

Pilot

.. är en kortfattad programmeringshjälp för HEIDENHAIN-styrssystem iTNC 530. En mer fullständig beskrivning av programmering och handhavande av styrsystemen finner ni i bruksanvisningen. Där finner ni också information om:

- Q-parameter-programmering
- Centralt verktygsregister
- 3D-verktygskompensering
- Verktygsmätning

Viktig information markeras i piloten med följande symboler:

	Observera!
	Varning: beakta, annars kan fara uppstå för operatör eller maskin!
	Den beskrivna funktionen måste förberedas i maskin och TNC av maskintillverkaren!
	Kapitel i bruksanvisningen, här finner ni mer utförlig information om det aktuella temat.

Denna pilot gäller för TNC-styrssystem med följande mjukvarunummer:

Styrsystem	NC-mjukvarunummer
iTNC 530*	340 420-xx

*) Exportversion

Innehåll

Introduktion	4
Förflyttning till och från arbetsstycket	13
Konturfunktioner	18
Flexibel konturprogrammering FK	25
Underprogram och programdelsupprepning	33
Arbeta med cykler	36
Cyklar för att skapa hål och gängor	39
Fickor, öar och spår	56
Punktmönster	65
SL-cyklar	67
Cyklar för ytor	75
Cyklar för koordinatförändringar	78
Specialcykler	85
Grafik och statuspresentation	88
DIN/ISO programmering	91
Tilläggfunktioner M	97

Introduktion

Program/Fil



Se även „Programmering, filhantering“.

Program, tabeller och text lagras i TNC:n som filer. Filbeskrivningen består av två delar:

DETALJ1. H

Filnamn

maximal längd:
16 tecken

Filtyp

se tabellen till höger

Öppna nya bearbetningsprogram

PGM
MGT

- ▶ Välj katalog, i vilken programmet skall lagras
- ▶ Ange ett nytt filnamn med filtyp
- ▶ Välj måttangivelse för programmet (mm eller tum)
- ▶ Beskriv råämnet (BLK-form) för grafiken:
 - ▶ Ange spindelaxel
 - ▶ Ange MIN-punkten: den minsta X-, Y- och Z-koordinaten
 - ▶ Ange MAX-punkten: den största X-, Y- och Z-koordinaten

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

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

File i TNC:n

Filtyp

Program

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

.H
.I

Tabeller för

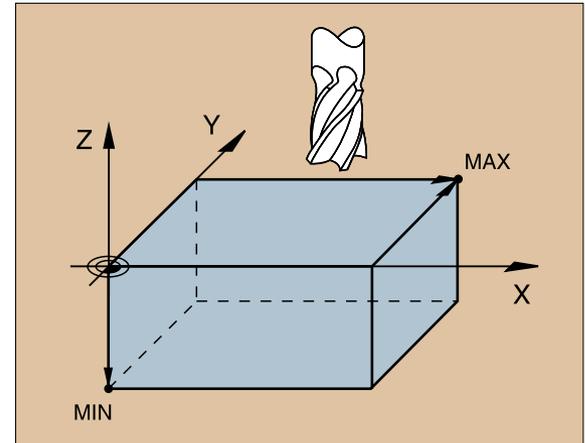
- Verktyg
- Nollpunkter
- Paletter
- Skärdata
- Positioner

.T
.D
.P
.CDT
.PNT

Text som

- ASCII-filer

.A



Bestäm bildskärmsuppdelning



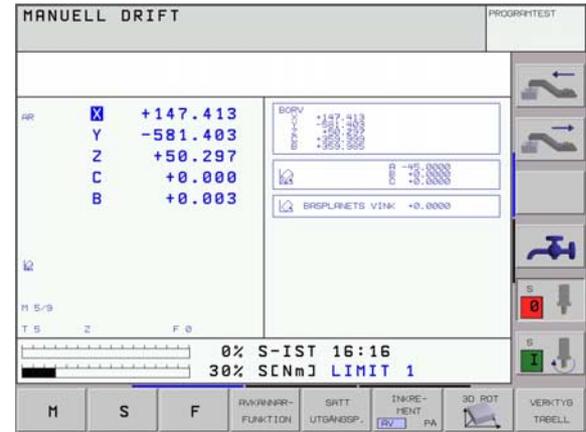
Se kapitel 1, "Inledning" i bruksanvisning iTNC 530.



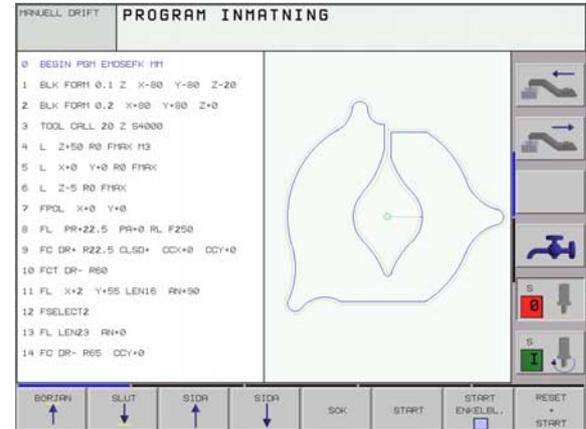
► Softkeys för att bestämma bildskärmsuppdelning

Driftart	Bildskärmsinnehåll	
Manuell drift	Positioner	POSITION
Handrätt	Positioner till vänster Status till höger	POSITION + STATUS
Manuell positionering	Program	PROGRAM
	Program till vänster Status till höger	PROGRAM + STATUS
Program blockföljd	Program	PROGRAM
Program enkelblock	Program till vänster Programstruktur till höger	PROGRAM + SEKTIONER
Programtest	Program till vänster Status till höger	PROGRAM + STATUS
	Program till vänster Grafik till höger	PROGRAM + GRAFIK
	Grafik	GRAFIK

Fortsättning på nästa sida ►



- ▲ Positioner till vänster, status till höger
- ▼ Program till vänster, prog.grafik till höger



Driftart	Bildskärmsinnehåll
Programinmatning/ editering	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 80%;"> <p>Program</p> <hr/> <p>Program till vänster Programstruktur till höger</p> <hr/> <p>Program till vänster Programmeringsgrafik till höger</p> </div> <div style="width: 15%; text-align: center;"> <p>PROGRAM</p> <hr/> <p>PROGRAM + SEKTIONER</p> <hr/> <p>PROGRAM + GRAFIK</p> </div> </div>



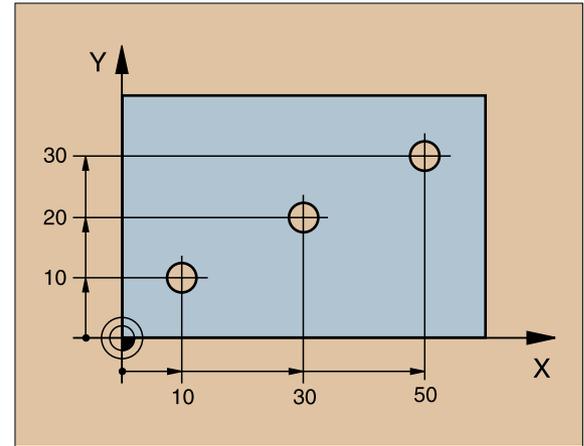
▲ Program till vänster, programstruktur till höger

Rätvinkligt koordinatsystem – absolut

Måttangivelserna hänför sig till den aktuella nollpunkten.
Verktyget förflyttar sig **till** absoluta koordinater.

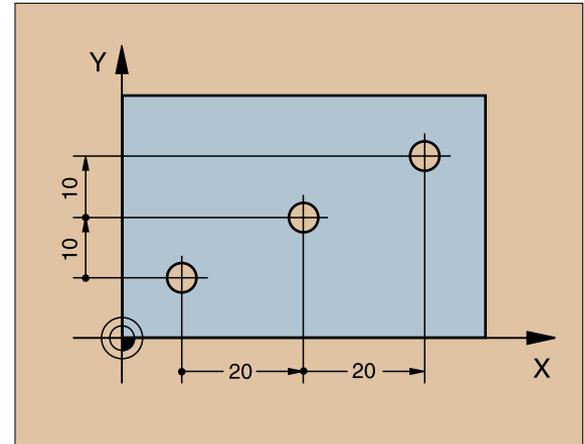
Antal programmerbara axlar i ett NC-block

Linjärförflyttning: 5 valfria axlar
Cirkulärförflyttning: 2 linjära axlar i ett plan eller
3 linjära axlar med Cykel 19
BEARBETNINGSPLAN



Rätvinkligt koordinatsystem – inkrementalt

Måttangivelserna hänför sig till den senast programmerade verktygspositionen.
Verktyget förflyttar sig **med** inkrementala koordinater.



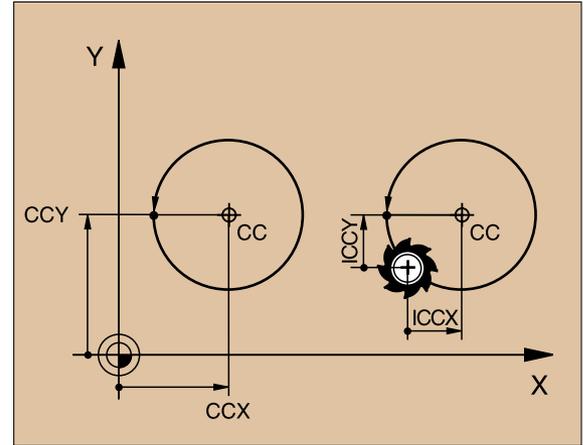
Cirkelcentrum och Pol: CC

Cirkelcentrum CC anges vid programmering av cirkulära rörelser med konturfunktionen C (se sidan 21). CC används även som Pol för måttangivelser med polära koordinater.

CC definieras i rätvinkliga koordinater*.

Ett med absoluta mått definierat cirkelcentrum eller Pol CC hänförs sig alltid till arbetsstyckets nollpunkt.

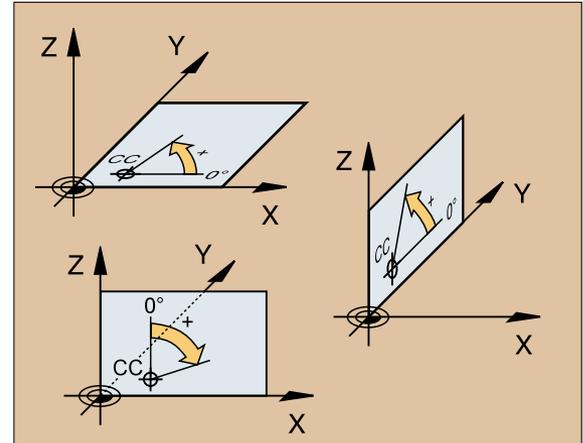
Ett med inkrementala mått definierat cirkelcentrum eller Pol CC hänförs sig alltid till den senast programmerade verktygspositionen.



Vinkelreferensaxel

Den polära koordinatvinkeln PA samt vridningsvinkeln ROT hänförs till referensaxlarna:

Bearbetningsplan	Ref.axel och 0°-riktning
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



Polära koordinater

Måttangivelser i polära koordinater hänför sig till Pol CC.

En position i bearbetningsplanet bestäms genom:

- Polärkoordinatens radie PR = avståndet från Pol CC
- Polärkoordinatens vinkel PA = vinkeln från referensaxeln till sträckan CC – PR

Inkremental måttangivelse

Inkremental måttangivelse i polära koordinater hänför sig till den senast programmerade positionen.

Programmering av polära koordinater



► Välj konturfunktion



► Tryck på P-knappen
► Besvara dialogfrågorna

Vertysdefinition

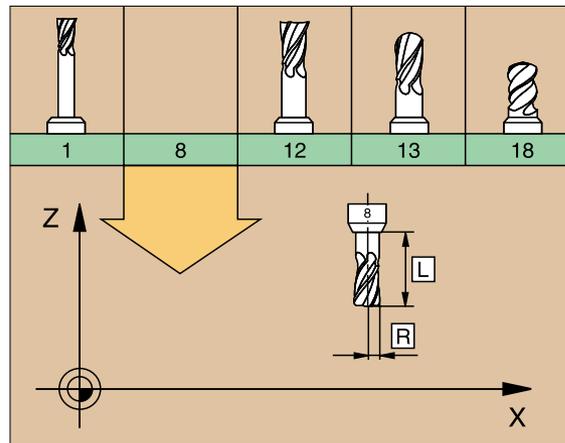
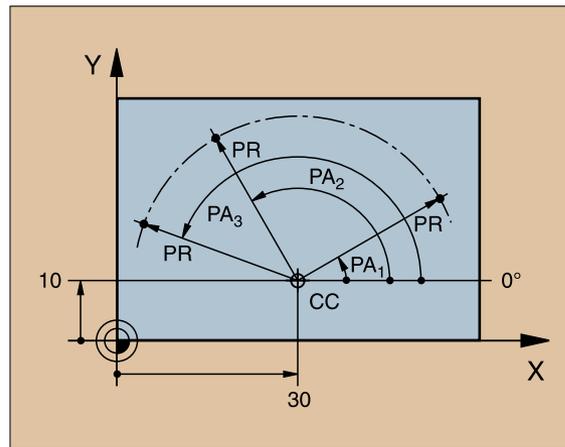
Verktygsdata

Varje verktyg kännetecknas av ett verktygsnummer mellan 1 och 254 eller av ett verktygsnamn (endast vid verktygstabell).

Inmatning av verktygsdefinition

Verktygsdata (längd L och radie R) kan anges antingen:

- i form av verktygstabell (centralt verktygsregister, program TOOL.T) eller
- anges direkt i programmet med ett TOOL DEF-block (lokalt)



TOOL DEF

- ▶ Verktogsnummer
- ▶ Verktogslängd L
- ▶ Verktogsradie R

▶ Verktogslängden programmeras som längddifferensen ΔL till nollverktøget:

- $\Delta L > 0$: Verktøget längre än nollverktøget
- $\Delta L < 0$: Verktøget kortare än nollverktøget

▶ Verktogslängden kan också mätas i en förinställningsapparat, om så är fallet programmeras den uppmätta längden.

Verktøgsanrop

TOOL CALL

- ▶ Verktogsnummer eller namn
- ▶ Spindelaxel parallell: verktøgsaxel
- ▶ Spindelvarvtal S
- ▶ Matning
- ▶ Tilläggsmått för verktøgs längd DL (tex förslitning)
- ▶ Tilläggsmått för verktøgsradie DR (tex förslitning)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

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

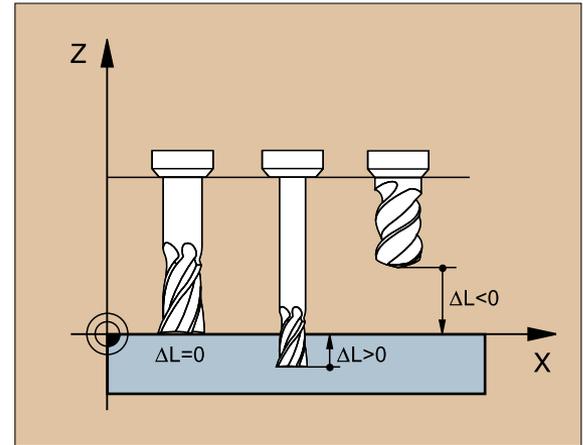
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

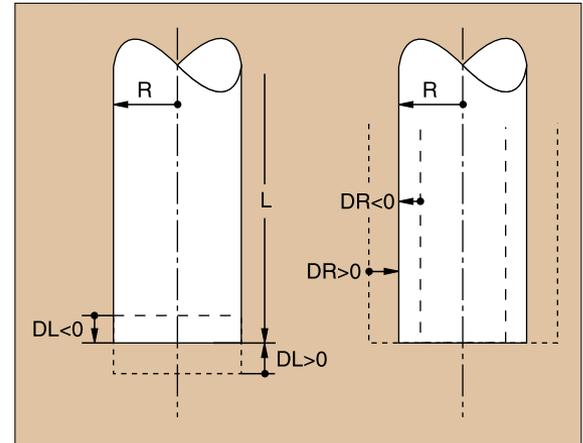
Verktøgsväxling



- Beakta kollisionsfaran vid förflyttning till verktøgsväxlarpositionen!
- Bestäm spindelns rotationsriktning med M-funktion:
 - M3: Högerrotation
 - M4: Vänsterrotation
- Tilläggsmått för verktøgsradie eller längd
max \pm 99,999 mm!



▼ Tilläggsmått vid pinnfräs



Verktyskompensering

Vid bearbetning tar TNC:n hänsyn till det anropade verktygets längd L och radie R.

Längdkompensering

Börjar att vara verksam:

- ▶ Vid påföljande positionering av spindelaxeln

Upphör att vara verksam:

- ▶ När ett nytt verktyg eller verktyg med längd $L=0$ anropas

Radiekompensering

Börjar att vara verksam:

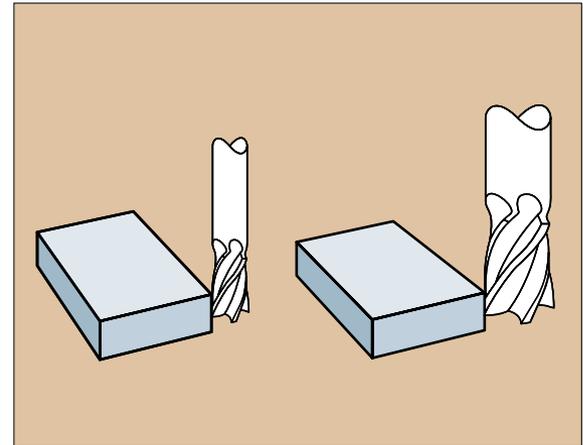
- ▶ Vid verktygspositionering i bearbetningsplanet med RR eller RL

Upphör att vara verksam:

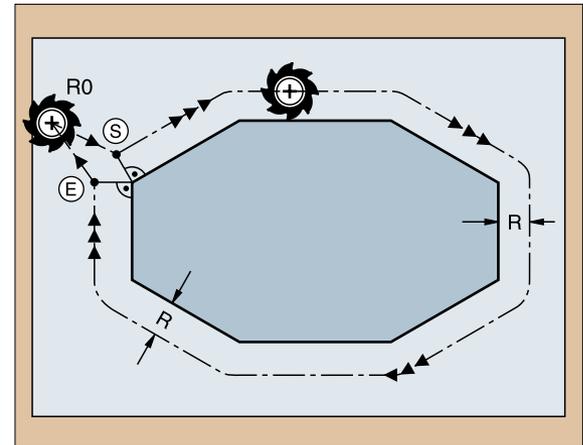
- ▶ När positioneringsblock med R0 programmeras

Arbetar **utan radiekompensering** (tex vid borrning):

- ▶ Vid verktygspositionering med R0



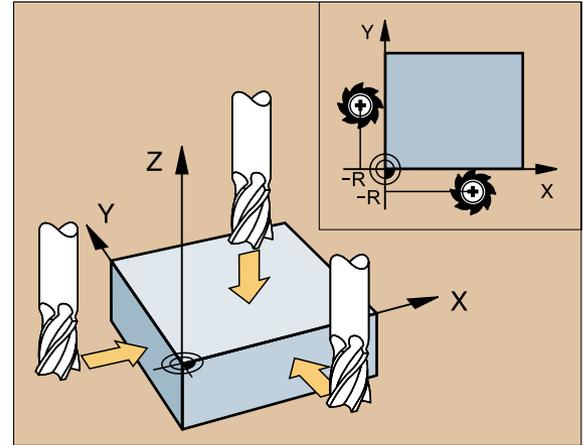
▼ (S) = Start; (E) = Slut



Inställning av utgångsläge utan 3D-avkännarsystem

Vid inställning av utgångsläge (nollpunkt) ändras koordinaterna i TNC:ns positionsindikering till en känd position på arbetsstycket:

- ▶ Växla in ett nollverktyg med känd radi
- ▶ Välj arbetsätt manuell drift eller el. handratt
- ▶ Berör arbetsstyckets övre yta med verktygsaxeln och ange verktygs längden
- ▶ Berör arbetsstyckets sidoytor och ange verktygscentrumets position i bearbetningsplanet

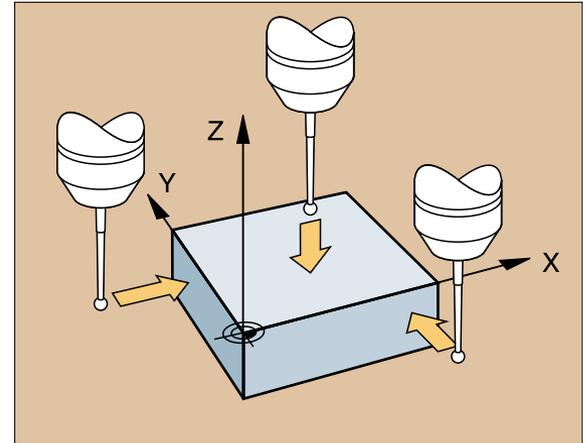


Inställning och mätning med 3D-avkännarsystem

HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem gör att inställning av maskinen kan utföras snabbt, enkelt och noggrant.

Förutom avkännarfunktioner för riggning av maskinen i driftart Manuell och El. Handratt står även ett flertal mätcyklar till förfogande i programkörningsdriftarterna (se även Bruksanvisning Avkännarcyklar):

- Mätcyklar för uppmätning och kompensering för ett snett placerat arbetsstycke
- Mätcyklar för automatisk inställning av en utgångspunkt
- Mätcyklar för automatisk uppmätning av arbetsstycket med toleransjämförelse och automatisk verktygskompensering



Förflyttning till och från konturen

Startpunkt P_S

Förflyttningen till P_S , som ligger utanför konturen, måste ske utan radiekompensering.

Hjälpunkt P_H

P_H ligger utanför konturen och beräknas av TNC:n.



TNC:n förflyttar verktyget från startpunkten P_S till hjälpunkten P_H med snabbtransport!

Första konturpunkten P_A och sista konturpunkten P_E

Den första konturpunkten P_A programmeras i ett APPR-block (eng: approach = närma). Den sista konturpunkten programmeras som vanligt.

Ändpunkt P_N

P_N ligger utanför konturen och hänför sig till ett DEP-block (eng: depart = lämna). P_N förflyttningen sker automatiskt med R0.

Konturfunktioner vid förflyttning till och från



► Välj Softkey med önskad konturfunktion:



Rätlinje med tangentiell anslutning



Rätlinje vinkelrät till konturpunkt



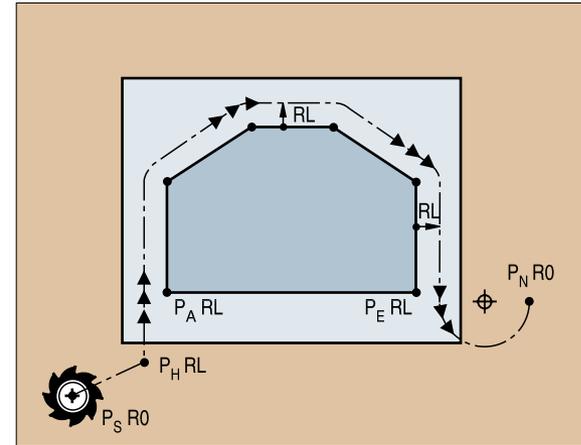
Cirkelbåge med tangentiell anslutning



Rätlinje med tangentiell övergångsbåge till konturen



- Radiekompensering programmeras i APPR-block!
- DEP-block återställer radiekompenseringen till R0!



Framkörning med en tangentiellt anslutande rätlinje

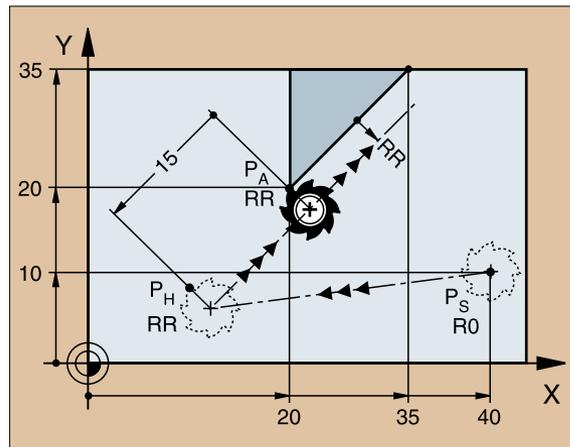


- Koordinater för första Konturpunkten P_A
- Avstånd längd mellan P_H och P_A
LEN > 0 anges
- Radiekompensering RR/RL

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



Framkörning med en rätlinje vinkelrät till första konturpunkten

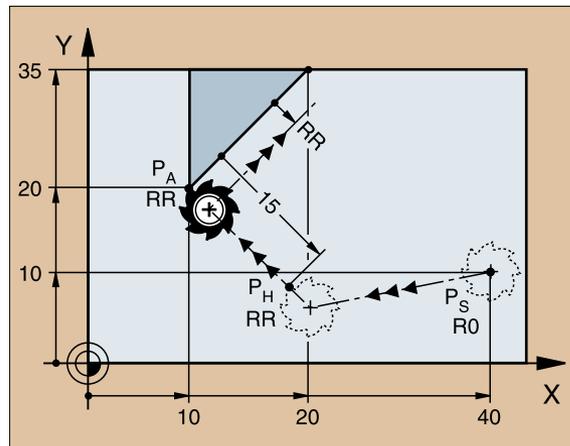


- Koordinater för första konturpunkten P_A
- Avstånd längd mellan P_H och P_A
LEN > 0 anges
- Radiekompensering RR/RL

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



Framkörning med en tangentiellt anslutande cirkelbåge

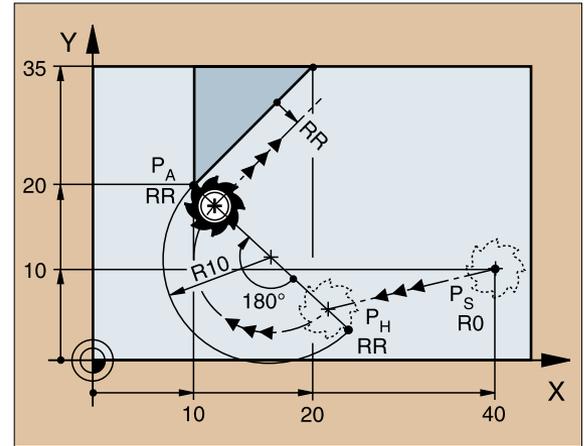


- ▶ Koordinater för första konturpunkten P_A
- ▶ Radie R
 $R > 0$ anges
- ▶ Mittpunktsvinkel CCA
 $CCA > 0$ anges
- ▶ Radiekompensering RR/RL

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



Framkörning med en rätlinje och en tangentiellt anslutande cirkelbåge

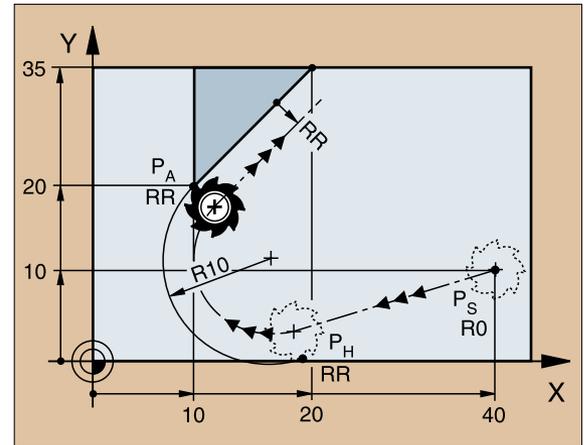


- ▶ Koordinater för första konturpunkten P_A
- ▶ Radie R
 $R > 0$ anges
- ▶ Radiekompensering RR/RL

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



Frånkörning med en tangentiellt anslutande rätlinje

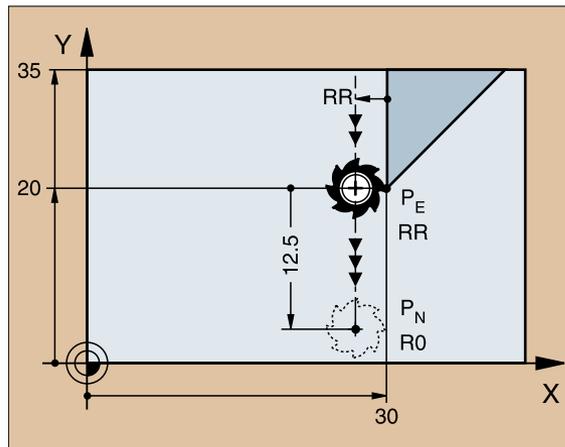


- ▶ Avstånd längd mellan P_E och P_N
LEN > 0 anges

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Frånkörning med en rätlinje vinkelrät till sista konturpunkten

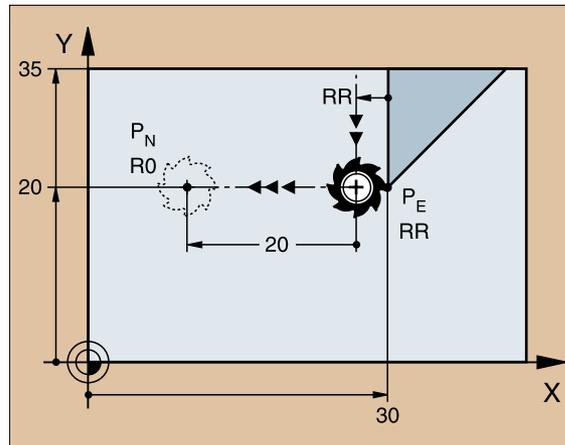


- ▶ Avstånd längd mellan P_E och P_N
LEN > 0 anges

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2



Frånkörning med en tangentiellt anslutande cirkelbåge

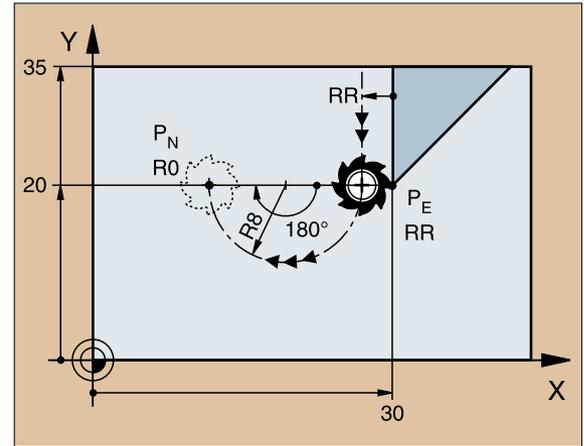


- ▶ Radie R
 $R > 0$ anges
- ▶ Mittpunktsvinkel CCA

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP CT CCA 180 R+8 F100 M2



Frånkörning med en rätlinje och en tangentiellt anslutande cirkelbåge

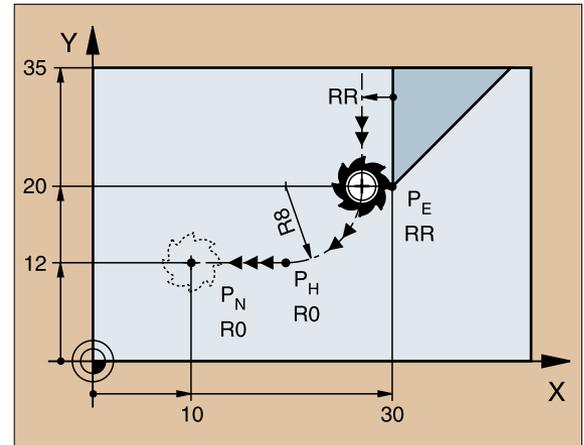


- ▶ Koordinater för ändpunkten P_N
- ▶ Radie R
 $R > 0$ anges

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100 M2



Konturfunktioner för positioneringsblock



Se kap 5 "Programmering: Programmera konturer".

Förutsättning

Vid programmering av en verktygsförflyttning skall förflyttningen alltid ses som om verktyget rör sig och arbetsstycket står stilla.

Inmatning av börposition

Börpositionen kan anges i rätvinkliga eller polära koordinater antingen absolut eller inkrementalt, eller blandat absolut och inkrementalt.

Uppgifter i ett positioneringsblock

Ett fullständigt positioneringsblock innehåller följande uppgifter:

- Konturfunktion
- Konturelementets ändpunkt (börposition)
- Radiekompensering RR/RL/RO
- Matningshastighet F
- Tilläggfunktion M



I början av ett bearbetningsprogram skall verktyget förpositioneras så att skador på verktyg och arbetsstycke inte kan uppstå!

Konturfunktioner

Rätlinje



Sidan **19**

Fas mellan två räta linjer



Sidan **20**

Avrundning av hörn



Sidan **20**

Cirkelcentrum eller Pol-koordinat angivelse



Sidan **21**

Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC



Sidan **21**

Cirkelbåge med radie angivelse



Sidan **22**

Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement



Sidan **23**

Flexibel konturprogrammering FK



Sidan **25**

Rätlinje



- ▶ Koordinaten för rätlinjens ändpunkt
- ▶ Radiekompensering RR/RL/R0
- ▶ Matningshastighet F
- ▶ Tilläggsfunktion M

Med rätvinkliga koordinater:

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

Med polära koordinater:

12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

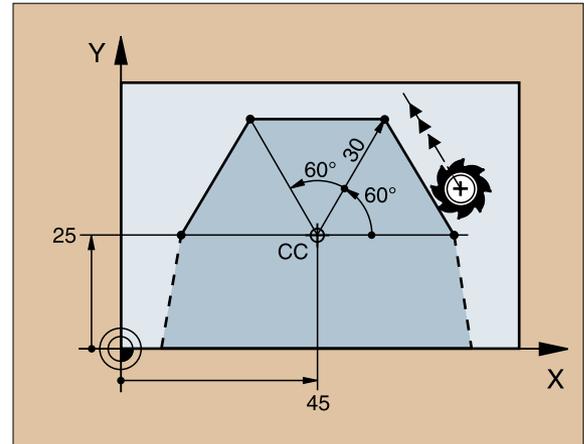
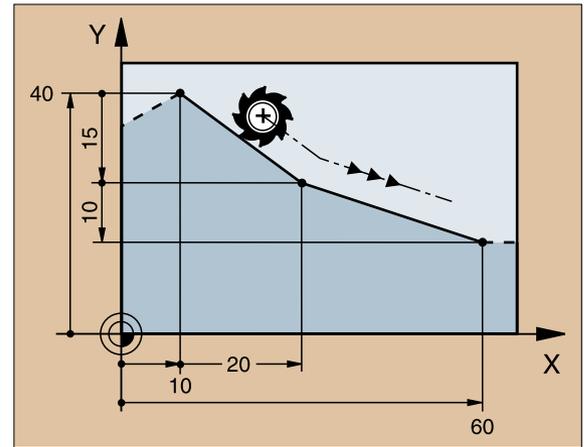
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Pol CC måste anges innan polära koordinater kan programmeras!
- Pol CC kan bara programmeras i rätvinkliga koordinater!
- Pol CC är verksam tills en ny Pol CC har angivits!



Fas mellan två räta linjer



- ▶ Fasens längd
- ▶ Matning F för fasen

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

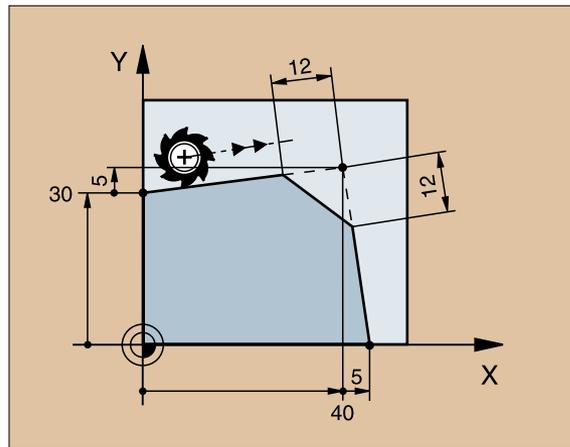
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- En kontur kan inte börja med ett CHF-block!
- Radiekompenseringen innan och efter CHF-blocket måste vara lika!
- Fasen måste kunna utföras med det anropade verktyget!



Hörnavrundning

Cirkelbågens början och slut bildar en tangentiell övergång till det föregående och efterföljande konturelementet.



- ▶ Radie R för cirkelbågen
- ▶ Matningshastighet F för hörnavrundningen

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

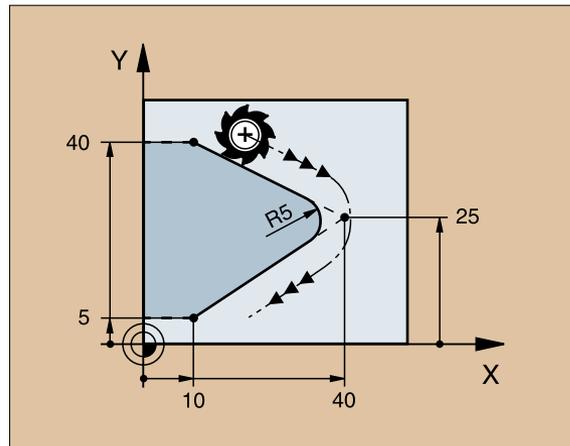
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



- Rundningsbågen måste kunna utföras med det anropade verktyget!



Cirkelbåge runt cirkelcentrum CC



► Koordinater för cirkelcentrum CC



► Koordinater för cirkelbågens ändpunkt
► Rotationsriktning DR

Med C och CP kan en helcirkel programmeras i ett block.

Med rätvinkliga koordinater:

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

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

Med polära koordinater:

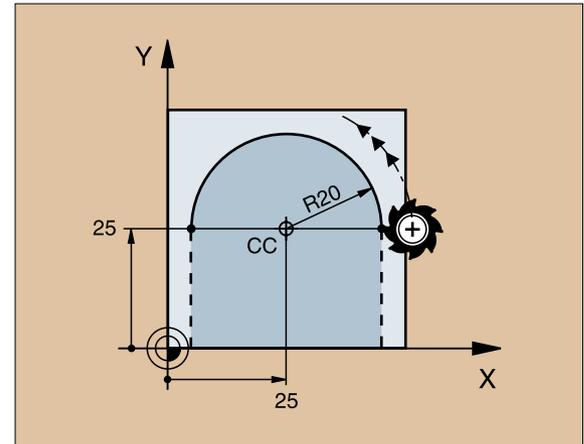
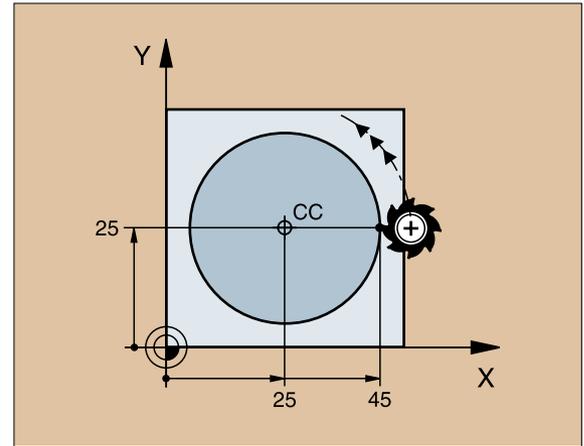
```
18 CC X+25 Y+25
```

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

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



- Pol CC måste anges innan polära koordinater kan programmeras!
- Pol CC kan bara programmeras i rätvinkliga koordinater!
- Pol CC är verksam tills en ny Pol CC har angivits!
- Cirkelns ändpunkt kan bara anges med PA!



Cirkelbåge CR med radie angivelse



- ▶ Koordinater för cirkelbågens ändpunkt
- ▶ Radie R
 - större cirkelbågar : $ZW > 180$, R negativ
 - mindre cirkelbågar: $ZW < 180$, R positiv
- ▶ Rotationsriktning DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbågens startpunkt

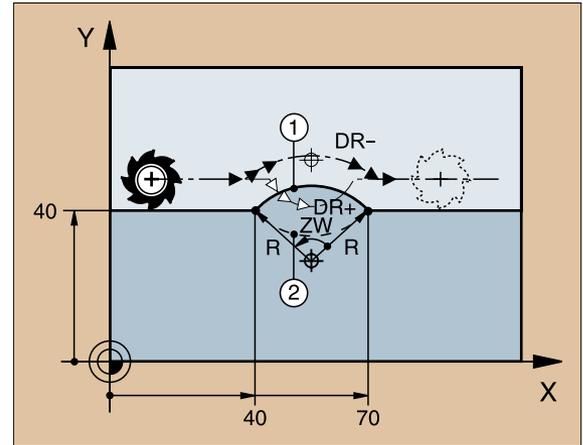
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- Båge ① eller

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ Båge ②

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 Cirkelbågens startpunkt

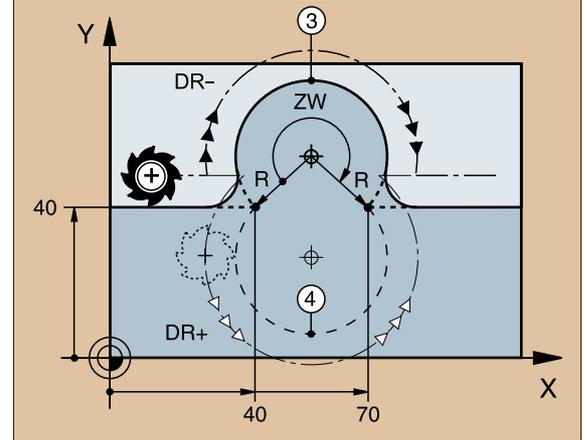
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- Båge ③ eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ Båge ④



▲ Båge ① och ②

▼ Båge ③ och ④



Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning



- ▶ Koordinater för cirkelbågens ändpunkt
- ▶ Radiekompensering RR/RL/R0
- ▶ Matningshastighet F
- ▶ Tilläggfunktion M

Med rätvinkliga 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 polära koordinater:

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

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

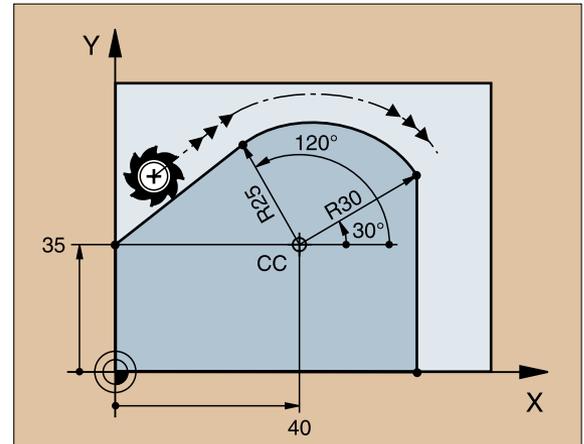
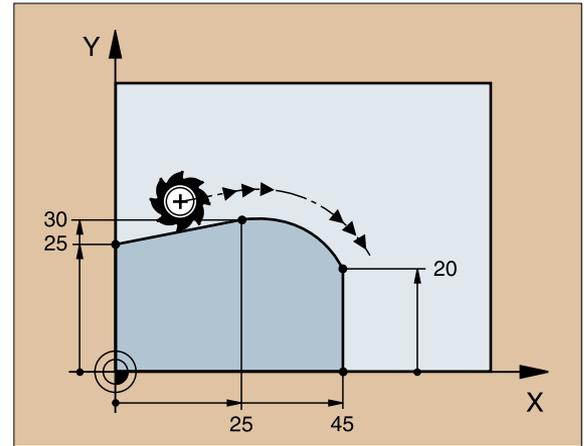
```
14 LP PR+25 PA+120
```

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

```
16 L Y+0
```



- Pol CC måste anges innan polära koordinater kan programmeras!
- Pol CC kan bara anges i rätvinkliga koordinater!
- Pol CC är verksam tills en ny Pol CC har angivits!



Skruvlinje (endast i polära koordinater)

Beräkning (fräsriktning nerifrån och upp)

Antal gånger: $n = \text{Gångor} + \text{överskjutande gånga i början och slut}$

Totalhöjd: $h = \text{Stigning } P \times \text{antalet gånger } n$

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

Startvinkel: $PA = \text{Vinkel för gängningsstart} + \text{vinkel för överskjutande gånga}$

Slutkoordinat: $Z = \text{Stigning } P \times (\text{antal gånger} + \text{överskjutande gånga i början och slut})$

Skruvlinjens form

Invändig gänga	Arbetsri.	Rotationsri.	Radiekomp.
----------------	-----------	--------------	------------

hörgänga	Z+	DR+	RL
vänstergänga	Z+	DR-	RR

hörgänga	Z-	DR-	RR
vänstergänga	Z-	DR+	RL

Utvändig gänga

hörgänga	Z+	DR+	RR
vänstergänga	Z+	DR-	RL

hörgänga	Z-	DR-	RL
vänstergänga	Z-	DR+	RR

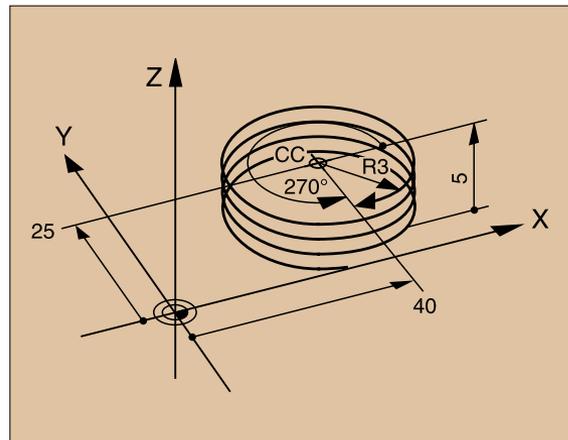
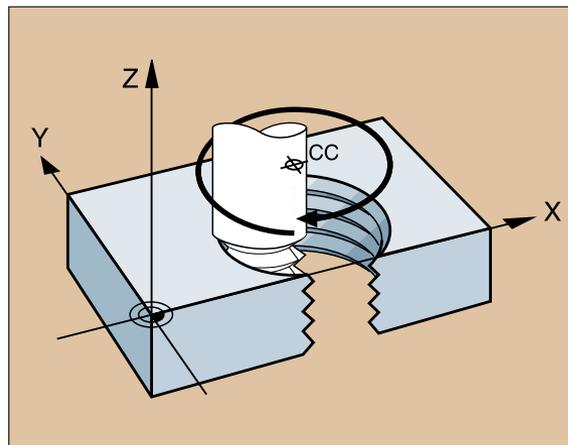
Gänga M6 x 1mm med 5 gånger:

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



Flexibel konturprogrammering FK



Se „Kuntnfunktioner – Flexibel Konturprogrammering FK“

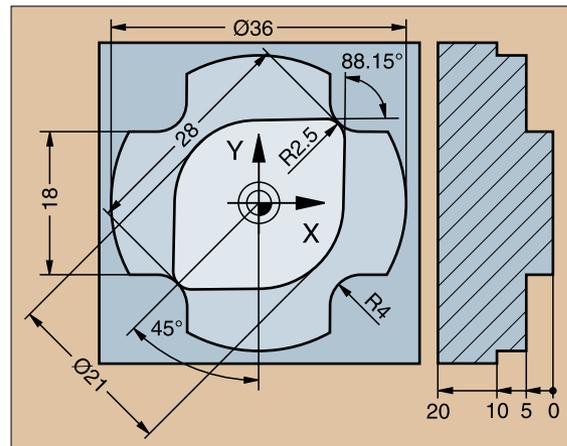
Om arbetsstyckets ritning saknar vissa slutkoordinater eller innehåller positioner, som inte kan programmeras med de grå konturfunktionsknapparna, använder man sig istället av "Flexibel konturprogrammering FK".

Möjliga uppgifter om ett konturelement:

- Kända koordinater för slutpunkt
- Hjälpunkter på konturelementet
- Hjälpunkter i konturelementets närhet
- Relativ position till ett annat konturelement
- Riktningssangivelse (vinkel) / längd
- Uppgift om konturförlopp

Korrekt användning av FK-Programmering:

- Alla konturelement måste ligga i bearbetningsplanet
- Alla kända uppgifter om ett konturelement skall anges
- Om ett program innehåller både konventionella och FK-block, så måste FK konturen vara fullständigt definierad innan man kan återgå till konventionell programmering.



▲ Dessa måttuppgifter kan programmeras med FK

Användning av programmeringsgrafiken



Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM+GRAFIK !

Programmeringsgrafiken presenterar den programmerade konturen på arbetsstycket. Om de inmatade uppgifterna motsvaras av flera lösningar, visas en Softkey-meny med följande funktioner:

VISA
LÖSNING

Visa de olika lösningarna

VÄLJ
LÖSNING

Välj den visade lösningen

AVSLUTA
VÄL

Programmera fler konturelement

START
ENKELBL.

Presentera programmeringsgrafiken fram till nästa block

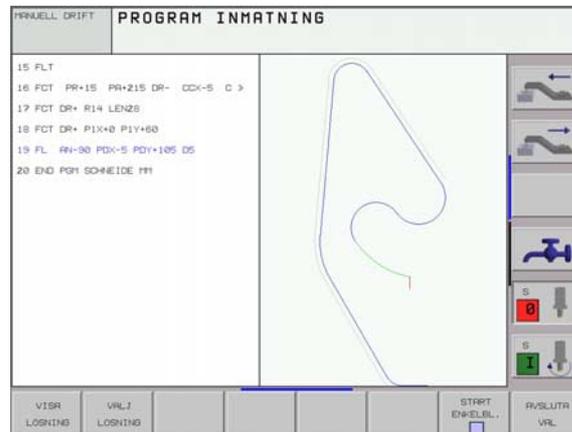
Standardfärger för programmeringsgrafiken

Entydigt fastställt konturelement

Konturelementet motsvarar en av flera lösningar

De inmatade uppgifterna räcker inte för att kunna beräkna konturelementets utseende

Konturelement från ett underprogram



Öppning av FK-dialog

FK

Öppning av FK-dialog

Linje Cirkel



Konturelement utan tangentiell anslutning



Konturelement med tangentiell anslutning



Pol för FK-programmering

Ändpunktskoordinater X,Y eller PA, PR



Rätvinkliga koordinater X och Y



Polära koordinater refererande till FPOL

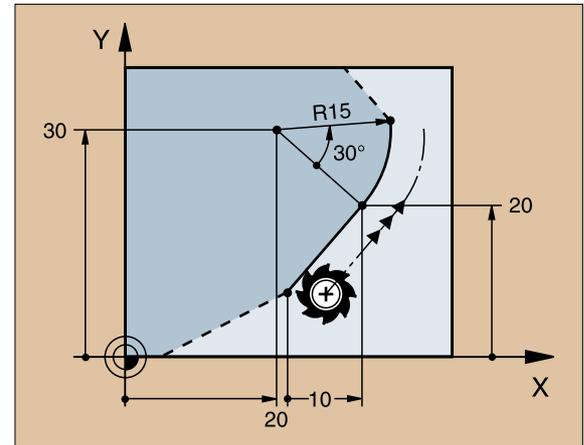


Inkremental måttuppgift

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-block



Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum



Polära koordinater för cirkelcentrum refererande till FPOL



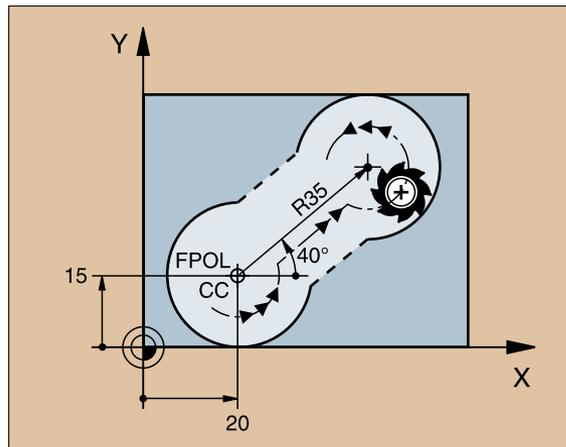
Inkremental måttuppgift

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

...

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Hjälpunkter

... P1, P2, P3 på en kontur



Vid rätlinje: upp till 2 hjälppunkter
Vid cirkelbåge: upp till 3 hjälppunkter

... i närheten av en kontur



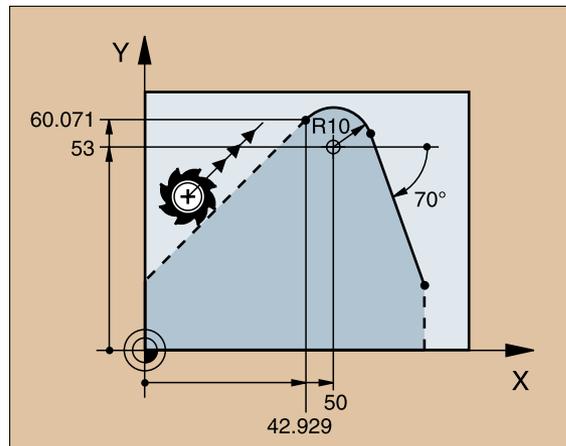
Koordinater för hjälppunkten



Avstånd

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Konturelementets riktning och längd

Uppgifter för rätlinje



Stigningsvinkel för rätlinje



Längd för rätlinje

Uppgifter för cirkelbåge



Stigningsvinkel för ingångstangenten



Längd för cirkelsegmetet

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

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Markering av en sluten kontur



Början: CLSD+

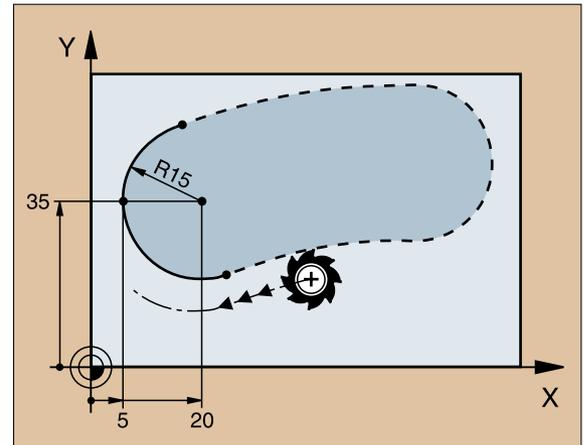
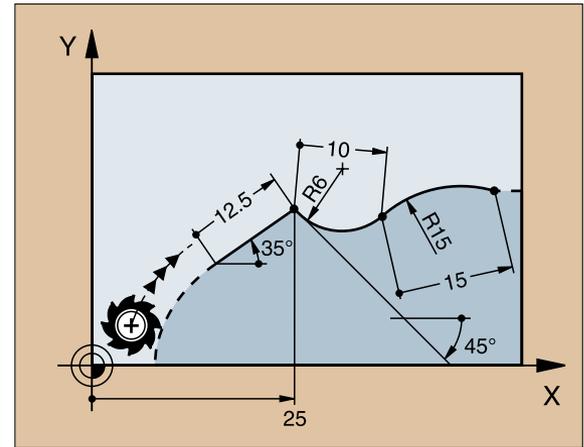
Slut: CLSD-

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 position till block N: Koordinatuppgifter

RX N

RY N

Rätvinkliga koordinater relativt block N

RPR N

RPR N

Polära koordinater relativt block N



- Relativa positioner skall programmeras inkrementalt!
- CC kan också programmeras med relativa positioner!

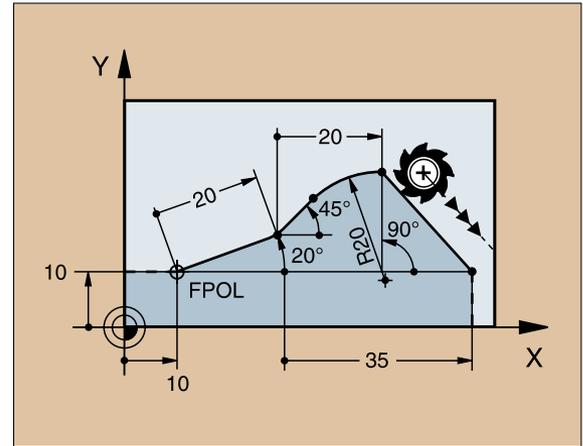
```
12 FPOL X+10 Y+10
```

```
13 FL PR+20 PA+20
```

```
14 FL AN+45
```

```
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
```

```
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```



Relativ position till block N: Konturelementets riktning och avstånd

-  Stigningsvinkel
-  Rätlinje: parallell med konturelement
Cirkelbåge: parallell med ingångstangenten
-  Avstånd

 Relativa positioner skall programmeras inkrementalt!

17 FL LEN 20 AN+15

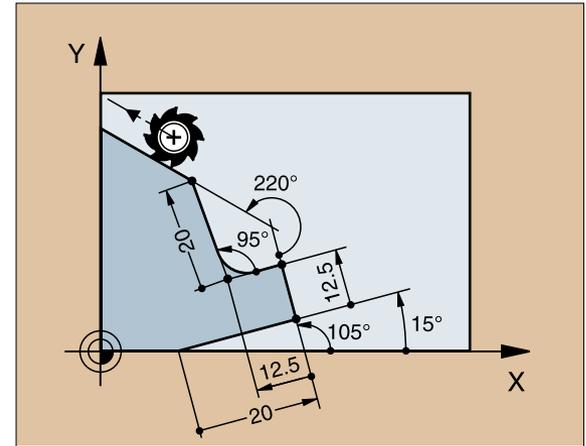
18 FL AN+105

19 FL LEN 12.5 PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Relativ position till block N: Cirkelcentrum CC



Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrumet
relativt block N



Polära koordinater för cirkelcentrumet relativt
block N



Relativa positioner skall programmeras inkrementalt!

12 FL X+10 Y+10 RL

13 FL ...

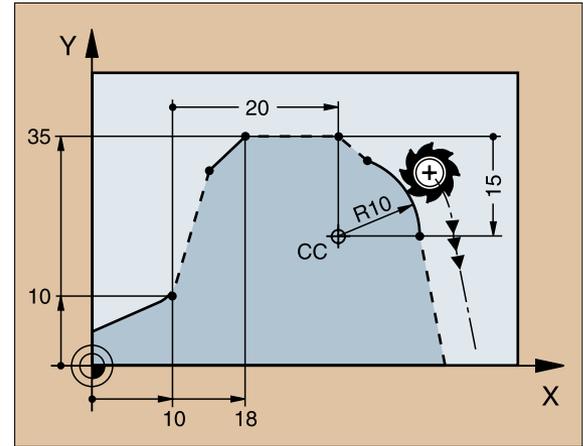
14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15

RCCX12 RCCY14



Underprogram och programdelsupprepning

Programmerade bearbetningsavsnitt kan återupprepas med hjälp av underprogram och programdelsupprepning.

Arbeta med underprogram

- ① Huvudprogrammet exekveras fram till anropet av underprogram CALL LBL1
- ② Därefter utförs underprogrammet, angivet med LBL1, till underprogrammets slut LBL0
- ③ Huvudprogrammet fortsätter

Placera underprogrammet efter huvudprogrammets slut (M2)!



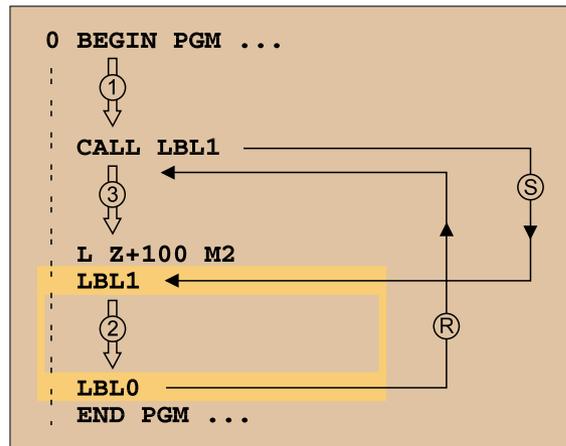
- Besvara dialogfrågan REP med NO ENT!
- CALL LBL0 är otillåtet!

Arbeta med programdelsupprepning

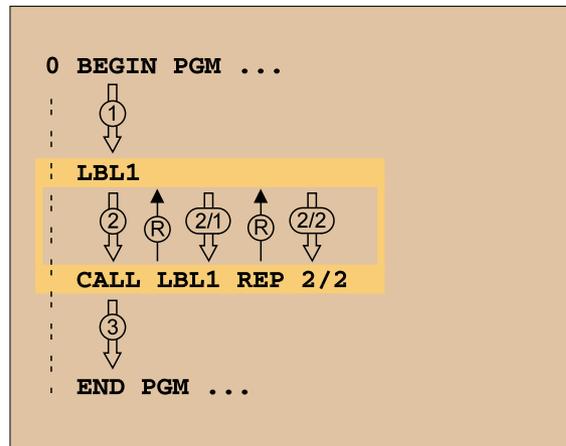
- ① Huvudprogrammet exekveras fram till anropet av programdelsupprepning CALL LBL1 REP2/2
- ② Programdelen mellan LBL1 och CALL LBL1 REP2/2 upprepas det antal gånger som har angivits under REP
- ③ Efter den sista upprepningen fortsätter exekveringen av huvudprogrammet



Programdelen som skall upprepas kommer att exekveras en gång mer än antalet programmerade upprepningar!



◆ S = Hopp; R = Återhopp

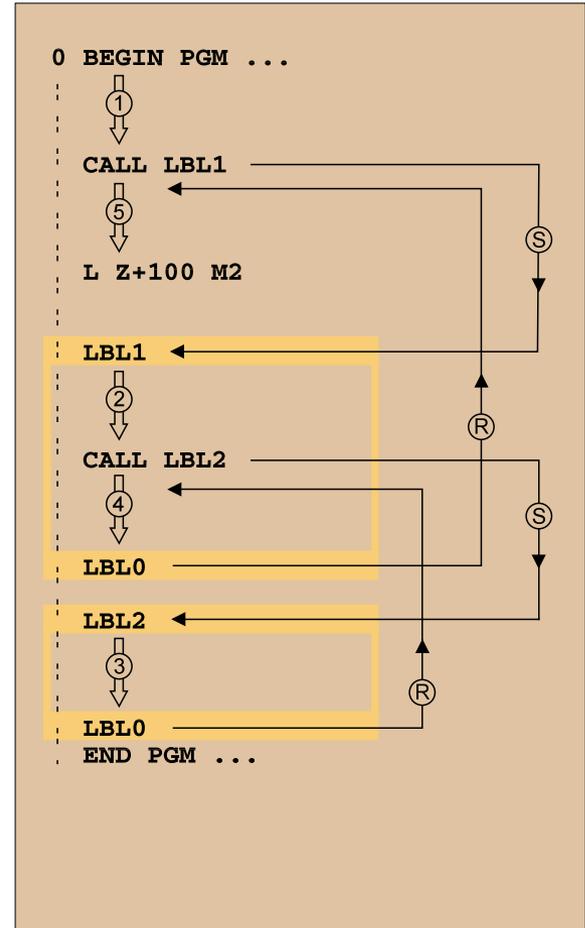


Länkning av underprogram: Underprogram i underprogram

- ① Huvudprogrammet exekveras fram till första anropet av underprogram CALL LBL1
- ② Underprogram 1 utförs fram till det andra anropet av underprogram CALL LBL2
- ③ Underprogram 2 utförs till underprogrammets slut.
- ④ Underprogram 1 fortsätter till sitt slut
- ⑤ Huvudprogrammet exekveras vidare



- Ett underprogram får inte anropa sig själv!
- Underprogram kan länkas i upp till 8 nivåer!

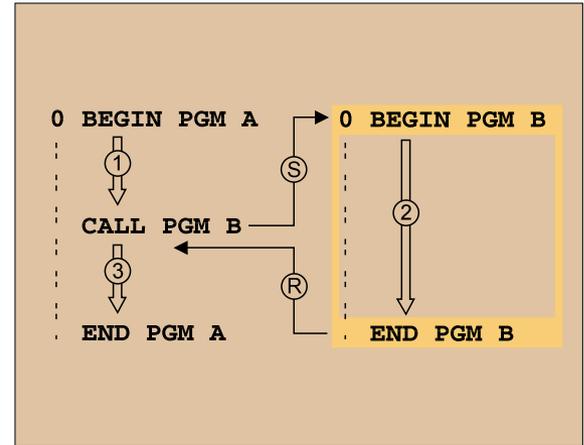


Godtyckligt program som underprogram

- ① Det anropande huvudprogrammet A exekveras fram till anropet CALL PGM B
- ② Det anropade programmet B exekveras färdigt
- ③ Det anropande huvudprogrammet A fortsätter



Det **anropade** programmet får inte avslutas med M2 eller M30!



▲ Ⓢ = Hopp; Ⓡ = Återhopp

Arbeta med cykler

Ofta förekommande bearbetningsförlopp finns lagrade i TNC:n som standardcykler. Koordinatomräkningar och vissa specialfunktioner finns också tillgängliga i form av cykler.



- Måttuppgifterna i verktygsaxeln verkar alltid inkrementalt, även om I-knappen inte har använts!
- Med förtecknet i cykelparameter djup bestämmer man bearbetningsriktningen!

Exempel

6 CYCL DEF 1.0 DJUPBORRNING

7 CYCL DEF 1.1 AVST +2

8 CYCL DEF 1.2 DJUP -15

9 CYCL DEF 1.3 ARB DJ +10

...

Matningshastigheten anges i mm/min, väntetiden i sekunder.

Definition av cykler



► Välj cykelöversikt:



► Välj cykelgrupp



► Välj cykel

Cyklar för att skapa hål och gängor

1	DJUPBORRNING	Sidan 39
200	BORRNING	Sidan 40
201	BROTSCHNING	Sidan 41
202	URSVARVNING	Sidan 42
203	UNIVERSAL-BORRNING	Sidan 43
204	BAKPLANING	Sidan 44
205	UNIVERSAL-DJUPBORRNING	Sidan 45
208	FRÄSBORRNING	Sidan 46
2	GÄNGNING	Sidan 47
206	GÄNGNING NY	Sidan 48
17	FAST GÄNGNING RS	Sidan 48
207	GÄNGNING RS NY	Sidan 49
18	GÄNGSKÄRNING	Sidan 49
209	GÄNGNING SPÅNBRYTNING	Sidan 50
262	GÄNGFRÄSNING	Sidan 51
263	FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING	Sidan 52
264	BORR-GÄNGFRÄSNING	Sidan 53
265	HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING	Sidan 54
267	UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING	Sidan 55

Fortsättning på nästa sida ►

Fickor, öar och spår

4	URFRÄSNING	Sidan 56
212	FICKA FINSKÅR	Sidan 57
213	Ö FINSKÅR	Sidan 58
5	CIRKELURFRÄSNING	Sidan 59
214	CIRKELFICKA FINSKÅR	Sidan 60
215	CIRKEL Ö FINSKÅR	Sidan 61
3	SPÅRFRÄSNING	Sidan 62
210	SPÅR PENDLING	Sidan 63
211	CIRKELSPÅR	Sidan 64

Punktmönster

220	PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL	Sidan 65
221	PUNKTMÖNSTER PÅ LINJE	Sidan 66

SL-Cyklar

14	KONTUR	Sidan 68
20	KONTURDATA	Sidan 69
21	FÖRBORRNING	Sidan 70
22	URFRÄSNING GROV	Sidan 70
23	FINSKÅR BOTTEN	Sidan 71
24	FINSKÅR SIDA	Sidan 71
25	KONTURTÅG	Sidan 72
27	CYLINDERMANTEL	Sidan 73
28	CYLINDERMANTEL SPÅR	Sidan 74

Cyklar för ytor

30	EEXEKVERA 3D-DATA	Sidan 75
230	PLANING	Sidan 76
231	LINJALYTA	Sidan 77

Cyklar för koordinatomräkning

7	NOLLPUNKT	Sidan 78
247	INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT	Sidan 79
8	SPEGLING	Sidan 80
10	VRIDNING	Sidan 81
19	BEARBETNINGSPLAN	Sidan 82
11	SKALFAKTOR	Sidan 83
26	SKALFAKTOR AXELSP.	Sidan 84

Specialcyklar

9	VÄNTETID	Sidan 85
12	PGM CALL	Sidan 85
13	ORIENTERING	Sidan 86
32	TOLERANS	Sidan 87

Grafikstöd för cykelprogrammering

TNC:n visar en grafisk illustration för att underlätta inmatningen av cykeldefinitionens inmatningsparametrar.

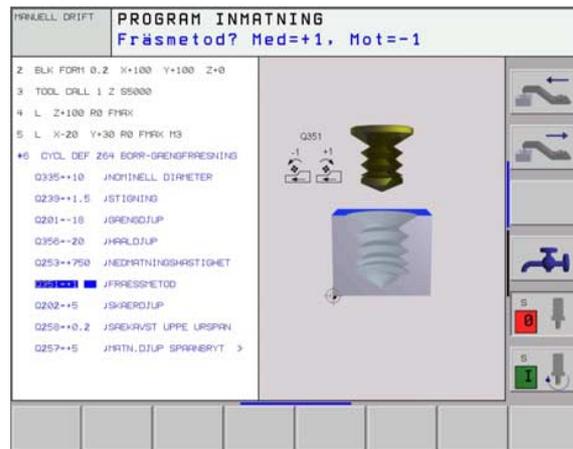
Anropa cykler

Följande cykler utförs direkt efter definitionen i bearbetningsprogrammet:

- Cykler för koordinatomräkningar
- Cykel VÄNTETID
- SL-cyklerna KONTUR och KONTURDATA
- Punktmönster
- Cykel TOLERANS

Alla andra cykler utförs efter ett anrop med:

- CYCL CALL: verkar blockvis
- CYCL CALL PAT: verkar blockvis i kombination med punkttabeller
- M99: verkar blockvis
- M89: verkar modalt (avhängigt maskinparameter)

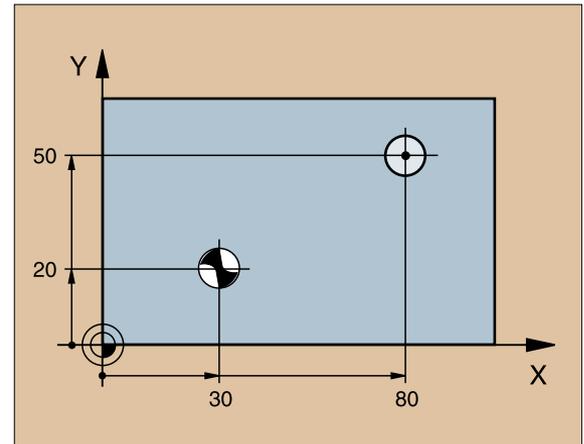
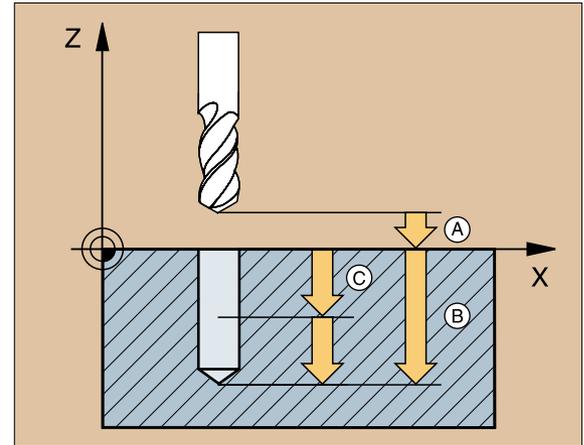


Cykler för att skapa hål och gängor

DJUPBORRNING (1)

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 1 DJUPBORRNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: (A)
 - ▶ Borrdjup: avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: (B)
 - ▶ Skärdjup: (C)
 - ▶ Väntetid i sekunder
 - ▶ Matning F

Om skärdjup är mindre eller lika med borrdjup så förflyttar sig verktyget i en sekvens direkt till borrdjup.

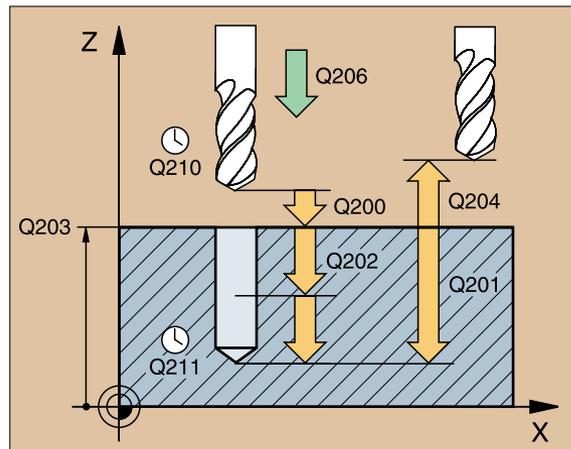


```
6 CYCL DEF 1.0 DJUPBORRNING
7 CYCL DEF 1.1 AVST +2
8 CYCL DEF 1.2 DJUP -15
9 CYCL DEF 1.3 ARB DJ +7.5
10 CYCL DEF 1.4 V.TID 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```

BORRNING (200)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 200 BORRNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Väntetid uppe: Q210
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Väntetid nere: Q211

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.



11 CYCL DEF 200 BORRNING

Q200 = 2 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q201 = -15 ;DJUP

Q206 = 250 ;MATNING DJUP

Q202 = 5 ;SKAERDJUP

Q210 = 0 ;VAENTETID UPPE

Q203 = +0 ;KOORD. OEVERYTA

Q204 = 100 ;2. SAEKERHETSAVST.

Q211 = 0.1 ;VAENTETID NERE

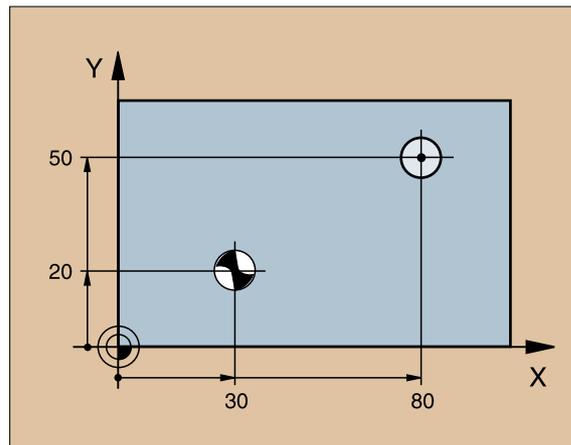
12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

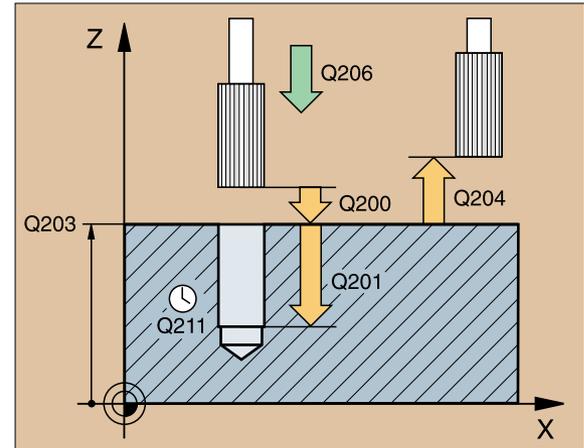
16 L Z+100 FMAX M2



BROTSCHNING (201)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 201 BROTSCHNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Väntetid nere: Q211
 - ▶ Matning tillbaka: Q208
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln.



Cykler för att skapa
hål och gängor

11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING

Q200 = 2 ;SAEKERHETSAVSTAAND

Q201 = -15 ;DJUP

Q206 = 100 ;MATNING DJUP

Q211 = 0,5 ;VAENTETID NERE

Q208 = 250 ;MATNING TILLBAKA

Q203 = +0 ;KOORD. OEVERYTA

Q204 = 100 ;2. SAEKERHETSAVST.

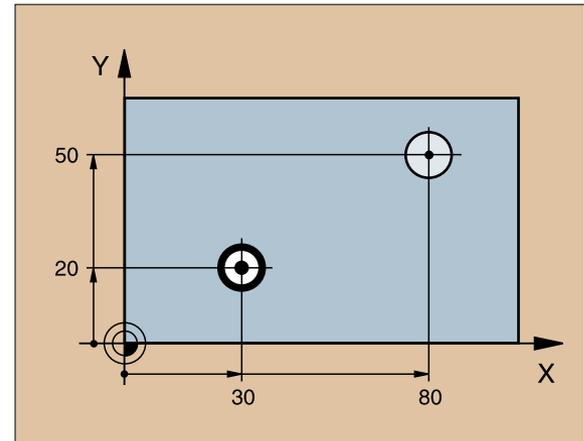
12 L Z+100 R0 FMAX M6

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



URSVARVNING (202)



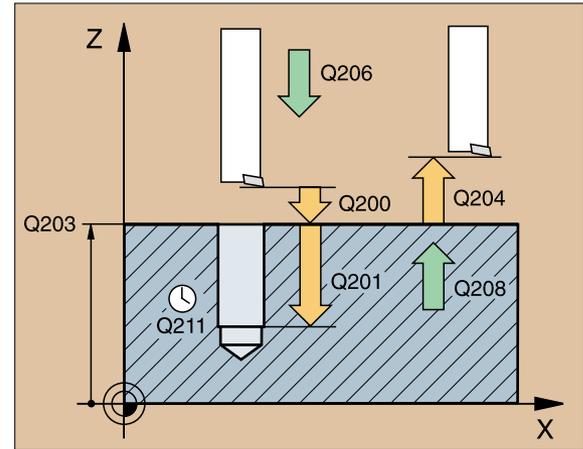
- Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln ursvarvning!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!



Kollisionsrisk! Välj frikörningsriktning så att verktyget förflyttas bort från hålets kant!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 202 URSVARVNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Väntetid nere: Q211
 - ▶ Matning tillbaka: Q208
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Frikörningsriktning (0/1/2/3/4) vid hålets botten: Q214
 - ▶ Vinkel för spindelorientering: Q336

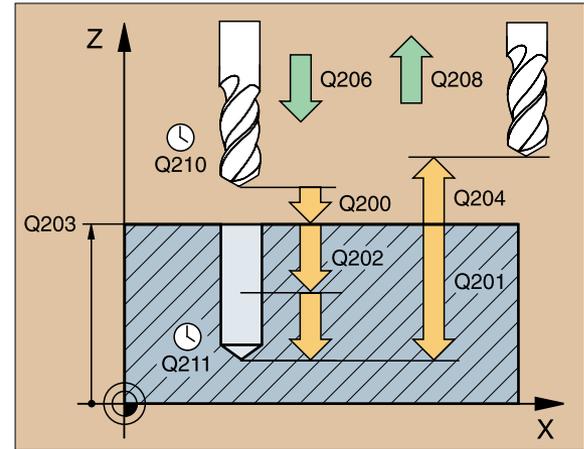
TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln.



UNIVERSAL-BORNING (203)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 203 UNIVERSAL- BORNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Väntetid uppe: Q210
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Minskingsvärde för varje ansättning: Q212
 - ▶ Ant. spånbrytningar innan tillbakagång: Q213
 - ▶ Minimalt skärdjup om minskningsvärde har angivits: Q205
 - ▶ Väntetid nere: Q211
 - ▶ Matning tillbaka: Q208
 - ▶ Tillbakagång vid spånbrytning: Q256

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.



Cyklar för att skapa
hål och gängor

BAKPLANING (204)



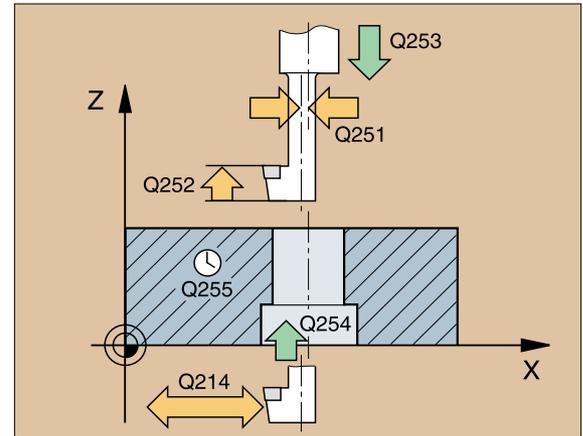
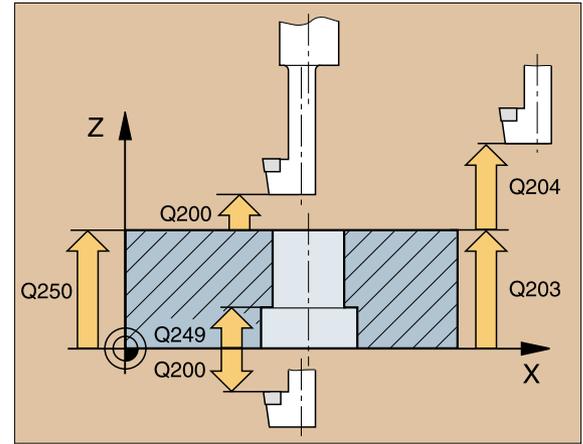
- Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln bakplaning!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!



- Kollisionsrisk! Välj frikörningsriktning så att verktyget förflyttas bort från försänkningens vägg!
- Använd endast cykeln med bakplaningsverktyg!

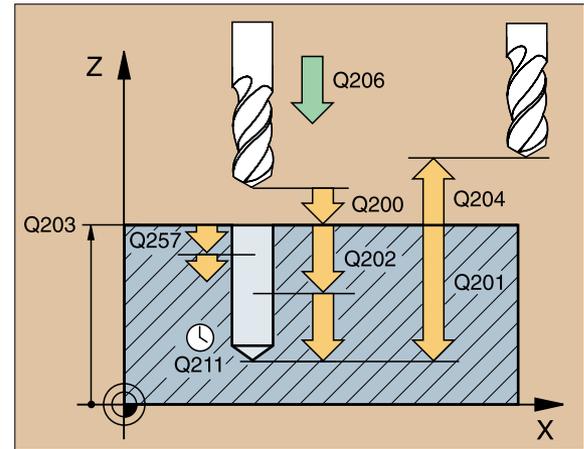
► CYCL DEF: Välj cykel 204 BAKPLANING

- Säkerhetsavstånd: Q200
- Försänkningens djup: Q249
- Materialtjocklek: Q250
- Excentermått: Q251
- Skärhöjd: Q252
- Matning förpositionering: Q253
- Matning försänkning: Q254
- Väntetid vid försänkningens botten: Q255
- Koord. arbetsstyckets yta: Q203
- 2. Säkerhetsavstånd: Q204
- Frikörningsriktning (0/1/2/3/4): Q214
- Vinkel för spindelorientering: Q336



UNIVERSAL-DJUPBORRNING (205)

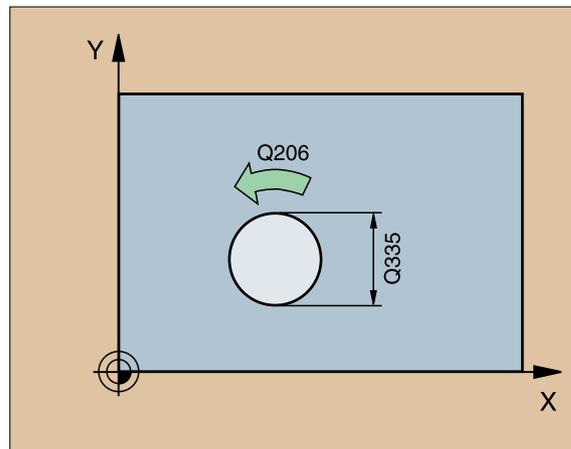
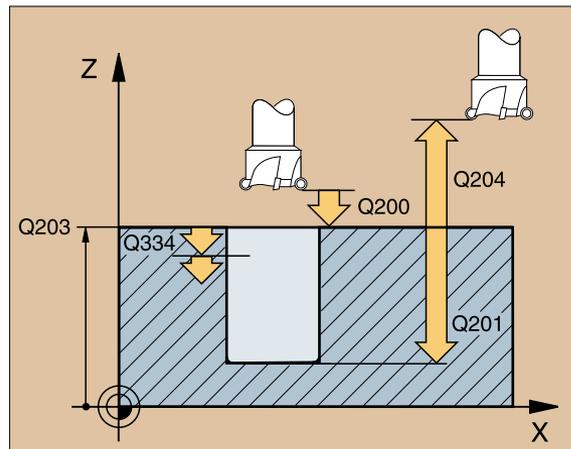
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORRNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Minskingsvärde efter varje skärdjup: Q212
 - ▶ Minimalt skärdjup om minskningsvärde har angivits: Q205
 - ▶ Förstopp avstånd uppe: Q257
 - ▶ Förstopp avstånd nere: Q259
 - ▶ Borrdjup innan spånbrytning: Q257
 - ▶ Tillbakagång vid spånbrytning: Q256
 - ▶ Väntetid nere: Q211



Cyklar för att skapa
hål och gängor

FRÄSBORRNING (208)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 208 FRÄSBORRNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup per skruvlinje: Q334
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Hålets nominella diameter: Q335
 - ▶ Förborrad diameter: Q342



GÄNGNING (2) med flytande gängtappshållare

- ▶ Växla in gängtappshållaren
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 2 GÄNGNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Ⓐ
 - ▶ Borrdjup: gängans längd = avståndet mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: Ⓑ
 - ▶ Väntetid i sekunder: mellan 0 och 0,5 sekunder
 - ▶ Matning $F = \text{spindelvarvtalet } S \times \text{gängstigningen } P$



Vid högergånga skall spindeln aktiveras med M3, vid vänstergånga med M4!

```
25 CYCL DEF 2.0 GÄNGNING
```

```
26 CYCL DEF 2.1 AVST +3
```

```
27 CYCL DEF 2.2 DJUP -20
```

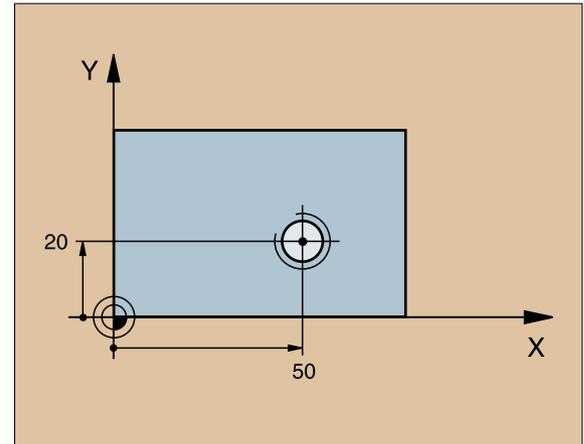
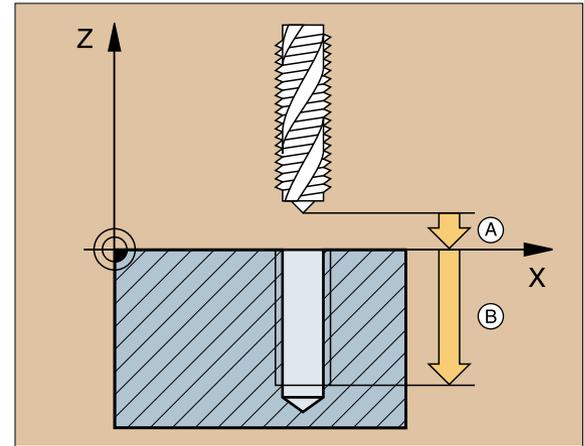
```
28 CYCL DEF 2.3 V.TID 0.4
```

```
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
```

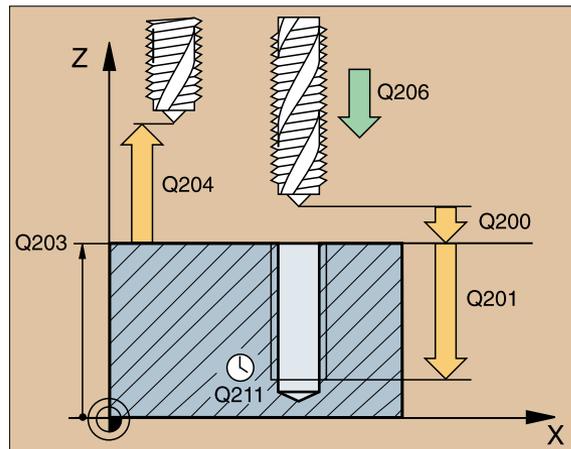


GÄNGNING NY (206) med flytande gänghuvud

- ▶ Växla in flytande gänghuvud
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 206 GÄNGNING NY
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Borrdjup: Gängans längd = Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: Q201
 - ▶ Matning $F = \text{Spindelvarvtal } S \times \text{Gängans stigning } P$: Q206
 - ▶ Väntetid nere (ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder): Q211
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204



Spindeln skall aktiveras med M3 vid hörgänga, med M4 vid vänstergänga!

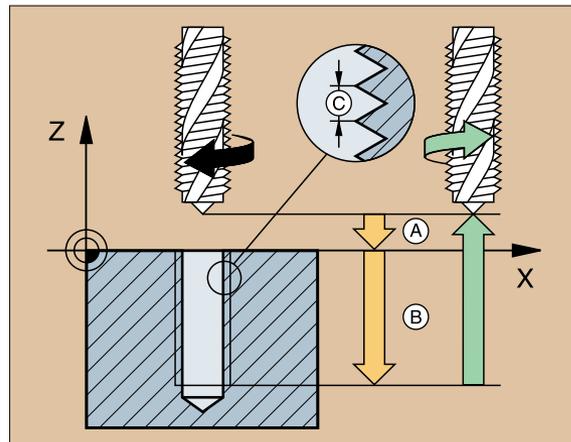


GÄNGNING GS* (17) utan flytande gängtappshållare



- Maskintillverkaren måste förbereda TNC och maskinen för funktionen gängning utan flytande gängtappshållare!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 17 GÄNGNING GS
 - ▶ Säkerhetsavstånd: (A)
 - ▶ Borrdjup: Gängans längd = avståndet mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: (B)
 - ▶ Gängstigning: (C)
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -



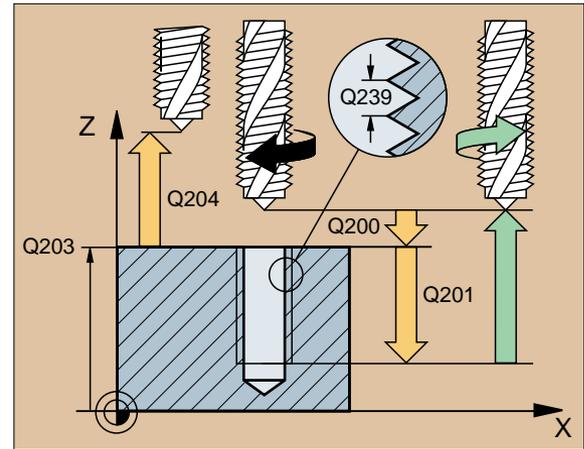
* Reglerad spindel

GÄNGNING RS* NY (207) utan flytande gänghuvud



- Maskinen och TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för gängning utan flytande gänghuvud!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 207 GÄNGNING GS NY
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Borrdjup: Gängans längd = Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: Q201
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - Förtecknet bestämmer höger- eller vänstergänga:
 - Högergänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204

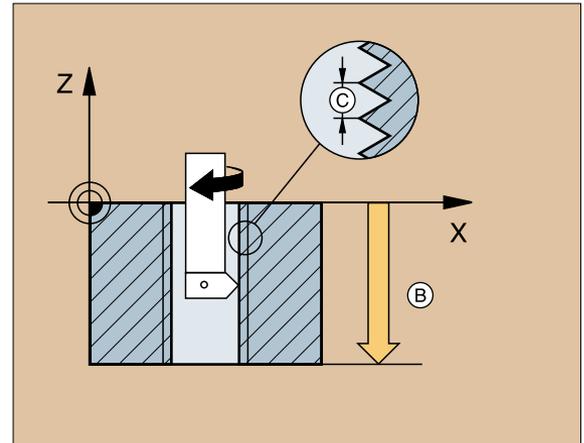


GÄNGSKÄRNING (18)



- Maskintillverkaren måste förbereda TNC och maskinen för funktionen GÄNGSKÄRNING!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 18 GÄNGSKÄRNING
 - ▶ Djup: gängans längd = avståndet mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: (B)
 - ▶ Gängstigning: (C)
 - Förtecknet anger om det är en höger- eller vänstergänga:
 - Högergänga: +
 - Vänstergänga: -



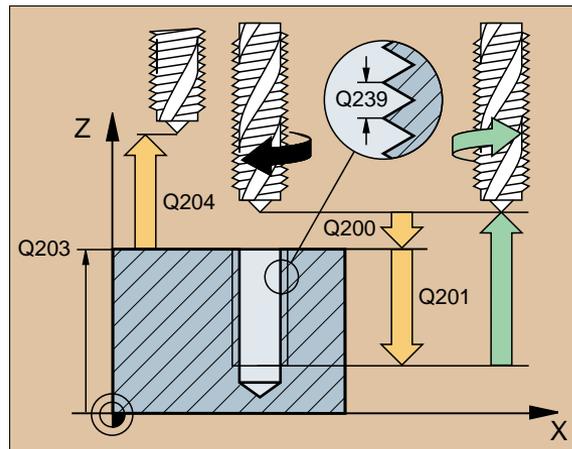
GÄNGNING SPÅNBRYTNING (209)



- Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för cykeln gängning!
- Bearbetningen utförs med reglerad spindel!

► CYCL DEF: Välj cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT.

- Säkerhetsavstånd: Q200
- Gängans djup: Gängans längd = Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans slut: Q201
- Gängans stigning: Q239
Förtecknet bestämmer höger- eller vänstergänga:
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -
- Koord. arbetsstyckets yta: Q203
- 2. Säkerhetsavstånd: Q204
- Matningssträcka till spånbrytning: Q257
- Tillbakagång vid spånbrytning: Q256
- Vinkel för spindelorientering: Q336

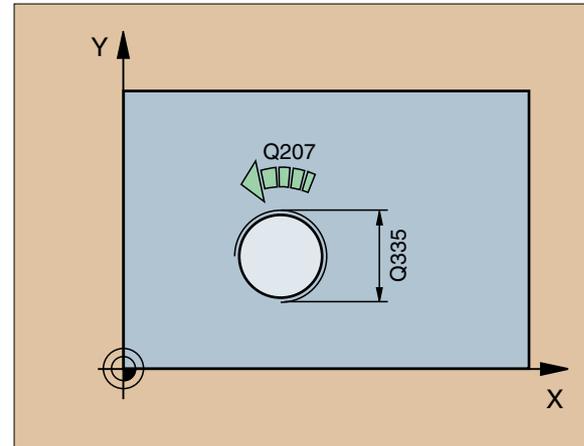
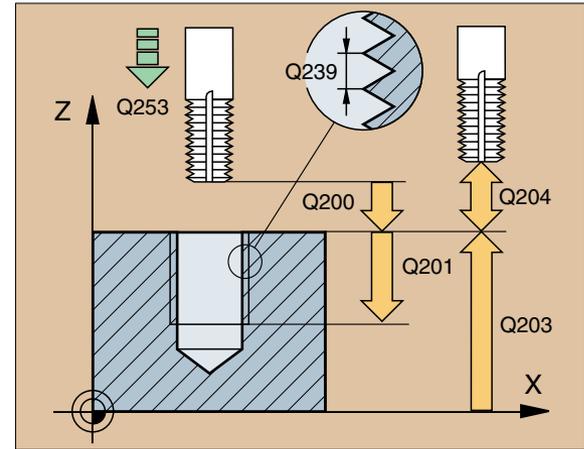


GÄNGFRÄSNING (262)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 262 GAENGFRAESNING
 - ▶ Gängans nominella diameter: Q335
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Gängans djup: Avstånd arbetsstyckets yta – gängans slut: Q201
 - ▶ Antal gängor per steg: Q355
 - ▶ Matning förpositionering: Q253
 - ▶ Fräsmetod: Q351
 - Medfräsning: +1
 - Motfräsning: -1
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Matning fräsning: Q207

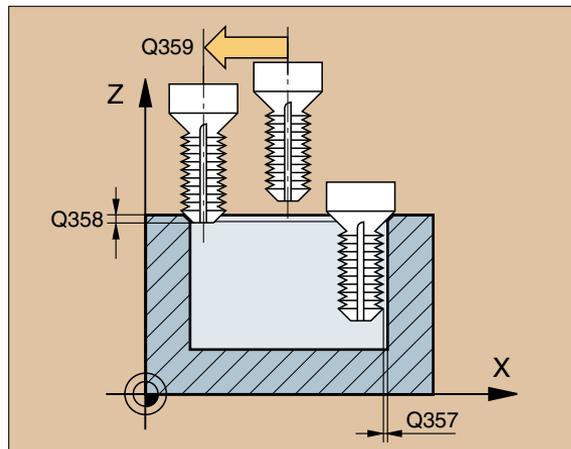
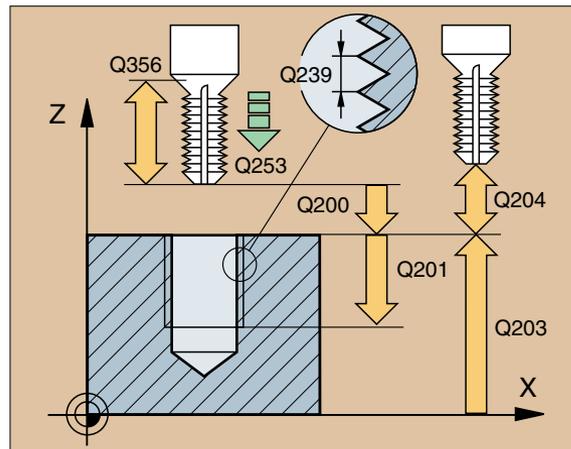


Beakta att TNC:n utför en utjämningsrörelse i verktygsaxeln för framkörningen. Utjämningsrörelsens storlek beror på gängans stigning. Säkerställ att det finns tillräckligt med plats i hålet!



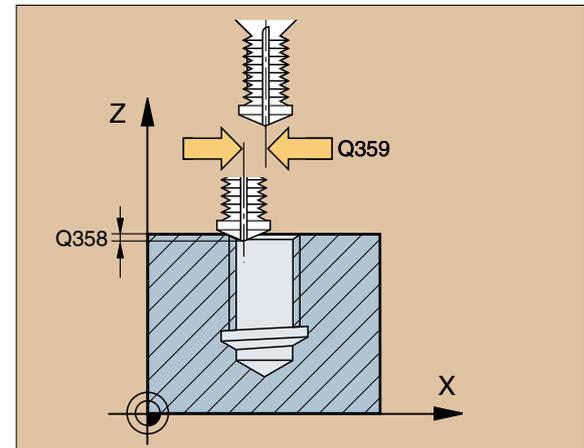
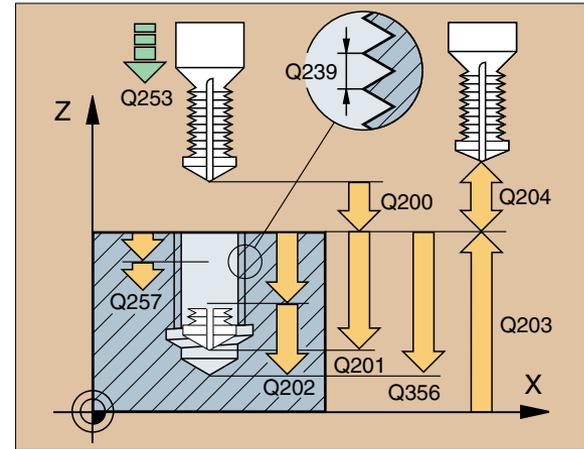
FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (263)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES
 - ▶ Gängans nominella diameter: Q335
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - ▶ Förtecknet bestämmer höger- eller vänstergänga:
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Gängans djup: Avstånd arbetsstyckets yta – gängans slut: Q201
 - ▶ Försänkning djup: Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q356
 - ▶ Matning förpositionering: Q253
 - ▶ Fräsmetod: Q351
 - Medfräsning: +1
 - Motfräsning: -1
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Säkerhetsavstånd sida: Q357
 - ▶ Försänkingsdjup framsida: Q358
 - ▶ Försänkning offset framsida: Q359
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Matning försänkning: Q254
 - ▶ Matning fräsning: Q207



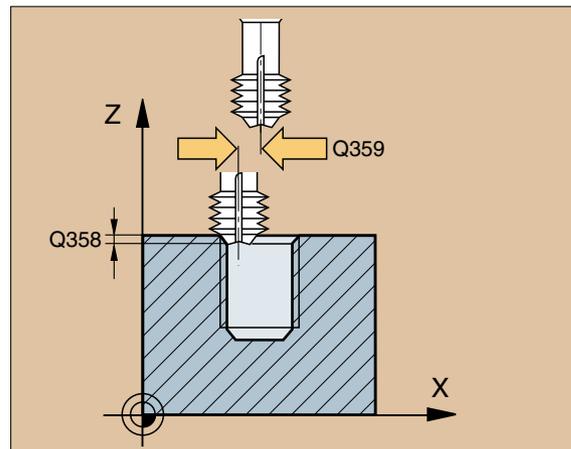
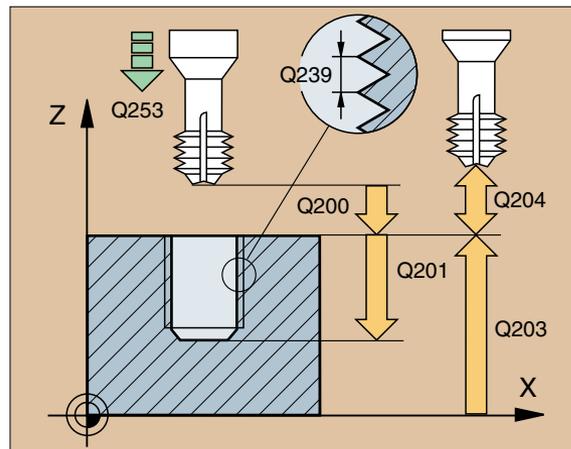
BORR-GÄNGFRÄSNING (264)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING
 - ▶ Gängans nominella diameter: Q335
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - Förtecknet bestämmer höger- eller vänstergänga:
 - Högergänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Gängans djup: Avstånd arbetsstyckets yta – gängans slut: Q201
 - ▶ Håldjup: Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten: Q356
 - ▶ Matning förpositionering: Q253
 - ▶ Fräsmetod: Q351
 - Medfräsning: +1
 - Motfräsning: -1
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Säkerhetsavstånd uppe urspånning: Q258
 - ▶ Matningssträcka till spånbrytning: Q257
 - ▶ Tillbakagång vid spånbrytning: Q256
 - ▶ Väntetid nere: Q211
 - ▶ Försänkingsdjup framsida: Q358
 - ▶ Försänkning offset framsida: Q359
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Matning fräsning: Q207



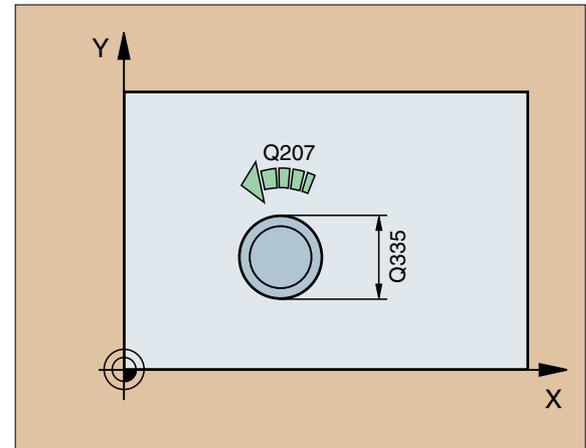
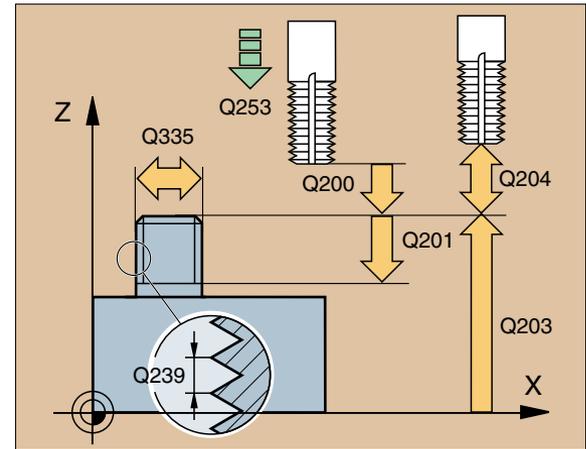
HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (265)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE.
 - ▶ Gängans nominella diameter: Q335
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - ▶ Förtecknet bestämmer höger- eller vänstergänga:
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Gängans djup: Avstånd arbetsstyckets yta – gängans slut: Q201
 - ▶ Matning förpositionering: Q253
 - ▶ Försänkingsdjup framsida: Q358
 - ▶ Försänkning offset framsida: Q359
 - ▶ Försänkning (före/efter:0/1): Q360
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Matning försänkning: Q254
 - ▶ Matning fräsning: Q207



UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (267)

- ▶ Förpositionera till hålets centrum med R0
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES
 - ▶ Gängans nominella diameter: Q335
 - ▶ Gängans stigning: Q239
 - Hörgänga: +
 - Vänstergänga: -
 - ▶ Gängans djup: Avstånd arbetsstyckets yta – gängans slut: Q201
 - ▶ Antal gängor per steg: Q355
 - ▶ Matning förpositionering: Q253
 - ▶ Fräsmetod: Q351
 - Medfräsning: +1
 - Motfräsning: -1
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Försänkingsdjup framsida: Q358
 - ▶ Försänkning offset framsida: Q359
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. Säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Matning försänkning: Q254
 - ▶ Matning fräsning: Q207



Fickor, öar och spår

URFRÄSNING (4)



Cykeln kräver en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844) eller förborring i startpunkten!

Bearbetningen börjar med den längsta sidan i positiv axelriktning och vid en kvadratisk ficka med positiv Y riktning.

► Förpositionera över fickans centrum med radiekompensering **R0**

► CYCL DEF: välj cykel 4 URFRÄSNING

► Säkerhetsavstånd: **(A)**

► Fräsdjup: fickans djup: **(B)**

► Skärdjup: **(C)**

► Nedmatningshastighet

► 1. sidans-längd: fickans längd, parallell med arbetsplanets första huvudaxel: **(D)**

► 2. sidans-längd: fickans bredd, förtecknet alltid positivt: **(E)**

► Matning

► Vridning medurs: DR-

Medfräsning vid M3: DR+

Motfräsning vid M3: DR-

► Rundningsradie: radie för fickans hörn

12 CYCL DEF 4.0 URFRÆSNING

13 CYCL DEF 4.1 AVST +2

14 CYCL DEF 4.2 DJUP -10

15 CYCL DEF 4.3 ARB DJ +4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X+80

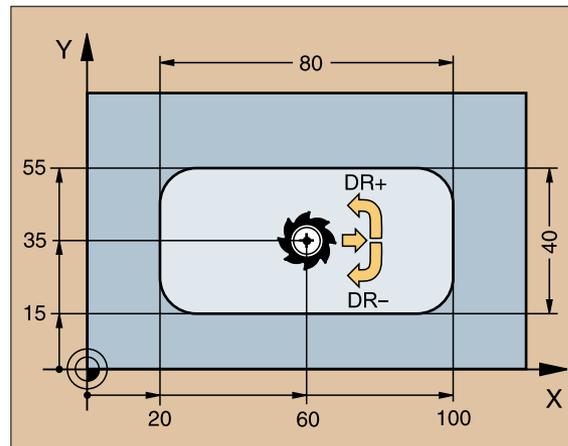
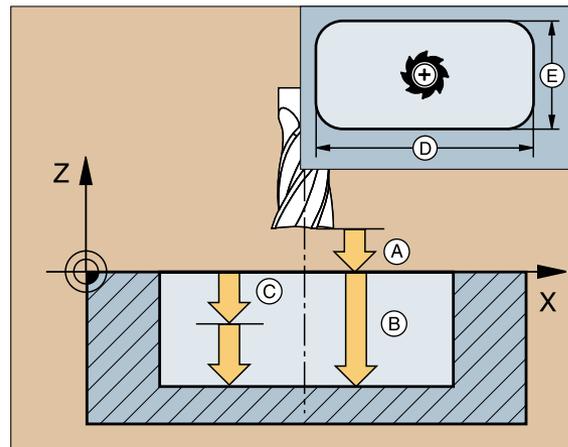
17 CYCL DEF 4.5 Y+40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIE 10

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

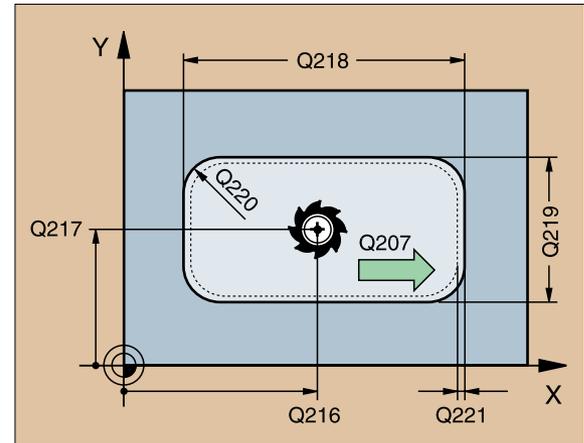
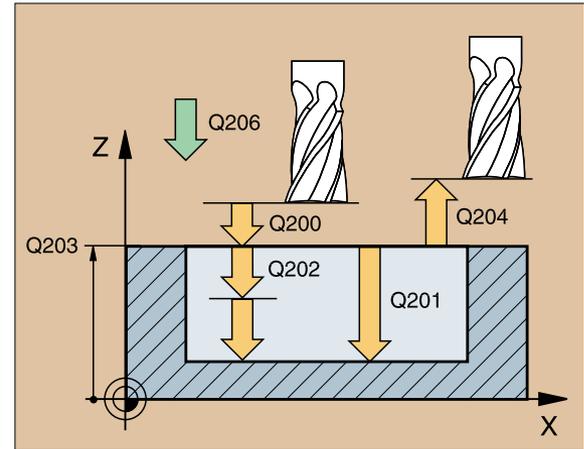
21 L Z+2 FMAX M99



FICKA FINSKÄR (212)

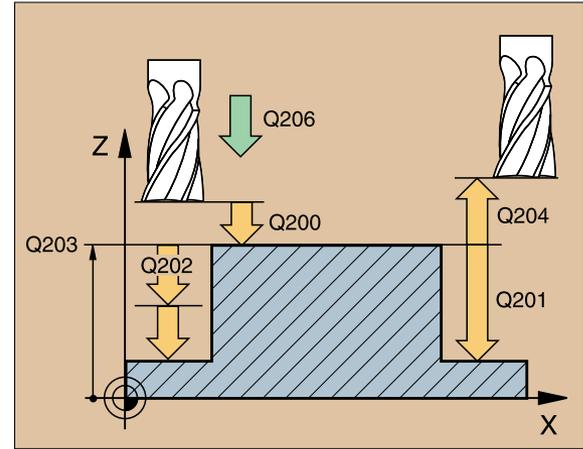
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 212 FICKA FINSKÄR
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ 1. sidans-längd: Q218
 - ▶ 2. sidans-längd: Q219
 - ▶ Hörradie: Q220
 - ▶ Tilläggsmått 1. axel: Q221

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.

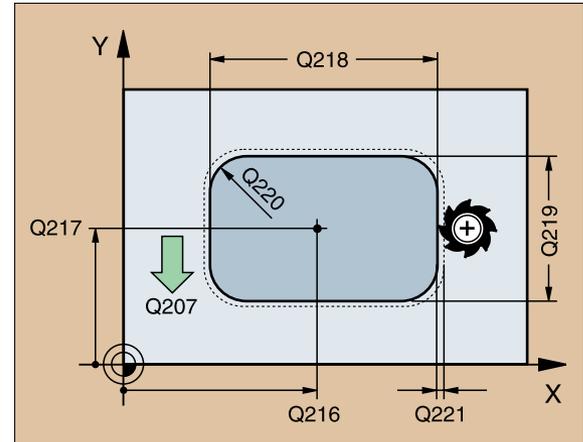


Ö FINSKÄR (213)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 213 Ö FINSKÄR
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – bearbetningsbotten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ 1. sidans-längd: Q218
 - ▶ 2. sidans-längd: Q219
 - ▶ Hörnradie: Q220
 - ▶ Tilläggsmått 1. axel: Q221



TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.



CIRKELURFRÄSNING (5)



Cykeln kräver en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844) eller förborring i startpunkten!

- ▶ Förpositionera över fickans centrum med radiekompensering **R0**
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 5 URFRÄSNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: (A)
 - ▶ Fräsdjup: fickans djup: (B)
 - ▶ Skärdjup: (C)
 - ▶ Nedmatningshastighet
 - ▶ Cirkel radie R: fickans radie
 - ▶ Matning
 - ▶ Vridning medurs: DR-
Medfräsning vid M3: DR+
Motfräsning vid M3: DR-

```
17 CYCL DEF 5.0 CIRKELURFRAESN
```

```
18 CYCL DEF 5.1 AVST +2
```

```
19 CYCL DEF 5.2 DJUP -12
```

```
20 CYCL DEF 5.3 ARB DJ +6 F80
```

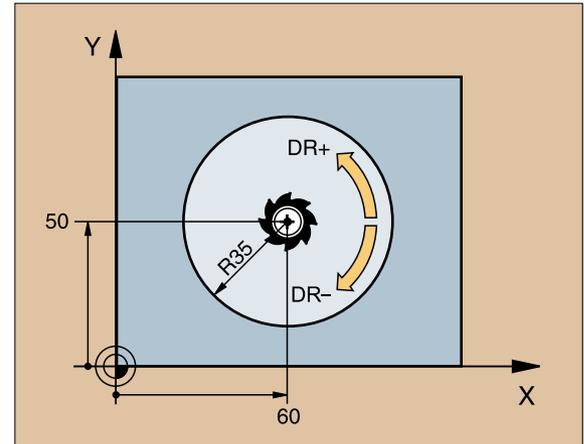
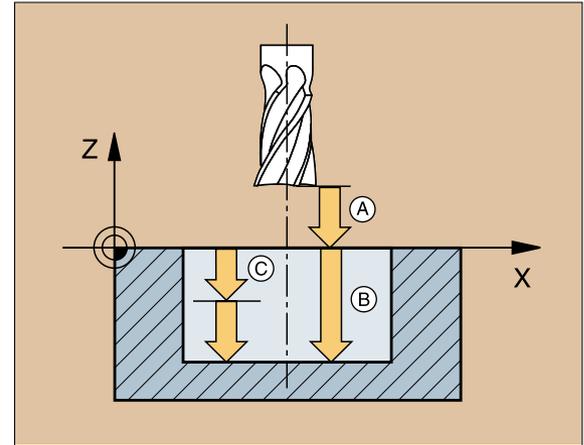
```
21 CYCL DEF 5.4 RADIE 35
```

```
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
```

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

```
24 L X+60 Y+50 FMAX M3
```

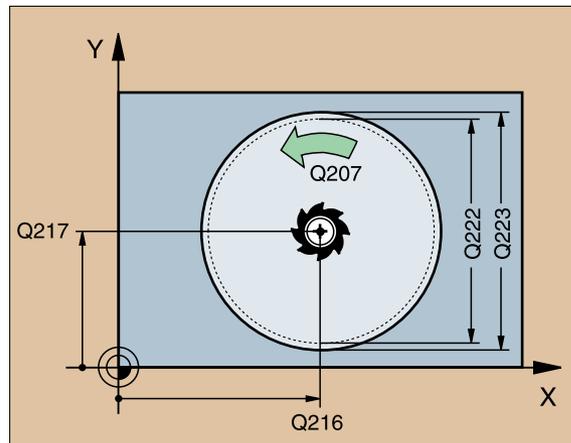
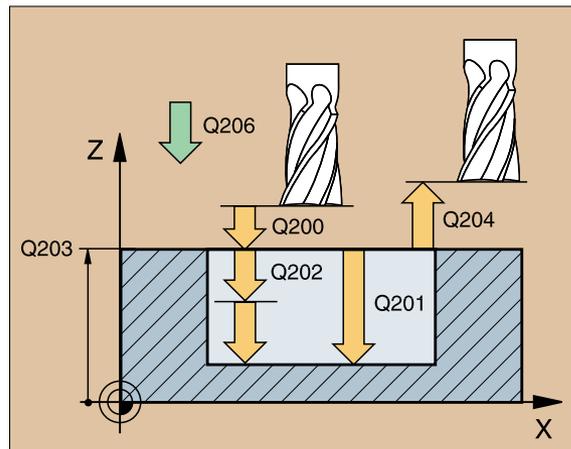
```
25 L Z+2 FMAX M99
```



CIRKELFICKA FINSKÄR (214)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 214 CIRKELFICKA FINSKÄR
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstycke – fickans botten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ Diameter råämne: Q222
 - ▶ Diameter färdig detalj: Q223

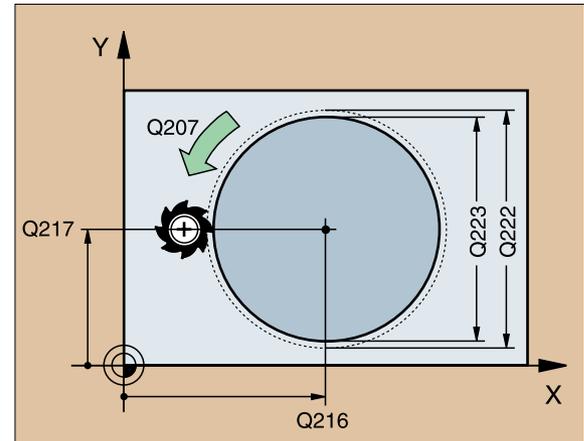
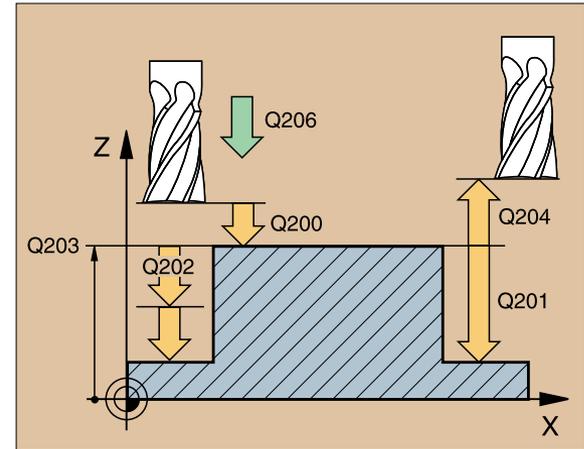
TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.



CIRKEL Ö FINSKÄR (215)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 215 CIRKEL Ö FINSKÄR
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – bearbetningsbotten: Q201
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ Diameter råämne: Q222
 - ▶ Diameter färdig detalj: Q223

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Om skärdjup är mindre eller lika med djup så förflyttas verktyget direkt till djup i en sekvens.



SPÅRFRÄSNING (3)

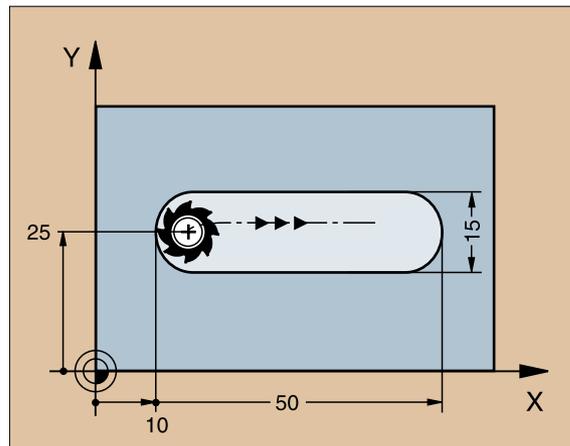
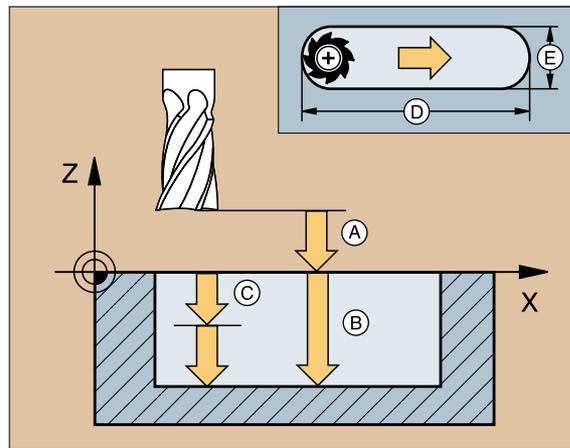


- Cykeln kräver en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844) eller förborring i startpunkten!
- Fräsdiametern får inte vara större än spårets bredd eller vara mindre än halva spårets bredd!

- ▶ Förpositionera verktyget över spårets centrum, förskjutet i spåret med verktygsradien och med radiekompensering **R0**
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 3 SPÅRFRÄSNING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: (A)
 - ▶ Fräsdjup: spårets djup: (B)
 - ▶ Skärdjup: (C)
 - ▶ Nedmatningshastighet: matningshastighet vid borring
 - ▶ 1. sidans-längd: spårets längd: (D)
Förtecknet anger första fräsriktningen
 - ▶ 2. sidans-längd: spårets bredd: (E)
 - ▶ Matning (för fräsningen)

```

10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 SPAARFRAESN.
13 CYCL DEF 3.1 AVST +2
14 CYCL DEF 3.2 DJUP -15
15 CYCL DEF 3.3 ARB DJ +5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X+50
17 CYCL DEF 3.5 Y+15
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
  
```



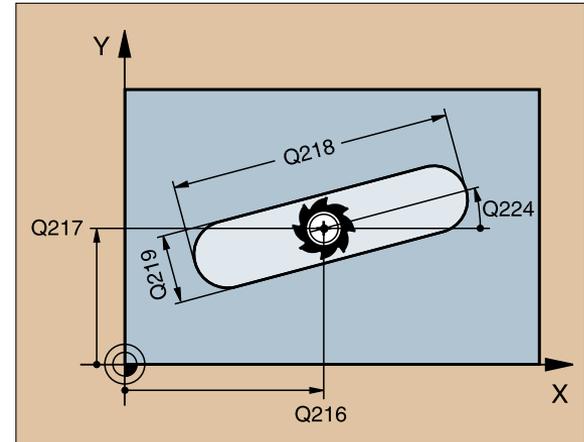
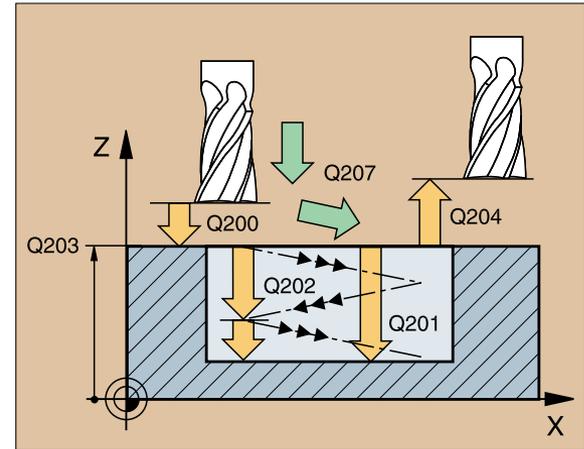
SPÅR PENDLING (210)



Fräsens diametern får inte vara större än spårets bredd och inte vara mindre än en tredjedel av spårets bredd!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 210 SPÅR PENDLING
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten: Q201
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Skärdjup: Q202
 - ▶ Bearbetningstyp (0/1/2): grov- och finbearbetning, bara grov- eller bara finbearbetning: Q207
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ 1. sidans-längd: Q218
 - ▶ 2. sidans-längd: Q219
 - ▶ Vridningsvinkel till vilken spåret skall vridas: Q224
 - ▶ Skärdjup finbearbetning: Q338

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Vid grovbearbetning matas verktyget ned i materialet samtidigt som det pendlar mellan spårets ändpunkter. Förborring är därför inte nödvändig.



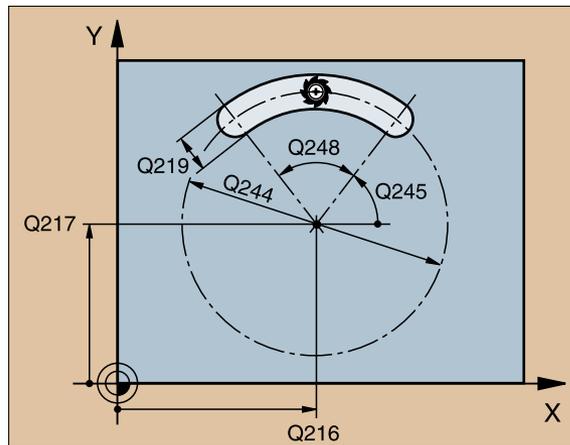
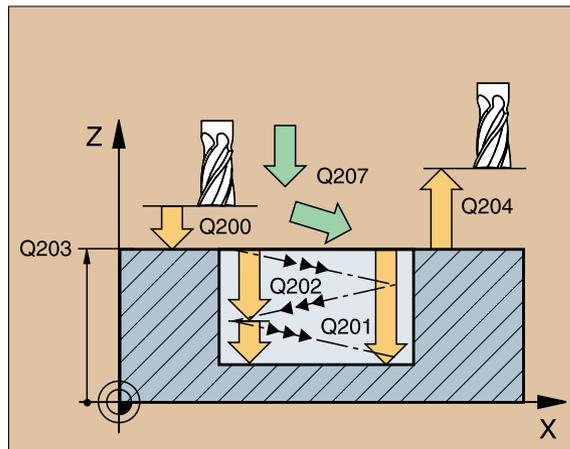
Fickor, öar och spår

CIRKEL SPÅR (211)

Fräsens diametern får inte vara större än spårets bredd och inte vara mindre än en tredjedel av spårets bredd!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 211 CIRKEL SPÅR
- ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
- ▶ Djup: avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten: Q201
- ▶ Matning fräsning: Q207
- ▶ Skärdjup: Q202
- ▶ Bearbetningstyp (0/1/2): grov- och finbearbetning, bara grov- eller bara finbearbetning: Q207
- ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
- ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
- ▶ Mitt 1. axel: Q216
- ▶ Mitt 2. axel: Q217
- ▶ Diameter cirkelsegment: Q244
- ▶ 2. Sidans-längd: Q219
- ▶ Startvinkel för spåret: Q245
- ▶ Öppningsvinkel för spåret: Q248
- ▶ Skärdjup finbearbetning: Q338

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet. Vid grovbearbetning matas verktyget ned i materialet med HELIX-interpolering pendlande mellan spårets ändpunkter. Förborring är därför inte nödvändig.



Punktmönster

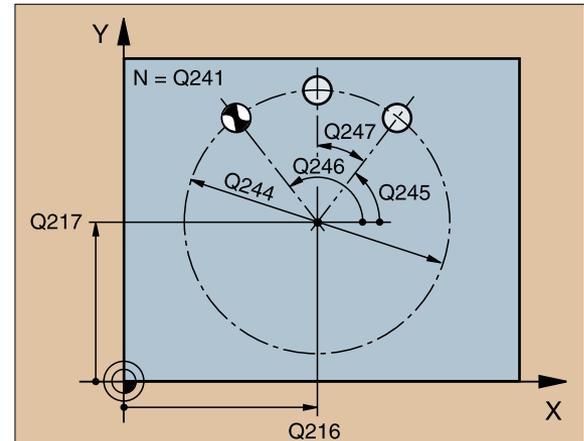
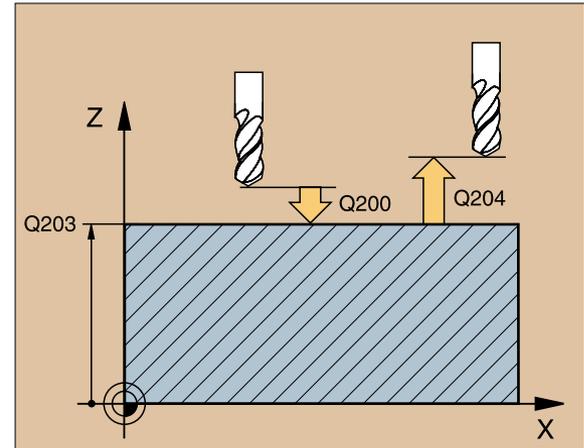
PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (220)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL
 - ▶ Mitt 1. axel: Q216
 - ▶ Mitt 2. axel: Q217
 - ▶ Diameter cirkelsegment: Q244
 - ▶ Startvinkel: Q245
 - ▶ Slutvinkel: Q246
 - ▶ Vinkelsteg: Q247
 - ▶ Antal bearbetningar: Q247
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Förflyttning till säkerhetshöjd: Q301



- Cykel 220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL aktiveras vid sin definition!
- Cykel 220 anropar automatiskt den sist definierade bearbetningscykeln!
- Cykel 220 kan kombineras med följande cykler:
1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 262, 263, 264, 265, 267
- Säkerhetsavstånd, koord. arbetsstyckets yta och 2. säkerhetsavstånd hämtas alltid från cykel 220!

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet.



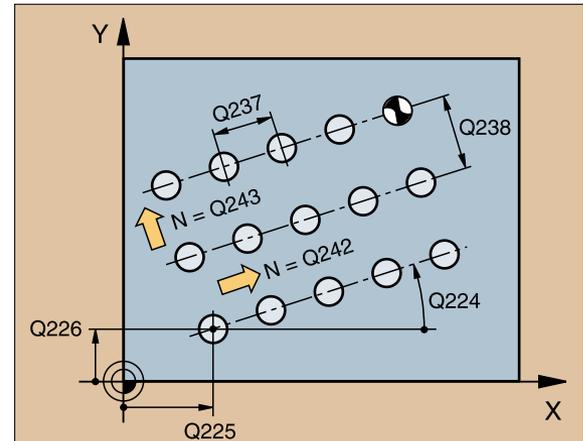
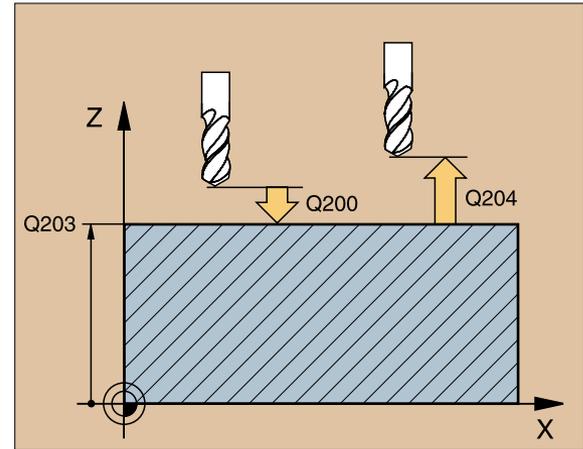
PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (221)

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER
 - ▶ Startpunkt 1. axel: Q225
 - ▶ Startpunkt 2. axel: Q226
 - ▶ Avstånd 1. axel: Q237
 - ▶ Avstånd 2. axel: Q238
 - ▶ Antal spalter: Q242
 - ▶ Antal rader: Q243
 - ▶ Vridningsvinkel: Q224
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200
 - ▶ Koord. arbetsstyckets yta: Q203
 - ▶ 2. säkerhetsavstånd: Q204
 - ▶ Förflyttning till säkerhetshöjd: Q301



- Cykel 221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER aktiveras vid sin definition!
- Cykel 221 anropar automatiskt den sist definierade bearbetningscykeln!
- Cykel 221 kan kombineras med följande cykler: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 262, 263, 264, 265, 267
- Säkerhetsavstånd, koord. arbetsstyckets yta och 2. säkerhetsavstånd hämtas alltid från cykel 221!

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln och i bearbetningsplanet.



SL-Cykler

Allmänt

SL-Cykler är fördelaktiga när konturen består av flera sammansatta delkonturer (max. 12 öar eller fickor).

Delkonturerna definieras i underprogram.



För delkonturerna skall följande beaktas:

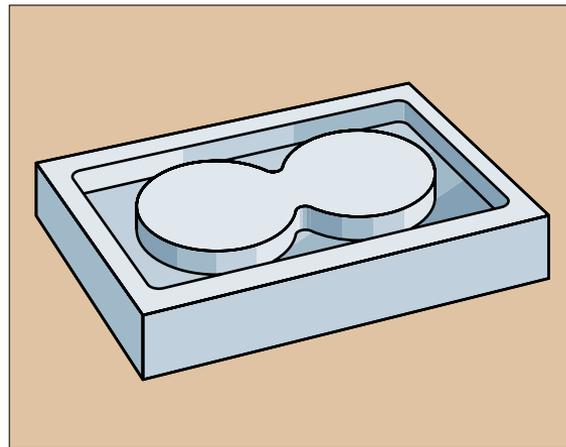
- Vid en **ficka** sker bearbetningen på insidan av konturen, vid en **ö** på utsidan!
- **Fram- och frånkörning** samt **skärdjup** i **verktygsaxeln** kan **inte** programmeras!
- De i cykel 14 KONTUR listade delkonturerna måste alltid bilda en sluten kontur!
- Minnesutrymmet för en SL-Cykel är begränsat. I en SL-Cykel kan exempelvis ca. 1024 rätlinjeblock programmeras!



Konturen för CYKEL 25 KONTURLINJE får inte vara sluten!



Innan bearbetning bör en grafisk simulering genomföras. Simuleringen visar om konturen är rätt definierad!



KONTUR (14)

I Cykel 14 KONTUR listas de underprogram som tillsammans skall bilda den slutna gemensamma konturen.

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 14 KONTUR
 - ▶ Label nr för kontur: ange LABEL nummer för de underprogram som tillsammans skall bilda den slutna gemensamma konturen.



Cykel 14 KONTUR utförs direkt efter 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
```

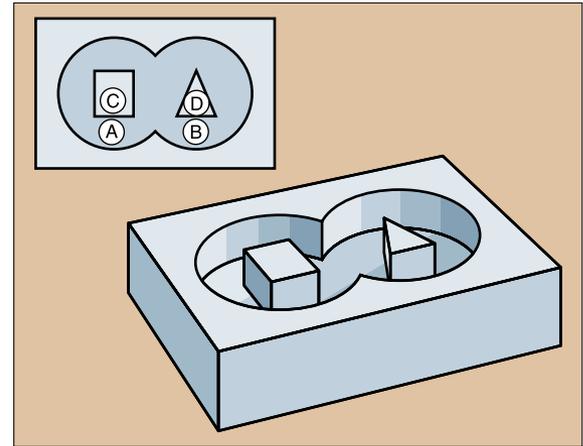
```
...
```

```
45 LBL0
```

```
46 LBL2
```

```
...
```

```
58 LBL0
```



▲ (A) och (B) är fickor, (C) och (D) öar

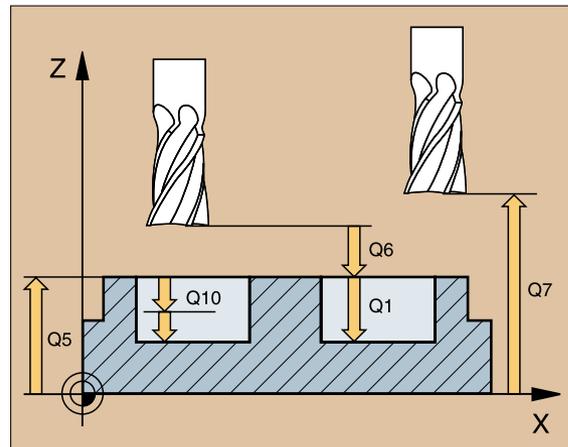
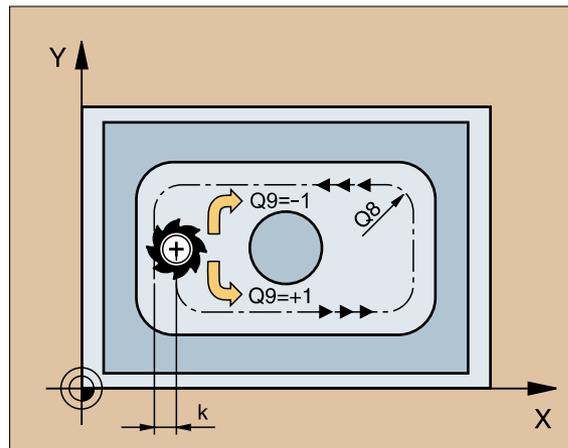
KONTURDATA (20)

I cykel 20 KONTURDATA anges bearbetningsinformation för cyklerna 21 till 24.

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 20 KONTURDATA
 - ▶ Fräsdjup Q1: avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten; inkrementalt
 - ▶ Banöverlapp faktor Q2: $Q2 \times$ verktygsradien ger förskjutningen k
 - ▶ Tillägg för finskär sida Q3: finskärsmått fickans/öarnas väggar
 - ▶ Tillägg för finskär djup Q4: finskärsmått för fickans botten
 - ▶ Koord. överyta arbetsstycke Q5: arbetsstyckets överytas koordinat i förhållande till den aktuella nollpunkten; absolut
 - ▶ Säkerhetsavst. Q6: avstånd verktyg – arbetsstyckets överyta; inkrementalt
 - ▶ Säkerhetshöjd Q7: höjd, där ingen kollision med arbetsstycket kan ske; absolut
 - ▶ Radie innerhorn Q8: rundningsradie för verktygscentrumets rörelse vid innerhorn
 - ▶ Rotationsriktn. medurs = -1 Q9:
 - Medurs $Q9 = -1$
 - Moturs $Q9 = +1$

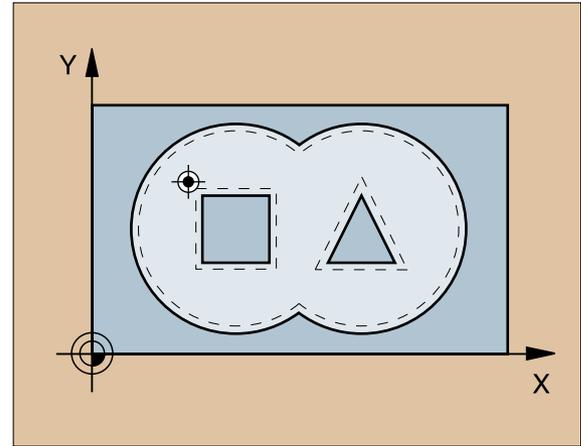


Cykel 20 KONTURDATA utförs direkt efter sin definition!



FÖRBORNING (21)

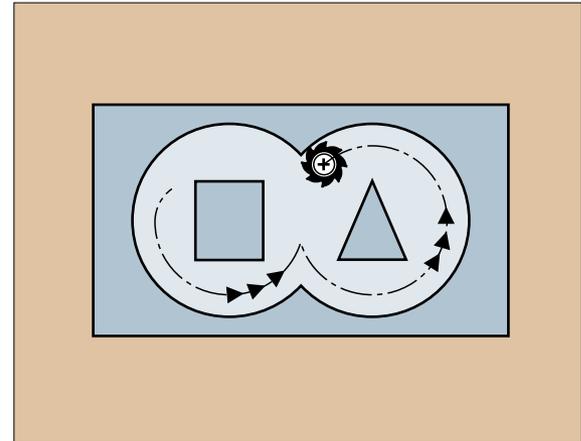
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 21 FÖRBORNING
 - ▶ Skärdjup Q10; inkrementalt
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Grovskär verktygsnummer Q13: Nummer på grovfräsningsverktyget



GROVSKÄR (22)

Grovbearbetningen sker konturparallellt för varje skärdjup.

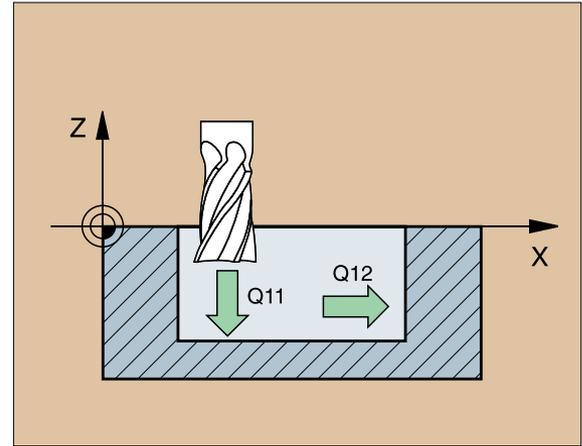
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 22 GROVSKÄR
 - ▶ Skärdjup Q10; inkrementalt
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning grovskär Q12
 - ▶ Forbearbetningsverktyg nummer Q18
 - ▶ Matning pendling Q19



FINSKÄR DJUP (23)

Ytan som skall bearbetas finbearbetas konturparallellt med tillägget för finskär djup.

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 23 FINSKÄR DJUP
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning fräsning Q12



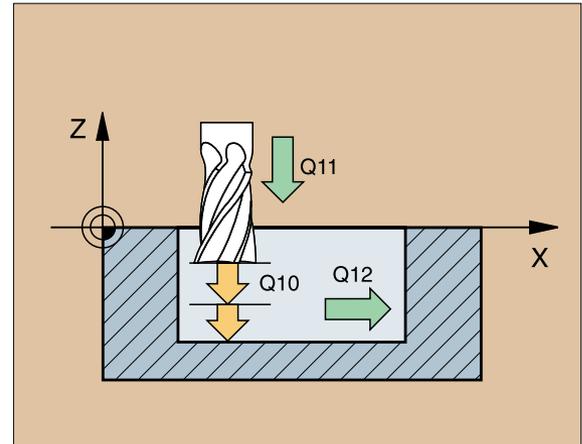
FINSKÄR SIDA (24)

Finbearbetning av enskilda delkonturer.

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 24 FINSKÄR SIDA
 - ▶ Rotationsriktn. medurs = -1 Q9:
 - Medurs Q9 = -1
 - Moturs Q9 = +1
 - ▶ Skärdjup Q10; inkrementalt
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning fräsning Q12
 - ▶ Tillägg för finskär sida: arbetsmån för upprepade finskär



- Summan Q14 + finskärsverktygets radie måste vara mindre än summan Q3 (cykel 20) + grovskärsverktygets radie!
- Cykel 22 GROVSKÄR måste anropas innan cykel 24 !



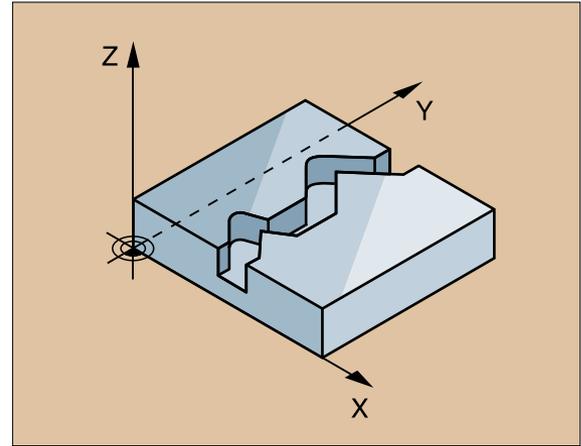
KONTURLINJE (25)

Med denna cykel kan bearbetningen av en öppen, i ett underprogram definierad, kontur bestämmas.

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 25 KONTURLINJE
 - ▶ Fräsdjup Q1; inkrementalt
 - ▶ Tillägg för finskär sida Q3: abetsmån i bearbetningsplanet
 - ▶ Koord. överyta arbetsstycke Q5: koordinat för arbetsstyckets överyta; absolut
 - ▶ Säkerhetshöjd Q7: höjd, där verktyg och arbetsstycke inte kan kollidera; absolut
 - ▶ Skärdjup Q10; inkrementalt
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning fräsning Q12
 - ▶ Fräsmetod? Motfräs = -1 Q15
 - Medfräsning: Q15 = +1
 - Motfräsning: Q15 = -1
 - Växlande, vid flera skärdjupssteg: Q15 = 0



- Cykel 14 KONTUR får bara innehålla ett Label-Nummer!
- Underprogrammet får innehålla ca. 1024 räta linjer!
- Programmera inte inkrementala mått efter cykelanropet, kollisionsrisk.
- Förflytta till en definierad absolut position efter cykelanropet.



CYLINDERMANTEL (27)



Cykeln kräver en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844)!

Med cykeln 27 CYLINDERMANTEL kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel.

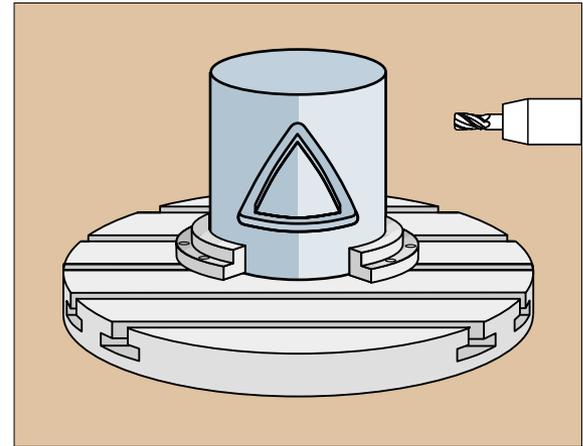
- ▶ Konturen definieras i ett underprogram som anges i Cykel 14 KONTUR
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 27 CYLINDERMANTEL
 - ▶ Fräsdjup Q1
 - ▶ Tillägg för finskär sida Q3: arbetsmån (ange $Q3 > 0$ eller $Q3 < 0$)
 - ▶ Säkerhetsavstånd Q6: avstånd mellan verktyget och arbetsstyckets yta
 - ▶ Skärdjup Q10
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning fräsning Q12
 - ▶ Cylinderradie Q16: cylinderns radie
 - ▶ Måttenhet? Grad=0 mm/tum=1 Q17: underprogrammets koordinater i grader eller mm



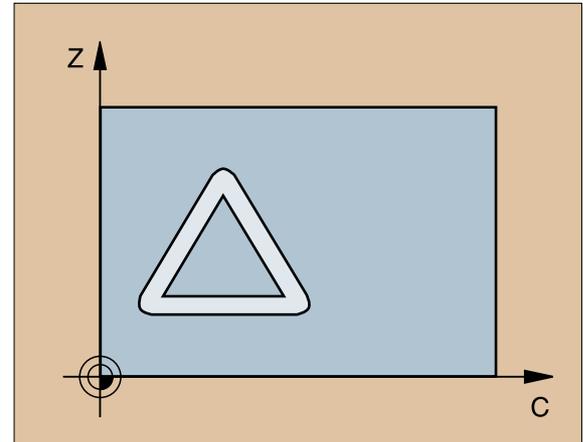
- Cykeln CYLINDERMANTEL måste förberedas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren!



- Arbetsstycket måste spännas upp i centrum!
- Verktygsaxeln måste vara vinkelrät mot rundbordsaxeln!
- Cykel 14 KONTUR får bara innehålla ett Label-Nummer!
- Underprogrammet får innehålla ca. 1024 räta linjer!



▼ Avrullat



CYLINDERMANTEL (28)

Cykeln kräver en borrarnde fräs med ett skär över centrum (DIN 844)!

Med cykel 28 CYLINDERMANTEL kan ett normalt definierat spår (på en utrullad mantel) överföras till en cylinders mantel utan förändring av sidornas väggar.

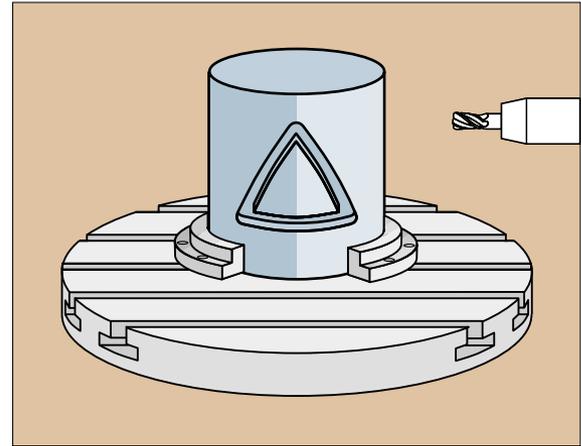
- ▶ Konturen definieras i ett underprogram som anges i Cykel 14 KONTUR
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 28 CYLINDERMANTEL
 - ▶ Fräsdjup Q1
 - ▶ Tillägg för finskär sida Q3: arbetsmån (länge Q3>0 eller Q3<0)
 - ▶ Säkerhetsavstånd Q6: avstånd mellan verktyget och arbetsstyckets yta
 - ▶ Skärdjup Q10
 - ▶ Nedmatningshastighet Q11
 - ▶ Matning fräsning Q12
 - ▶ Cylinderradie Q16: cylinderns radie
 - ▶ Måttenhet? Grad=0 mm/inch=1 Q17: underprogrammets koordinater i grader eller mm
 - ▶ Spårbredd Q20



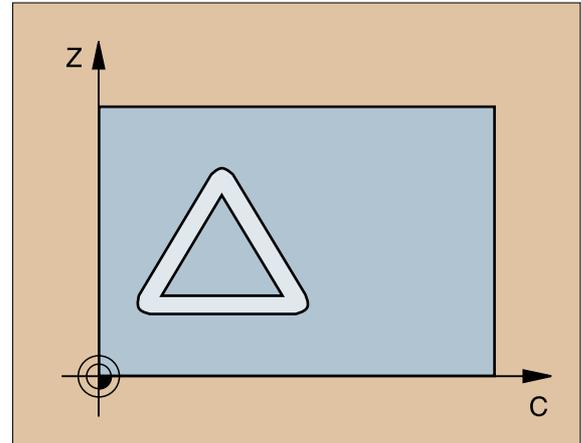
• Cykeln CYLINDERMANTEL måste förberedas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren!



- Arbetsstycket måste spännas upp i centrum!
- Verktygsaxeln måste vara vinkelrät mot rundbordsaxeln!
- Cykel 14 KONTUR får bara innehålla ett Label-Nummer!
- Underprogrammet får innehålla ca. 1024 räta linjer!



▼ Avrullat



Cykler för ytor

EXEKVERA 3D-DATA (30)



Cykeln kräver en borrarande fräs med ett skär över centrum (DIN 844)!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 30 EXEKVERA 3D-DATA
 - ▶ PGM-Namn digitaliseringsdata
 - ▶ MIN-punkt område
 - ▶ MAX-punkt område
 - ▶ Säkerhetsavstånd: (A)
 - ▶ Skärdjup: (C)
 - ▶ Nedmatningshastighet: (D)
 - ▶ Matning fräsning: (B)
 - ▶ Tilläggsfunktion M

7 CYCL DEF 30.0 EXEKVERA 3D-DATA

8 CYCL DEF 30.1 DATNEGA

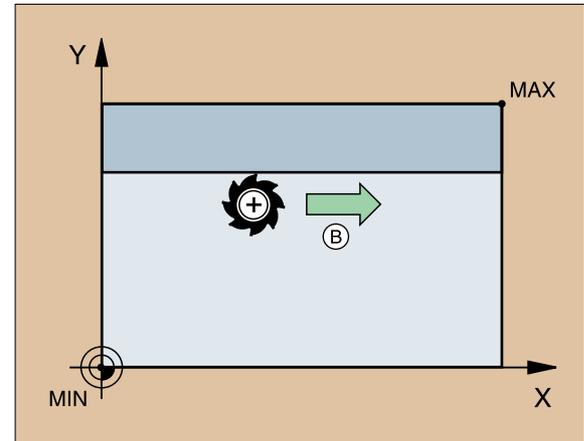
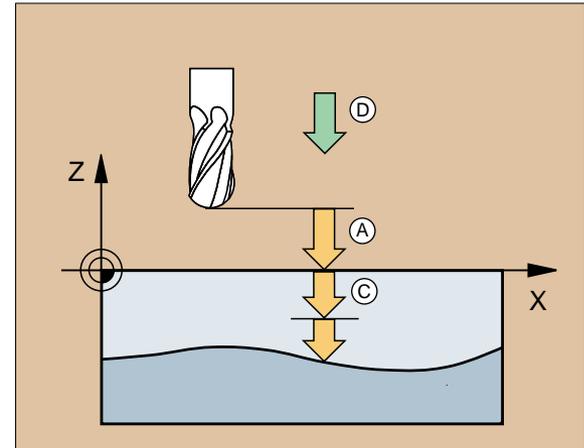
9 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-35

10 CYCL DEF 30.3 X+250 Y+125 Z+15

11 CYCL DEF 30.4 AVST +2

12 CYCL DEF 30.5 ARB DJ -5 F125

13 CYCL DEF 30.6 F350 M112 T0.01 A+10



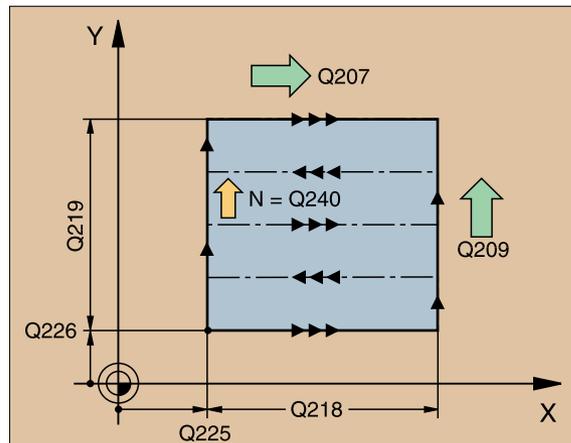
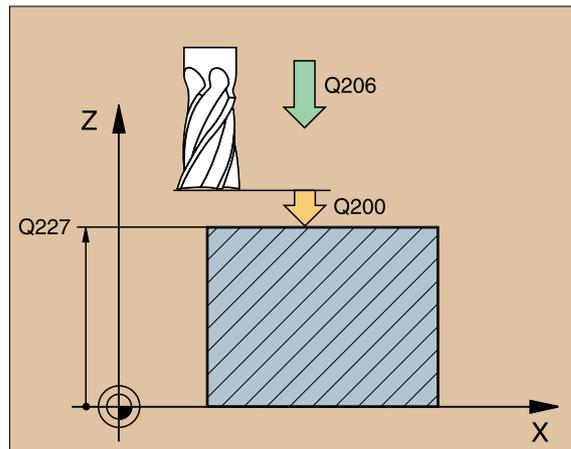
Ytor

PLANING (230)



TNC:n positionerar verktyget – från den aktuella positionen – först i bearbetningsplanet och därefter i verktygsaxeln till startpunkten. Verktyget skall förpositioneras så att kollision med arbetsstycke eller fixtur inte kan ske!

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 230 PLANING
 - ▶ Startpunkt 1. axel: Q225
 - ▶ Startpunkt 2. axel: Q226
 - ▶ Startpunkt 3. axel: Q227
 - ▶ 1. sidans längd: Q218
 - ▶ 2. sidans längd: Q219
 - ▶ Antal skär: Q240
 - ▶ Nedmatningshastighet: Q206
 - ▶ Matning fräsning: Q207
 - ▶ Matning sidled: Q209
 - ▶ Säkerhetsavstånd: Q200



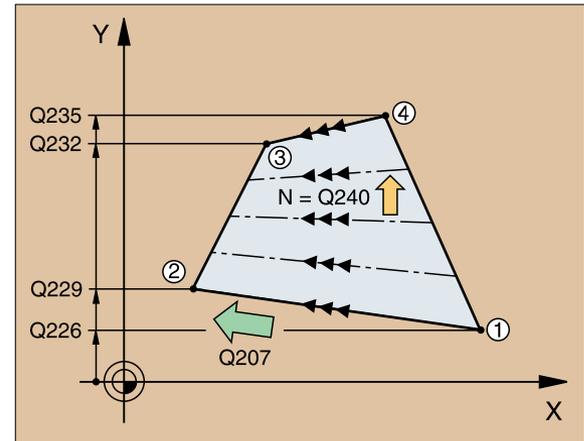
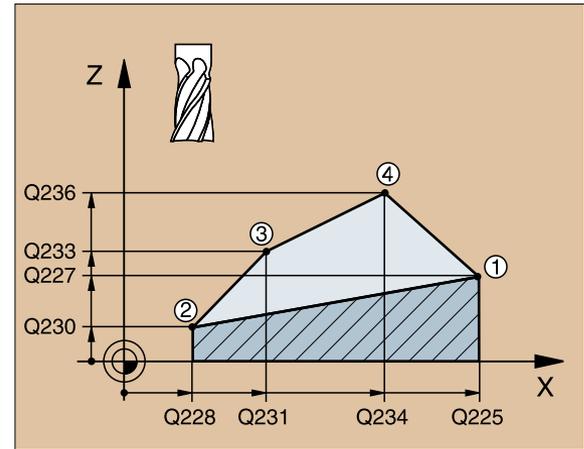
LINJALYTA (231)



TNC:n positionerar verktyget – från den aktuella positionen – först i bearbetningsplanet och därefter i verktygsaxeln till startpunkten (punkt 1). Verktyget skall förpositioneras så att kollision med arbetsstycke eller fixtur inte kan ske!

► CYCL DEF: Välj cykel 231 LINJALYTA

- Startpunkt 1. axel: Q225
- Startpunkt 2. axel: Q226
- Startpunkt 3. axel: Q227
- 2. Punkten 1. axeln: Q228
- 2. Punkten 2. axeln: Q229
- 2. Punkten 3. axeln: Q230
- 3. Punkten 1. axeln: Q231
- 3. Punkten 2. axeln: Q232
- 3. Punkten 3. axeln: Q233
- 4. Punkten 1. axeln: Q234
- 4. Punkten 2. axeln: Q235
- 4. Punkten 3. axeln: Q236
- Antal skär: Q240
- Matning fräsning: Q207

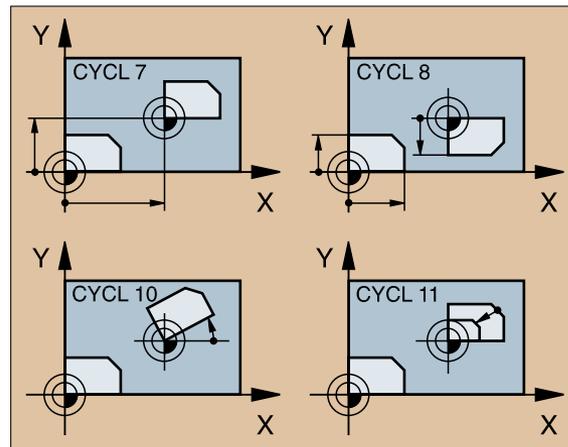


Cykler för koordinatomräkning

Med cyklerna för koordinatomräkning kan konturer:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| • förskjutas | Cykel 7 NOLLPUNKT |
| • speglas | Cykel 8 SPEGLING |
| • vridas (i arbetsplanet) | Cykel 10 VRIDNING |
| • vridas med arbetsplanet | Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN |
| • förminsкас/förstoras | Cykel 11 SKALFAKTOR |
| | Cykel 26 SKALFAKTOR AXELSP. |

Cykler för koordinatomräkning utförs direkt efter sina definitioner och är aktiva tills de återställs eller definieras på nytt. Den ursprungliga konturen skall anges i ett underprogram. Cykelvärdena kan anges både absolut och inkrementalt.



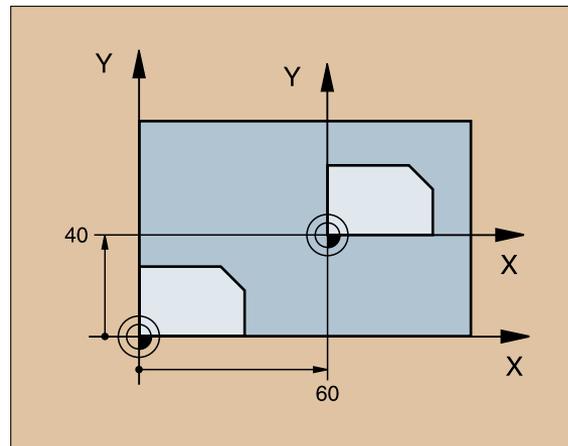
NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING (7)

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 7 NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING
 - ▶ Ange koordinaterna för den nya nollpunkten eller ett nollpunkts nummer ur nollpunktstabellen

Återställning av nollpunktsförskjutning: upprepa cykel definitionen med inmatningsvärde 0

```

9 CALL LBL1           Anrop av bearbetningsprogram
10 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
11 CYCL DEF 7.1 X+60
12 CYCL DEF 7.2 Y+40
13 CALL LBL1           Anrop av bearbetningsprogram
    
```



 Om nollpunktsförskjutning kombineras med andra koordinatomräkningar skall förskjutningen utföras först!

INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT (247)

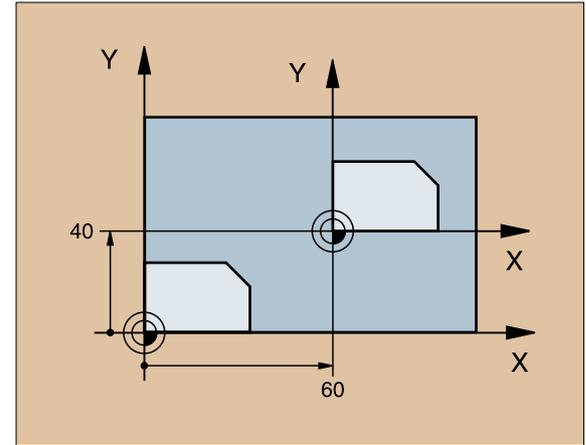
- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 247 INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT
 - ▶ Nummer för utgångspunkt: Ange i vilket nummer i den aktiva nollpunktstabellen som REF-koordinaterna för utgångspunkten som skall ställas in finns angivna

Återställning

Den i driftart Manuell sist inställda utgångspunkten aktiverar man åter med hjälp av tilläggsfunktionen M104.



- Aktivera, i förekommande fall, önskad nollpunktstabell med NC-blocket SEL TABLE.
- TNC:n ställer endast in utgångspunkten i de axlar som är aktiva i nollpunktstabellen.
- Cykel 247 tolkar alltid de i nollpunktstabellen lagrade värdena som koordinater vilka utgår från maskinens nollpunkt. Maskinparameter 7475 har inget inflytande över detta.



SPEGLING (8)

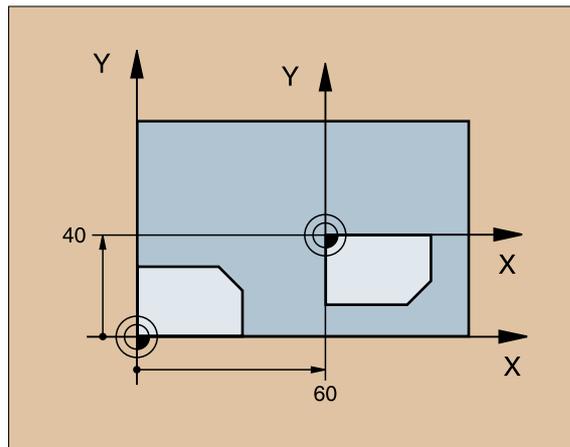
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 8 SPEGLING
 - ▶ Ange speglad axel: X eller Y alt. X och Y

Återställ SPEGLING: Förnyad cykel definition med inmatning NO ENT

```
15 CALL LBL1
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
17 CYCL DEF 7.1 X+60
18 CYCL DEF 7.2 Y+40
19 CYCL DEF 8.0 SPEGLING
20 CYCL DEF 8.1 Y
21 CALL LBL1
```



- Verktygsaxeln kan inte speglas!
- Cykeln speglar alltid originalkonturen (som i detta exempel har placerats i underprogram LBL1)!



VRIDNING (10)

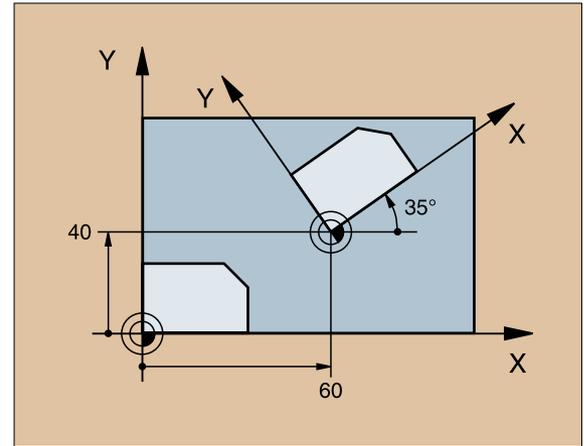
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 10 VRIDNING
 - ▶ Ange vridningsvinkel:
 - Inmatningsområde -360° till $+360^\circ$
 - Referensaxel för vridningsvinkel

Arbetsplan	Referensaxel och 0° -riktning
------------	--------------------------------------

X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

Återställ VRIDNING: förnyad cykel definition med vridningsvinkel 0

```
12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 VRIDNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```



BEARBETNINGSPLAN (19)

Cykel 19 BEARBETNINGSPLAN underlättar arbete med vridbara spindelhuvuden och/eller tippningsbord.

- ▶ Anropa verktyg
- ▶ Frikör verktyget i verktygsaxeln (förhindrar kollision)
- ▶ Positionera i förekommande fall rotationsaxlarna med L-block till önskad vinkel
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 19 BEARBETNINGSPLAN
 - ▶ Ange respektive axels vridningsvinkel eller rymdvinkel
 - ▶ Ange i förekommande fall rotationsaxlarnas matning vid automatisk positionering
 - ▶ Ange i förekommande fall säkerhetsavstånd
- ▶ Aktivera kompenseringen: förflytta alla axlar
- ▶ Programmera bearbetningen, som om den skulle utföras i ett icke vridet plan

Återställ cykeln vridning av BEARBETNINGSPLAN: förnyad cykel med vridningsvinkel 0.



Cykeln BEARBETNINGSPLAN måste förberedas i MASKIN och TNC av maskintillverkaren!

4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

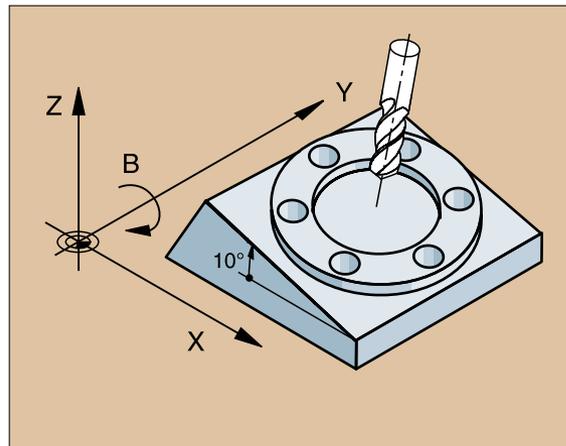
6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN

8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90

9 L Z+200 R0 F1000

10 L X-50 Y-50 R0



SKALFAKTOR (11)

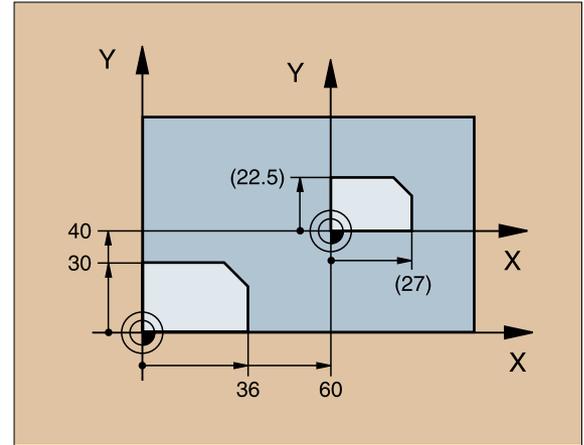
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 11 SKALFAKTOR
 - ▶ Ange faktor:
 - Inmatningsområde 0,000001 till 99,999999:
 - Förminskning ...FAKTOR < 1
 - Förstoring ... FAKTOR > 1

Återställ SKALFAKTOR: förnyad cykel definition med FAKTOR 1

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 FAKTOR 0.75
17 CALL LBL1
```



SKALFAKTOR verkar antingen i bearbetningsplanet eller i de tre huvudaxlarna (avhängigt av maskinparameter 7410)!



SKALFAKTOR AXELSPECIFIK (26)

- ▶ CYCL DEF: välj cykel 26 SKALFAKTOR AXELSP
 - ▶ Axel och faktor: koordinataxlar och faktorer för axelspecifik utdragning eller hoptryckning
 - ▶ Medelpunktskoord.: centrum för utdragning eller hoptryckning

Återställ SKALFAKTOR AXELSP.: förnyad cykel definition med faktor 1 för de ändrade axlarna.



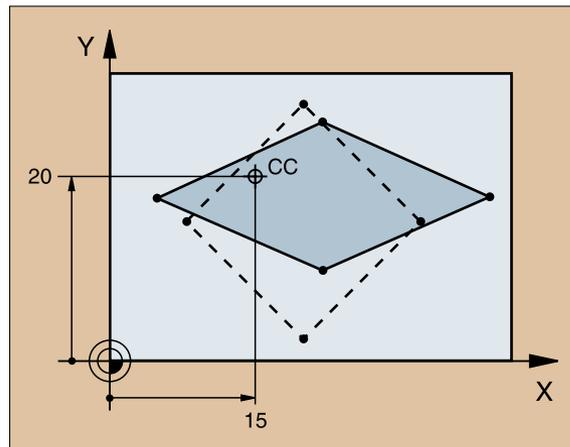
Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte dras ut eller tryckas ihop med skilda faktorer!

25 CALL LBL1

26 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR AXELSP..

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL1



Spindel ORIENTERING

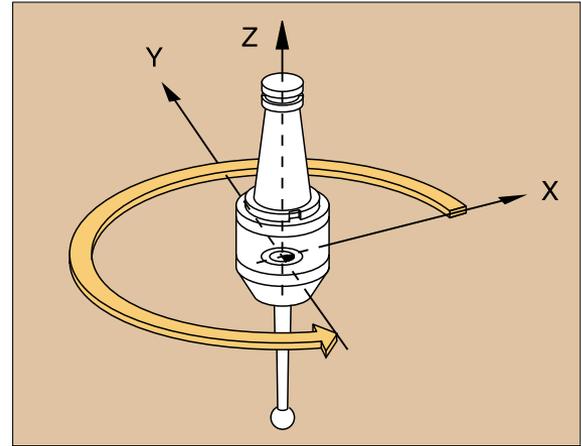
- ▶ CYCL DEF: välj cykel 13 ORIENTERING
 - ▶ Orienteringsvinkel anges i förhållande till arbetsplanets vinkelreferensaxel:
 - Inmatningsområde 0 till 360°
 - Inmatningssteg 0,1°
- ▶ Anropa cykeln med M19 eller M20



Spindel ORIENTERING måste förberedas i maskin och TNC av maskintillverkaren!

12 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

13 CYCL DEF 13.1 VINKEL 90



TOLERANS (32)



Maskinen och TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för snabb konturfräsning!

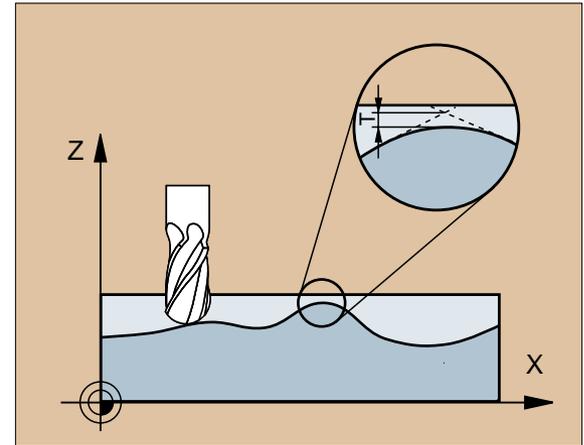


Cykel 32 TOLERANS aktiveras automatiskt vid dess definition!

TNC:n glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (kompenserade och icke kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta. Om det behövs reducerar TNC:n automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs „ryckfritt“ med **högsta möjliga** matningshastighet.

Genom glättningen uppstår det en konturavvikelse. Konturavvikelsens storlek (TOLERANSVÄRDE) är fastlagd av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel 32 förändrar man det förinställda toleransvärdet (se bilden uppe till höger).

- ▶ CYCL DEF: Välj cykel 32 TOLERANS
 - ▶ Tolerans T: Tillåten konturavvikelse i mm
 - ▶ Grov-/finbearbetning: Välj filterinställning
 - 0: Fräsning med högre konturnoggrannhet
 - 1: Fräsning med högre matning
 - ▶ Tolerans för rotationsaxlar: Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128.



Grafik och statuspresentation



Se även „Grafik och statuspresentation” i bruksanvisningen

Definiera arbetsstycket för grafikfönstret

Dialogen för BLK-FORM presenteras automatiskt, när ett nytt program öppnas.

- ▶ Ett nytt program öppnas eller Softkey BLK FORM trycks in om programmet redan har öppnats
 - ▶ Spindelaxel
 - ▶ MIN- och MAX-punkt

Nedan beskrivs ett urval av vanliga förekommande funktioner.

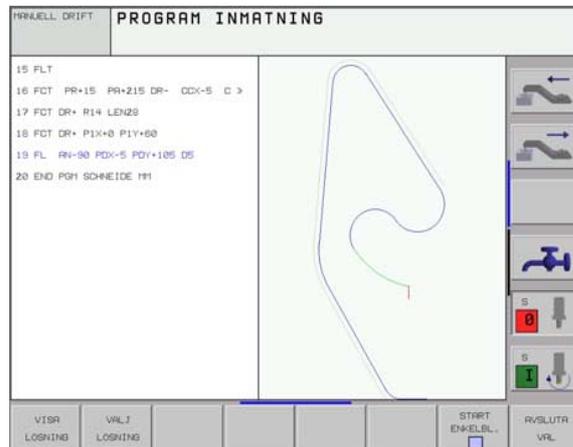
Programmeringsgrafik



Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM+GRAFIK!

Under programinmatningen kan den programmerade konturen presenteras i form av en tvådimensionell grafik:

-  ▶ Automatisk presentation
-  ▶ Manuell start av presentationen
-  ▶ Starta grafik block för block



Testgrafik och bearbetningsgrafik



Välj bildskärmsuppdelning GRAFIK eller PROGRAM+GRAFIK!

I driftarten programtest och i driftarterna för programexekvering kan TNC:n simulera bearbetningen grafiskt. Över Softkeys kan följande presentationssätt väljas:



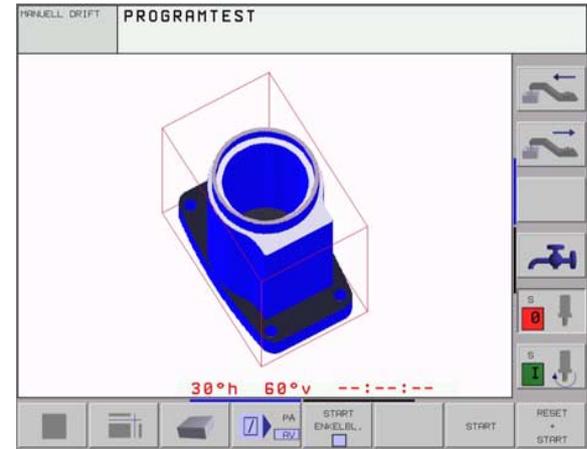
▶ Vy från ovan



▶ Presentation i 3 plan



▶ 3D-presentation



Statuspresentation



Välj bildskärmsuppdelning PROGRAM+STATUS eller POSITION+STATUS!

I driftarterna för programexekvering presenteras följande information i bildskärmens undre del:

- Verktogsposition
- Matning
- Aktiva tilläggsfunktioner

Via softkeys kan ett bildskärmsfönster med utökad statusinformation väljas:

STATUS PGM	▶ Programinformation
STATUS POS.	▶ Verktogsposition
STATUS VERKTVG	▶ Verktogsdata
STATUS KOORD. OMRÅDN.	▶ Koordinatmräkning
STATUS CALL LBL	▶ Underprogram, Programdelsupprepning
STATUS VERKTVGS- MÄTNING	▶ Verktogsmätning
STATUS M-FUNKT.	▶ Aktiva tilläggsfunktioner M

The screenshot shows a CNC control interface with the following elements:

- Header:** PROGRAM BLOCKFÖLJD (left) and PROGRAMTEST (right).
- Main Area:** A list of program blocks (0-9) with their respective coordinates and tool data. Block 0 is highlighted with a blue 'X'.
- Tool Data:** A separate window showing tool data for 'BORV' (Drill) with values for X, Y, Z, and B.
- Status Bar:** Displays '0% S-IST 16:18' and '30% S(NH) LIMIT 1'.
- Bottom Panel:** A row of softkeys: STATUS PGM, STATUS POS., STATUS VERKTVG, STATUS KOORD. OMRÅDN., STATUS VERKTVGS-MÄTNING, STATUS M-FUNKT., and a 'H 5/9' indicator.
- Right Side:** A vertical toolbar with various icons for navigation and control.

DIN/ISO programmering

Programmering av verktygsrörelser med rätvinkliga koordinater

- G00** Linjär rörelse med snabbmatning
- G01** Linjär rörelse
- G02** Cirkulär rörelse medurs
- G03** Cirkulär rörelse moturs
- G05** Cirkulär rörelse utan riktningsangivelse
- G06** Cirkulär rörelse med tangentiell konturanslutning
- G07*** Axelparallell positionering

Programmering av verktygsrörelser med polära koordinater

- G10** Linjär rörelse med snabbmatning
- G11** Linjär rörelse
- G12** Cirkulär rörelse medurs
- G13** Cirkulär rörelse moturs
- G15** Cirkulär rörelse utan riktningsangivelse
- G16** Cirkulär rörelse med tangentiell konturanslutning

Borrcykler

- G83** Djupborrning
- G200** Borrning
- G201** Brotschning
- G202** Ursvarvning
- G203** Universal-borrning
- G204** Bakplaning
- G205** Universal-djupborrning
- G208** Fräsborrning
- G84** Gängning
- G206** Gängning NY
- G85** Gängning RS (reglerad spindel)
- G207** Gängning RS (reglerad spindel) NY
- G86** Gängskärning
- G209** Gängning spån­brytning
- G262** Gängfräsning
- G263** Försänk-gängfräsning
- G264** Borr-gängfräsning
- G265** Helix-borrgängfräsning
- G267** Utvändig gängfräsning

*) Funktion som är verksam blockvis

Fickor, öar och spår

- G75** Rektangulär fickfräsning, medurs bearbetningsriktning
- G76** Rektangulär fickfräsning, moturs bearbetningsriktning
- G212** Ficka finskär
- G213** Ö finskär
- G77** Cirkulär fickfräsning, medurs bearbetningsriktning
- G78** Cirkulär fickfräsning, moturs bearbetningsriktning
- G214** Cirkulär ficka finskär
- G215** Cirkulär ö finskär
- G74** Spårfräsning
- G210** Spårfräsning med pendling
- G211** Cikulärt spår

Punktmönster

- G220** Punktmönster på cirkel
- G221** Punktmönster på linjer

SL-Cykler grupp I

- G37** Uppgift om konturunderprogram
- G56** Förborring
- G57** Urfräsning
- G58** Konturfräsning medurs
- G59** Konturfräsning moturs

SL-Cykler grupp II

- G37** Uppgift om konturunderprogram
- G120** Konturdata
- G121** Förborring
- G122** Urfräsning
- G123** Finskär djup
- G124** Finskär sida
- G125** Konturtåg
- G127** Cylindermantel
- G128** Cylindermantel spårfräsning

Cykler för ytor

- G60** Exekvera 3D-data
- G230** Planing
- G231** Linjalyta

Cykler för koordinatmräkning

- G53** Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabellen
- G54** Nollpunktsförskjutning direkt programmerad
- G247** Inställning utgångspunkt
- G28** Spegling av konturer
- G73** Vridning av koordinatsystemet
- G72** Skalfaktor; förminskning/förstoring av konturer
- G80** Bearbetningsplan

Specialcykler

- G04*** Väntetid
G36 Spindelorientering
G39 Programanrop från cykel
G79* Cykel anrop

Avkännarcykler

- G55*** Mätning koordinat
G400* Grundvridning 2 punkter
G401* Grundvridning 2 hål
G402* Grundvridning 2 tappar
G403* Grundvridning via rundbord
G404* Grundvridning, inställning
G405* Grundvridning via rundbord, hålcentrum

Avkännarcykler

- G410*** Utgångspunkt centrum rektangulär ficka
G411* Utgångspunkt centrum rektangulär tapp
G412* Utgångspunkt centrum hål
G413* Utgångspunkt centrum cirkulär tapp
G414* Utgångspunkt utvändigt hörn
G415* Utgångspunkt invändigt hörn
G416* Utgångspunkt centrum hålcirkel
G417* Utgångspunkt avkännaraxel
G418* Utgångspunkt centrum 4 hål
G420* Mätning vinkel
G421* Mätning hål
G422* Mätning cirkulär tapp
G423* Mätning rektangulär ficka
G424* Mätning rektangulär tapp
G425* Mätning invändigt spår
G426* Mätning utvändig kam
G427* Mätning godtycklig koordinat
G430* Mätning hålcirkel
G431* Mätning yta
G440* Värmekompensering
G480* Kalibrering av TT
G481* Mätning verktygslängd
G482* Mätning verktygsradie
G483* Mätning verktygslängd och -radie

*) Funktion som är verksam blockvis

Val av bearbetningsplan

- G17** Plan X/Y, verktygsaxel Z
- G18** Plan Z/X, verktygsaxel Y
- G19** Plan Y/Z, verktygsaxel X
- G20** Fjärde axeln som verktygsaxel

Fas, rundning, förflyttning till och från konturen

- G24*** Fas med faslängd R
- G25*** Hörnavrundning med radie R
- G26*** Framkörning på tangentiell cirkelbåge med radie R
- G27*** Frånkörning på tangentiell cirkelbåge med radie R

Verktygsdefinition

- G99*** Verktögsdefinition i program med längd L och radie R

Verktygskompensering radie

- G40** Ingen radiekompensering
- G41** Radiekompensering till vänster om konturen
- G42** Radiekompensering till höger om konturen
- G43** Axelparallell radiekompensering; förlängning av förflyttningen
- G44** Axelparallell radiekompensering; förkortning av förflyttningen

Måttsättning

- G90** Absolut måttangivelse
- G91** Inkremental måttangivelse (kedjemått)

Måttenhet (i programmets början)

- G70** Måttenhet **tum**
- G71** Måttenhet **mm**

Definition av råämne för grafik

- G30** Ange bearbetningsplan, MIN-punkts koordinater
- G31** Måttangivelse (med G90, G91), MAX-punkts koordinater

Övriga G-funktioner

- G29** Överföring av senaste positionsvärdet till Pol
- G38** Stopp av programexekveringen
- G51*** Anrop av nästa verktygsnummer (endast vid centralt verktygsregister)
- G98*** Bestämning av märke (Label-nummer)

*) Funktion som är verksam blockvis

Q-Parameter funktioner

- D00** Tilldelning
 - D01** Addition samt tilldelning
 - D02** Subtraktion samt tilldelning
 - D03** Multiplikation samt tilldelning
 - D04** Division samt tilldelning
 - D05** Kvadratrot samt tilldelning
 - D06** Sinus för en vinkel i grader samt tilldelning
 - D07** Cosinus för en vinkel i grader samt tilldelning
 - D08** Roten ur kvadratsumman (Pythagoras) samt tilldelning
 - D09** Om lika, hoppa till angivet underprogram
 - D10** Om olika, hoppa till angivet underprogram
 - D11** Om större än, hoppa till angivet underprogram
 - D12** Om mindre än, hoppa till angivet underprogram
 - D13** Beräkning av vinkeln med arctan samt tilldelning
 - D14** Presentera text i bildskärmen
 - D15** Utmatning av text eller parameterinnehåll på datasnittet
 - D19** Överföring av värde eller Q-parameter till PLC
-

Adress

%	Program start
A	Vridningsaxel runt X
B	Vridningsaxel runt Y
C	Vridningsaxel runt Z
D	Definition av Q-parameterfunktioner
E	Tolerans för rundningsbåge med M112
F	Matningshastighet i mm/min vid positioneringsblock
F	Väntetid i sek vid G04
F	Skalfaktor vid G72
G	G-funktioner (se listan för G-funktioner)
H	Polär koordinatvinkel
H	Vridningsvinkel vid G73
I	X-koordinat för cirkelcentrum/pol
J	Y-koordinat för cirkelcentrum/pol
K	Z-koordinat för cirkelcentrum/pol
L	Bestämning av märke (Label-nummer) med G98
L	Hopp till ett märke (Label-nummer)
L	Verktyslängd vid G99
M	Tilläggsfunktion
N	Blocknummer
P	Cykelparameter i bearbetningscykler
P	Värde eller Q-parameter vid Q-parameter-definitioner

Q	Programparameter
R	Polär koordinatradie vid G10/G11/G12/G13/G15/G16/
R	Cirkelradie vid G02/G03/G05
R	Rundningsradie vid G25/G26/G27
R	Faslängd vid G24
R	Verktysradie vid G99
S	Spindelvarvtal varv/min
S	Vinkel för spindelorientering vid G36
T	Verktygsnummer vid G99
T	Verktygsanrop
T	Anrop av nästa verktyg vid G51
U	Axel parallell med X
V	Axel parallell med Y
W	Axel parallell med Z
X	X-axel
Y	Y-axel
Z	Z-axel
*	Tecken för blockslut

Tilläggsfunktioner M

M00	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från
M01	Valbart programkörningsstopp
M02	Programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från återhopp till första blocket/radering av statusinformationen
M03	Spindelstart medurs
M04	Spindelstart moturs
M05	Spindelstopp
M06	Verktygsväxling/Programstopp (beroende av maskinparameter) spindel-stopp
M08	Kylvätska till
M09	Kylvätska från
M13	Spindelstart medurs/Kylvätska till
M14	Spindelstart moturs/ Kylvätska till
M30	Lika M02
M89	Fri tilläggsfunktion eller cykel anrop, modalt verksamt (beroende på maskinparameter)
M90	Konstant banhastighet i hörn (fungerar endast i släpfels-mode)
M91	I positioneringsblock: Koordinaterna hänförs till maskinens nollpunkt
M92	I positioneringsblock: Koordinaterna hänförs till en av maskintillverkaren fastställd position
M93	Reserverad
M94	Presentationen av rundbordsaxelns vridnings-vinkel reduceras till ett värde mindre än 360 grader

M95	Reserverad
M96	Reserverad
M97	Bearbetning av små kontursteg
M98	Bankorrigeringslut
M99	Cykel anrop, verkar blockvis
M101	Automatisk verktygsväxling när verktygets livslängd är slut
M102	Återställning av M101
M103	Reducering av hastighet vid nedmatning med faktor F
M104	Återaktivera den sist inställda utgångspunkten
M105	Bearbetningen utförs med andra k_v -faktorn
M106	Bearbetningen utförs med första k_v -faktorn
M107	Se bruksanvisningen
M108	Återställning av M107
M109	Konstant banhastighet i verktygsskåret vid radie (höjning och sänkning av matningshastigheten)
M110	Konstant banhastighet i verktygsskåret vid radie (endast sänkning av matningshastigheten)
M111	Återställning av M109/M110
M114	Automatisk kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar

-
- M115** Återställning av M114
- M116** Matningshastighet för rundbordsaxlar i mm/min
- M117** Återställning av M116
- M118**¹⁾ Överlagring av positioneringar med handratt under programexekvering
- M120**¹⁾ Förberäkning av radiekompenserad position LOOK AHEAD
- M124** Ta inte hänsyn till punkter vid exekvering av icke kompensera rätlinjeblock
- M126** Förflytta rotationsaxel närmaste väg
- M127** Återställning av M126
- M128** Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)²⁾
- M129** Återställning av M128
- M130**¹⁾ I positioneringsblock: Punkt hänförs till det icke vridna koordinatsystemet
- M134** Precisionsstopp vid positionering med rotationsaxlar
- M135** Återställning av M134
-

- M136** Matning F i mikrometer per spindelvarv
- M137** Matning F i millimeter per minut
- M138** Val av tippningsaxlar för M114, M128 och cykel Bearbetningsplan
- M140** Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning
- M141** Avstängning av avkännarsystemets övervakning
- M142** Radera modala programinformationer
- M143** Upphäv grundvridning
- M144** Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet
- M145** Återställning av M144
- M200**¹⁾ Tilläggsfunktioner
⋮ för laserskrämaskiner
- M204**¹⁾ Se bruksanvisningen
-

¹⁾ Endast i Klartext-Dialog

²⁾ TCPM: Tool Center Point Management

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 (8669) 31-0

 +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support  +49 (8669) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems  +49 (8669) 31-3104

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

TNC support  +49 (8669) 31-3101

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

NC programming  +49 (8669) 31-3103

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

PLC programming  +49 (8669) 31-3102

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls  +49 (711) 952803-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de