



Lods

TNC 410

**NC-Software
286 060-xx**

Lodsen

... er en kortfattet programmerings-hjælp for HEIDENHAIN-styring TNC 410. 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 Værktøjs-opmåling

Vigtige informationer bliver i Lodsen fremhævet med følgende symboler:



Vigtig anvisning!



Advarsel: Ved ikke synlig fare for bruger eller maskine!



Maskine såvel som TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt for den beskrevne funktion!



Kapitel i brugerhåndbogen. Her finder De udfølgelige informationer om det aktuelle tema.

Denne Lods gælder for TNC 410 med følgende software-nummer:

Styring	NC-software-nummer
TNC 410	286 060-xx

Indhold

Grundlaget	4
Kontur tilkørsel og frakørsel	13
Banefunktioner	18
Fri konturprogrammering FK	25
Underprogrammer og programdel-gentagelser	31
Arbejde med cykler	34
Borecykler	37
Lommer, tappe og noter	45
Punktmønster	54
SL-cykler	56
Planfræsning	60
Cykler for koordinat-omregning	62
Special-cykler	67
Digitalisering af 3D-former	69
Grafik og status-display	73
DIN/ISO programmering	76
Hjælpe-funktioner M	81

Grundlaget

Programmer/Filer



Se „Programmering, Fil-styring“.

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

GEWIND .H

Fil-navn

maximal længde:
8 karakterer

Fil-type

se tabellen til højre

Åbning af et nyt bearbejdnings-program

PGM
MGT

- ▶ Indlæs nyt fil-navn
- ▶ Vælg filtype med softkey
- ▶ Vælg målangivelse for programmet (mm eller tommer)

BLK
FORM

- ▶ Fastlæg råemne (BLK-form) for grafik:
 - ▶ Angiv spindelakse
 - ▶ Koordinaterne til MIN-punkter: mindste X-, Y- og Z-koordinater
 - ▶ Koordinater til MAX-punkter: største X-, Y- og Z-koordinater

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

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

Filer i TNC'en

Fil-type

Programmer

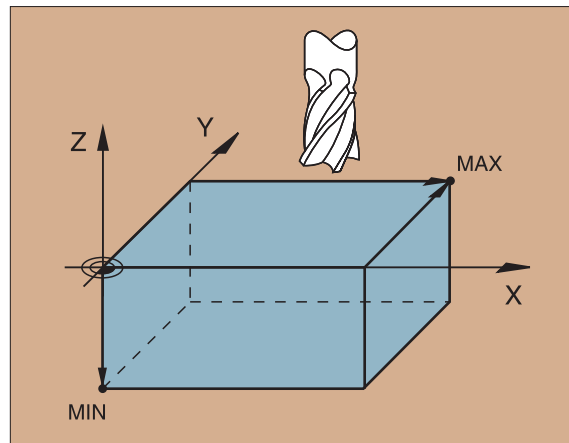
- i HEIDENHAIN-format
- i DIN/ISO-format

.H
.I

Tabell for

- Værktøjer
- Værktøjspladser
- Nulpunkter
- Punkter

TOOL.T
TOOLP.TCH
.D
.PNT



Fastlæggelse af billedskærm-opdeling



Se „Introduktion, TNC 410“



► Visning af softkeys for fastlæggelse af billedskærm-opdeling

Driftsart	Billedskærm-indhold
Programavik. blokfølge	Program PGM
Program. Enkeltblok	
Program-test	
	Program til venstre PGM + PGM STATUS
	Progr.-information til højre
	Program til venstre PGM + POS. STATUS
	Yderligere positions- visning til højre
	Program til venstre PGM + TOOL STATUS
	Værktøjs-information til højre
	Program venstre PGM + C. TRANS. STATUS
	Aktive koordinat- omregninger til højre
	Program venstre PGM + T. PROBE STATUS
	Werkzeug-Vermessungs- Informationen rechts

Fortsættes næste side ►

MANUEL DRIFT									
AKT. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000									
RESTV X +0.000 Y +0.000 Z +0.000 C +0.000					T 0 M5/9				
M	S	TOUCH PROBE		INCRE- MENT ☐ OFF ☒ ON	DATUM SET				
▲ Positioner ▼ Program til venstre, Programmeringsgrafik til højre									
PROGRAM-INDLÆSNING									
0 BEGIN PGM 3507 MM P 1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-20 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z S1000 4 L Z+50 R0 FMAX M3 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX M8 6 L Z-5 R0 FMAX 7 CC X+0 Y+0 8 LP PR+14 PA+45 RR F500 9 RND R1 10 FC DR+ R2.5 CLSD+ 11 FLT RN+180.925									
AKT. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000					T 0 M5/9				
					START	START SINGLE ☐	RESET + START		

Driftsart	Billedskærm-indhold
Program indlagring/ Program editørInG	Program PGM
	Programmerings-grafik GRAFIK
	Program til venstre Program.-grafik til højre PGM + GRAFIK
	Program til venstre Grafik for understøtning ved cyklus-definition til højre PGM + FIGUR

Driftsart	Billedskærm-indhold
Manueller Betrieb Handrad	Position POSITION
	Position til venstre Progr.-information til højre POSITION+ PGM STATUS
	Position til venstre Yderligere positions- visning til højre POSITION+ POS. STATUS
	Position til venstre Værktøjs-information til højre POSITION+ VERKTØJ STATUS
	Position til venstre Aktive koordinat- omregninger til højre POSITION+ C. TRANS. STATUS

PROGRAM-INDLÆSNING GEVINDSTIGNING ?	
<pre> 4 L Z+100 R0 FMAX 5 CYCL DEF 17 .0 STIV GEVINDSK. 6 CYCL DEF 17 .1 AFST. 2 7 CYCL DEF 17 .2 DYBDE -15 8 CYCL DEF 17 .3 STIGN. -2 9 CYCL DEF 210 NOT PENDLING 10 CYCL CALL M3 11 END PGM CYC210 MM </pre>	
AKT. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000	T F 0 M5 / 9

▲ Program til venstre, Hjælpebilled til højre

Retvinklede koordinater – absolut

Målangivelserne henfører sig til det aktuelle nulpunkt.
Værktøjet kører til absolutte koordinater.

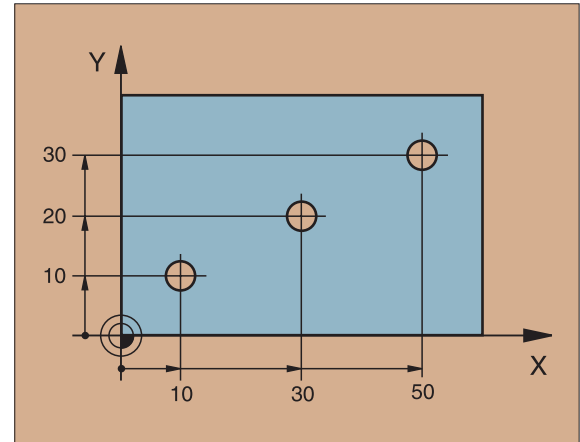
Programmerbare akser i en NC-blok

Retlinie-bevægelse: 5 vilkårlige akser

Cirkelbevægelse: 2 lineære-akser i eet plan eller

3 lineære-akser med cyklus 19

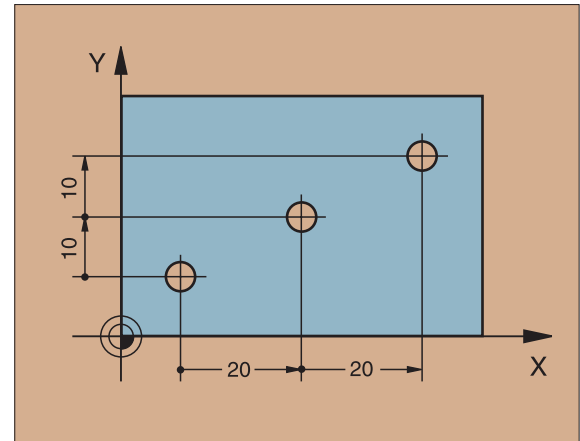
TRANSFORMATION



Retvinklede koordinater – inkremental

Målangivelserne henfører sig til den sidst programmerede position af værktøjet.

Værktøjet kører videre mod inkrementale mål.



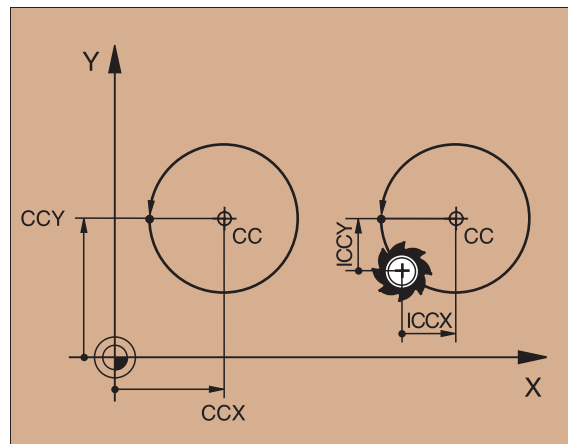
Cirkelcentrum og POL: CC

Cirkelcentrum CC fastlægges, for at kunne programmere en cirkel-bane med banefunktion C (se side 21). CC bliver på den anden side anvendt som pol for målsætning i polarkoordinater.

CC bliver fastlagt i retvinklede koordinater*.

Et cirkelcentrum fastlagt absolut eller en Pol CC henfører sig altid til emne-henføringspunktet.

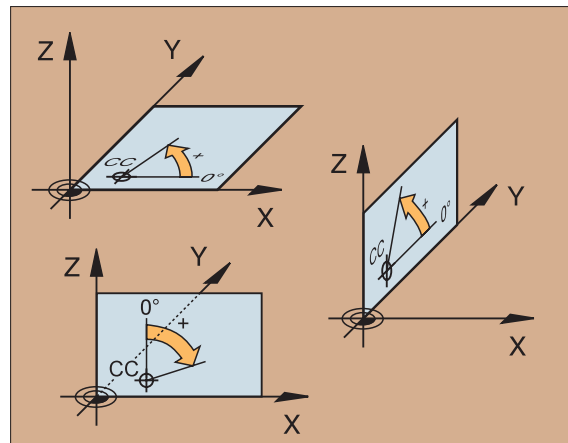
Et cirkelcentrum fastlagt inkrementalt eller en Pol CC henfører sig altid til den sidst programmerede position af værktøjet.



Vinkelhenføringsakse

En vinkel – som f.eks. en polarkoordinat-vinkel PA og drejevinkel ROT – henfører sig til henføringsaksen.

Arbejdsplan	Henføringsakse og 0°-retning
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



*Cirkelcentrum i polarkoordinater: Se FK-programmering

Polarkoordinater

Målsætning i polarkoordinater henfører sig til Pol CC.

En position bliver fastlagt i arbejdsplanet med

- Polarkoordinat-radius PR = Afstanden af positionen fra Pol CC
- Polarkoordinat-vinkel PA = Vinklen mellem vinkelhenføringsaksen og strækningen CC – PR

Inkremental målsætning

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

Programmering af polarkoordinater



► Vælg banefunktion



► Tryk P-tasten
► Besvar dialogspørgsmål

Definering af værktøjer

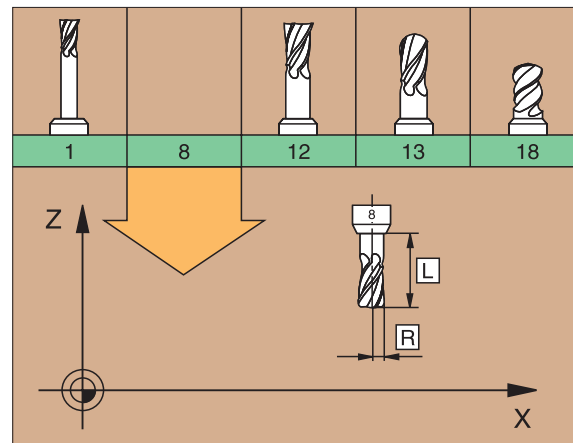
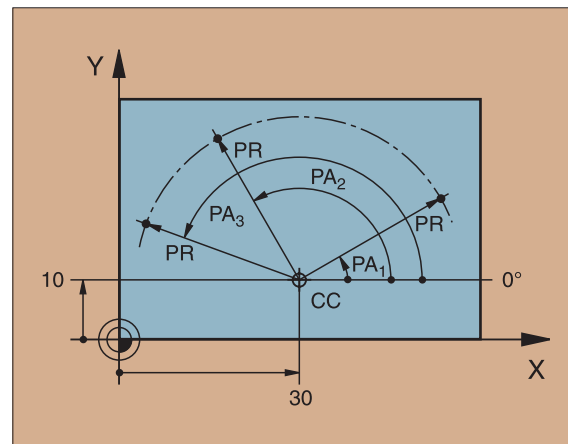
Værktøjs-data

Hvert værktøj er kendetegnet med et værktøjsnummer mellem 1 og 254.

Indlæsning af værktøjs-data

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

- i form af en værktøjs-tabel (centralt, program TOOL.T) eller
- direkte i programmet med TOOL DEF-blokke (lokalt)



**TOOL
DEF**

- ▶ Værktøjs-nummer
- ▶ Værktøjs-længde L
- ▶ Værktøjs-radius R

- ▶ Værktøjs-længden skal programmeres som længdeforskellen ΔL til nulværktøjet:

$\Delta L > 0$: Værktøjet er længere end nulværktøjet

$\Delta L < 0$: Værktøjet er kortere end nulværktøjet

- ▶ Den virkelige værktøjs-længde fremskaffes med et forindstillingsstyr; den fremskaffede længde programmeres.

Kald af værktøjs-data

**TOOL
CALL**

- ▶ Værktøjs-nummer eller -navn
- ▶ Spindelakse parallel: Værktøjs-akse
- ▶ Spindelomdrejningstal S
- ▶ Sletspån for værktøjs-længde DL (f.eks. slitage)
- ▶ Sletspån for værktøjs-radius DR (f.eks. slitage.)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

4 TOOL CALL 6 Z S2000 DL+1 DR+0.5

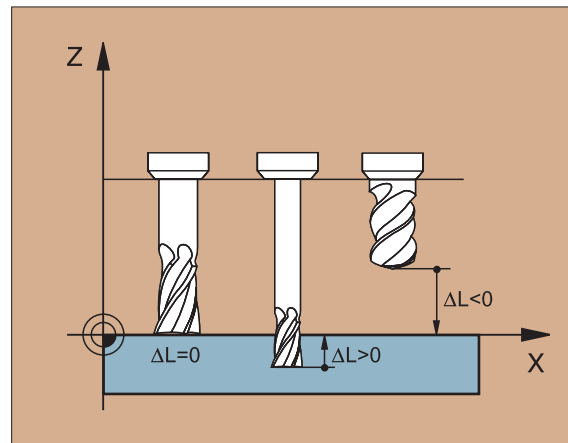
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

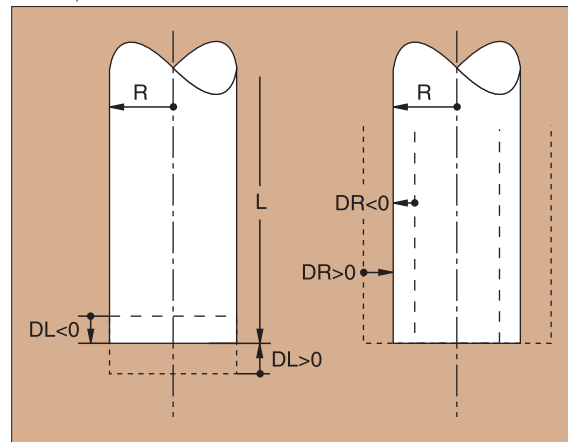
Værktøjs-skift



- Pas på kollisionsfaren ved kørsel til værktøjsveksel-position!
- Fastlæg drejeretning af spindel med M-funktion:
 - M3: Højreomløb
 - M4: Venstreomløb
- Sletspån for værktøjs-radius eller -længde maximal $\pm 99,999$ mm!



▼ Sletspån ved skafftræser



Værktøjs-korrekturer

Under bearbejdningen tager TNC'en hensyn til længden L og radius R for det kaldte værktøj.

Længdekorrektur

Start af virkningen:

- Kørsel med værktøjet i spindelaksen

Slut af virkningen:

- Nyt værktøj eller kald af værktøj med længde $L=0$

Radiuskorrektur

Start af virkningen:

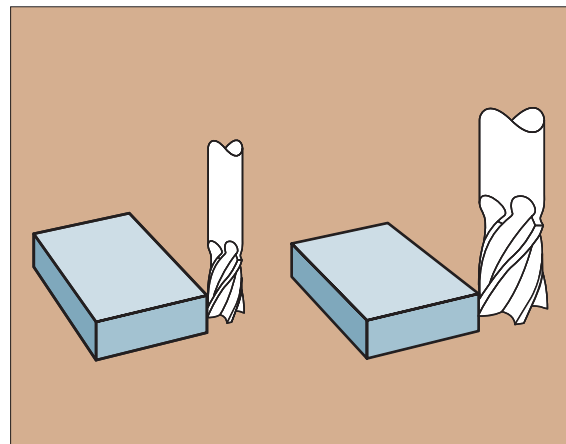
- Kørsel med værktøjet i bearbejdningsplanet med RR eller RL

Slut af virkningen:

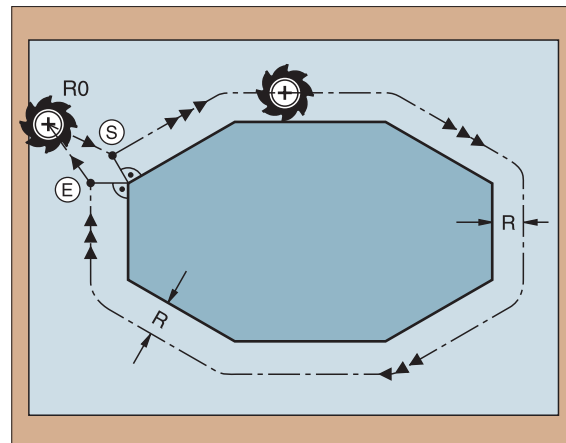
- Programmer positioneringsblok med $R0$

Arbejde uden radiuskorrektur (f.eks. boring):

- Kør værktøj med $R0$



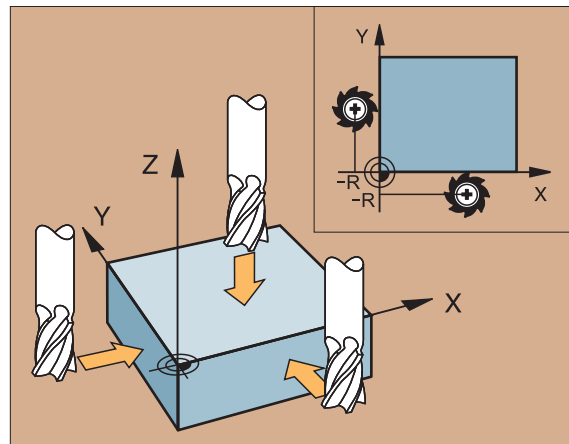
▼ S = Start; E = Slut



Henføringsspunkt fastlæggelse uden 3D-tastsystem

Ved henføringsspunkt-fastlæggelse bliver displayet i TNC'en sat på koordinaterne af en kendt emne-position:

- ▶ Nulværktøj med kendt radius isættes
- ▶ Vælg driftsart manuel drift eller el. håndhjul
- ▶ Henføringsflade i værktøjsakse berøres og værktøjs-længden indlæses
- ▶ Henføringsflade i bearbejdnings-planet berøres og positionen af værktøjs-midtpunktet indlæses



Henføringsspunkt-fastlæggelse med 3D-tastsystem

Særlig hurtigt, enkelt og nøjagtigt sker henføringsspunkt-fastlæggelsen med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem.

Følgende tast-funktioner står til rådighed i driftsarten manuel drift og el. håndhjul:



Grunddrejning



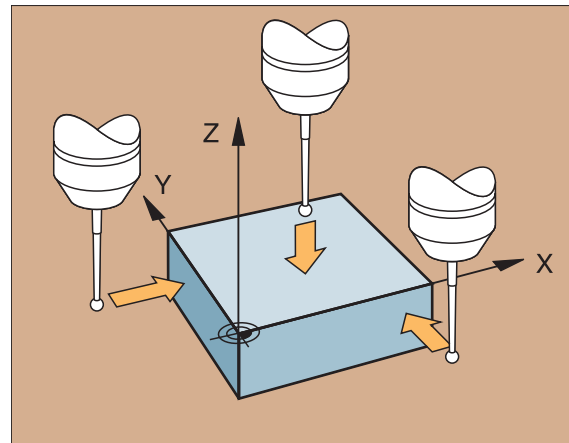
Henføringsspunkt-fastlæggelse i en vilkårlig akse



Fastlæggelse af hjørne som henføringsspunkt



Fastlæggelse af cirkelcentrum som henføringsspunkt



Kontur tilkørsel og frakørsel

Startpunkt P_s

P_s ligger udenfor konturen og skal tilkøres uden radius-korrektur.

Hjælpepunkt P_H

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

 TNC'en kører værktøjet fra startpunktet 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 en APPR-blok (eng: approach = tilkørsel). Det sidste konturpunkt programmeres som vanligt.

Slutpunkt P_N

P_N ligger udenfor konturen og fremkommer af DEP-blok (engl: depart = forlade, frakørsel). P_N bliver automatisk tilkørt med R0.

Banefunktioner ved tilkørsel og frakørsel

APPR
DEP

► Tryk softkey'en med den ønskede banefunktion:



Retlinie med tangential tilslutning



Retlinie vinkelret på konturpunkt



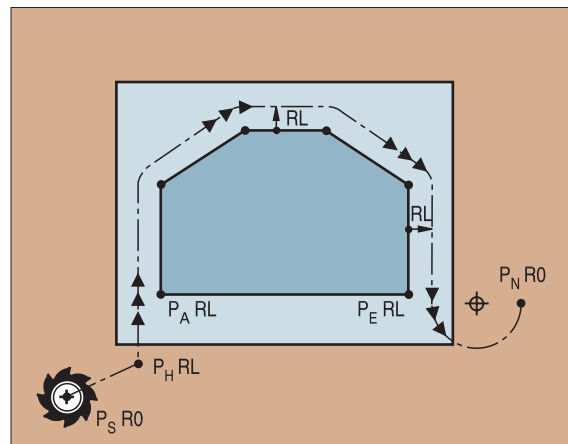
Cirkelbane med tangential tilslutning



Retliniestykke med tangential overgangsbue til konturen



- Radiuskorrektur programmeres i APPR-blok!
- DEP-blokke sætter radiuskorrektoren på R0!

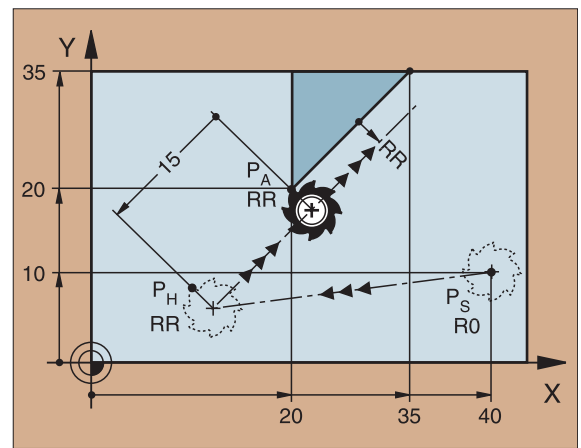


Tilkørsel til en retlinie med tangential tilslutning



- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Afstand længde mellem P_H og P_A
LEN > 0 indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
8 APPR LT X+20 Y+20 LEN 15 RR F100
9 L X+35 Y+35
```

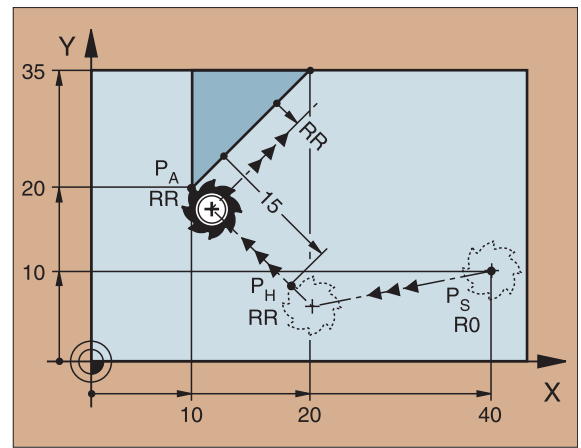


Tilkørsel til en retlinie vinkelret på første konturpunkt



- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Afstand længde mellem P_H og P_A
LEN > 0 indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
8 APPR LN X+10 Y+20 LEN 15 RR F100
9 L X+20 Y+35
```



Tilkørsel til en cirkelbane med tangential tilslutning

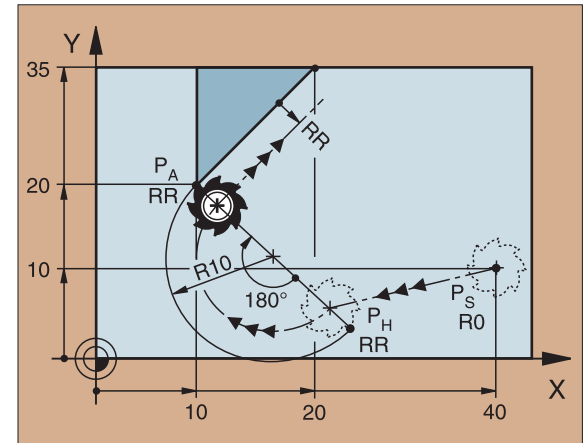


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Midtpunktsvinkel CCA
 $CCA > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

8 APPR CT X+10 Y+20 CCA 180 R10 RR F100

9 L X+20 Y+35



Tilkørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning til kontur og retlinie

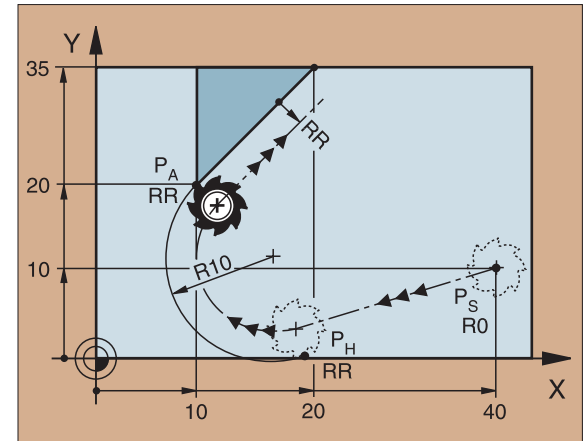


- Koordinaten til første konturpunkt P_A
- Radius R
 $R > 0$ indlæses
- Radiuskorrektur RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

9 L X+20 Y+35



Frakørsel ad en retlinie med tangential tilslutning

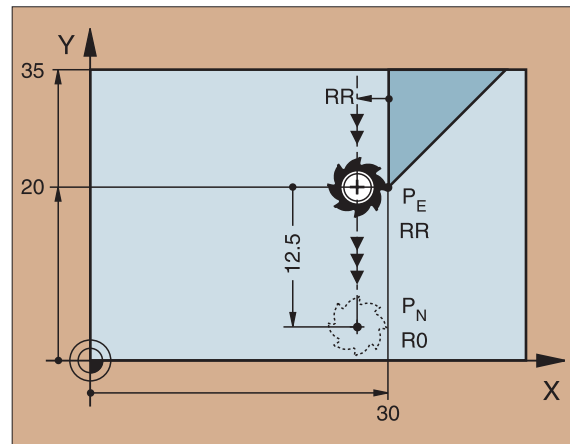


► Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Frakørsel ad en retlinie vinkelret på sidste konturpunkt

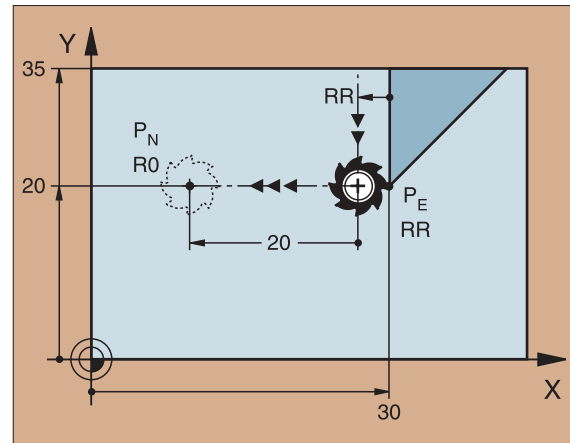


► Afstand længde mellem P_E og P_N
LEN > 0 indlæses

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2

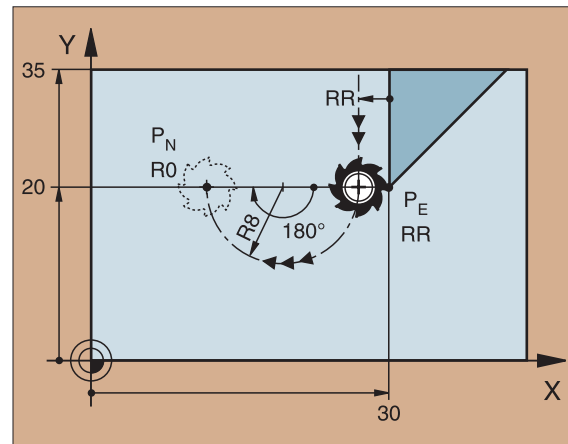


Frakørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning



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

```
23 L X+30 Y+35 RR F100
24 L Y+20 RR F10
25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2
```

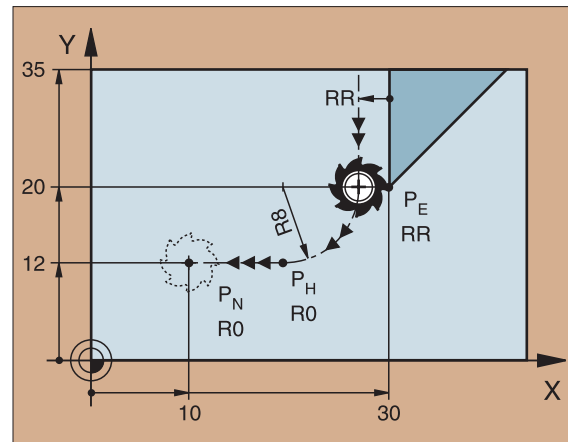


Frakørsel ad en cirkelbane med tangential tilslutning til konturen og retlinie



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

```
23 L X+30 Y+35 RR F100
24 L Y+20 RR F100
25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2
```



Banefunktioner for positioneringsblokke



Se „Programmering: Kontur programmering“.

En aftale

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

Indlæsning af bestemmelses-positionen

Bestemmelses-positionen kan indlæses i retvinklede eller polar-kordinater – såvel absolut som også inkrementalt, eller blandet absolut og inkrementalt.

Angivelser i en positioneringsblok

En komplet positioneringsblok indeholder følgende oplysninger:

- Banefunktion
- Koordinater til konturelement-slutpunkt (bestemmelses-position)
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjælpe-funktion M



Forpositioner værktøjet ved begyndelsen af et bearbejdnings-program således, at en beskadigelse af værktøj og emne er udelukket!

Banefunktion

Retlinie



Side 19

Affasning mellem to retlinier



Side 20

Hjørne-runding



Side 20

Cirkelcentrum eller
Pol-koordinater indlæses



Side 21

Cirkelbane om cirkel-
centrum CC



Side 21

Cirkelbane med radius-
angivelse



Side 22

Cirkelbane med
tangential tilslutning
til forrige konturelement



Side 23

Fri Konturprogrammering



Side 25

Retlinie



- Koordinaten til retlinie-slutpunkt
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjælpe-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
```

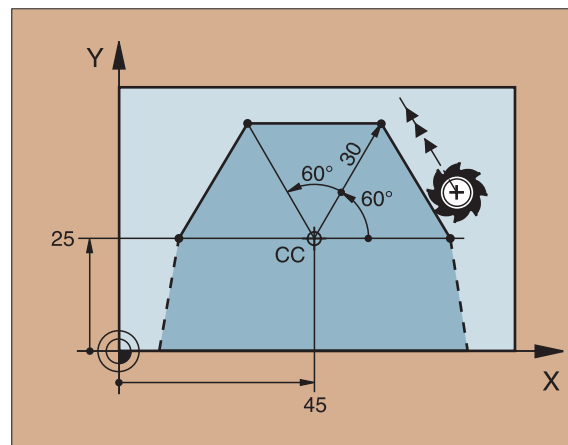
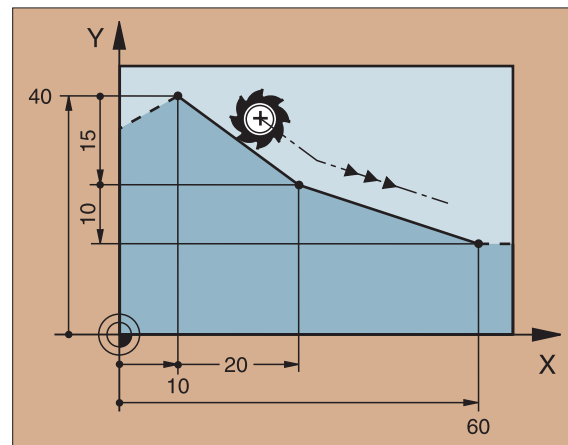
```
14 LP PA+60
```

```
15 LP IPA+60
```

```
16 LP PA+180
```



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaterne bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom, indtil en ny Pol CC bliver fastlagt!



Indføj affasning mellem to retlinier



► Længde af affase-afsnit

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

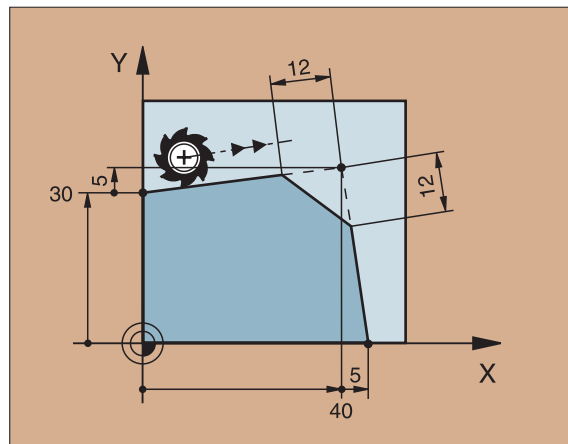
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12

10 L IX+5 Y+0



- En kontur kan ikke begynde med en CHF-blok !
- Radiuskorrekturerne før og efter CHF-blokken skal være den samme!
- Affasningen skal kunne udføres med det kaldte værktøj!



Hjørne-runding

En cirkelbue-start og -afslutning danner tangentielle overgange til det forrige og efterfølgende konturelement.



► Radius R for cirkelbuen

► Tilspænding F for hjørne-runding

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

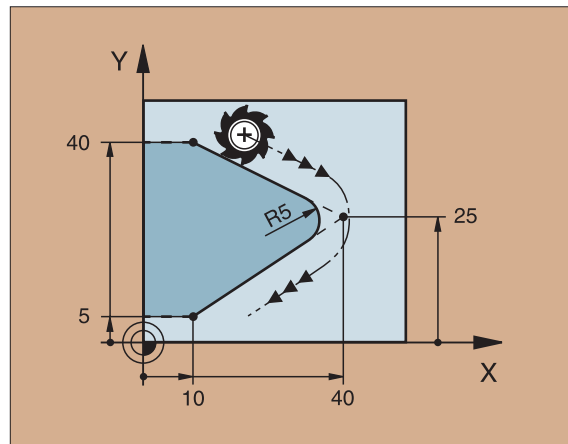
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



Rundingsbuen skal kunne udføres med det kaldte værktøj!



Cirkelbane om cirkelcentrum CC



► Koordinater til cirkelcentrum CC



► Koordinater til cirkelbue-slutpunktet

► Drejeretning DR

Med C og CP kan en fuldkreds programmeres i een 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:

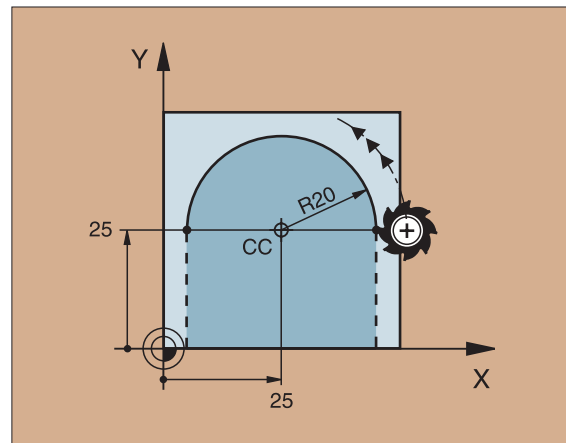
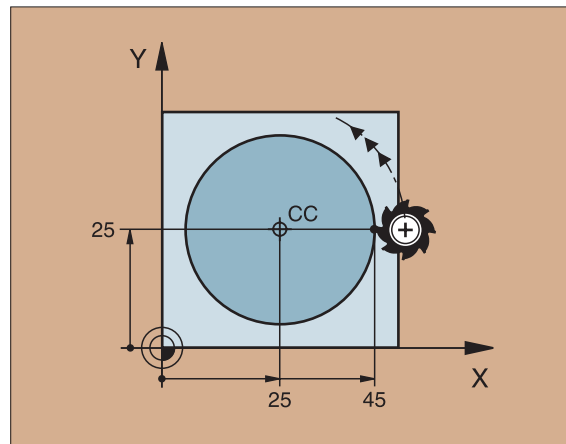
```
18 CC X+25 Y+25
```

```
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
```

```
20 CP PA+180 DR+
```



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaterne bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom så længe, indtil en ny pol CC bliver fastlagt!
- Cirkel-slutpunktet bliver kun fastlagt med PA!



Cirkelbane CR med radius-angivelse



- Koordinater til cirkelbue-slutpunktet
- Radius R
- større cirkelbuer: $ZW > 180$, R negativ
- mindre cirkelbuer: $ZW < 180$, R positiv
- Drejeretning DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbue-startpunkt

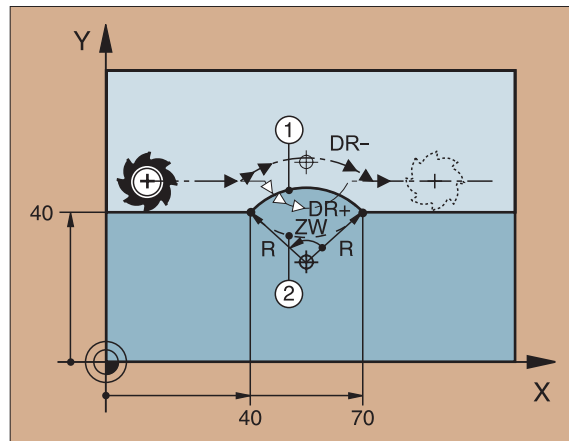
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Bue 1 eller

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Bue 2

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbue-startpunkt

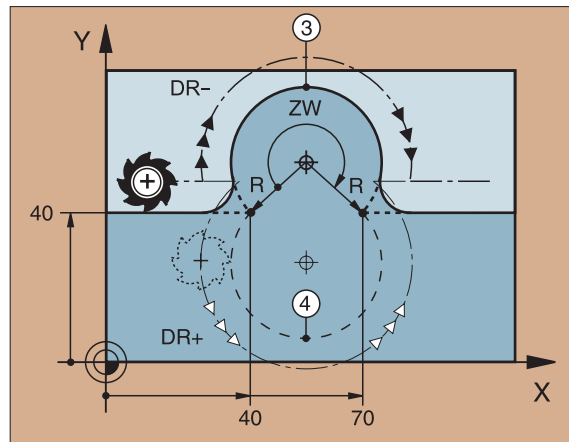
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Bue 3 oder

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Bue 4



▲ Bue 1 og 2

▼ Bue 3 og 4



Cirkelbane CT med tangential tilslutning



- Koordinater til cirkelbue-slutpunktet
- Radiuskorrektur RR/RL/R0
- Tilspænding F
- Hjelpe-funktion M

Med retvinklede koordinater:

```
5 L X+0 Y+25 RL F250 M3
```

```
6 L X+25 Y+30
```

```
7 CT X+45 Y+20
```

```
8 L Y+0
```

Med polarkoordinater:

```
12 CC X+40 Y+35
```

```
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
```

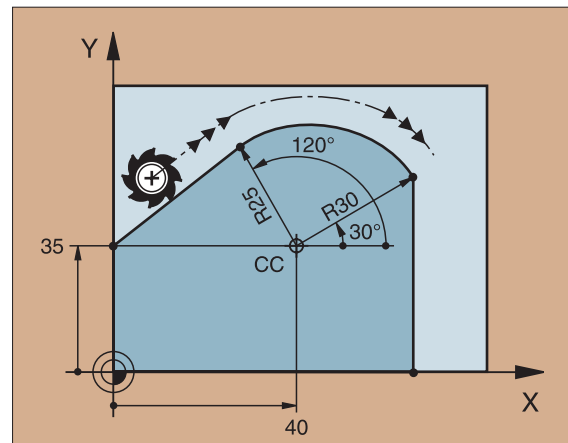
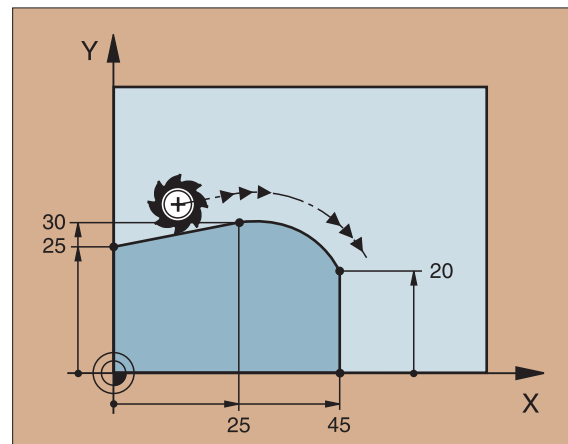
```
14 LP PR+25 PA+120
```

```
15 CTP PR+30 PA+30
```

```
16 L Y+0
```



- Pol CC fastlægges, før polarkoordinaten bliver programmeret!
- Pol CC må kun programmeres i retvinklede koordinater!
- Pol CC er virksom så længe, indtil en ny Pol CC bliver fastlagt!



Skruelinie (kun i Polarkoordinater)

Beregninger (Fræseretning fra neden og opæfter)

Antal gevind: $n = \text{Gevind} + \text{gevindoverløb ved gevind-start og -slut}$

Totalhøjde: $h = \text{Stigning } P \times \text{antal gevind } n$

Inkr. polark.-vinkel: $IPA = \text{Antal gevind } n \times 360^\circ$

Startvinkel: $PA = \text{Vinkel for gevind-start} + \text{vinkel for gevindoverløb}$

Startkoordinat: $Z = \text{Stigning } P \times (\text{gevind} + \text{gevindoverløb ved gevind-start})$

Form af skruelinie

Indv.gevind	Arbejdsretning	Drejeretn.	Radiuskorrektur
-------------	----------------	------------	-----------------

højre gevind	Z+	DR+	RL
--------------	----	-----	----

venstre gevind	Z+	DR-	RR
----------------	----	-----	----

højre gevind	Z-	DR-	RR
--------------	----	-----	----

venstre gevind	Z-	DR+	RL
----------------	----	-----	----

Udv.gevind

højre gevind	Z+	DR+	RR
--------------	----	-----	----

venstre gevind	Z+	DR-	RL
----------------	----	-----	----

højre gevind	Z-	DR-	RL
--------------	----	-----	----

venstre gevind	Z-	DR+	RR
----------------	----	-----	----

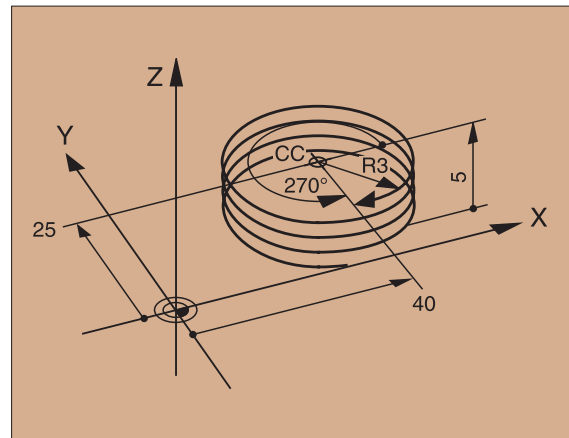
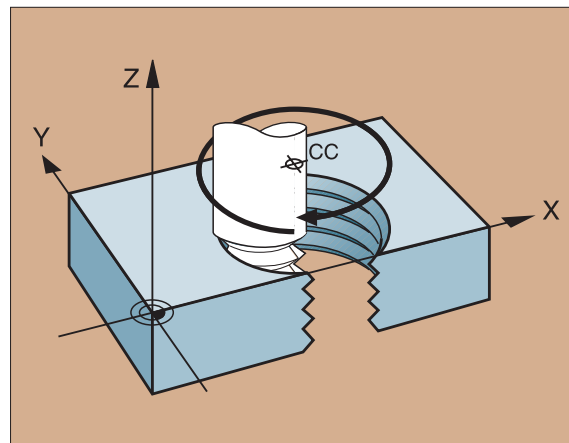
Gevind M6 x 1mm med 5 gevind:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50



Fri konturprogrammering FK



Se „Banebevægelser – fri konturprogrammering FK“

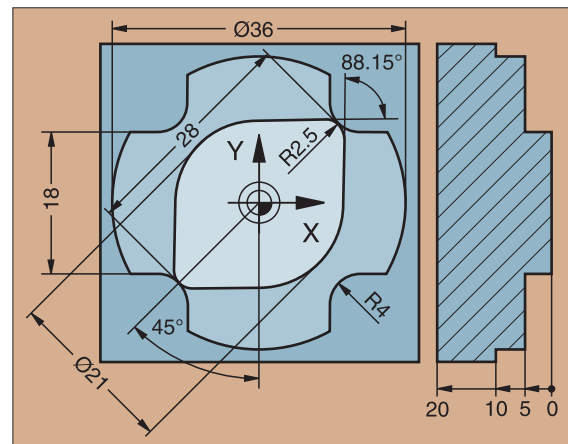
Fejl i emne-tegning målpunkt-kordinater eller indeholder disse tegninger angivelser, som ikke kan indlæses med de grå bane-funktionstaster, går man over til den „Fri konturprogrammering FK“.

Mulige oplysninger om et konturelement:

- Kendte koordinater til slutpunktet
- Hjælpepunkt på konturelementet
- Hjælpepunkt i nærheden af konturelementet
- Retningsangivelser (vinkel) / placering
- Oplysninger om konturforløb

Rigtig brug af FK-programmering:

- Alle konturelementer skal ligge i bearbejdningsplanet
- Alle til rådighed værende oplysninger om et konturelement indlæses
- Ved en blanding af konventionelle og FK-blokke skal alle afsnit der er FK programmeret være entydigt bestemt. Først da tillader TNC' en indlæsning af konventionelle banefunktioner.



▲ Disse måloplysninger er programmerbare med FK

Brug af programmeringsgrafik



Billedskærm-opdeling PGM+GRAPHICS vælges!

Programmeringsgrafik'en viser de til indlæsningerne svarende emnekonturer. Fører indlæste data til flere løsninger, vises en softkey-liste med følgende funktioner:

SHOW
SOLUTION

De forskellige løsninger vises

FSELECT

Den viste løsning udvælges og overføres

END
SELECT

Yderligere konturelementer programmeres

START
SINGLE
☐

Programmeringsgrafik'en til næste programmerede blok fremkommer

Standardfarver for programmeringsgrafik'en

Entydigt bestemt konturelement

Konturelementet udgør een af flere løsninger

De indlæste data er ikke tilstrækkelige til en beregning af konturelementet

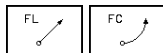
Konturelement fra et underprogram



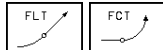
PROGRAM-INDLÆSNING									
6 L Z-5 R0 FMAX 7 L X+50 Y+75 RL F250 8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50 9 FCT DR- R14 10 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0 11 END PGM FK3 MM									
AKT. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000									
					T 0				
					M5 / 9				
SHOW SOLUTION	SELECT SOLUTION	END SELECT						START SINGLE ☐	

Åbning af FK-dialog

Retlinie Cirkel



Konturelement uden tangential tilslutning

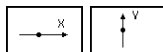


Konturelement med tangential tilslutning

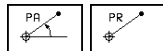


Pol for FK-programmering

Slutpunkt-kordinater X,Y eller PA, PR



Retvinklede koordinater X og Y



Polarkoordinater henført til FPOL

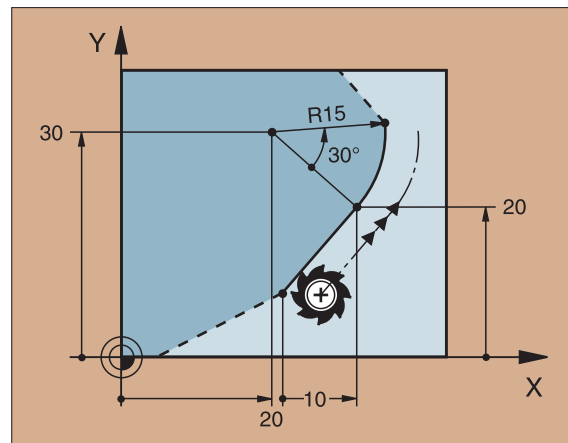


Inkremental-indlæsning

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Cirkelcentrum CC i FC/FCT-blok



Retvinklede koordinater til cirkelcentrum



Polarkoordinater til cirkelcentrum henført til FPOL



Inkremental-indlæsning

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

...

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Hjælpepunkt

... P1 på en kontur



... PD ved siden af en kontur



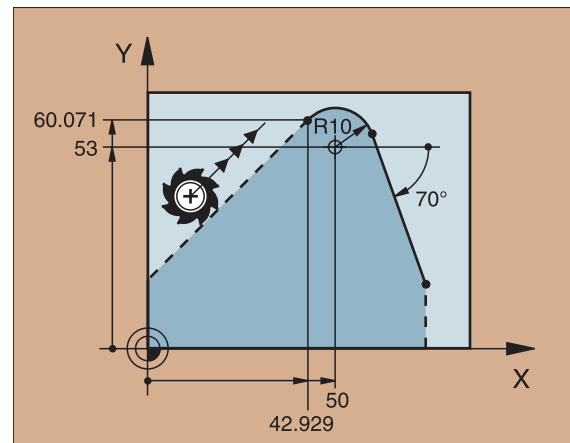
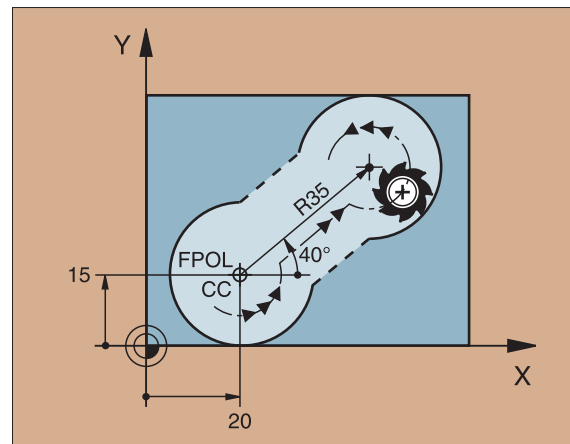
Koordinater til hjælpepunktet



Afstand

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Retning og længde af konturelementet

Oplysninger om retlinier

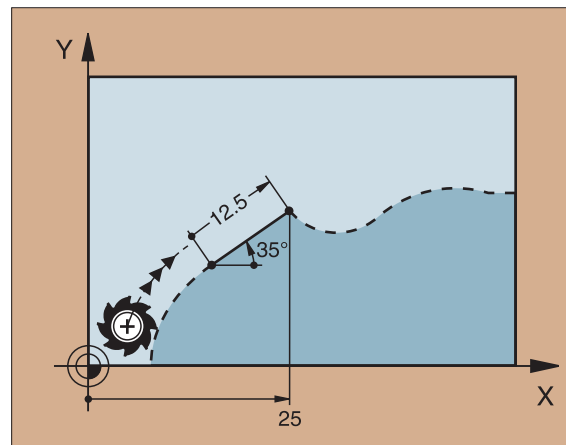


Stigningsvinkel af retlinien



Længden af retlinien

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



Kendetegn for en lukket kontur



Start: CLSD+

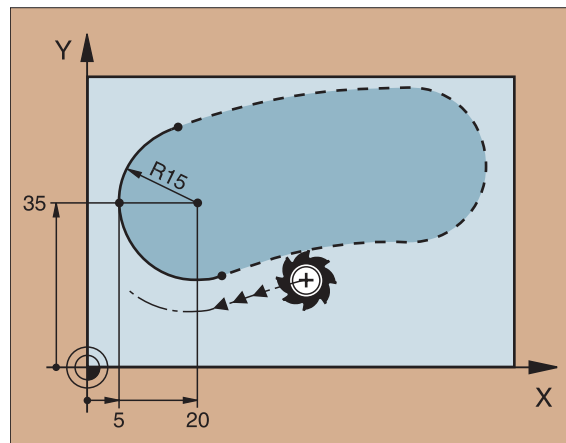
Slut: CLSD-

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: Afstand af konturelementet



Retlinie: parallelle konturelementer
Cirkelbane: parallelt med indtrædningstangenten



Afstand



Oplysninger med relativ henføring indlæses inkrementalt!

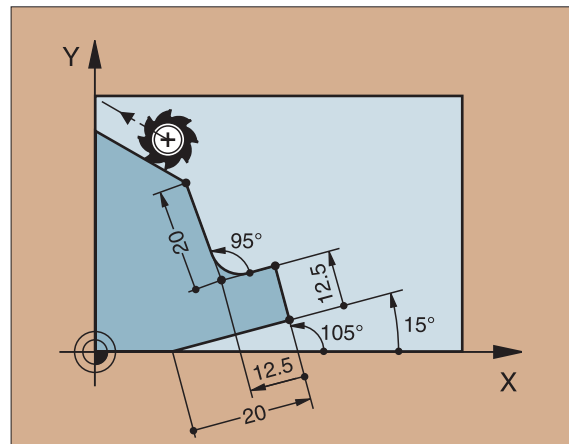
17 FL LEN 20 AN+15

18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95



Underprogrammer og programdel-gentagelser

Een gang programmerede bearbejdningsskridt lader sig udføre gentagne gange med underprogrammer og programdel-gentagelser.

Anvendelse af underprogrammer

- 1 Hovedprogrammet forløber indtil et underprogram-kald
CALL LBL1
- 2 Herefter bliver underprogrammet udført – kendetegnet med LBL1 – indtil underprogram-slut LBL0 kommer
- 3 Hovedprogrammet fortsættes

Underprogrammer fremstilles efter hovedprogram-slut (M2)!



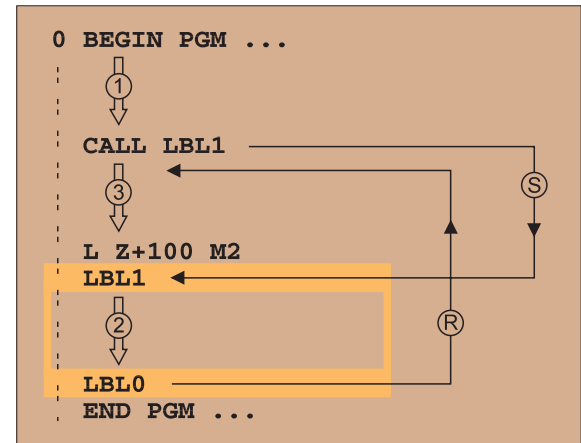
- Dialogspørgsmål REP besvares med NO ENT!
- CALL LBL0 er ikke tilladt!

Anvendelse af programdel-gentagelser

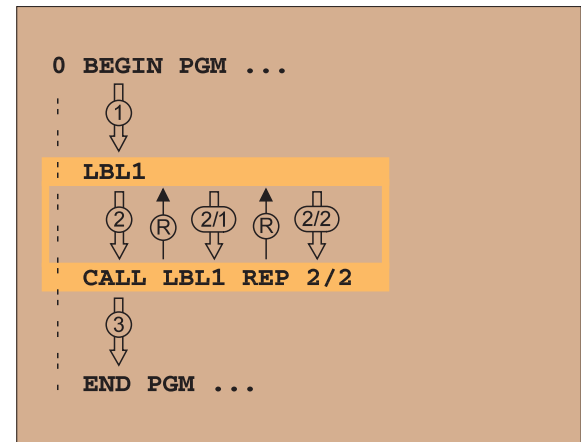
- 1 Hovedprogrammet forløber indtil kald af en programdel-gentagelse
CALL LBL1 REP2/2
- 2 Programdelen mellem LBL1 og CALL LBL1 REP2/2 bliver gentaget så ofte, som angivet under REP
- 3 Efter den sidste gentagelse bliver hovedprogrammet fortsat



Den programdel som gentages bliver altså udført een gang mere, end gentagelsen er programmeret!



◆ S = Spring; R = Tilbagespring

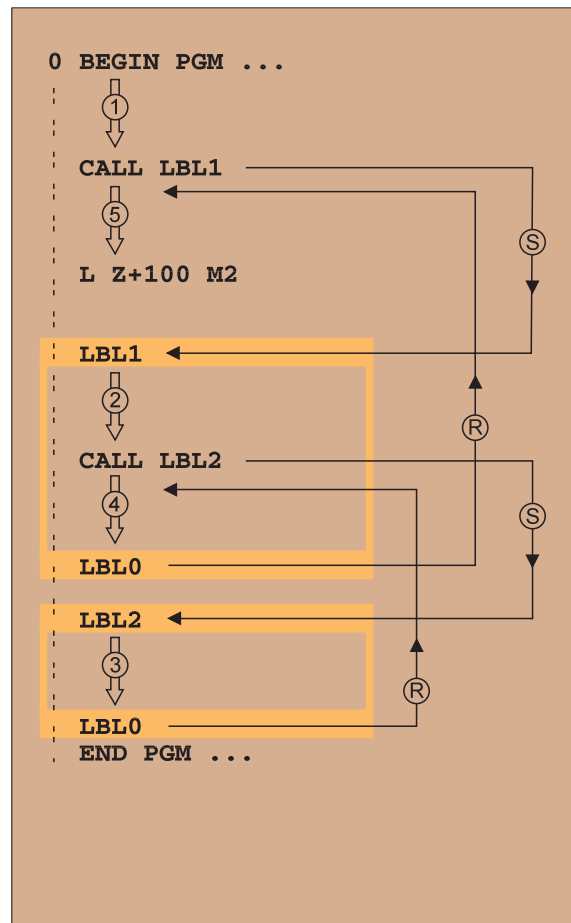


Sammenkædede underprogrammer: Underprogram i et underprogram

- 1 Hovedprogrammet forløber indtil første underprogram-kald
CALL LBL1
- 2 Underprogram 1 bliver udført indtil andet underprogram-kald
CALL LBL2
- 3 Underprogram 2 forløber indtil underprogram-slut
- 4 Underprogram 1 bliver fortsat og forløber indtil dets slutning
L Z+100 M2
- 5 Hovedprogrammet bliver fortsat



- Et underprogram må ikke kalde sig selv!
- Underprogrammer kan sammenkædes indtil maximalt 8 gange.

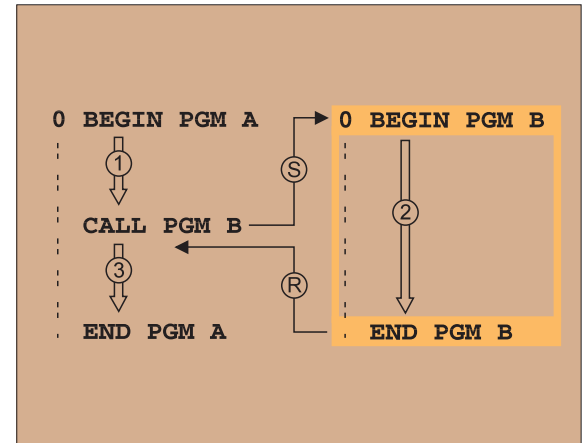


Vilkårligt program som underprogram

- 1 Det kaldte hovedprogram A forløber indtil kald
CALL PGM B
- 2 Det kaldte program B bliver udført komplet
- 3 Det kaldte hovedprogram A bliver fortsat



Det kaldte program må ikke blive afsluttet med M2 eller M30!



▲ S = Spring; R = Tilbagespring

Anvendelse af cykler

Ofte tilbagevendende bearbejdninger er lagret i TNC'en som cykler. Også koordinat-omregninger og enkelte specialfunktioner står til rådighed som cykler.



- Målangivelserne i værktøjs-aksen virker altid inkrementalt, også uden kendetegn pr. I-taste!
- Fortegnet for cyklusparameter DYBDE fastlægger bearbejdningens-retningen!

Eksempel

6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING

7 CYCL DEF 1.1 AFST. 2

8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15

9 CYCL DEF 1.3 UDSP. 7,5

...

Tilspændinger bliver angivet i mm/min, dvæletiden i sekunder.

Definering af cykler



► De ønskede cykler vælges:



► Vælg cykelgruppe



► Vælg cyklus

Borecykler

1	DYBDEBORING	Side 37
200	BORING	Side 38
201	REIFNING	Side 39
202	UDDREJNING	Side 40
203	UNIVERSAL-BORING	Side 41
204	BEARBEJDNING	Side 42
2	GEVINDBORING	Side 43
17	GEVINDBORING GS	Side 44

Lommer, Tappe og Noter

4	LOMMEFRÆSNING	Side 45
212	LOMME SLETFRÆS	Side 46
213	TAP SLETFRÆS	Side 47
5	RUND LOMME	Side 48
214	SLET RUND LOMME	Side 49
215	SLET RUND TAP	Side 50
3	NOTFRÆSNING	Side 51
210	NOT PENDLING	Side 52
211	RUND NOT	Side 53

Punktmønster

220	PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL	Side 54
221	PUNKTMØNSTER PÅ LINIE	Side 55

SL-cykler

14	KONTUR	Side 57
15	FORBORING	Side 58
6	UDSKRUBNING	Side 58
16	KONTURFRÆSNING	Side 59

Fortsættes næste side ►

Nedfræsning

230	NEDFRÆS	Side60
231	STYRET OVERFL.	Side 61

Cykler for koordinat-omregning

7	NULPUNKT	Side62
8	SPEJLING	Side63
10	DREJNING	Side64
11	DIM.FAKTOR	Side65
26	AKSESPECIFIKDIM.FAKTOR	Side66

Special-cykler

9	DVÆLETID	Side67
12	PGM CALL	Side67
13	ORIENTERING	Side68

Grafisk understøtning ved programmering af cykler



Billedskærm-opdeling PGM+GRAPHICS vælges!

TNC'en understøtter Dem ved cyklus-definition med grafisk fremstilling af indlæseparameteren.

Kald af cykler

Følgende cykler virker fra deres definition i bearbejdningsprogrammet:

- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus DVÆLETID
- SL-cyklus KONTUR
- Punktmønster

Alle andre cykler virker efter kaldet med

- CYCL CALL: virker blokvis
- M99: virker blokvis
- M89: virker modalt (afhængig af maskin-parametrene)

De kan kalde bearbejdningscykler også i forbindelse med punkt-tabeller. Hertil anvender De funktion CYCL CALL PAT.

PROGRAM-INDLÆSNING GEVINDSTIGNING ?							
<pre> 4 L Z+100 R0 FMAX 5 CYCL DEF 17 .0 STIV GEVINDSK. 6 CYCL DEF 17 .1 AFST. 2 7 CYCL DEF 17 .2 DYBDE -15 8 CYCL DEF 17 .3 STIGN. +2 9 CYCL DEF 210 NOT PENDLING 10 CYCL CALL M3 11 END PGM CYC210 MM </pre>							
AKT. X -25.000 Y +50.000 Z +125.000 C +0.000				T F 0			
				M5 / 9			

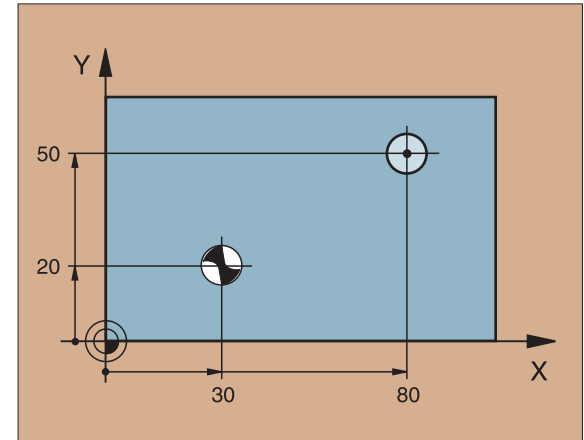
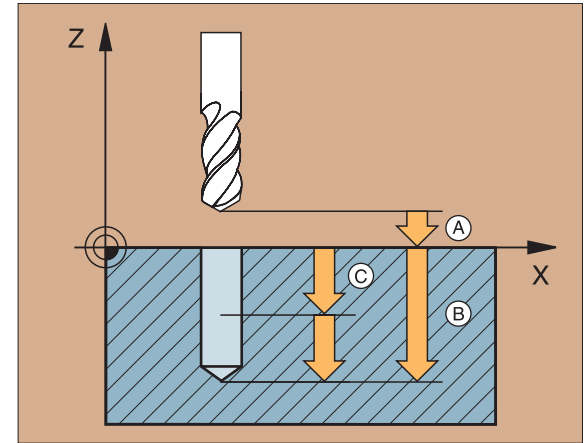
Borecykler

DYBDEBORING (1)

- CYCL DEF: Cyklus 1 DYBDEBORING vælges
 - Sikkerheds-afstand: A
 - Boreddybde afstand emneoverflade – bund af boring: B
 - Fremrykdybde: C
 - Dvæletid i sekunder
 - Tilspænding F

Ved boreddybde større end eller lig med Fremrykdybde kører værktøjet i en arbejdsgang til boreddybde.

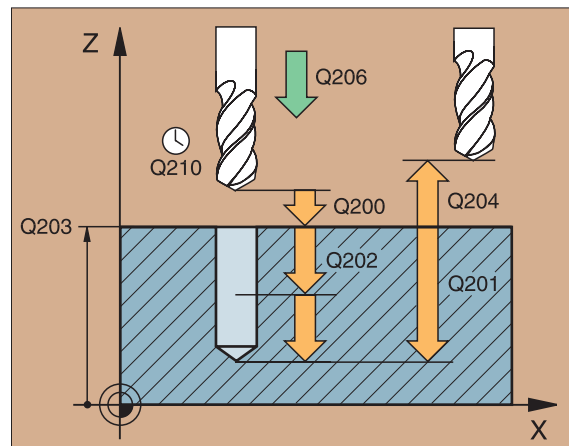
```
6 CYCL DEF 1.0 DYBDEBORING
7 CYCL DEF 1.1 AFST. 2
8 CYCL DEF 1.2 DYBDE -15
9 CYCL DEF 1.3 UDSP. 7,5
10 CYCL DEF 1.4 V.TID 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



BORING (200)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 200 BORING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - ▶ Tilspænding dybde: Q206
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Dvæletid oppe: Q210
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Ved dybde større end eller lig fremryk-dybde kører værktøjet i een arbejdsangang til dybde.



11 CYCL DEF 200 BORING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND

Q201=-15 ;DYBDE

Q206=250 ;TILSPAENDING DYBDE

Q202=5 ;INDSTILLINGS-DYBDE

Q210=0 ;DVAELETID OPPE

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

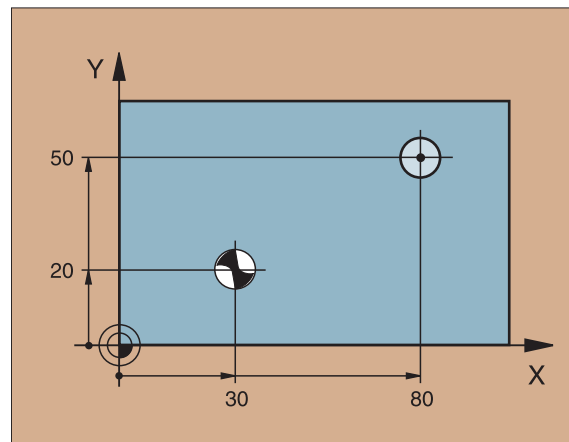
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

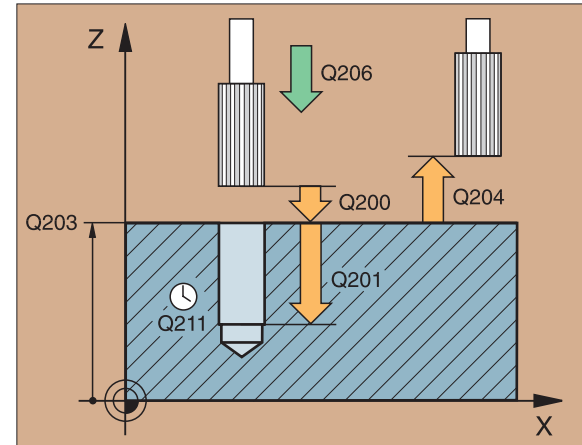
16 L Z+100 FMAX M2



REIFNING (201)

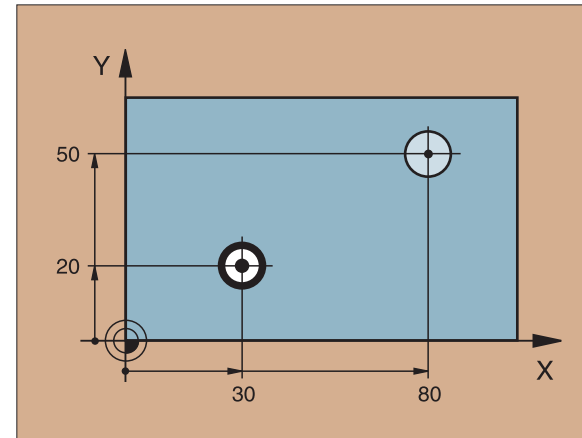
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 201 REIFNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - ▶ Tilspænding dybde: Q206
 - ▶ Dvæletid nede: Q211
 - ▶ Tilspænding udkørsel: Q208
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk.



```

11 CYCL DEF 201 REIFLING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q201=-15   ;DYBDE
    Q206=100   ;TILSPAENDING DYBDE
    Q211=0,5   ;DVAELETID NEDE
    Q208=250   ;TILSPAENDING TILBAGE
    Q203=+0    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
    
```



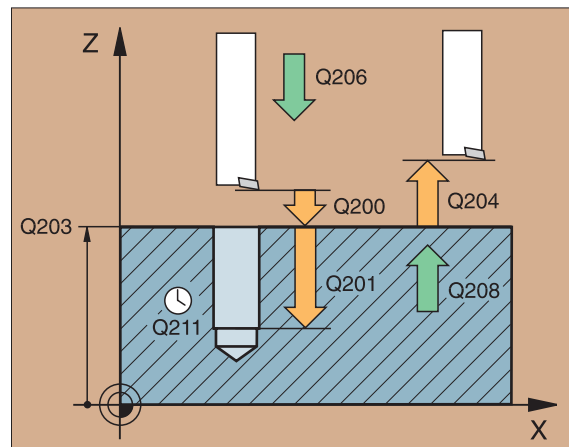
UDDREJNING (202)



Kollisionsfare! Vælg frikørsels-retningen således, at værktøjet kører væk fra boringskanten!

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 202 UDDREJNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - ▶ Tilspændings dybde: Q206
 - ▶ Dvæletid nede: Q211
 - ▶ Tilspænd udkørsel: Q208
 - ▶ Koord. emne-overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Frikørsel-retning (0/1/2/3/4) ved bund af boring: Q214

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk.



11 CYCL DEF 202 UDDREJNING

Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFSTAND

Q201=-15 ;DYBDE

Q206=100 ;TILSPAENDING DYBDE

Q211=0,5 ;DVAELETID NEDE

Q208=250 ;TILSPAENDING TILBAGE

Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE

Q204=100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.

Q214=1 ;FRIKOERSELS RETNING

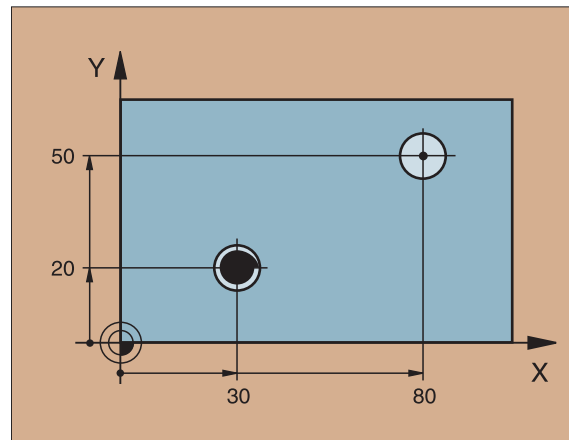
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

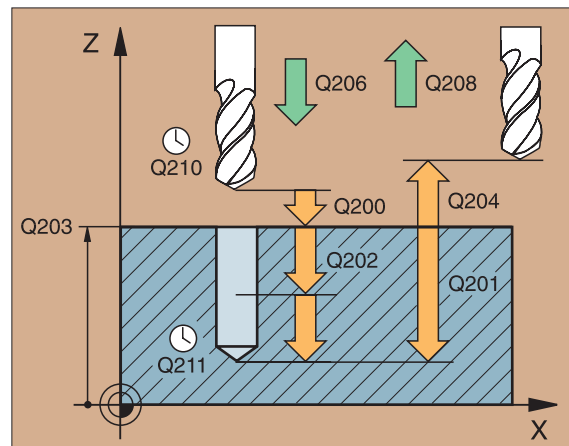
16 L Z+100 FMAX M2



UNIVERSAL-BORING (203)

- CYCL DEF: Cyklus 203 UNIVERSAL-BORING vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde: Afstand emneoverflade – bund af boring: Q201
 - Tilspændings dybde: Q206
 - Fremrykdybde: Q202
 - Dvæletid oppe: Q210
 - Koord. emneoverflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Fremrykdybde efter hver fremrykning: Q212
 - Ant. spånbrud ved udkørsel: Q213
 - Minimal fremrykdybde hvis fremrykdybde er indlæst: Q205
 - Dvæletid nede: Q211
 - Tilspænding udkørsel: Q208

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen automatisk. Ved dybde større end eller lig fremrykdybde kører værktøjet i een arbejds gang til dybde.



BAGBORING (204)

► CYCL DEF: Cyklus 204 BAGBORING vælges

- Sikkerheds-afstand: Q200
- Undersænkings dybde: Q249
- Materialetykkelse: Q250
- Excentermål: Q251
- Skærehøjde: Q252
- Tilsp. v. forpositionering: Q253
- Tilspænding ved undersækning: Q254
- Ventetid ved bund af u.sækning: Q255
- Koord. emne-overflade: Q203
- 2. Sikkerheds-afstand: Q204
- Frikørsels-retning (0/1/2/3/4): Q214



- Kollisionsfare! Frikørsels-retning skal vælges således, at værktøjet kører væk fra bunden af boringen!
- Cyklus må kun anvendes med bagborings-borestang!

11 CYCL DEF 204 BAGBORING

Q200 = 2 ;SIKKERHEDS-AFST.

Q249 = +5 ;UNDERSÆKNINGS DYBDE

Q250 = 20 ;MATERIALETYKKELSE

Q251 = 3,5 ;EXCENTERMÅL

Q252 = 15 ;SLÆREHØJDE

Q253 = 750 ;F FORPOSITIONERING

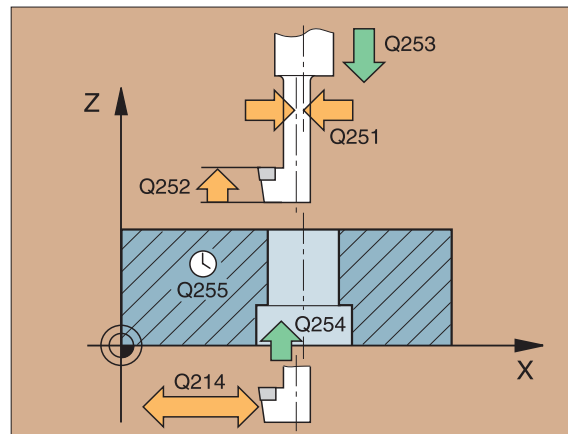
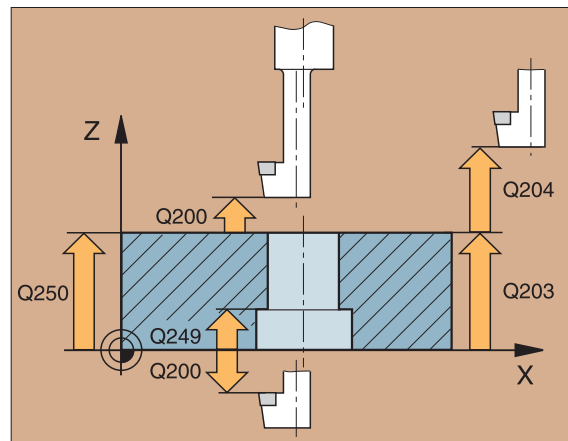
Q254 = 200 ;F SÆNKNING

Q255 = 0,5 ;VENTETID

Q203 = +0 ;KOOR. OVERFL.

Q204 = 50 ;2. SIK.-AFSTAND

Q214 = 1 ;FRIKØRSELS-RETNING.



GEVINDBORING med komp.patron (2)

- ▶ Længdekompenserende patron isættes
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 2 GEVINDBORING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: A
 - ▶ Boredybde Gevindlængde = Afstand mellem emneoverflade og gevindende: B
 - ▶ Dvæletid i sekunder værdi mellem 0 og 0,5 sekunder
 - ▶ Tilspænding $F = \text{Spindelomdrejningstal } S \times \text{gevindstigning } P$



For højregevind aktiveres spindelen med M3, for venstre-gevind med M4!

```
25 CYCL DEF 2.0 GEVINDSKAERING
```

```
26 CYCL DEF 2.1 AFST. 3
```

```
27 CYCL DEF 2.2 DYBDE -20
```

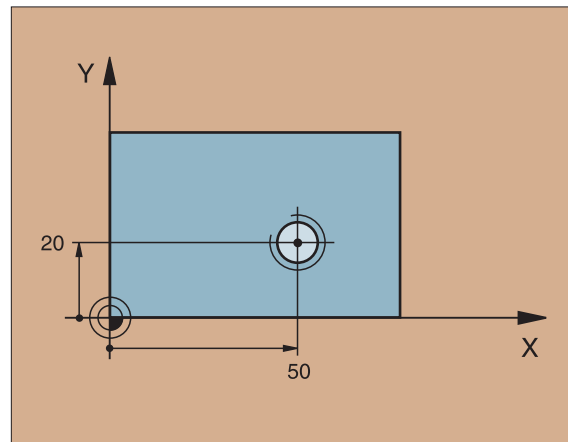
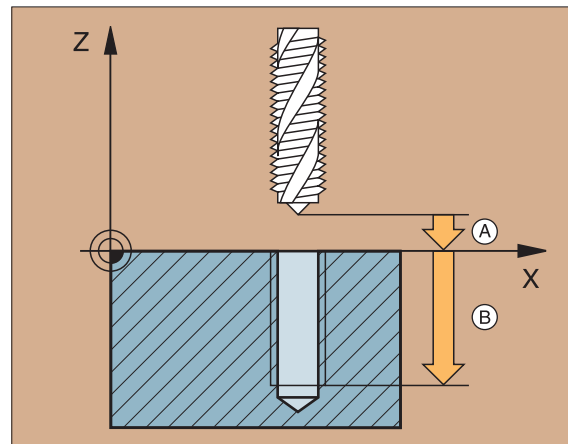
```
28 CYCL DEF 2.3 V.TID 0,4
```

```
29 CYCL DEF 2.4 F100
```

```
30 L Z+100 R0 FMAX M6
```

```
31 L X+50 Y+20 FMAX M3
```

```
32 L Z+3 FMAX M99
```



GEVINDBORING GS* (17) uden kompenserende patron



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

► CYCL DEF: Cyklus 17 GEVINDBORING GS vælges

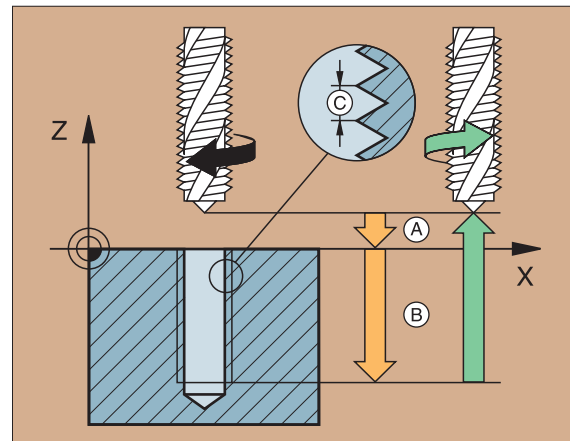
► Sikkerheds-afstand: A

► Boreddybde Gevindlængde = Afstand mellem emneoverflade og gevindende: B

► Gevindstigning: C

Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:

- Højregevind: +
- Venstregevind: -



* Styret Spindel

Lommer, Tappe og Noter

LOMMEFRÆSNING (4)



Denne cyklus kræver en fræser med centrumskær (DIN 844) eller forboring i lommemidte!

Fræseren begynder i den positive akseretning ad den lange side og ved kvadratiske lommer, i positiv Y-retning.

- ▶ Forpositioner over lommemidten med radiuskorrektur R0
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 4 LOMMEFRÆSNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: A
 - ▶ Fræsedybde dybde af lommen: B
 - ▶ Fremryk-dybde: C
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde
 - ▶ 1. side-længde Længden af lomme, parallelt med første hovedakse i bearbejdningsplanet: D
 - ▶ 2. side-længde Bredde af lomme, fortegn altid positiv: E
 - ▶ TILSPÆNDING
 - ▶ Drejning medurs: DR+
Medløbs-fræsning ved M3: DR+
Modløbs-fræsning ved M3: DR-

12 CYCL DEF 4.0 LOMMEFRAESNING

13 CYCL DEF 4.1 AFST. 2

14 CYCL DEF 4.2 DYBDE -10

15 CYCL DEF 4.3 UDSP. 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

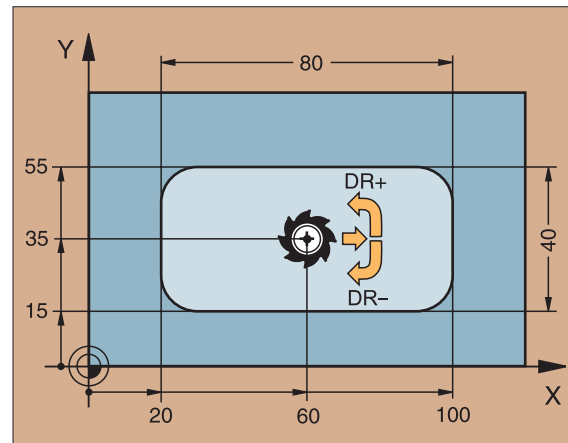
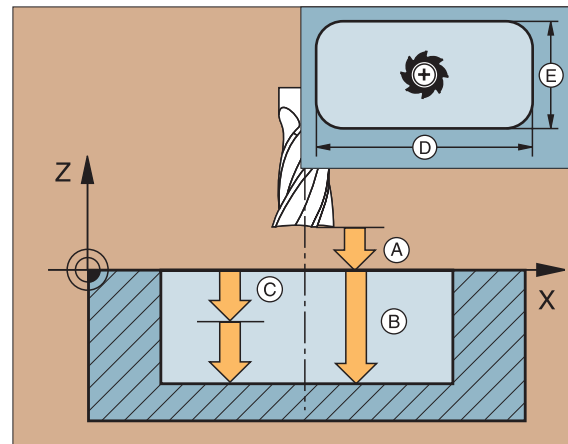
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

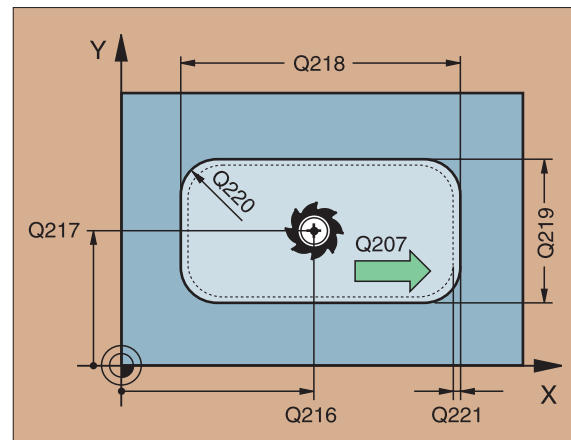
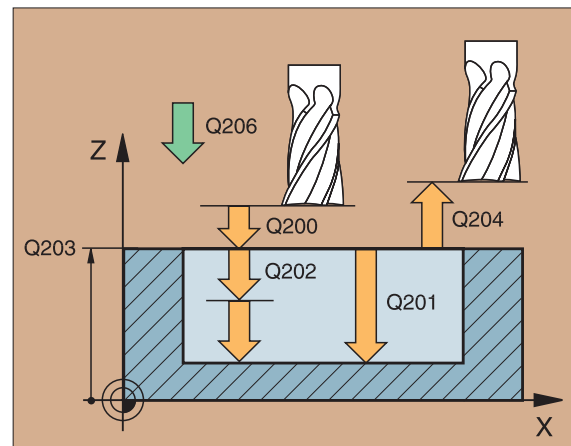
21 L Z+2 FMAX M99



LOMME SLETNING (212)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 212 LOMME SLETNING vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde Afstand emneoverflade – bund af lomme: Q201
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde: Q206
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Koord. emne-overflåde: 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

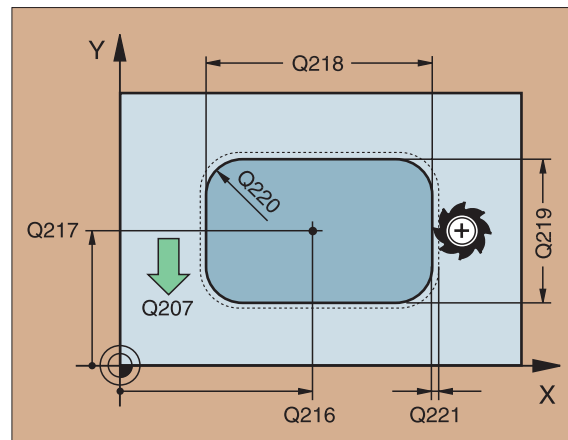
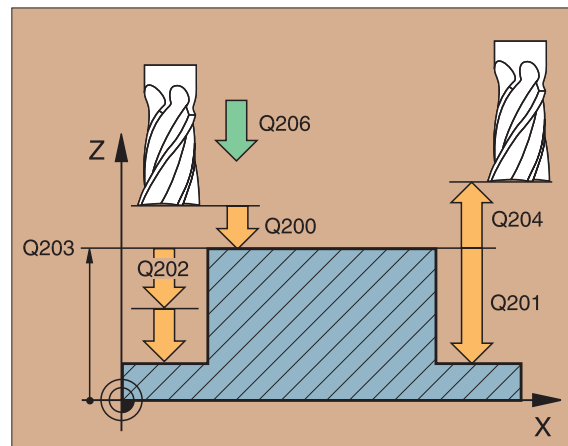
TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved dybde større end eller lig fremryk-dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆSNING AF TAP (213)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 213 SLETFRÆSNING AF TAP vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde Afstand emneoverflade – bund af tap: Q201
 - ▶ Til spænding fremrykdybde: Q206
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Koord. emne-overflåde: 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 værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdningsplanet automatisk. Ved dybde større end eller lig fremryk-dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



CIRKULÆR LOMME (5)



Denne cyklus kræver en fræser med centrumskær (DIN 844) eller forboring i lommemidten!

- ▶ Forpositioner over lommemidte med radiuskorrektur R0
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 5 vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: A
 - ▶ Fræsedybde Dybde af lomme: B
 - ▶ Fremryk-dybde: C
 - ▶ Tilspænding fremrykdybde
 - ▶ Cirkelradius R Radius af den cirkulære lomme
 - ▶ Tilspænding
 - ▶ Drejning medurs: DR+
 - Medløbs-fræsning ved M3: DR+
 - Modløbs-fræsning ved M3: DR-

17 CYCL DEF 5.0 RUND LOMMEFRAESNING

18 CYCL DEF 5.1 AFST. 2

19 CYCL DEF 5.2 DYBDE -12

20 CYCL DEF 5.3 UDSP. 6 F80

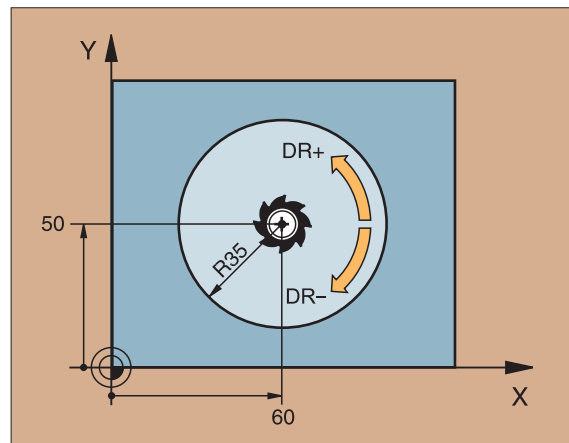
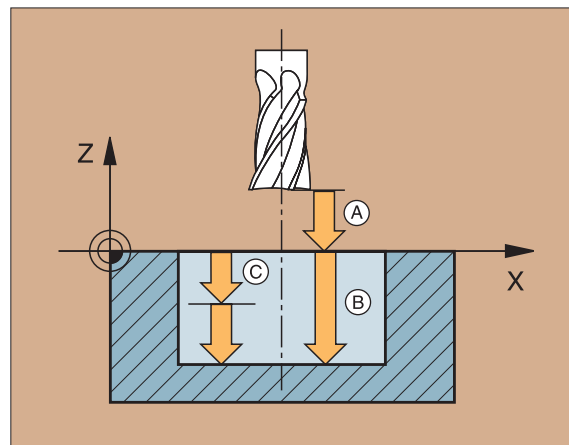
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L Z+100 R0 FMAX M6

24 L X+60 Y+50 FMAX M3

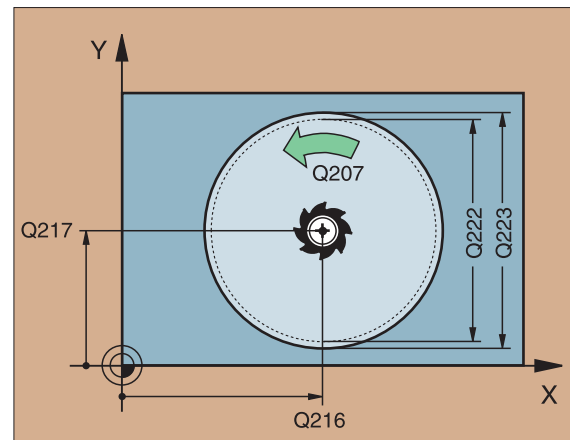
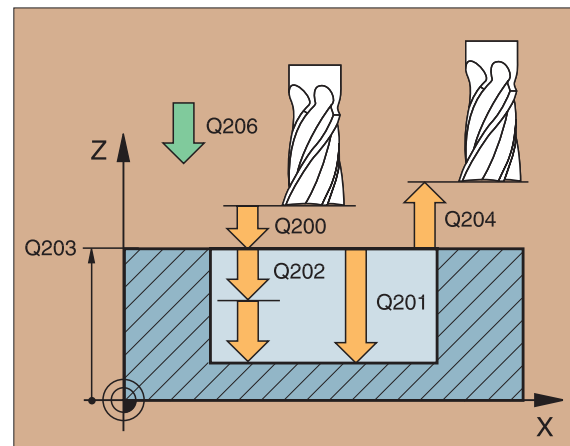
25 L Z+2 FMAX M99



SLETFRÆSNING AF CIRKELLOMME (214)

- CYCL DEF: Cyklus 214 SLETFRÆSNING AF CIRKELLOMME vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde Afstand emneoverflade – bund af lomme: Q201
 - Tilspænding dybde: Q206
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Tilspænding fræsning: Q207
 - Koord. emne-overflade: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Midte 1. akse: Q216
 - Midte 2. akse: Q217
 - Råemne-diameter: Q222
 - Færdigdel-diameter: Q223

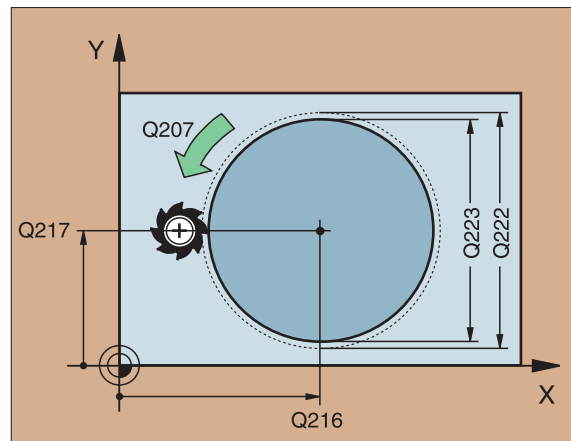
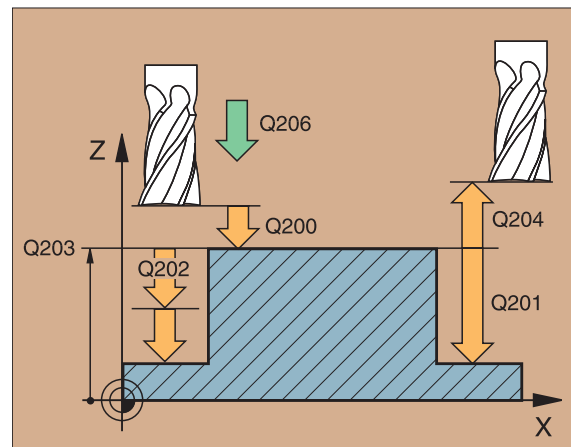
TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved dybde større end eller lig fremryk-dybde kører værktøjet i een arbejdsgang til dybde.



SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE (215)

- CYCL DEF: Cyklus 215 SLETFRÆSNING AF RUNDE TAPPE vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde Afstand emneoverflade – bund af tap: Q201
 - Tilspænding fremrykdybde: Q206
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Tilspænding fræsning: Q207
 - Koord. emne-overflåde: Q203
 - 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - Midte 1. akse: Q216
 - Midte 2. akse: Q217
 - Råemne-diameter: Q222
 - Færdigdel-diameter: Q223

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



NOTFRÆSNING (3)

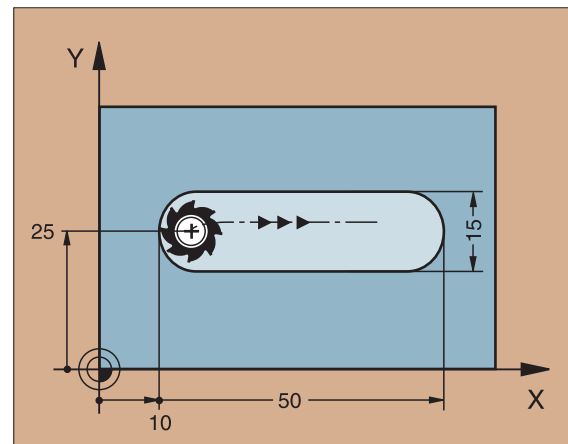
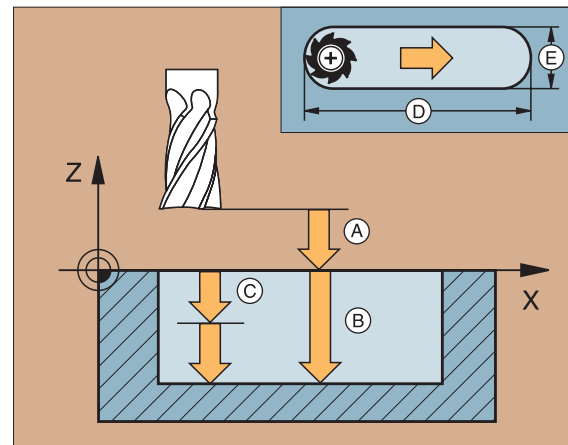


- Denne cyklus kræver en fræser med centrumskær (DIN 844) eller forboring ved startpunkt!
- Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end halvdelen af notbredden!

- Forpositioner til midten af noten forskudt med værktøjs-radius i noten med radiuskorrektur R0
- CYCL DEF: Cyklus 3 NOTFRÆSNING vælges
 - Sikkerheds-afstand: A
 - Fræsedybde Dybde af noten: B
 - Fremryk-dybde: C
 - Tilspænding fremryk-dybde Kørselshastighed ved indstikning
 - 1. side-længde Længde af noten: D
 - Første skæreretning fastlægges med fortegn
 - 2. Side-længde Bredde af noten: E
 - Tilspænding (ved fræsning)

```

10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 NOTFRAESNING
13 CYCL DEF 3.1 AFST. 2
14 CYCL DEF 3.2 DYBDE -15
15 CYCL DEF 3.3 UDSP. 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X+50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
21 L Z+2 M99
    
```



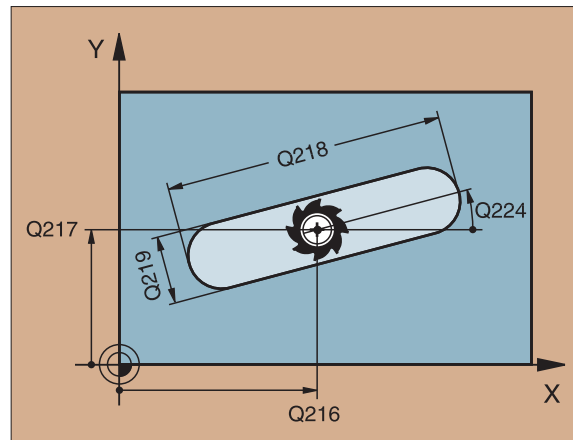
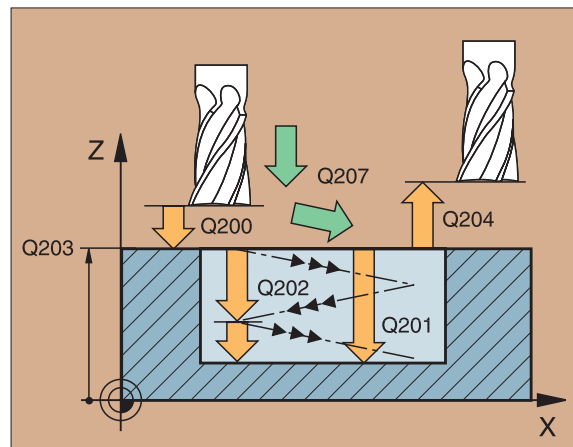
NOT MED PENDLENDE INDSTIKNING (210)



Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden!

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 210 NOT MED PENDLENDE INDSTIK. vælges
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Dybde Afstand emneoverflade – bund af not: Q201
 - ▶ Tilspænding fræsning: Q207
 - ▶ Fremryk-dybde: Q202
 - ▶ Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Skrubning og sletning, kun skrubning eller kun sletning: Q215
 - ▶ Koord. emne-overflåde: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204
 - ▶ Midte 1. akse: Q216
 - ▶ Midte 2. akse: Q217
 - ▶ 1. side-længde: Q218
 - ▶ 2. side-længde: Q219
 - ▶ Drejevinkel med hvilken hele noten bliver drejet: Q224

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved skrubning indstikkes værktøjet i materialet pendlende fra den ene til den anden ende af noten. Forboring er derfor ikke nødvendig.



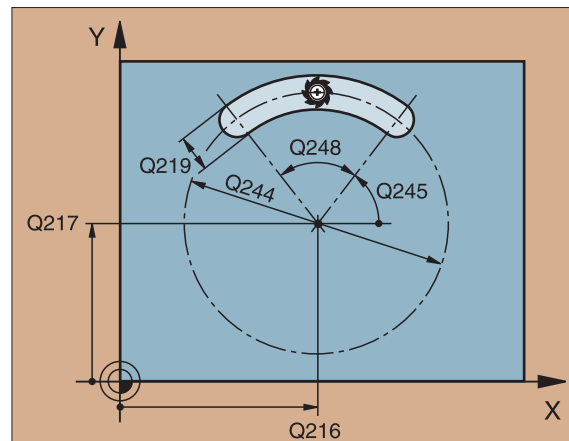
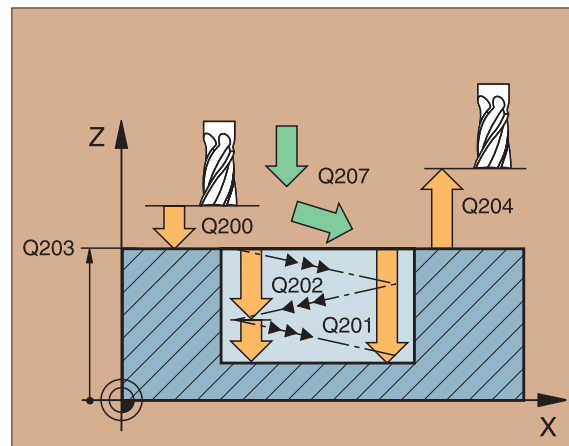
RUND NOT (211)



Fræserdiameteren må ikke være større end notbredden og ikke mindre end en trediedel af notbredden!

- CYCL DEF: Cyklus 211 RUND NOT vælges
 - Sikkerheds-afstand: Q200
 - Dybde afstand emneoverflade – bund af noten: Q201
 - Tilspænding fræsning: Q207
 - Fremryk-dybde: Q202
 - Bearbejdnings-omfang (0/1/2) Skrubning og sletning, kun skrubning eller kun sletning: Q215
 - Koord. emne-overflåde: Q203
 - 2. Sikkerheds-afstand: Q204
 - Midte 1. akse: Q216
 - Midte 2. akse: Q217
 - Delkreds-diameter: Q244
 - 2. side-længde: Q219
 - Startvinkel til not: Q245
 - Åbnings-vinkel til not: Q248

TNC'en forpositionerer værktøjet i værktøjs-aksen og i bearbejdnings-planet automatisk. Ved skrubning indstikkes værktøjet i materialet med en HELIX-bevægelse pendlende fra den ene til den anden ende af noten. Forboring er derfor ikke nødvendig.



Punktmønster

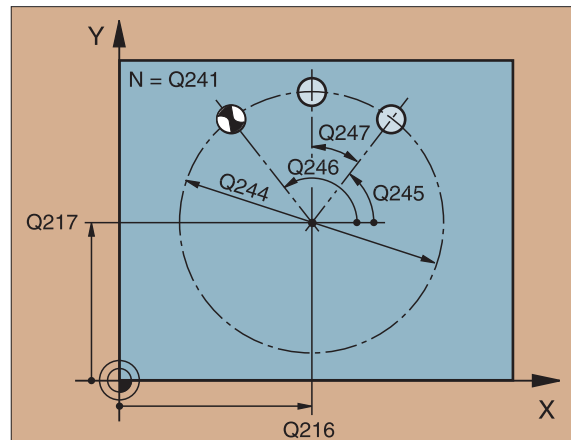
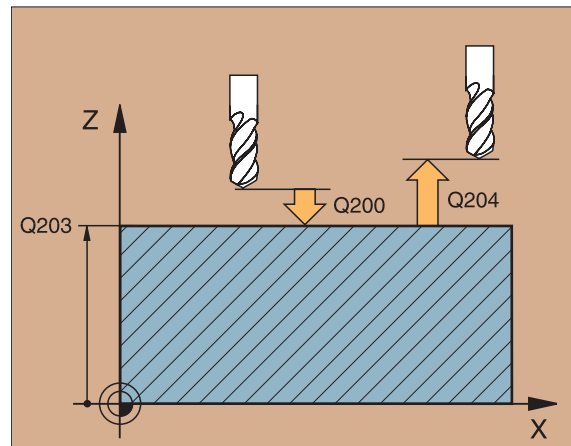
PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL (220)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL vælges
 - ▶ Midte 1. akse: Q216
 - ▶ Midte 2. akse: Q217
 - ▶ Delkreds-diameter: Q244
 - ▶ Startvinkel: Q245
 - ▶ Slutvinkel: Q246
 - ▶ Vinkelskridt: Q247
 - ▶ Antal bearbejdnings: Q241
 - ▶ Sikkerheds-afstand: Q200
 - ▶ Koord. emne overflade: Q203
 - ▶ 2. sikkerheds-afstand: Q204



- Cyklus 220 PUNKTMØNSTER PÅ CIRKEL virker fra og med sin definition!
- Cyklus 220 kalder automatisk den sidst definerede bearbejdnings-cyklus.!
- Med cyklus 220 kan De kombinere følgende cykler: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 212, 213, 214, 215
- Sikkerheds-afstand, koord. emne overflade og 2. SIKKERHEDS-AFSTAND virker altid fra cyklus 220!

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



PUNKTMØNSTER PÅ LINIER (221)

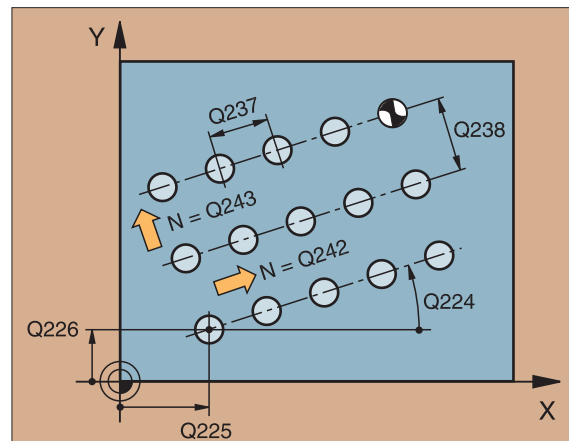
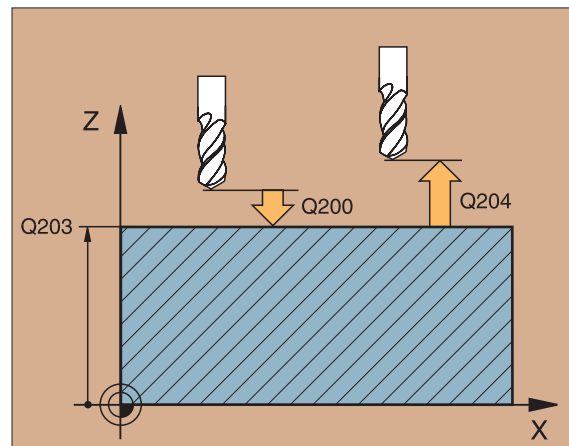
► CYCL DEF: Cyklus 221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER vælges

- Startpunkt 1. akse: Q225
- Startpunkt 2. akse: Q226
- Afstand 1. akse: Q237
- Afstand 2. akse: Q238
- Antal spalter: Q242
- Antal linier: Q243
- Drejeplan: Q224
- Sikkerheds-afstand: Q200
- Koord. emne-overflade: Q203
- 2. sikkerheds-afstand: Q204



- Cyklus 221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIER virker fra og med 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, 212, 213, 214, 215
- Sikkerheds-afstand, koord. emne-overflade og 2. SIKKERHEDS-AFSTAND virker altid fra cyklus 221!

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



SL-cykler

Generelt

SL-cykler er fordelagtige, hvis konturen skal sammensættes af flere delkonturer (maximalt 12 Ø'er eller lommer).

Delkonturer bliver defineret i underprogrammer.

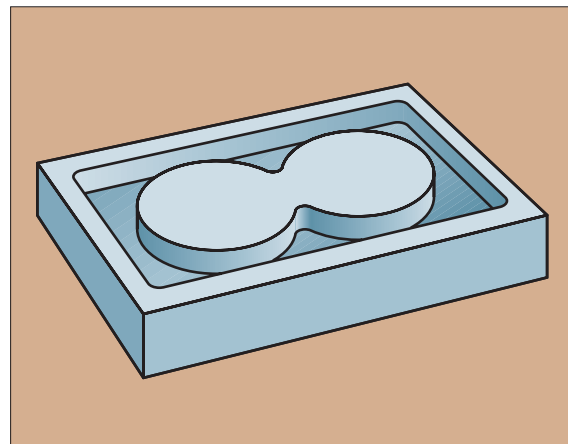


For delkonturer skal man være opmærksom på:

- Ved en lomme bliver konturen omløbet indvendig, ved en Ø udvendig!
- Til- og frakørselsbevægelser såvel som fremrykninger i værktøjs-aksen kan ikke programmeres!
- De i cyklus 14 KONTUR oplystede delkonturer skal altid resultere i lukkede konturer!
- Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. Således kan der i en SL-cyklus f.eks. maksimalt programmeres 128 retlinie-blokke.



Før en programafvikling bør en grafisk simulation gennemføres. Den viser, om konturen er blevet rigtigt defineret!



KONTUR (14)

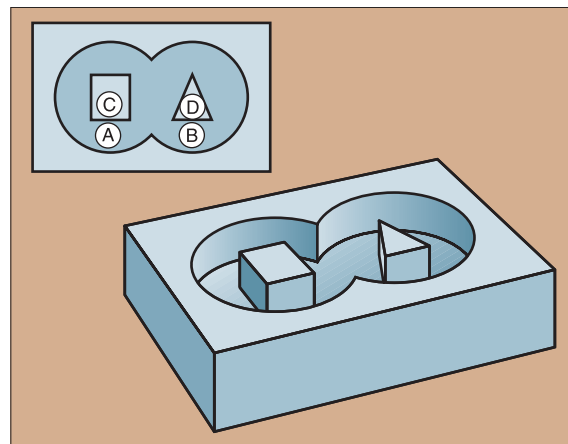
I cyklus 14 KONTUR bliver underprogrammerne oplistet, som skal overlape en lukket totalkontur.

- CYCL DEF: Cyklus 14 KONTUR vælges
 - Label-nummer for kontur: LABEL-nummer oplistes for de underprogrammer, som skal overlape en lukket totalkontur.



Cyklus 14 KONTUR virker fra og med sin definition!

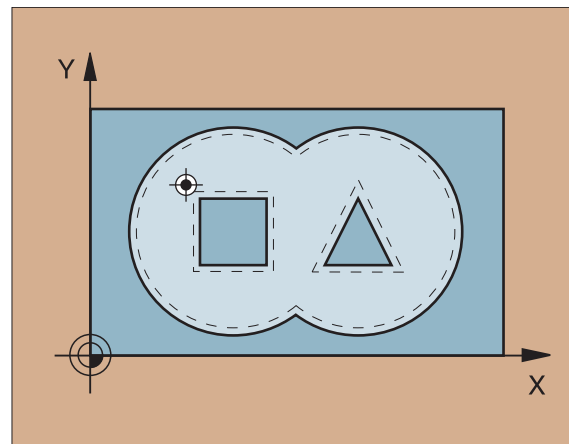
```
4 CYCL DEF 14.0 KONTUR
5 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 /2 /3
...
36 L Z+200 R0 FMAX M2
37 LBL1
38 L X+0 Y+10 RR
39 L X+20 Y+10
40 CC X+50 Y+50
...
45 LBL0
46 LBL2
...
58 LBL0
```



▲ A og B er lommer, C og D ø'er

FORBORING (15)

- CYCL DEF: Cyklus 15 FORBORING vælges
 - Sikkerheds-afstand
 - Boredybde Afstand emneoverflade – bund af boring
 - Fremryk-dybde
 - Slettilæg D
 - Tilspænding F

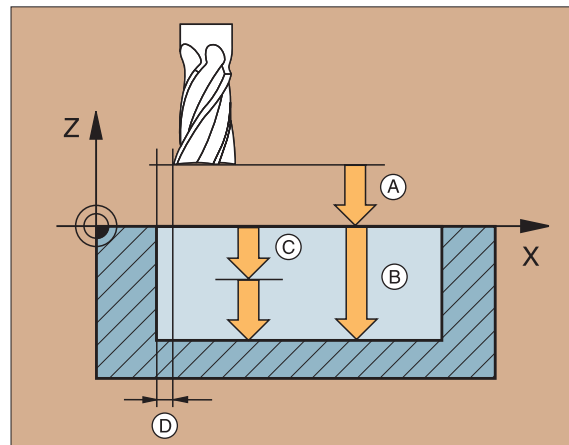


UDSKRUBNING (6)

Udskrubningen sker i to trin:

1. Fræsning af kanal om delkonturen
2. Fladen udskrubbes

- CYCL DEF: Cyklus 6 UDSKRUBNING vælges
 - Sikkerheds-afstand: A
 - Fræsedybde: B
 - Fremryk-dybde: C
 - Tilypænding fremrykdybde
 - Slettilæg: D
 - Udskrub-vinkel
 - Tilspænding F

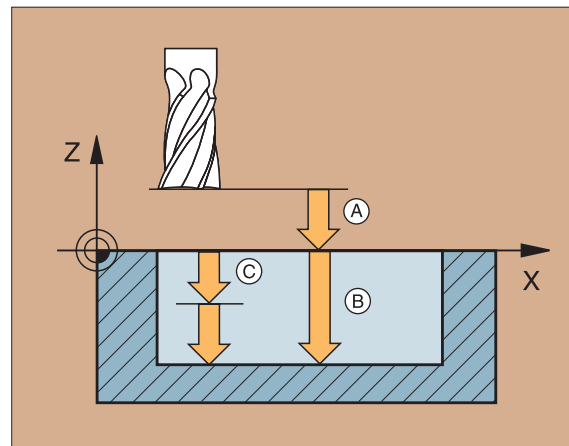


KONTURFRÆSNING (16)

Sletning af de enkelte delkonturer.

► CYCL DEF: Cyklus 16 KONTURFRÆSNING vælges

- Sikkerheds-afstand: A
- Fræsedybde: B
- Fremrykdybde: C
- Tilspænding fremrykdybde
- Drejning medurs: DR–
 - Modløb for lommer og Ø'er: –
 - Medløb for lommer og Ø'er: +
- Tilspænding F



Planfræsning

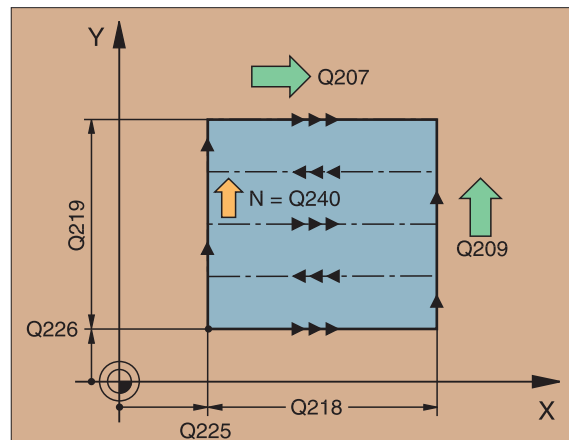
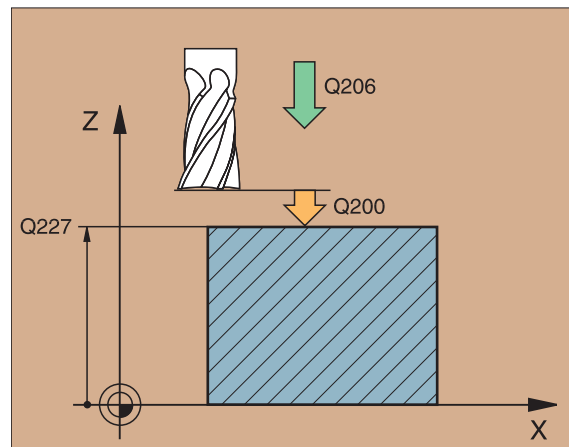
PLANFRÆSNING (230)



TNC'en positionerer værktøjet – startende fra den aktuelle position – til at begynde med i bearbejdningsplanet og derefter i værktøjs-aksen i startpunktet. Værktøjet forpositioneres således, at der ikke kan ske kollision med emne eller spændejern!

► CYCL DEF: Cyklus 230 PLANFRÆSNING vælges

- Startpunkt 1. akse: Q225
- Startpunkt 2. akse: Q226
- Startpunkt 3. akse: Q227
- 1. sidelængde: Q218
- 2. Sidelængde: Q219
- Antal snit: Q240
- Tilspænding fremrykdybde: Q206
- Tilspænding fræse: Q207
- Tvær tilspænding: Q209
- Sikkerheds-afstand: Q200



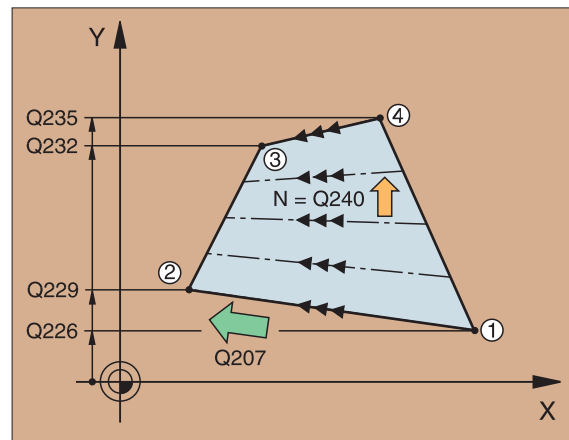
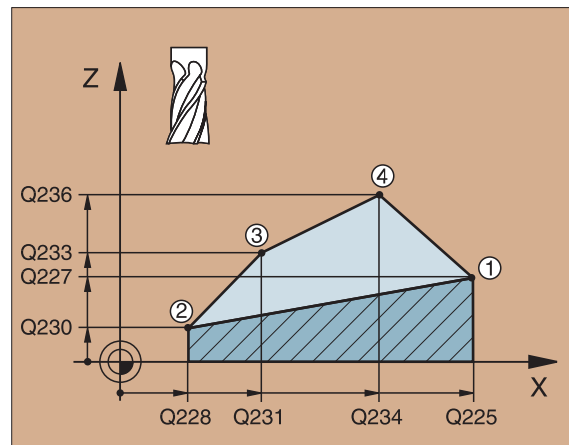
SKRÅ OVERFLADE (231)



TNC'en positionerer værktøjet – startende fra den aktuelle position – derefter i bearbejdningsplanet og derefter i værktøjs-aksen i startpunktet (Punkt 1). Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern!

► CYCL DEF: Cyklus 231 SKRÅ OVERFLADE vælges

- 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: Q231
- 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

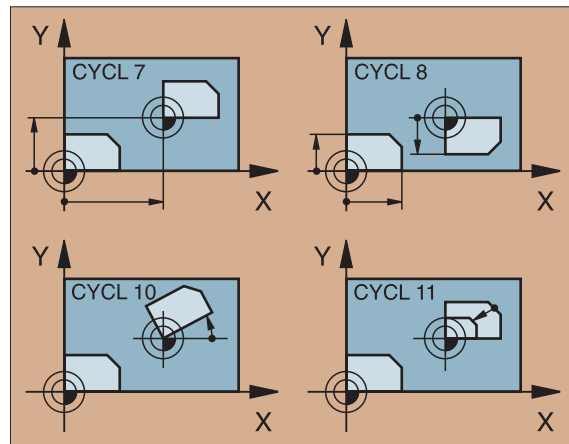


Cykler for koordinat-omregning

Med cyklerne for koordinat-omregning kan man lade konturerne

- | | |
|------------------------|----------------------|
| • forskyde | Cyklus 7 NULPUNKT |
| • spejle | Cyklus 8 SPEJLING |
| • dreje (i planet) | Cyklus 10 DREJNING |
| • formindske/forstørre | Cyklus 11 DIM.FAKTOR |

Cykler for koordinat-omregning er ifølge deres definition virksomme indtil de tilbagesættes eller bliver defineret påny. Den oprindelige kontur skal være fastlagt i et underprogram. Indlæse-værdier kan målsættes såvel absolut som også inkrementalt.



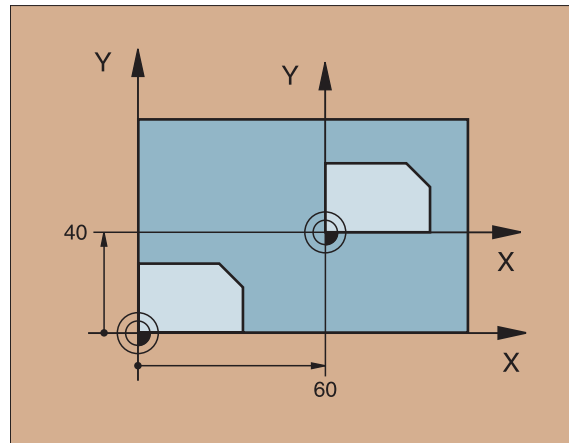
NULPUNKT-FORSKYDNING

- CYCL DEF: Cyklus 7 NULPUNKT-FORSKYDNING vælges
 - Koordinaterne til det nye nulpunkt eller nummeret på nulpunktet fra nulpunkt-tabellen indlæses

Tilbagestilling af nulpunktforskydning: Fornyet cyklus-definition med indlæseværdi 0

```

9 CALL LBL1          Bearbejdnings-underprogram kaldes
10 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
11 CYCL DEF 7.1 X+60
12 CYCL DEF 7.2 Y+40
13 CALL LBL1          Bearbejdnings-underprogram kaldes
    
```



Nulpunkt-forskydning gennemføres før andre koordinat-omregninger!

SPEJLING (8)

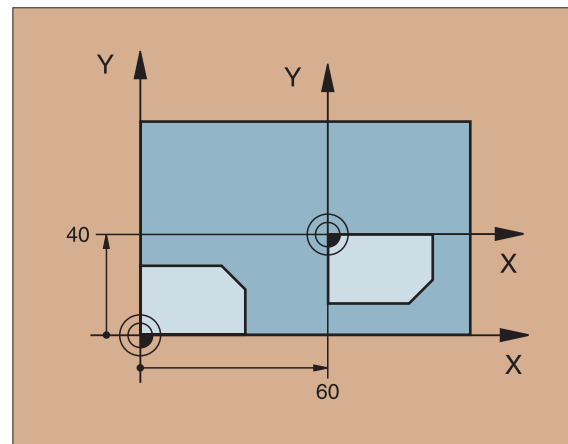
- CYCL DEF: Cyklus 8 SPEJLING vælges
 - Spejlede akse indlæses: X eller Y hhv. X og Y

SPEJLING tilbagestilling: Ny 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 henlagt i underprogram LBL1)!



DREJNING (10)

► CYCL DEF: Cyklus 10 DREJNING vælges

► Drejevinkel indlæses:

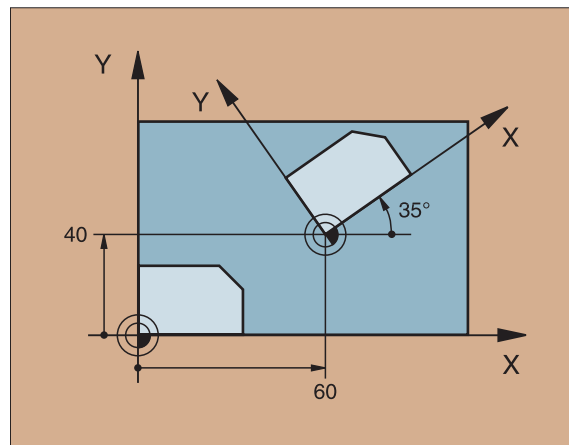
- Indlæseområde -360° til $+360^\circ$
- Henføringsakse for drejevinklen

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

DREJNING tilbageslides: Ny 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
    
```



DIM.FAKTOR (11)

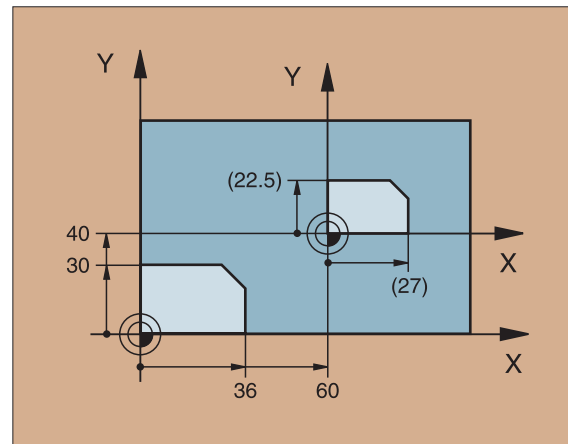
- CYCL DEF: Cyklus 11 DIM.FAKTOR vælges
 - Dim.faktor SCL (eng: scale = målestok) indlæses:
 - Indlæseområde 0,000001 til 99,999999:
 - Formindske ... SCL < 1
 - Forstørre ... SCL > 1

DIM.FAKTOR tilbagestilling: Ny 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 SCL0,75
17 CALL LBL1
```



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



DIM.FAKTOR AKSESP. (26)

- ▶ CYCL DEF: Cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESP. vælges
 - ▶ AKSE og FAKTOR: Koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksestifikke strækning eller klemning
 - ▶ CENTRUM-KOORDINATER: Centrum for strækning eller klemning

DIM.FAKTOR AKSESP. tilbagestilling: Ny cyklus-definition med faktor 1 for de ændrede akser.



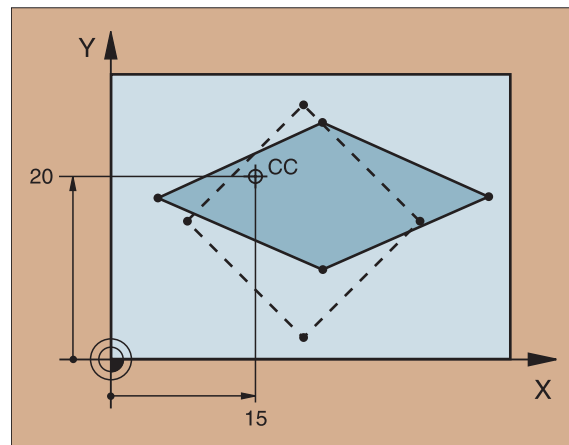
Koordinatakser med positioner for cirkelbaner må ikke strækkes eller klemmes med forskellige faktorer!

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 MAALFAKTOR

27 CYCL DEF 26.1 X1,4 Y0,6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL1



Special-cykler

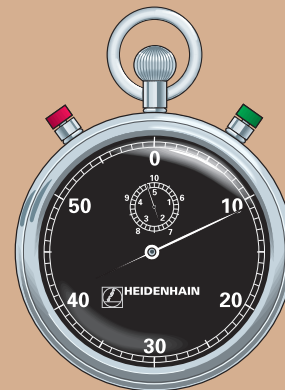
DVÆLETID (9)

Programafviklingen bliver stoppet med tiden DVÆLETID.

- CYCL DEF: Cyklus 9 DVÆLETID vælges
 - Dvæletid i sekunder indlæses

```
48 CYCL DEF 9.0 VENTETID
```

```
49 CYCL DEF 9.1 V.TID 0,5
```



PROGRAM-KALD (12)

- CYCL DEF: Cyklus 12 PROGRAM-KALD vælges
 - Navnet på programmet der skal kaldes indlæses

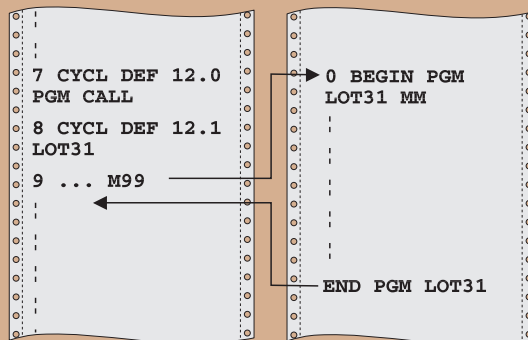


Cyklus 12 PROGRAM-KALD skal kaldes!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM KALD
```

```
8 CYCL DEF 12.1 PGM LOT31
```

```
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```



Spindel-ORIENTERING

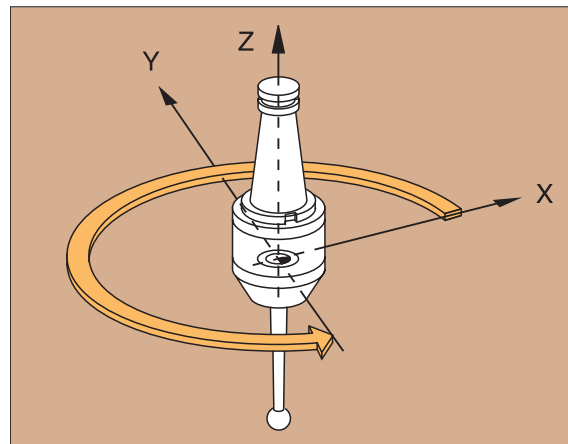
- ▶ CYCL DEF: Cyklus 13 ORIENTERING vælges
 - ▶ Orienteringsvinkel henført til vinkelhenføringsaksen for arbejdsplanet indlæses:
 - Indlæse-område 0 til 360°
 - Indlæse-finhed 0,1°
- ▶ Cyklus kaldes med M19



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

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

13 CYCL DEF 13.1 VINKEL 90



Digitalisering af 3D-former



Maskine og TNC skal af fabrikanten være forberedt for digitalisering af 3D-former!

TNC'en stiller følgende cykler til rådighed for digitalisering med et målende tastsystem:

- Fastlæg digitaliserings-område: TCH PROBE 5 OMRÅDE
- Digitalisering af bugtet kurve: TCH PROBE 6 BUGTET KURVE
- Trinvis digitalisering: TCH PROBE 7 HØJDEKURVER

Digitaliserings-cykler kan kun programmeres i KLARTEXT-DIALOG. De kan programmeres for hovedakserne X, Y, Z.



- Koordinat-omregning eller en grunddrejning må ikke være aktiv!
- Digitaliserings-cykler skal ikke kaldes; de virker fra og med deres definition i bearbejdningsprogrammet!

Valg af digitaliserings-cykler



- ▶ Aktiver oversigt over tastsystem-funktioner
- ▶ Vælg digitaliserings-cyklus med Softkey

Digitaliserings-cyklus OMRÅDE (5)

- Fastlæg interface for dataoverføring
- TOUCH PROBE: Cyklus 5 OMRÅDE vælges
 - PGM-navn digitaliserdata: Navn for NC-programmet indlæses, i hvilket digitaliserings-data skal indlagres
 - Akse TCH PROBE: Tastsystem-akse angives
 - MIN-punkt område
 - MAX-punkt område
 - Sikker højde: Højden, i hvilken en kollision af taststift og form er udelukket: Z_s

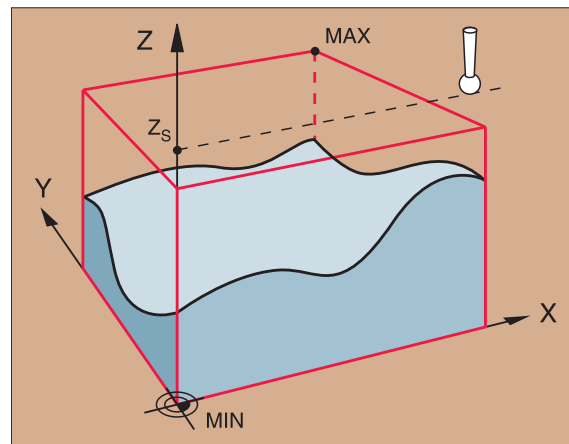
5 TCH PROBE 5.0 OMRAADE

6 TCH PROBE 5.1 PGM NAME: DATEN

7 TCH PROBE 5.2 Z X+0 Y+0 Z+0

8 TCH PROBE 5.3 X+100 Y+100 Z+20

9 TCH PROBE 5.4 HOEJDE: +100



Digitaliserings-cyklus BUGTET KURVE (6)

Med cyklus 6 BUGTET KURVE kan man digitalisere en 3D-form linievis.

- ▶ Cyklus 5 OMRÅDE defineres
- ▶ TOUCH PROBE: Cyklus 6 BUGTET KURVE vælges
 - ▶ Linieretning: Koordinataksen, i hvilken tastsystemet kører i positiv retning fra første konturpunkt
 - ▶ Begrænsning I NORMAL-RETNING (sving): Strækningen, hvor tastsystemet frikøres efter en udbøjning
 - ▶ Linieafstand: Forskydning af tastsystemet ved område-ende
 - ▶ MAX. punktafstand

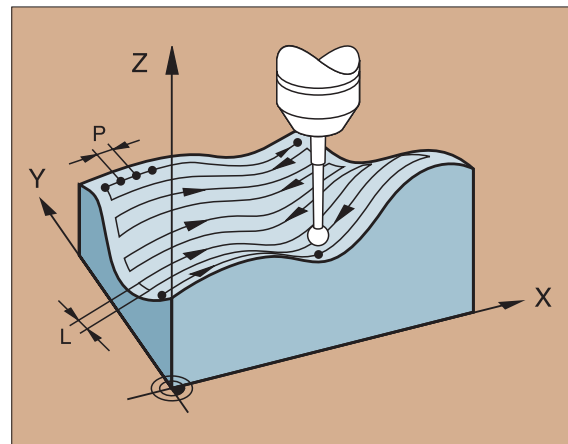


- Linieafstand og MAX. punktafstand må maksimalt være 5 mm!
- Linieretning fastlægges således, at der så vidt muligt aftastes lodret!

7 TCH PROBE 6.0 BUGTET KURVE

8 TCH PROBE 6.1 RETNING X

9 TCH PROBE 6.2 HUB: 0.5 L.AFST: 0.2 P.AFST: 0.8



▲ P: P. AFST = Punktafstand
L: L. AFST = Linieafstand

Digitaliserings-cyklus HØJDEKURVE (7)

Med cyklus 7 HØJDEKURVE kan man digitalisere en 3D-form trinvis.

- ▶ Cyklus 5 OMRÅDE defineres
- ▶ TOUCH PROBE: Cyklus 7 HØJDEKURVE vælges
 - ▶ Tidsbegrænsning: Tiden i sekunder, indenfor hvilken tast-systemet skal nå det første tastpunkt efter et omløb.
Ingen tidsbegrænsning: 0 indlæses
 - ▶ Startpunkt: Koordinaterne til startpunktet
 - ▶ Startakse og retning: Koordinat-akse og -retning, i hvilken tastsystemet kører til formen
 - ▶ Startakse og retning: Koordinat-akse og -retning, i hvilke tastsystemet begynder med digitaliseringen
 - ▶ Begrænsning i normal-retning (sving): Strækning, i hvilken tastsystemet efter en udbøjning bliver frikørt
 - ▶ Linieafstand og retning: Forskydning af tastsystemet, når det igen når startpunktet af en højdekurve
 - ▶ MAX. punktafstand



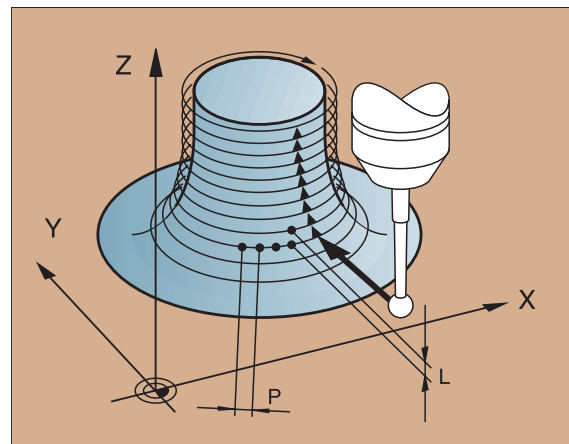
Linieafstand og MAX. punktafstand må maksimalt være 5 mm!

10 TCH PROBE 7.0 HØJDEKURVE

11 TCH PROBE 7.1 TID:200 X+50 Y+0

12 TCH PROBE 7.2 RÆKKEFØLGE Y+/X+

13 TCH PROBE 7.3 SVING 0.5 L.AFST+1 P.AFST 0.2



▲ P: P. AFST = Punktafstand
L: L. AFST = Linieafstand

Grafik og Status-display



Se „Program-test og programafvikling, grafik”

Fastlæggelse af emne i grafik-vindue

► I det allerede åbnede program trykkes softkey BLOK FORM

BLK
FORM

- Spindelakse
- MIN- og MAX-PUNKT

Efterfølgende et udvalg af ofte brugte funktioner.

Programmeringsgrafik



Billedskærmopdeling PGM+GRAPHICS vælges!

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

AUTO
TEGNING
OFF ☒ ON

- Automatisk tegnet med

RESET
+
START

- Manuel start af grafik

ENKEL
START
☐

- Blokvis start af grafik

PROGRAM-INDLÆSNING							
6 L Z-5 R0 FMAX 7 L X+50 Y+75 RL F250 8 FC DR+ R25 CCX+50 CCY+50 9 FCT DR- R14 10 FCT DR- R88 CCX+50 CCY+0 11 END PGM FK3 MM							
AKT.		X	-25.000	Y		+50.000	T 0
		Z	+125.000				
		C	+0.000				
				M5/9			
SHOW SOLUTION	SELECT SOLUTION	END SELECT				START SINGLE ☐	

Test-grafik



Billedskærmopdeling GRAPHICS eller PGM+GRAPHICS vælges!

I driftsart program-test kan TNC'en simulere en bearbejdning grafisk. Med softkey kan følgende måder vælges:



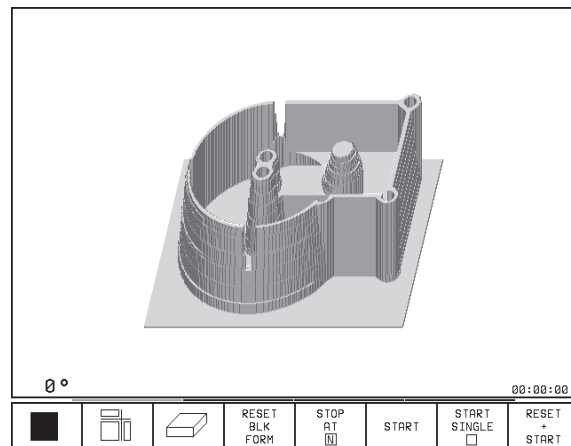
► Set fra oven



► Fremstilling i 3 planer



► 3D-Fremstilling



Status-display



Billedskærm-opdelingen vælges således, at den ønskede status bliver vist!

I det nederste afsnit på billedskærmen står i programafviklings drifts-arten informationer om

- værktøjs-position
- tilspænding
- aktive hjælpe-funktioner

Med softkeys kan indblændes yderligere status-informationer i et billedskærmvindue:

PGM +
PGM
STATUS

► Program-informationer

PGM +
POS.
STATUS

► Værktøjs-positioner

PGM +
TOOL
STATUS

► Værktøjs-data

PGM +
C. TRANS.
STATUS

► Koordinat-omregninger

PGM +
T. PROBE
STATUS

► Værktøjs-opmåling

TEST RUN			
<pre> 0 BEGIN PGM STATUS MM 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 TOOL CALL 1 Z S4000 DL+0.05 DR+0.04 4 L Z+100 R0 FMAX 5 L X-20 Y+50 R0 FMAX 6 L Z-2 R0 FMAX M3 7 CYCL DEF 7 .0 NULLPUNKT 8 CYCL DEF 7 .1 X+25.5 9 CYCL DEF 7 .2 Y+10 10 CYCL DEF 7 .3 Z+12 11 CYCL DEF 7 .4 C-90 </pre>		TOOL T 11 SCHRUPPER Z ↓  L -17.350 R +3.000	
		DL DR TAB +0.050 +0.050 PGM +0.050 +0.040	
		⌚ CUR.TIME TIME1 TIME2 0:05 1:40 1:30	
		TOOL CALL 11 SCHRUPPER RT ↔	
NOML. X +74.500 Y +90.000 Z +255.300 C +90.000		T 11 Z M5 / 9	
		START SINGLE □	STOP AT ⏏
		START	RESET + START

DIN/ISO-programmering

Programmering af værktøjs-bevægelser med retvinklede koordinater

- G00 Retliniebevægelser i ilgang
- G01 Retliniebevægelser
- G02 Cirkelbevægelse medurs
- G03 Cirkelbevægelse modurs
- G05 Cirkelbevægelse uden drejeretnings angivelse
- G06 Cirkelbevægelse med tangential konturtilslutning
- G07* Akseparallel positioneringsblok

Værktøjs-bevægelser programmeret 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

- G83 Dybdeboring
- G200 Boring
- G201 Reifning
- G202 Uddrejning
- G203 Universal-boring
- G204 Bagboring
- G84 Gevindboring
- G85 Gevindboring GS (styret spindel)

Lommer, Tappe og Noter

- G75 Firkant-lommefræsning, bearbejdningsretning medurs
- G76 Firkant-lommefræsning, bearbejdningsretning modurs
- G212 Lomme sletning
- G213 Sletfræsning af tap
- G77 Fræsning af cirkulær lomme, bearbejdningsretning medurs
- G78 Fræsning af cirkulær lomme, bearbejdningsretning modurs
- G214 Sletfræsning af cirkellomme
- G215 Sletfræsning af runde tappe
- G74 Notfræsning
- G210 Not, pendlende indstikning
- G211 Rund not

Punktmønster

- G220 Punktmønster på cirkel
G221 Punktmønster på linier

SL-cykler gruppe I

- G37 Fastlæggelse af kontur-underprogram
G56 Forboring
G57 Skrubning
G58 Konturfræsning medurs
G59 Konturfræsning modurs

Planfræsning

- G230 Planfræsning
G231 Skrå overflade

Cykler for koordinat-omregning

- G53 Nulpunkt-forskydning fra nulpunkt-tabellen
G54 Nulpunkt-forskydning, direkte indlæsning
G28 Spejling af konturer
G73 Drejning af koordinatsystem
G72 Dim.faktor; konturer formindske/forstørre

Special-cykler

- G04* Dvæletid
G36 Spindel-orientering
G39 Program for cyklus deklarerer
G79* Cyklus-kald

Fastlæggelse af bearbejdnings-plan

- G17 Plan X/Y, værkojs-akse Z
G18 Plan Z/X, værkojs-akse Y
G19 Plan Y/Z, værkojs-akse X
G20 Fjerde akse er værkojs-akse

*) Blokvis virksom funktion

Affasning, Runding, Kontur tilkørsel/frakørsel

- G24* Affase med faselængde R
 G25* Hjørne afrunding med radius R
 G26* Kontur tangential tilkørsel ad cirkel med radius R
 G27* Kontur tangential frakørsel ad cirkel med radius R

Værktøjs-definition

- G99* Værktøjs-definition i program med længde L og radius R

Værktøjs-radiuskorrektur

- G40 Ingen radiuskorrektur
 G41 Værktøjs-radiuskorrektur venstre om kontur
 G42 Værktøjs-radiuskorrektur højre om kontur
 G43 Akseparallel radiuskorrektur;
 forlænge kørselsvej
 G44 Akseparallel radiuskorrektur;
 forkorte kørselsvej

Målsætning

- G90 Målsætning absolut
 G91 Målsætning inkremental (kædemål)

Fastlæggelse af måleenhed (program-start)

- G70 Måleenhed tommer
 G71 Måleenhed mm

Definering af råemne for grafik

- G30 Fastlæggelse af plan, koordinater MIN-punkt
 G31 Målsætning (med G90, G91),
 Koordinater MAX-punkt

*) Blokvis virksom funktion

Specielle G-funktioner	
G29	Overfør sidste position som pol
G38	Stop programafvikling
G51*	Kald af næste værktøjs-nummer (kun med central værktøjs-lager)
G55*	Automatisk måling med 3D-tastsystemet
G98*	Fastlæg mærke (label-nummer)

Q-parameter funktioner	
D00	Direkte anvisning af værdi
D01	Beregn og anvis summen af to værdier
D02	Beregn og anvis differensen af to værdier
D03	Beregn og anvis produktet af to værdier
D04	Beregn og anvis kvotienten af to værdier
D05	Udtræk og anvis roden af et tal
D06	Bestem og anvis sinus til en vinkel i grader
D07	Bestem og anvis kosinus til en vinkel i grader
D08	Udtræk og anvis roden af summen af kvadratet på to tal (Pythagoras)
D09	Hvis lige, spring til den angivne label
D10	Hvis ulige, spring til den angivne label
D11	Hvis større, spring til den angivne label
D12	Hvis mindre, spring til den angivne label
D13	Bestem og anvis vinkel med arctan af to sider eller sin og cos til vinklen
D14	Udlæs tekst på billedskærm
D15	Udlæs tekst eller parameter-indhold over datainterfacet
D18	Laser systemdata
D19	Overfør talværdier eller Q-parameter til PLC'en

*) Blokvis virksom funktion

Adresser

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

R	Polarkoordinat-radius ved G10/G11/G12/G13/G15/G16/
R	Cirkel-radius ved G02/G03/G05
R	Rundings-radius ved G25/G26/G27
R	Affase-længde ved G24
R	Værktøjs-radius ved G99
S	Spindelomdrejningstal i omdr./min
S	Vinkel for spindel-orientering ved G36
T	Værktøjs-nummer ved G99
T	Værktøjs-kald
T	Kald af næste værktøj ved 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 blokende

*) Blokvis virksom funktion

Hjælpe-funktioner M

M00	Progr.afvikling-stop/Spindel-stop/Kølemiddel-ude
M01	Wahlweiser Programmlauf-Halt
M02	Progr.afvikling-stop/Spindel-stop/Kølemiddel-ude tilbagespring til blok1/evt. slet status-display
M03	Spindel-inde medurs
M04	Spindel-inde modurs
M05	Spindel-stop
M06	Værktøjsskift-frigivelse/Programafvikling-stop (afhængig af maskin-parameter) spindel-stop
M08	Kølemiddel-inde
M09	Kølemiddel-ude
M13	Spindel-inde medurs/kølemiddel-inde
M14	Spindel-inde modurs/kølemiddel-inde
M30	Samme funktion som M02
M89	Fri hjælpe-funktion eller cyklus-kald, modal virksom (afhængig af maskin-parameter)
M90	Konstant banehastighed ved hjørner (virker kun i slæbe drift)
M91	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til maskin-nulpunktet
M92	I positioneringsblok: Koordinater henfører sig til en af maskin-fabrikanten fastlagt position
M94	Display af drejeakse reduceres til en værdi under 360 grader
M97	Bearbejdning af små konturtrin
M98	Slutning af banekorrektur
M99	Cyklus-kald, blokvis virksom

M101	Automatisk værktøjsskift efter udløb af brugstid
M102	M101 tilbageslilles
M103	Tilspænding ved indstikning reduceres af faktor F
M109	Konstant banehastighed på værktøjsskær ved cirkelbuer (tilspændings-forhøjelse og -reducering)
M110	Konstant banehastighed på værktøjsskær ved cirkelbuer (kun tilspændings-reducering)
M111	M109/M110 tilbageslilles
M112	Indføjeelse af rundingskreds mellem retlinier, med toleranceangivelse og grænsevinkel
M113	M112 tilbageslilles
M120	Forudberegning af radiuskorrigeret position LOOK AHEAD
M124	Udeladelse af punkter ved beregningen af rundingskreds med M112
M126	Vejoptimeret kørsel med drejeakser
M127	Ophævelse af M126

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

[FAX] +49 (8669) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support [FAX] +49 (8669) 31-10 00

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 9528 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

TP TEKNIK A/S

Korskildelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ (70) 10 09 66

[FAX] (70) 10 01 65