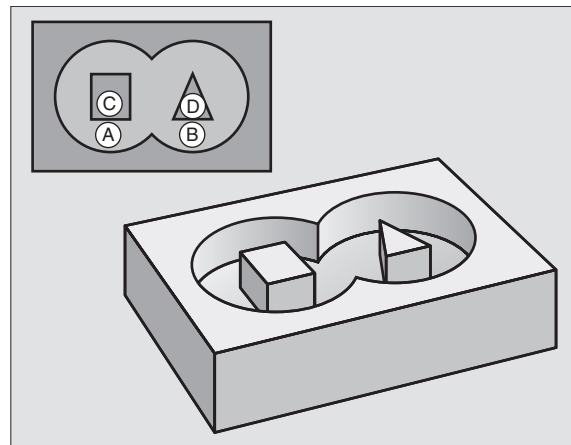
40 CC X+50 Y+50

...

45 LBL0

46 LBL2

...



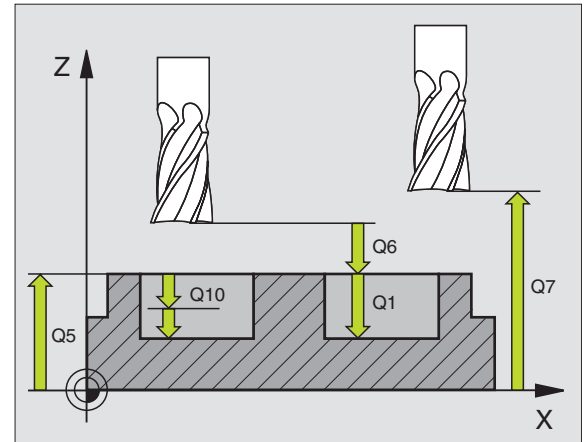
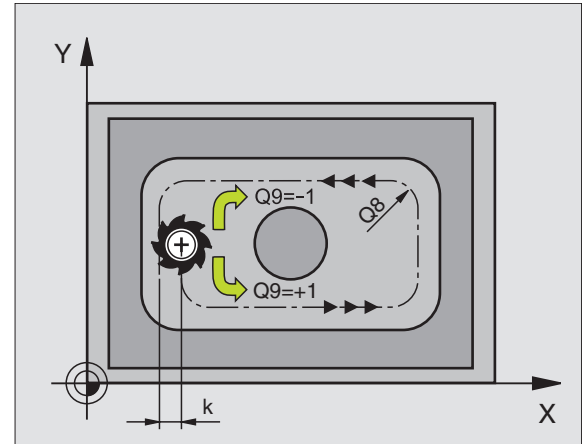
KONTUR-DATA (cyklus 20)

I cyklus **20 KONTUR-DATA** bliver bearbejdnings-informatione for cyklerne 21 til 24 fastlagt.

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **20 KONTUR-DATA**
 - ▶ Fræsedybde: Afstand emne-overflade – bund af lommen: **Q1**
 - ▶ Bane-overlapnings faktor: **Q2**
 - ▶ Sletspån side: **Q3**
 - ▶ Sletspån dybde **Q4**
 - ▶ Koord. emne-overflade: Koordinater til emne-overflade henført til det aktuelle nulpunkt: **Q5**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Afstand værktøj – emne-overflade: **Q6**
 - ▶ Sikker højde: Højden, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet: **Q7**
 - ▶ Indv.-rundingsradius: Afrundings-radius for værktøjs-midtpunktsbanen på det indv.-hjørne: **Q8**
 - ▶ Drejeretning: **Q9**: Medurs Q9 = -1, Modurs Q9 = +1



Cyklus **20 KONTUR-DATA** virker fra sin definition!



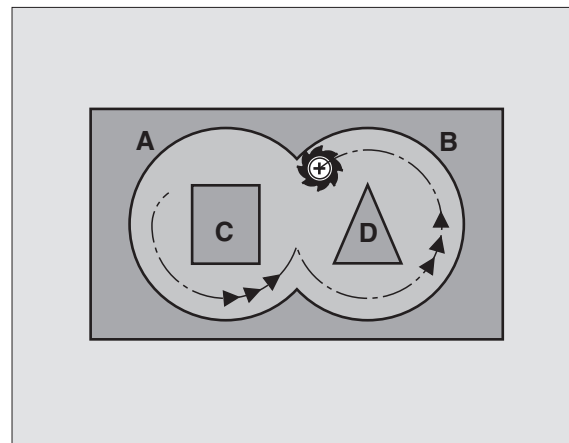
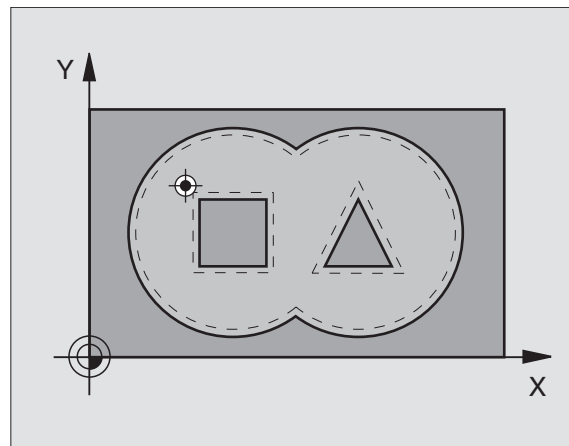
FORBORING (cyklus 21)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **21 FORBORING**
 - ▶ Fremryk-dybde **Q10**; inkremental
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Rømme-værktøjs nummer: **Q13**

RØMNING (cyklus 22)

Rømning sker konturparallelt for hver fremryk-dybde.

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **22 RØMME**
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q10**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding udrømning: **Q12**
 - ▶ Forrømme-værktøjs nummer: **Q18**
 - ▶ Tilspænding pendlende: **Q19**



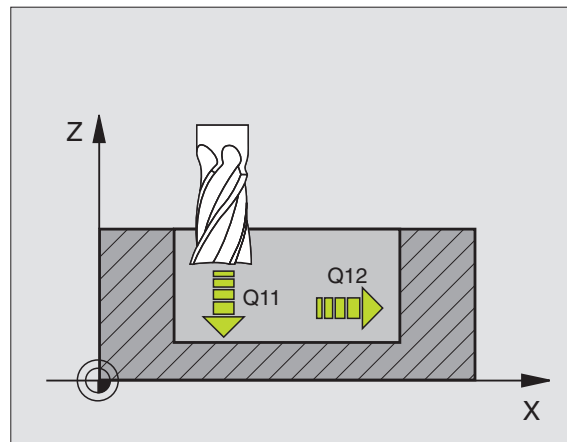
SLETFRÆSE DYBDE (cyklus 23)

Planet der skal bearbejdes bliver sletfræset med sletspån dybde kontur-parallel.

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **23 SLETFRÆS DYBDE**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding udrømning: **Q12**



Cyklus **22 RØMNING** kaldes før cyklus 23!



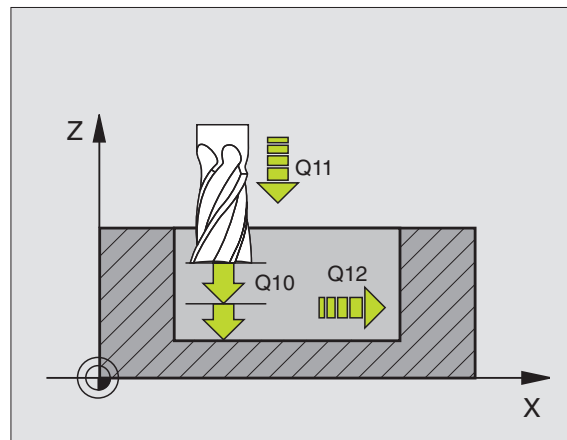
SLETFRÆSNING AF SIDE (cyklus 24)

Slette de enkelte delkonturer.

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **24 SLETFRÆS SIDE**
 - ▶ Drejeretning: **Q9**. Medurs Q9 = -1, Modurs Q9 = +1
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q10**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding udrømning: **Q12**
 - ▶ Sletspån side: **Q14**: Sletspån for sletning flere gange



Cyklus **22 RØMNING** kaldes før cyklus 24!



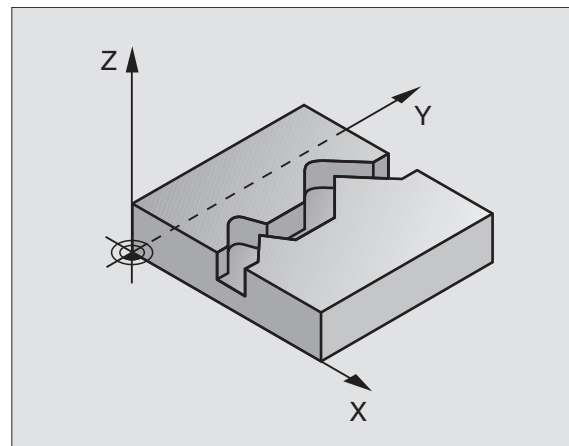
KONTUR-KÆDE (cyklus 25)

Med denne cyklus bliver dataerne for bearbejdning af en åben kontur fastlagt som er defineret i et kontur-underprogram.

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **25 KONTUR-KÆDE**
 - ▶ Fræsedybde: **Q1**
 - ▶ Sletspån side: **Q3** Sletspån i bearbejdningsplanet
 - ▶ Koord. Emne-overflade: **Q5** Koordinater til emne-overflade
 - ▶ Sikker Højde: **Q7**: Højden, i hvilken værktøj og emne ikke kan kollidere
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q10**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding fræsning: **Q12**
 - ▶ Fræseart: **Q15**. Medløbs-fræsning: Q15 = +1, modløbs-fræsning: Q15 = -1, Pendlende, ved flere fremrykninger: Q15 = 0



- Cyklus **14 KONTUR** må kun indeholde ét label-nummer!
- Et underprogram må kun indeholde ca. 2048 retliniestykker!
- Efter cyklus-kald må ingen kædemål programmeres, kollisionsfare.
- Efter cyklus-kald køres til en defineret absolut position.



CYLINDER-FLADE (cyklus 27, software-option1)



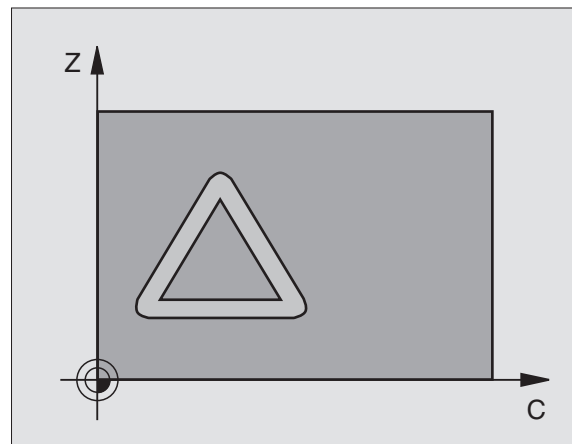
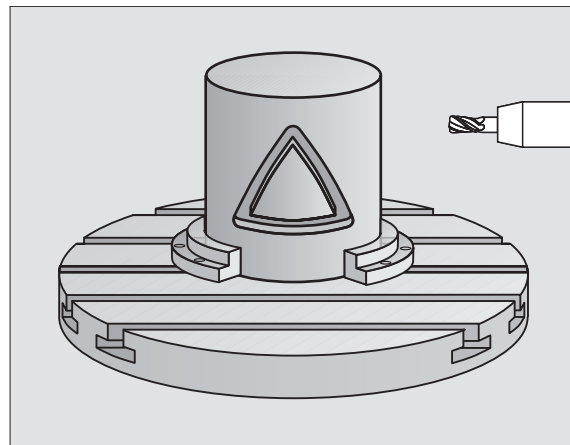
Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for cyklus **27 CYLINDER-FLADE!**

Med cyklus **27 CYLINDER-FLADE** lader en forud defineret kontur til afvikling overføre til overfladen af en cylinder.

- ▶ Konturen defineres i et underprogram og fastlægges med cyklus **14 KONTUR**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **27 CYLINDER-FLADE**
 - ▶ Fræsedybde: **Q1**
 - ▶ Sletspån side: **Q3**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q6**. Afstand mellem værktøj og emne-overflade
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q10**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding fræsning: **Q12**
 - ▶ Cylinderradius: **Q16**. Radius til cylinderen
 - ▶ Målsætningsart: **Q17**. Grad = 0, mm/inch = 1



- Emnet skal være opspændt centrisk!
- Værktøjs-aksen skal stå vinkelret på rundbords-aksen!
- Cyklus **14 KONTUR** må kun indeholde ét label-nummer!
- Et underprogram må kun indeholde ca. 1024 retliniestykker!



CYLINDER-FLADE (cyklus 28, software-option)



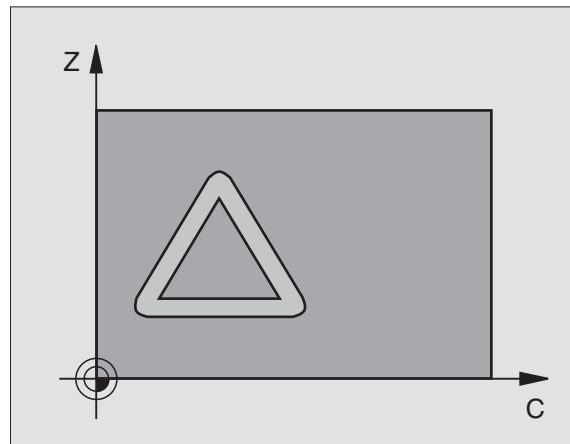
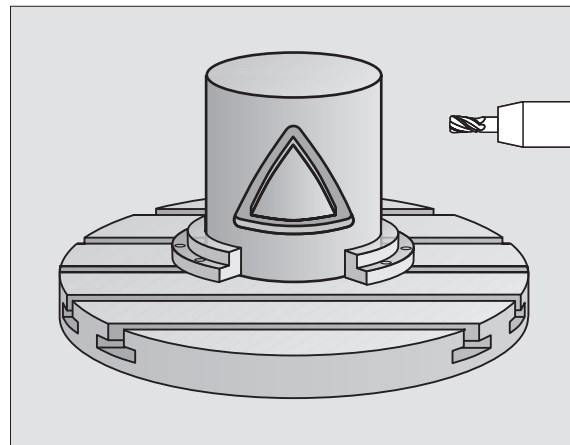
Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for
CYKLUS 28 CYLINDER-FLADE!

Med cyklus **28 CYLINDER-FLADE** lader en forud for afviklingen defineret not uden forvrængning af sidevæggen overføre til fladen på en cylinder.

- ▶ Definere en kontur i et underprogram og fastlægge med cyklus **14 KONTUR**
- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **28 CYLINDER-FLADE**
 - ▶ Fræsedybde: **Q1**
 - ▶ Sletspån side: **Q3**
 - ▶ Sikkerheds-afstand: **Q6**. Afstand mellem værktøj og emne-overflade
 - ▶ Fremryk-dybde: **Q10**
 - ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q11**
 - ▶ Tilspænding fræsning: **Q12**
 - ▶ Cylinderradius: **Q16**. Radius til cylinderen
 - ▶ Målsætningsart: **Q17**. Grad = 0, mm/inch = 1
 - ▶ Notbredde: **Q20**



- Emnet skal være opspændt centrisk!
- Værktøjs-aksen skal stå vinkelret på rundbords-aksen!
- Cyklus **14 KONTUR** må kun indeholde ét label-nummer!
- Et underprogram må kun indeholde ca. 2048 retliniestykker!



Cykler for PLANFRÆSNING

Oversigt

Disponible cykler

30	AFVIKLE 3D-DATA	Side 82
230	PLANFRÆSNING	Side 83
231	STYRET FLADE	Side 84

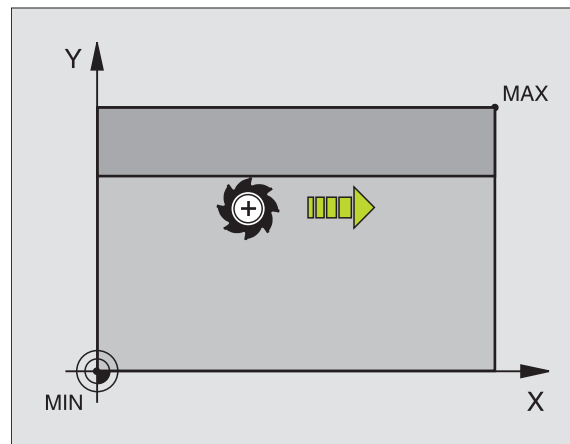
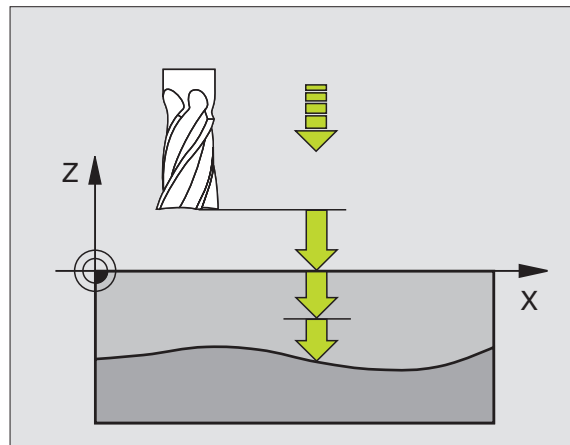
AFVIKLE 3D-DATA (cyklus 14)



Cyklus kræver en fræser med centrumskær (DIN 844)

► CYCL DEF: Vælg cyklus **30 AFVIKLE 3D-DATA**

- PGM-navn digitaliseringsdata
- MIN-punkt område
- MAX-punkt område
- Sikkerheds-afstand: A
- Fremryk-dybde: C
- Tilspænding dybdefremrykning: D
- Tilspænding: B
- Ekstra-funktion M.

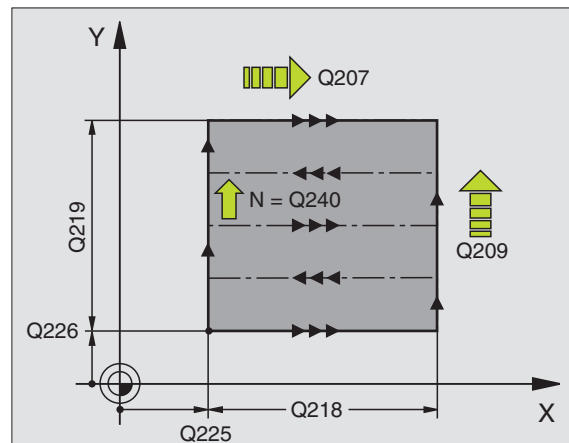
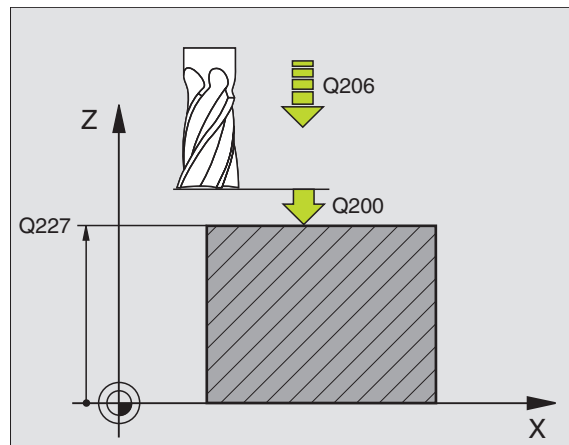


PLANFRÆSNING (cyklus 230)



TNC'en positionerer værktøjet — gående ud fra den aktuelle position — derefter i bearbejdningsplanet og herefter i værktøjs-aksen til startpunktet. Værktøj forpositioneres, så at der ikke kan ske en kollision med emne eller spændejern!

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **230** **PLANFRÆSNING**
- ▶ Startpunkt 1. akse: **Q225**
- ▶ Startpunkt 2. akse: **Q226**
- ▶ Startpunkt 3. akse: **Q227**
- ▶ 1. sidelængde: **Q218**
- ▶ 2. sidelængde: **Q219**
- ▶ Antal snit: **Q240**
- ▶ Tilspænding dybdefremrykning: **Q206**
- ▶ Tilspænding fræse: **Q207**
- ▶ Tilspænding på tværs: **Q209**
- ▶ Sikkerheds-afstand: **Q200**



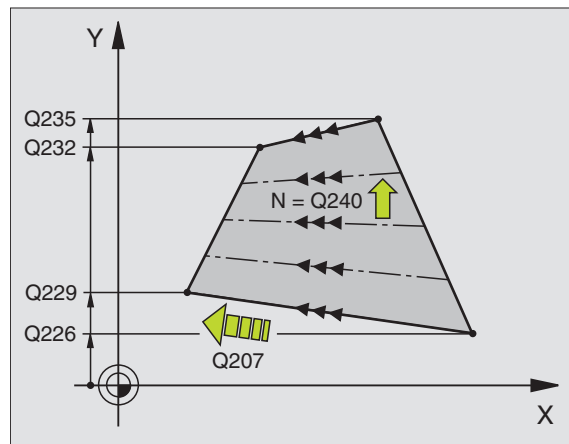
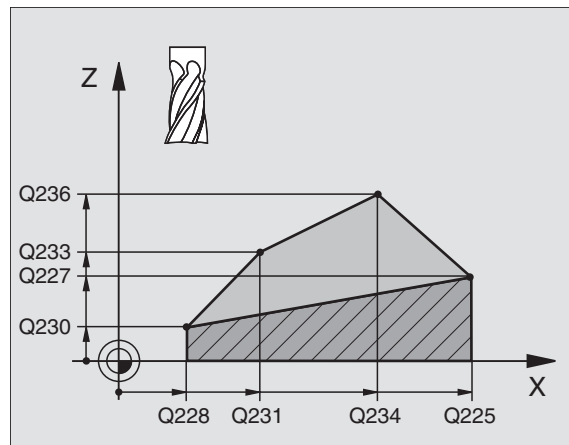
SKRÅFLADE (cyklus 231)



TNC'en positionerer værktøjet — gående ud fra den aktuelle position — først og fremmest i bearbejdningsplanet og herefter i værktøjs-aksen til startpunktet (punkt 1). Værktøj forpositioneres, så at der ikke kan ske en kollision med emne eller spændejern!

► CYCL DEF: Vælg cyklus **231 SKRÅFLADE**

- Startpunkt 1. akse: **Q225**
- Startpunkt 2. akse: **Q226**
- Startpunkt 3. akse: **Q227**
- 2. Punkt 1. akse **Q228**
- 2. Punkt 2. akse **Q229**
- 2. Punkt 3. akse **Q230**
- 3. Punkt 1. akse **Q232**
- 3. Punkt 2. akse **Q232**
- 3. Punkt 3. akse **Q233**
- 4. Punkt 1. akse **Q234**
- 4. Punkt 2. akse **Q235**
- 4. Punkt 3. akse **Q236**
- Antal snit: **Q240**
- Tilspænding fræse: **Q207**



Cykler for koordinat-omregning

Oversigt

Med cyklerne for koordinat-omregning lader konturer sig forskyde, spejle, dreje (i planet), transformere (ud fra planet) formindske og forstørre.

Disponible cykler		
7	NULPUNKT	Side 86
247	HENF.PUNKT FASTLÆGGELSE	Side 87
8	SPEJLING	Side 88
10	DREJNING	Side 89
11	DIM.FAKTOR	Side 90
26	DIM.FAKTOR AKSESP.	Side 91
19	BEARBEJDNINGSPLAN (software-option)	Side 92

Cyklerne for koordinat-omregning er ifølge deres definition virksomme indtil de tilbagestilles eller defineres påny. Den oprindelige kontur skal være fastlagt i et underprogram. Indlæse-værdier kan angives såvel absolut som også inkrementalt.

NULPUNKT-FORSKYDNING (cyklus 7)

- CYCL DEF: Vælg cyklus **7 NULPUNKT-FORSKYDNING**
 - Indlæs koordinaterne til det nye nulpunkt eller nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen

Tilbagestil nulpunktforskydning: Fornyet cyklus-definition med indlæseværdien 0.

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

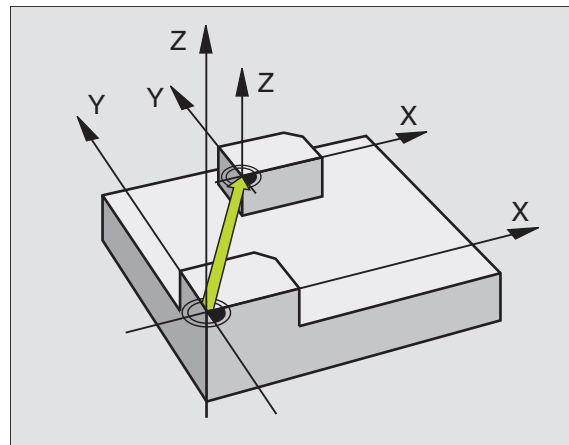
14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



Gennemføre nulpunkt-forskydning før andre koordinat-omregninger!



HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247)

- CYCL DEF: Vælg cyklus **247 HENF.PUNKT FASTLÆGGELSE**
 - Nummer for henf.punkt: **Q339**. Indlæs nummeret på det nye henf.punkt fra preset-tabellen

13 CYCL DEF 247 HENF:PUNKT FASTL.

Q339=4 ; HENF.PUNKT-NUMMER



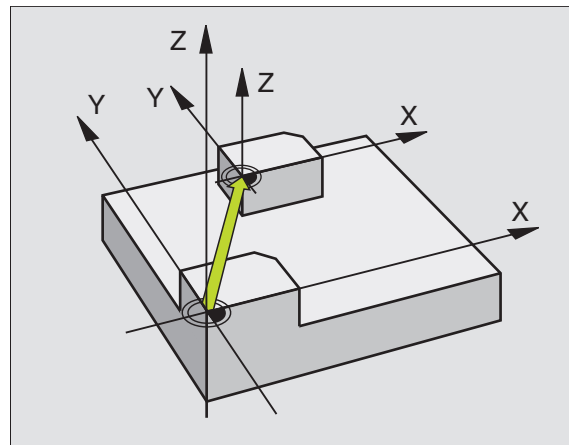
Ved aktivering af et henf.punkt fra preset-tabellen, tilbage-stiller TNC'en alle aktive koordinat-omregninger, der blev aktiveret med følgende cykler:

- Cyklus 7, nulpunkt-forskydning
- Cyklus 8, spejling
- Cyklus 10, drejning
- Cyklus 11, dim.faktor
- Cyklus 26, aksestetisk dim.faktor

Koordinat-omregningen fra cyklus 19, Transformere bearbejdningsplan bliver derimod aktiv.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linie 0), så aktiverer De det henf.punkt, som De sidst manuelt har fastlagt i en manuel driftsart.

I driftsart PGM-test er cyklus 247 ikke virksom.



Cykler for koordinat-omregning

SPEJLING (cyklus 8)

► CYCL DEF: Vælg cyklus **8 SPEJLING**

► Indlæs den spejlede akse: **X** eller **Y** hhv. **X** og **Y**

Tilbagestil SPEJLING: Fornyet cyklus-definition med indlæsning NO ENT.

15 CALL LBL1

16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

17 CYCL DEF 7.1 X+60

18 CYCL DEF 7.2 Y+40

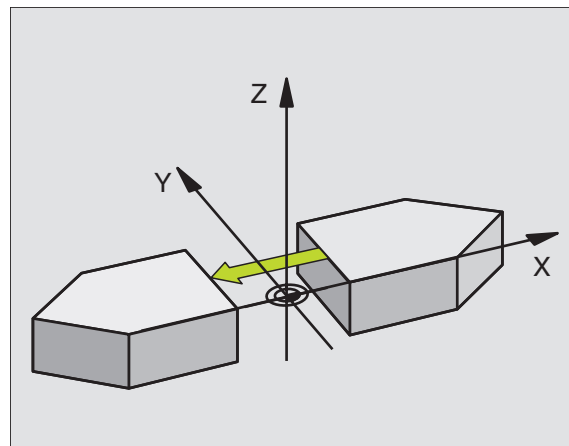
19 CYCL DEF 8.0 SPEJLING

20 CYCL DEF 8.1 Y

21 CALL LBL1



- Værktøjs-aksen kan ikke spejles!
- Cyklus'en spejler altid original-konturen (her i eksemplet lagt i underprogram LBL 1)!



DREJNING (cyklus 10)

► CYCL DEF: Vælg cyklus **10 DREJNING**

► Indlæs drejevinkel:

Indlæseområde -360° til +360°

Henførsaksakse for drejevinklen:

Arbejdsplan	Henf.akse og 0°-retning
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Tilbagestil DREJNING: Fornyet cyklus-definition med drejevinkel 0.

12 CALL LBL1

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

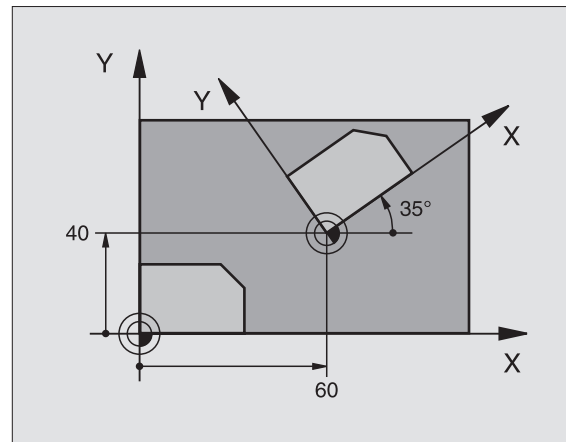
14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 DREJNING

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL1



Cyklar for koordinat-omregning

DIM.FAKTOR (cyklus 11)

- ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **11 DIM.FAKTOR**
 - ▶ Indlæs dim.faktor SCL (engl: scale = målestav):
Indlæseområde 0,000001 til 99,999999:
Formindske ... SCL<1
Forstørre ... SCL>1

Tilbagestil DIM.FAKTOR: Fornyet cyklus-definition med **SCL1**.

11 CALL LBL1

12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT

13 CYCL DEF 7.1 X+60

14 CYCL DEF 7.2 Y+40

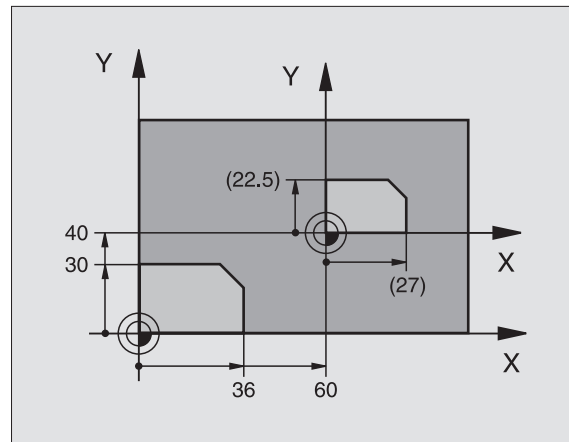
15 CYCL DEF 11.0 DIM.FAKTOR

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

17 CALL LBL1



DIM.FAKTOR virker i bearbejdningsplanet eller i de tre hovedakser (afhængig af maskin-parameter 7410)!



DIM.FAKTOR AKSESPECIFIK (cyklus 26)

- CYCL DEF: Vælg cyklus **26 DIM.FAKTOR AKSESP.**
 - Akse og faktor: Koordinataksler og faktorer for den aksepecifikke strækning eller klemning
 - Centrum-koordinater: Centrum for strækning eller klemning

Tilbagestil DIM.FAKTOR AKSESP.: Forny definition med faktor 1 for de ændrede akser.



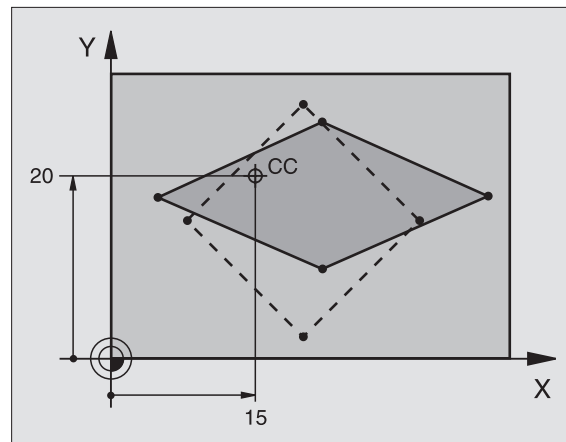
Koordinataksler med positioner for cirkelbaner må ikke med forskellige faktorer strækkes eller klemmes!

25 CALL LBL1

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 LBL1



BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, software-option)



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for transformering af BEARBEJDNINGSPLANET.

Cyklus **19 BEARBEJDNINGSPLAN** understøtter arbejdet med svinghoveder og/eller svingborde.

- ▶ Kald værktøj
 - ▶ Frikør værktøj i værktøjsakse (forhindrer kollision)
 - ▶ Evt. Positionere drejeaksen med L-blok på den ønskede vinkel
 - ▶ CYCL DEF: Vælg cyklus **19 BEARBEJDNINGSPLAN**
 - ▶ Indlæs svingvinkel for den tilsvarende akse eller rumvinkel
 - ▶ Evt. Indlæs tilspænding for drejeaksen ved automatisk positionering
 - ▶ Evt. indlæs sikkerheds-afstand
 - ▶ Aktivere korrektur: Køre alle akser
 - ▶ Programmere bearbejdning, som var planet ikke transformeret
- Tilbagestilling af cyklus transformere BEARBEJDNINGSPLAN: Fornyet cyklus-definition med svinginkel 0.

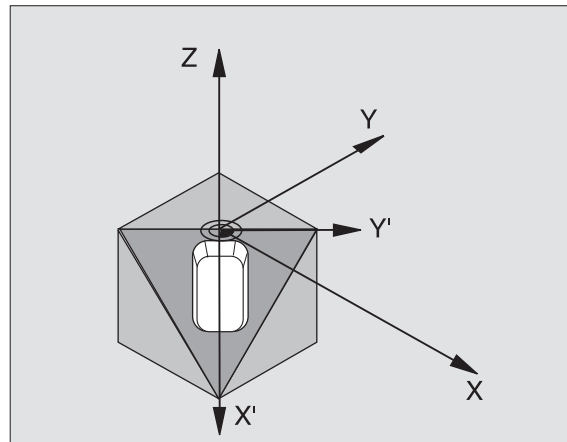
4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN

8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90 F1000 AFST 50



Special-cykler

Oversigt

Disponible cykler		
9	DVÆLETID	Side 94
12	PGM CALL	Side 94
13	ORIENTERING	Side 95
32	TOLERANCE	Side 96

DVÆLETID (cyklus 8)

Programafviklingen bliver standset med varigheden DVÆLETID.

- CYCL DEF: Vælg cyklus **9 DVÆLETID**
 - Indlæs dvæletiden i sekunder

48 CYCL DEF 9.0 DVÆLETID

49 CYCL DEF 9.1 DV.TID 0.5

PGM CALL (cyklus 12)

- CYCL DEF: Vælg cyklus **12 PGM CALL**
 - Indlæs navnet på programmet der skal kaldes

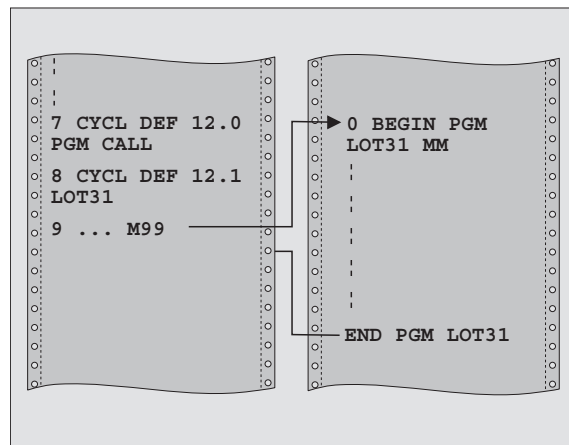
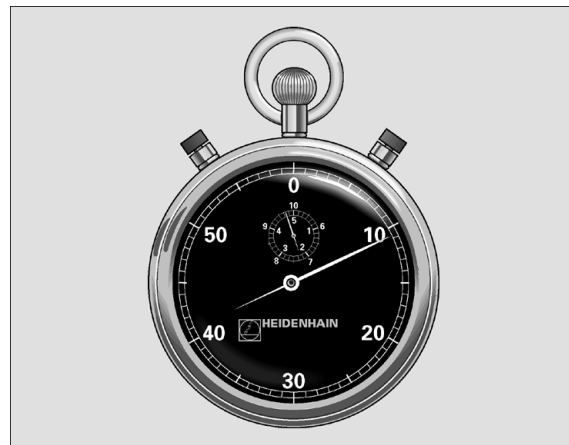


Cyklus **12 PGM CALL** skal være kaldt!

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



Spindel-ORIENTERING (cyklus 13)



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for spindel-ORIENTERING!

► CYCL DEF: Vælg cyklus **13 ORIENTERING**

► Orienteringsvinkel henført til vinkelhenf.aksen for arbejdsplanet:

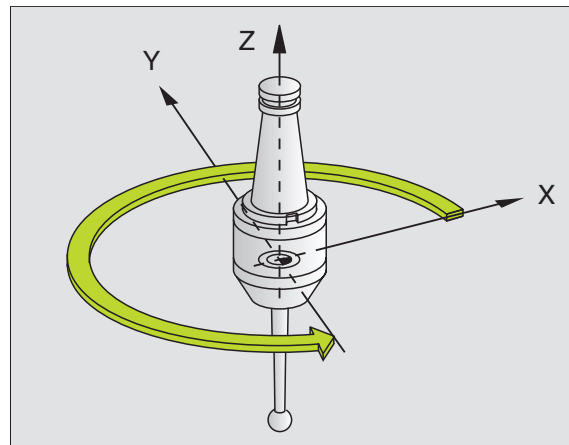
Indlæse-område 0 til 360°

Indlæse-finhed 0,1°

► Kald cyklus med M19 eller M20

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

13 CYCL DEF 13.1 VINKEL 90



Special-cykler

TOLERANCE (cyklus 32)



Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for den hurtige konturfræsning!



Cyklus 32 TOLERANCE virker fra sin definition!

TNC'en udglatte automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuerligt på emne-overfladen. Om nødvendigt, reducerer TNC'en den programmerede tilspænding automatisk, så at programmet altid bliver afviklet „rykfrit“ med den **hurtigst mulige** hastighed.

Under udglatningen opstår en konturafvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (TOLERANCEVÆRDI) er fastlagt i en maskin- parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus 32 kan De ændre den forindstillede toleranceværdi (se billedet til højre for oven).

► CYCL DEF: Vælg cyklus **32 TOLERANCE**

► Tolerance T: Tilladelige konturafvigelse i mm

► Slette/skrubbe: (software-option)

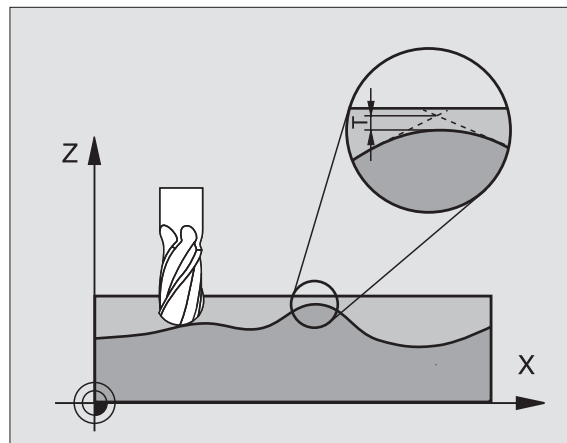
Vælg filterindstilling

0: Fræse med større konturnøjagtighed

1: Fræse med større tilspænding

► Tolerance for drejeakser: (software-option)

Tilladelig positionsafvigelse for drejeaksen i grader med aktiv M128



PLANE-funktionen (software option 1)

Oversigt



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for trans-formering med **PLANE**-funktionen.

Med **PLANE**-funktion (engl. plane = plan) står en kraftfuld funktion til Deres rådighed, med hvilken De på forskellige måder kan definere trans-formerede bearbejdningsplaner.

Alle i TNC'en disponible **PLANE**-funktioner beskriver de ønskede bearbejdningsplaner uafhængig af drejeaksen, der faktisk er til rådighed på Deres maskine. Følgende muligheder står til rådighed:

Disponible planfinitioner

Rumvinkel-definition	Side 98
Projektionsvinkel-definition	Side 99
Eulervinkel-definition	Side 100
Vektor-definition	Side 101
Punkt-Definition	Side 102
Inkremental rumvinkel	Side 103
Tilbagestille plan-definition	Side 104

Rumvinkel-definition (PLANE SPATIAL)

- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE SPATIAL**
 - ▶ **Rumvinkel A?**: Drejevinkel **SPA** om den maskinfaste akse X (se billedet øverst til højre)
 - ▶ **Rumvinkel B?**: Drejevinkel **SPB** om den maskinfaste akse Y (se billedet øverst til højre)
 - ▶ **Rumvinkel C?**: Drejevinkel **SPC** om den maskinfaste akse Z (se billedet i midten til højre)
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

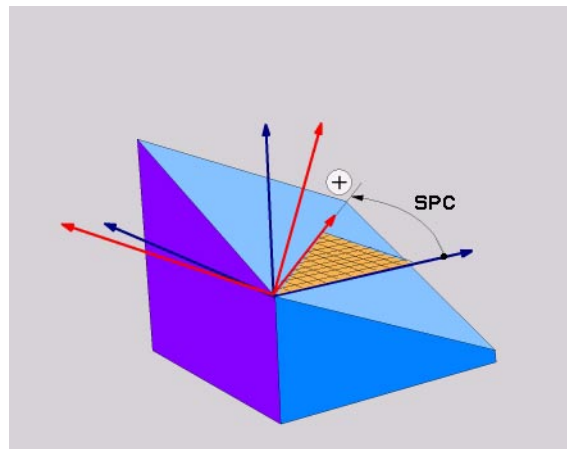
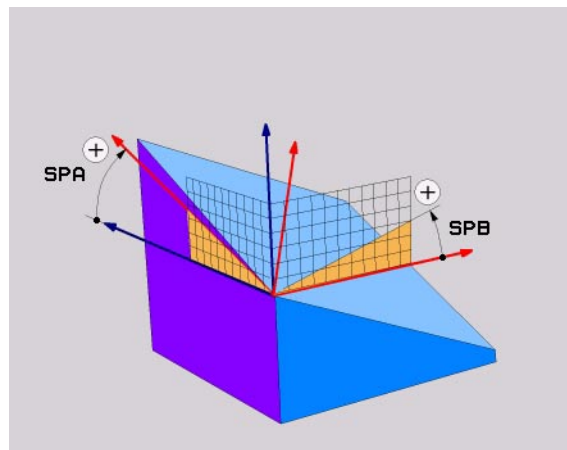
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE AFST10 F500 SEG-



Pas på før programmeringen

De skal altid definere alle tre rumvinkler **SPA**, **SPB** og **SPC**, også hvis en af vinklerne er 0.

Den forud beskrevne rækkefølge af drejningerne gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.



Projektionsvinkel-definition (PLANE PROJECTED)

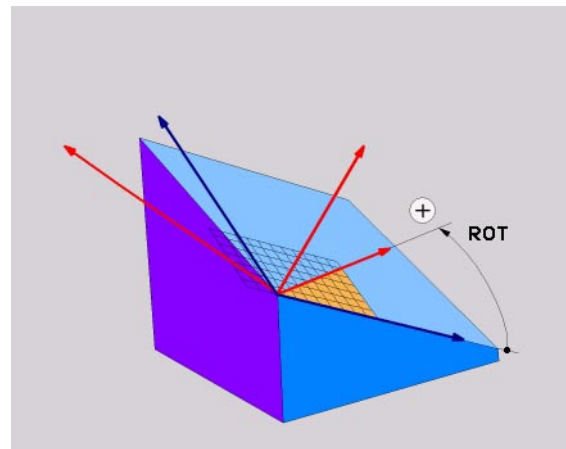
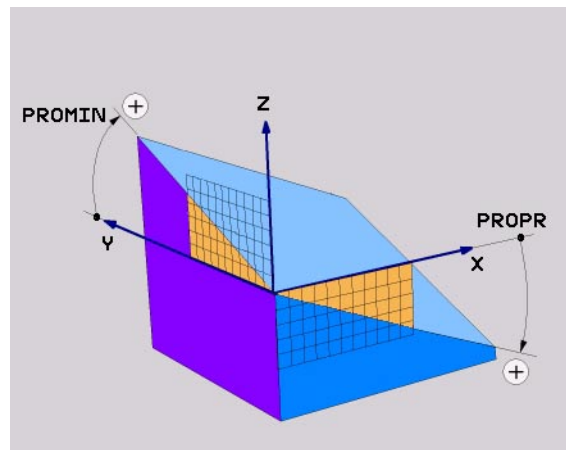
- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE PROJECTED**
 - ▶ **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?**: Projicerede vinkel af det transformerede bearbejdningsplan i det 1. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (se billedet øverst til højre)
 - ▶ **Proj.-vinkel 2. koordinatplan?**: Projicerede vinkel i det 2. koordinatplan for det maskinfaste koordinatsystem (se billedet øverst til højre)
 - ▶ **ROT-vinkel for det transf. plan?**: Drejning af det transformerede koordinatsystem om den svingede værktøjs-akse (svarer efter meningen til en rotation med cyklus 10 DREJNING).
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MOVE AFST10 F500



Pas på før programmeringen

En projektionsvinkel kan De så kun anvende, når en retvinklet kasse skal bearbejdes. Ellers opstår forvridninger på emnet.



Eulervinkel-definition (PLANE EULER)

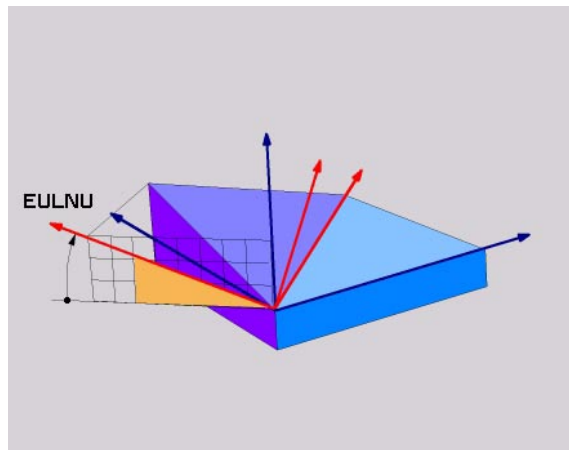
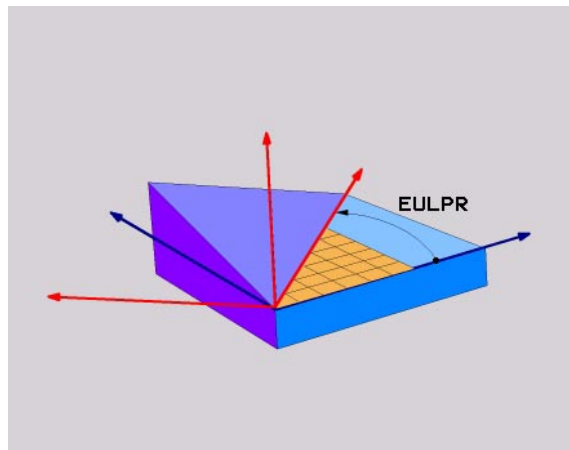
- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE EULER**
 - ▶ **Drejev. Hoved-koordinatplan?**: Drejevinkel **EULPR** om Z-aksen (se billedet øverst til højre).
 - ▶ **Svingvinkel værktøjs-akse?**: Svingvinkel **EULNU** for koordinatsystemet om den med præcessionsvinklen drejede X-akse (se billedet nederst til højre).
 - ▶ **ROT-vinkel for 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 rotationsvinklen kan De på en enkel måde bestemme retningen af X-aksen i det transformerede bearbejdningsplan.
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 MOVE AFST10 F500



Pas på før programmeringen

Rækkefølgen af drejninger gælder uafhængig af den aktive værktøjs-akse.



Vektor-definition (PLANE VECTOR)

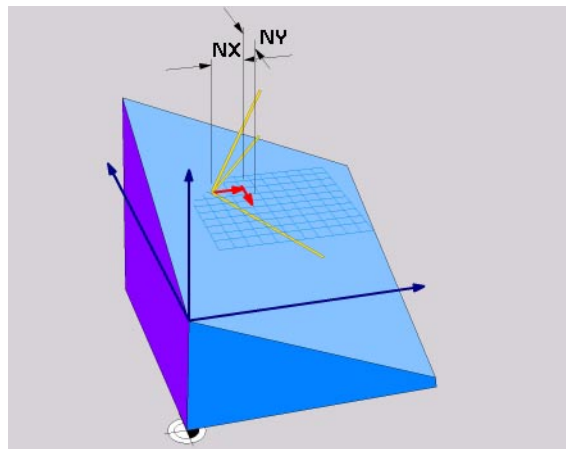
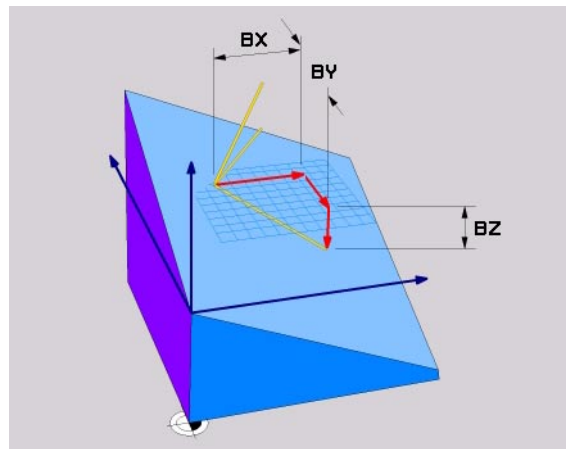
- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERING **PLANE VECTOR**
 - ▶ **X-komponent basisvektor?**: X-komponenten **BX** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
 - ▶ **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponenten **BY** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
 - ▶ **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponenten **BZ** for basisvektoren B (se billedet øverst til højre).
 - ▶ **X-komponent normalvektor?**: X-komponenten **NX** for normalvektoren N (se billedet nederst til højre).
 - ▶ **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponenten **NY** for normalvektoren N (se billedet nederst til højre).
 - ▶ **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponenten **NZ** for normalvektoren N (se billedet nederst til højre).
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)“ på side 105)

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2  
NZ0.9592 MOVE AFST 10 F500
```



Pas på før programmeringen

TNC'en beregner internt fra de af Dem til enhver tid indlæste værdier normerede vektorer.



Punkt-definition (PLANE POINTS)

- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE POINTS**
 - ▶ **X-koordinat 1. planpunkt?: X-koordinat P1X**
 - ▶ **Y-koordinat 1. planpunkt?: Y-koordinat P1V**
 - ▶ **Z-koordinat 1. planpunkt?: Z-koordinat P1Z**
 - ▶ **X-koordinat 2. planpunkt?: X-koordinat P2X**
 - ▶ **Y-koordinat 2. planpunkt?: Y-koordinat P2V**
 - ▶ **Z-koordinat 2. planpunkt?: Z-koordinat P2Z**
 - ▶ **X-koordinat 3. planpunkt?: X-koordinat P3X**
 - ▶ **Y-koordinat 3. planpunkt?: Y-koordinat P3V**
 - ▶ **Z-koordinat 3. planpunkt?: Z-koordinat P3Z**
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

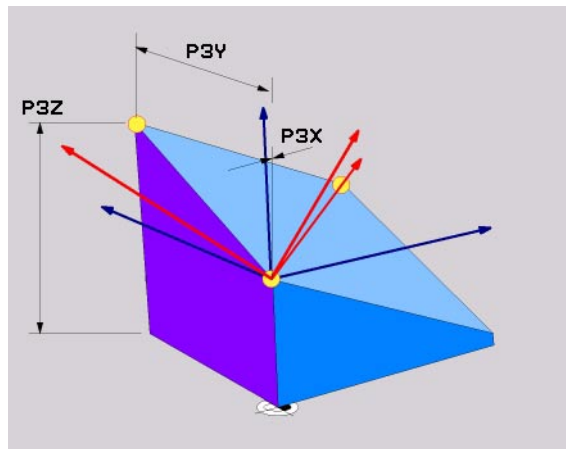
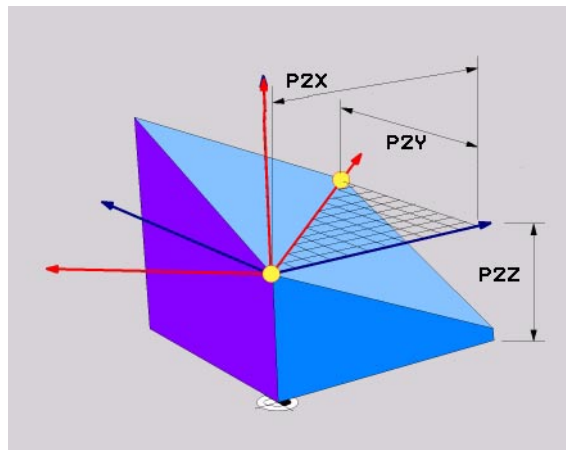
```
5 POINTS P1X+0 P1V+0 P1Z+20 P2X+30 P2V+31 P2Z+20
P3X+0 P3V+41 P3Z+32.5 MOVE AFST10 F500
```



Pas på før programmeringen

Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 fastlægger retningen af den svingede hovedakse (X ved værktøjsakse Z).

De tre punkter definerer nedbøjningen af planet. Stedet for det aktive nulpunkts bliver ikke ændret af TNC'en.



Inkremental rumvinkel (PLANE RELATIVE)

- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE RELATIVE**
 - ▶ **Inkremental vinkel?**: Rumvinkel, om hvilken det aktive bearbejdningsplan skal videre transformeres (se billedet øverst til højre). Vælg akse om hvilken der skal transformeres pr. softkey
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE AFST10 F500 SEG-



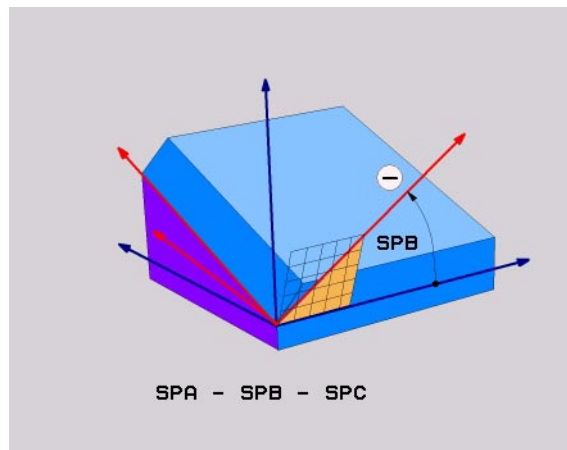
Pas på før programmeringen

Den definerede vinkel virker altid henført til det aktive bearbejdningsplan, helt lig med hvilken funktion De har aktiveret denne.

De kan vilkårligt mange **RELATIVE PLANER**-funktioner programmere efter hinanden.

Vil De igen tilbage til bearbejdningsplanet, der var aktiv før **RELATIVE** funktion, så definerer De **RELATIVE PLANER** med den samme vinkel, dog med det modsatte fortegn.

Når De anvender **RELATIVE PLANER** på et utransformeret bearbejdningsplan, så drejer De det utransformerede plan helt enkelt om den i **PLAN**-funktion definerede rumvinkel.



PLANE-funktionen
(software option 1)



Tilbagestille plan-definition (PLANE RESET)

- ▶ Vælg SPECIELLE TNC-FUNKTIONER
- ▶ Vælg BEARB.-PLAN TRANSFORMERE, **PLANE RESET**
 - ▶ Videre med positioneringsegenskaberne (se „Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)” på side 105)

5 PLANE RESET MOVE AFST10 F500 SEG-



Pas på før programmeringen

Funktionen **PLANE RESET** sætter den aktive **PLANE**-funktion – eller en aktiv cyklus 19 – fuldstændigt tilbage (vinkel = 0 og funktion inaktiv). En multidefinition er ikke nødvendig.

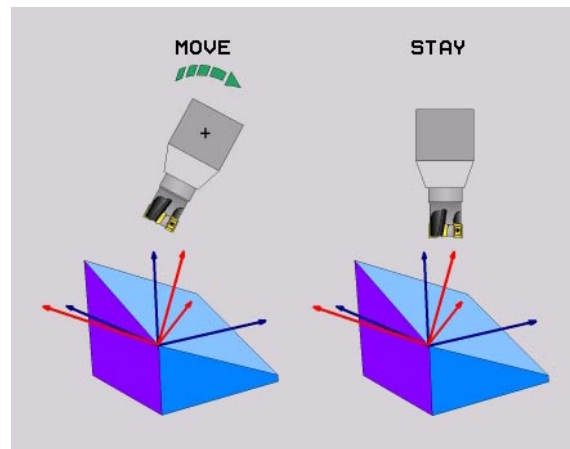
Automatisk indsvingning (MOVE/STAY)

Efter at De har indlæst alle parametre for plandefinition, skal De fastlægge, hvorledes drejeaksen skal indsvinges på de beregnede akseværdier:

- | |
|------|
| MOVE |
| STAY |
- ▶ **PLANE**-funktionen skal indsvinge drejeaksen automatisk på de beregnede akseværdier
 - ▶ De svinger drejeaksen ind i en efterfølgende, separat positioneringsblok

Når De har valgt option **MOVE** (**PLANE**-funktion skal automatisk svinges ind), skal endnu de to følgende parametre defineres:

- ▶ **Afstand drejepunkt fra VRKT.-spids** (inkremental): TNC'en indsvinger værktøjet (bordet) om værktøjsspidsen. Med parameteren **AFST** gemmer De drejepunktet for indsvingningsbevægelsen henført til den aktuelle position for værktøjsspidsen.
- ▶ **Tilspænding? F=**: Banehastigheden, med hvilken værktøjet skal indsvinge



PLANE-funktionen
(software option 1)

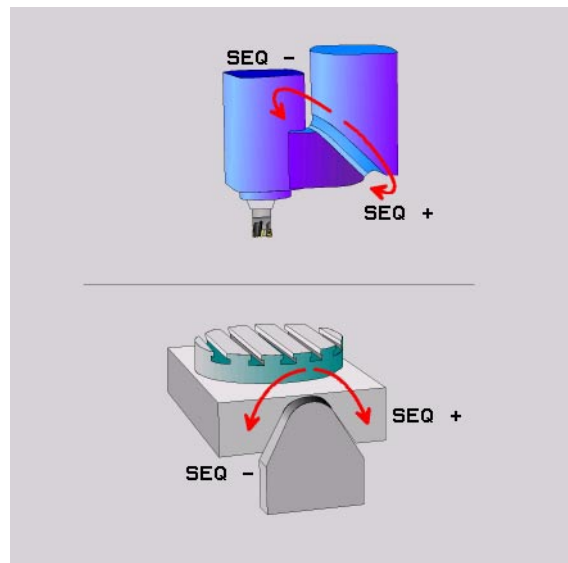


Vælg mulig løsning (SEQ +/-)

Fra det af Dem definerede sted for bearbejdningsplanet skal TNC'en beregne den dertil passende stilling for de på Deres maskine værende drejeakser. I regelen fremkommer der altid to løsningsmuligheder.

Med kontakten **SEQ** indstiller De, hvilken løsningsmulighed TNC'en skal anvende:

- **SEQ+** positionerer masteraksen således, at den indtager en positiv vinkel. Masteraksen er den 2. drejeakse gående ud fra bordet eller den 1. drejeakse gående ud fra værktøjet (afhængig af maskinkonfigurationen, se også billedet øverst til højre)
- **SEQ-** positionerer masteraksen således, at indtager en negativ vinkel. Ligger den af Dem med **SEQ** valgte løsning ikke i maskinens kørselsområde, afgiver TNC'en fejlmeldingen **vinkel ikke tilladt**.



Valg af transformationsart

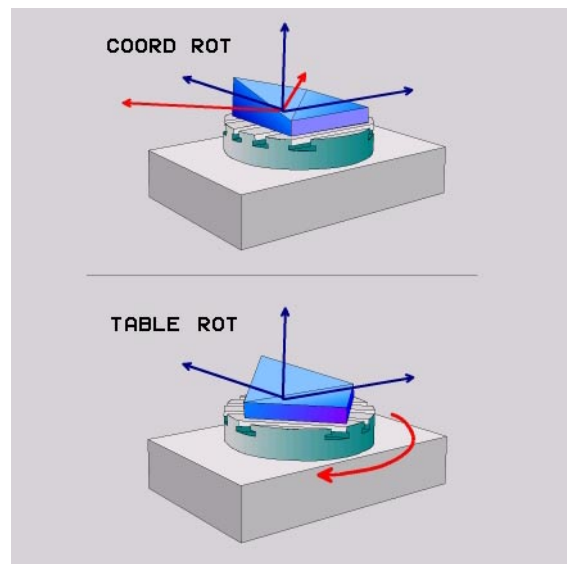
For maskiner der har et rundbord, står en funktion til rådighed, med hvilken De kan fastlægge arten af transformation:



► **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 positioneres på den definerede svingvinkel. Kompensationen sker med en emne-drejning



Dykfræsning i det transformerede plan

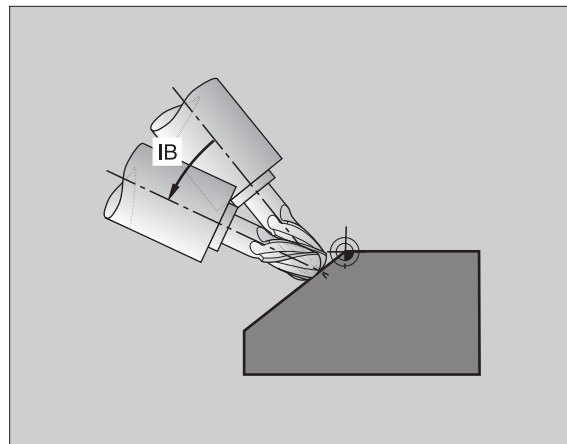
I forbindelse med de nye **PLANE**-funktioner og M128 kan De i et transformeret bearbejdningsplan **dykfræse**. Herfor står to definitionsmuligheder til rådighed:

- 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 står funktionen **FUNCTION TCPM** til rådighed.



Grafik og status-visning



Se „Grafik og Status-visning“

Fastlægge emnet i grafik vinduet

Dialogen for BLK-form vises automatisk, når et nyt program bliver åbnet.

- Åbne et nyt program eller i et allerede åbnet program tryk softkey BLK FORM
 - Spindelakse
 - MIN- og MAX-punkt

Efterfølgende et udvalg af ofte påkrævede funktioner.

Programmeringsgrafik



Vælg billedskæmopdeling PROGRAM+GRAFIK!

Under program-indlæsningen kan TNC'en fremstille den programmerede kontur med en to-dimensional grafik:



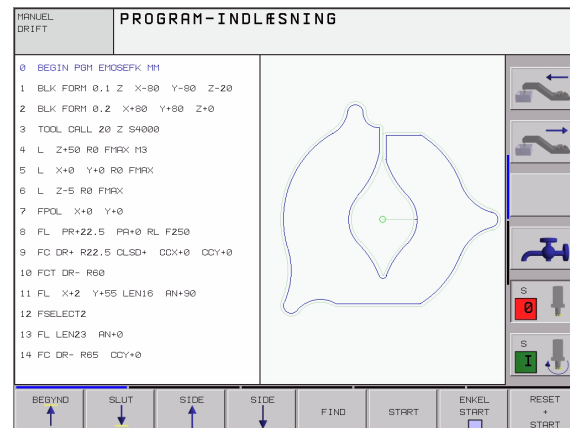
- ▶ Automatisk medtegning



- ▶ Starte grafik manuelt



- ▶ Starte grafik blokvis



Test-grafik og programafviklings-grafik



Vælg billedskærmopdeling GRAFIK eller PROGRAM+GRAFIK!

I driftsart program-test og i programafviklings-driftsarter kan TNC'en simulere en bearbejdning grafisk. Med softkey er følgende billeder valg-bare:



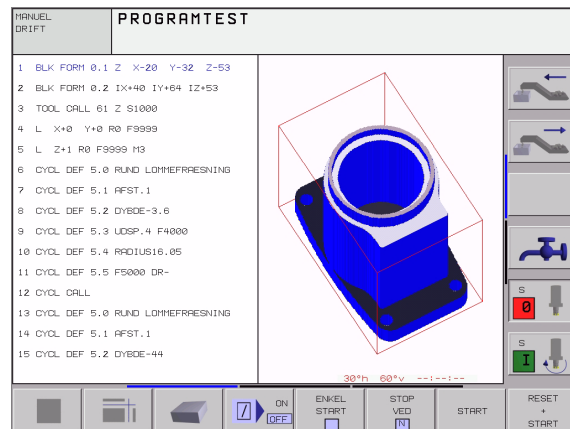
► Set ovenfra



► Fremstilling i 3 planer



► 3D-fremstilling



I nederste afsnit på billedskærmen står i programafviklings-driftsarten informationer om

- Værktøjs-position
- Tilspænding
- Aktive hjælpe-funktioner

Med softkeys kan yderligere status-informationer blive indblændet i et billedskærmsvindue:



► Program-informationer



► Værktøjs-positioner



► Værktøjs-data



► Koordinat-omregninger



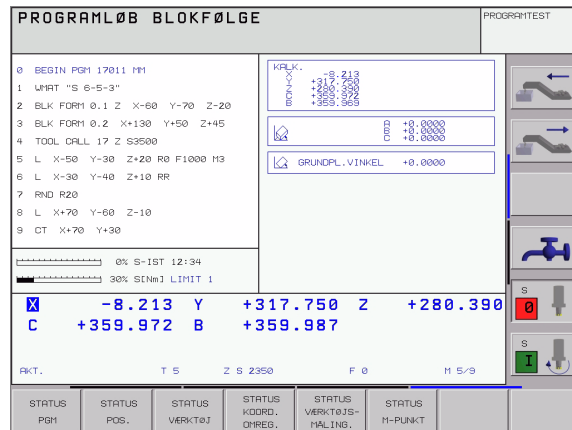
► Underprogrammer, programdel-gentagelser



► Værktøjs-opmåling



► Aktive hjælpe-funktioner M



DIN/ISO-programmering

Programmere værktøjs-bevægelser med retvinklede koordinater

G00	Retliniebevægelse i ilgang
G01	Retliniebevægelse
G02	Cirkelbevægelse medurs
G03	Cirkelbevægelse modurs
G05	Cirkelbevægelse uden drejeretningsangivelse
G06	Cirkelbevægelse med tangential konturtilslutning
G07*	Akseparallel positioneringsblok

Programmere værktøjs-bevægelser med Polarkoordinater

G10	Retliniebevægelse i ilgang
G11	Retliniebevægelse
G12	Cirkelbevægelse medurs
G13	Cirkelbevægelse modurs
G15	Cirkelbevægelse uden drejeretningsangivelse
G16	Cirkelbevægelse med tangential konturtilslutning

*) Blokvis virksom funktion

Borecykler

G200	Boring
G201	Reifning
G202	Uddrejning
G203	Universal-boring
G204	Undersænkning bagfra
G205	Universal-dybdeboring
G208	Borefræsning
G206	Gevindboring NY
G207	Gevindboring GS (styret spindel) NY
G209	Gevindboring spånbrud
G262	Gevindfræsning
G263	Undersæknings-gevindfræsning
G264	Borgevindfræsning
G265	Helix-borgevindfræsning
G267	Udv.-gevindfræsning

Lommer, tappe og noter

G251	Firkantlomme komplet
G252	Rund lomme komplet
G253	Not komplet
G254	Rund not komplet
G212	Sletfræse lomme
G213	Sletfræse tappe
G214	Sletfræse cirkellomme
G215	Sletfræse rund tap
G210	Not pendlende
G211	Rund not

Punktmønster

G220	Punktmønster på cirkel
G221	Punktmønster på linier

*) Blokvis virksom funktion

SL-cykler gruppe I

G37	Kontur-underprogram fastlægges
G56	Forboring
G57	Udskrubning.
G58	Konturfræsning medurs
G59	Konturfræsning modurs

SL-cykler gruppe II

G37	Kontur-underprogram fastlægges
G120	Kontur-data
G121	Forboring
G122	Skrubning
G123	Sletfræs dybde
G124	Sletfræs side
G125	Kontur-kæde
G127	Cylinder-flade (software-option)
G128	Cylinder-flade notfræsning (software-option)

Nedfræsning

G60	Afvikling af 3D-data
G230	Nedfræsning
G231	Skråflade

Cykler for koordinat-omregning

G53	Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen
G54	Nulpunkt-forskydning indlæses direkte
G247	Henføringspunkt-fastlæggelse
G28	Spejling af konturer
G73	Dreje koordinatsystem
G72	Dim.faktor; Konturer formindske/forstørre
G80	Bearbejdningsplan (software-option)

Special-cykler

G04*	Dvæletid
G36	Spindel-orientering
G39	Program for cyklus deklarerung
G79*	Cyklus-kald
G62	Tolerance (software-option)

Tastsystem-cykler

G55*	Måle koordinater
G400*	Grunddrejning 2 punkter
G401*	Grunddrejning 2 borer
G402*	Grunddrejning 2 tappe
G403*	Grunddrejning med rundbord
G404*	Fastlæg grunddrejning
G405*	Grunddrejning med rundbord, borings-midtpunkt

Tastsystem-cykler

G410*	Henf.punkt midt i firkantlomme
G411*	Henf.punkt midt i firkanttap
G412*	Henf.punkt midt i boring
G413*	Henf.punkt midt i rund tap
G414*	Henf.punkt udv. hjørne
G415*	Henføringspunkt indv. hjørne
G416*	Henf.punkt hulkredsmidte
G417*	Henf.punkt tastsystemakse
G418*	Henf.punkt i midten af 4 borer
G419*	Henf.punkt enkelt akse
G420*	Måle vinkel
G421*	Måling af boring
G422*	Måling af rund tap
G423*	Måling af firkant lomme
G424*	Måling af firkantet tap
G425*	Måling af not indv.
G426*	Måling af trin udv.
G427*	Måling af vilkårlig koordinat
G430*	Måling af hulkreds
G431*	Måling af plan
G440*	Varmer-kompensation
G480*	Kalibrering af TT 120
G481*	Måling af værktøjs-længde
G482*	Måling af værktøjs-radius
G483*	Måling af værktøjs-længde og -radius

Bearbejdnings-plan fastlægning	
G17	Plan X/Y, værktøjs-akse Z
G18	Plan Z/X, værktøjs-akse Y
G19	Plan Y/Z, værktøjs-akse X
G20	Fjerde akse er værktøjs-akse
Fase, runding, Kontur tilkøre/forlade	
G24*	Affasning med faselængde R
G25*	Hjørne afrunding med radius R
G26*	Tilkøre kontur tangentialt på cirkel med radius R
G27*	Forlade kontur tangentialt på cirkel med radius R
Værktøjs-definition	
G99*	Værktøjs definition i program med længde L og radius R
Værktøjs-radiuskorrektur	
G40	Ingen radiuskorrektur
G41	Værktøjs-banekorrektur, til venstre for konturen
G42	Værktøjs-banekorrektur, til højre for konturen
G43	Akseparallel radiuskorrektur; Forlænge kørsels-vejen
G44	Akseparallel radiuskorrektur; Forkorte kørsels-vejen

*) Blokvis virksom funktion

Målangivelse	
G90	Målangivelse absolut
G91	Målangivelse inkrementalt (kædemål)
Fastlægge måleenhed (program-start)	
G70	Måleenhed tomme
G71	Måleenhed mm
Definere råemne for grafik	
G30	Fastlægge plan, koordinater MIN-punkt
G31	Målangivelse (med G90, G91), koordinater MAX-punkt
Specielle G-funktioner	
G29	Overtage sidste position som Pol
G38	Standse programafvikling
G51*	Kalde næste værktøjs-nummer (kun med centralt værktøjs-lager)
G98*	Fastlægge mærke (label-nummer)

Q-parameter-funktioner

D00	Anvis værdi direkte
D01	Beregn og anvis summen af de to værdier
D02	Beregn og anvis differensen af de to værdier
D03	Beregn og anvis produktet af de to værdier
D04	Beregn og anvis kvotienten af to værdier
D05	Uddrag roden af et tal og anvis dette
D06	Bestemmelse og anvisning af sinus til en vinkel i grader
D07	Bestemmelse og anvisning af sinus til en vinkel i grader
D08	Uddrage og anvise roden af summen på kvadratet af to tal (Pythagoras)
D09	Hvis lig med, spring til den angivne label
D10	Hvis ulig med, spring til den angivne label
D11	Hvis større, spring til den angivne label
D12	Hvis mindre, spring til den angivne label
D13	Bestemme og anvise vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen
D14	Udlæs tekst på billedskærm
D15	Udlæs tekst eller parameter-indhold over datainterface
D19	Overfør talværdier eller Q-parametre til PLC'en

Adresser

%	Program-start
A	Sving-akse om X
B	Sving-akse om Y
C	Dreje-akse om Z
D	Definere Q-parameter-funktioner
E	Tolerance for rundingskreds med M112
F	Tilspænding i mm/min med positionerings-blokke
F	Dvæletid i sek med G04
F	Dim.faktor med G72
G	G-funktioner (se liste over G-funktioner)
H	Polarkoordinat-vinkel
H	Drejevinkel med G73
I	X-koordinat for cirkel-midtpunktet/pol
J	Y-koordinat for cirkel-midtpunktet/pol
K	Z-koordinat for cirkel-midtpunktet/pol
L	Fastlæg mærke (label-nummer) med G98
L	Spring til et mærke (label-nummer)
L	Værktøjs-længde med G99
M	Hjælpe-funktion
N	Blok-nummer
P	Cyklus-parameter ved bearbejdning-cykler
P	Værdi eller Q-parameter ved Q-parameter-definitioner
Q	Parameter (pladsholder)-betegnelse

R	Polarkoordinat-radius med G10/G11/G12/G13/G15/G16
R	Cirkel-radius med G02/G03/G5
R	Rundings-radius med G25/G26/G27
R	Fase-længde med G24
R	Værktøjs-radius med G99
S	Spindelomdr.tal i omdr./min
S	Vinkel for spindel-orientering med G36
T	Værktøjs-nummer med G99
T	Værktøjs-kald
T	Næste værktøj kaldes med G51
U	Parallel-akse til X
V	Parallel-akse til Y
W	Parallel-akse til Z
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	Tegn for blokenden

Hjælpe-funktioner M

M00	Programafvikling-stop/spindel-stop/kølemiddel-ude
M01	Valgfrit programafviklings-stop
M02	Programafviklings-stop/spindel-stop/kølemiddel-ud/tilbagespring til blok 1/evt. slette status-visning
M03	Spindel-inde medurs
M04	Spindel-inde modurs
M05	Spindel-stop
M06	Værktøjsskift-frigivelse/programafviklings-stop (afhængig af maskin-parameter) spindel-stop
M08	Kølemiddel-inde
M09	Kølemiddel-ude
M13	Spindel-inde medurs/kølemiddel-inde
M14	Spindel-inde modursn/kølemiddel-inde
M30	Samme funktion som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)
M90	Konstant banehastighed ved hjørne (virker kun i slæbe drift)
M91	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskinfabrikanten fastlagt position.

M93	Reserveret
M94	Reducere visning af drejeakse til en værdi under 360 grader
M95	Reserveret
M96	Reserveret
M97	Bearbejdning af små konturtrin
M98	Enden på banekorrektur
M99	Cyklus-kald, blokvis virksom
M101	Automatisk værktøjsskift efter udløb af brugstiden
M102	M101 tilbagestilles
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres til faktor F
M104	Aktivere sidst fastlagte henf.punkt igen
M105	Gennemføre bearbejdning med anden k_V -faktor
M106	Gennemføre bearbejdning med første k_V -faktor
M107	Se bruger-håndbogen
M108	M107 tilbagestilling
M109	Konstant banehastighed på værktøjsskæret ved radier (Tilspændings-forhøjelse og -reducering)

M110	Konstant banehastighed på værktøjsskæret ved radier (kun tilspændings-reducering)
M111	Tilbagestille M109/M110
M114	Autom. korrektur af maskingeometri ved arbejde med svingakser (software-option)
M115	Tilbagestille M114
M116	Tilspænding ved vinkelakser i mm/min (software-option)
M117	Tilbagestille M116
M118	Overlejring ved håndhjuls-positionering under programafviklingen
M120	Forudberegne radiuskorrigeret position LOOK AHEAD
M124	Punkter ved afvikling af ikke korrigerede retlinieblokke tilgodeses ikke
M126	Køre drejeakser vejoptimeret
M127	M126 tilbagestilles
M128	Position af værktøjsspids ved positionering af svingakser bibeholdes (TCPM) ¹⁾ (software-option)
M129	M126 tilbagestilles

¹⁾ TCOM: Tool Center Point Management

M130	I positioneringsblok: Punkter henfører sig til det utransformerede koordinatsystem
M134	Præc.stop ved positionering med drejeakser
M135	Tilbagestille M134
M136	Tilspænding F i millimeter pr. spindel-omdrejning
M137	Tilspænding F i millimeter pr. minut
M138	Udvalg af svingakse for M114, M128 og cyklus transformering af bearbejdningsplan
M140	Kørsel fra konturen i værktøjsakse-retning
M141	Undertrykke tastsystem-overvågning
M142	Slette modal programinformation
M143	Slette grunddrejning
M144	Hensyntagen til maskin-kinematik i AKT./SOLL-positioner ved blokende (software-option)
M145	tilbagestille M144
M200	Hjælpe funktioner for laser-skæremaskiner
:	
:	
:	
M204	Se bruger-håndbogen

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