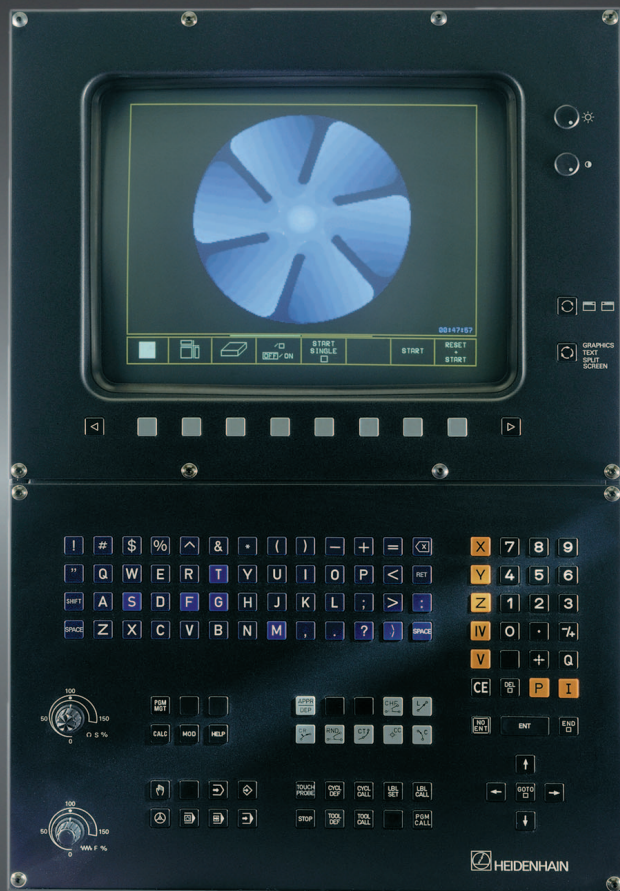




Gids

TNC 426

NC-Software
280 462 xx
280 463 xx

De Gids

... is een hulpmiddel bij het programmeren van de HEIDENHAIN-besturingen TNC 426 CA en TNC 426 PA en is een korte samenvatting van het bedieningshandboek. Hierin krijgt u nadere uitleg over het programmeren en bedienen van de TNC alsmede meer uitgebreide informatie over:

- de SL-cycli van groep I (cycli 6, 14, 15 en 16)
- de programmering van Q-parameters
- het centrale gereedschapsgeheugen
- de 3D-gereedschapscorrectie
- de automatische gereedschapsmeting.

Belangrijke informatie wordt in de Gids met onderstaande symbolen weergegeven:



Belangrijke opmerking!



Waarschuwing: als er niet gelet wordt op gevaar voor de machine of voor de man erachter!



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor de beschreven functie voorbereid zijn!



Hoofdstuk in het bedieningshandboek. Hierin vindt u meer informatie over het desbetreffende onderwerp.

Deze Gids geldt voor de TNC's vanaf de onderstaande softwarenummers:

Besturing	NC-software-nummer
TNC 426 CA, TNC 426 PA	280 462 01
TNC 426 CE*, TNC 426 PE*	280 482 01

*) exportversie

Inhoud

Basisbegrippen	4
Contouren benaderen en verlaten	13
Baanfuncties	18
Vrije-contourprogrammering FK	25
Onderprogramma's en herhalingen van programmadelen	33
Met cycli werken	36
Boorcycli	39
Kamers, tappen en sleuven	46
Puntenpatroon	55
SL-cycli	57
Regel voor regel afvlakken	64
Cycli voor coördinatenomrekeningen	67
Overige cycli	73
Digitaliseren van 3D-vormen	75
Grafische weergaven en statusweergaven	81
DIN/ISO-programmering	84
Additionele functies M	88

Basisbegrippen

Programma's/bestanden



Zie "Inleiding, Bestandsbeheer".

De TNC slaat programma's en teksten op in bestanden. Het bestandskenmerk bestaat uit twee elementen:

SCHROEF.H

Bestandsnaam

maximale lengte:
8 tekens

Bestandstype

zie tabel rechts

Bestanden in de TNC

Bestandstype

Programma's in

- HEIDENHAIN-formaat
- DIN/ISO-formaat

.H
.I

Tabellen voor

- gereedschappen
- nulpunten
- pallets
- punten

.T
.D
.P
.PNT

Teksten als

- ASCII-bestanden

.A

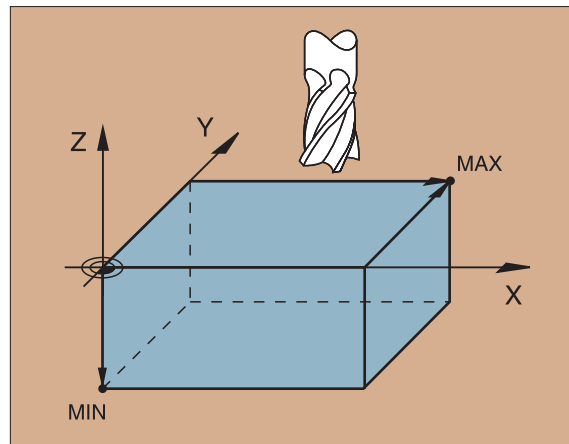
Nieuw bewerkingsprogramma openen

PGM
MGT

- ▶ directory kiezen, waarin het programma wordt opgeslagen
- ▶ nieuwe bestandsnaam met bestandstype ingeven
- ▶ maatgegevens in het programma kiezen (mm of inch)
- ▶ Ruwdeel (BLK-vorm) voor grafische weergave vastleggen:
 - ▶ spilas aangeven
 - ▶ coördinaten van het MIN-punt
kleinste X-, Y- en Z-coördinaat
 - ▶ coördinaten van het MAX-punt
grootste X-, Y- en Z-coördinaat

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

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



Beeldschermindeling vastleggen



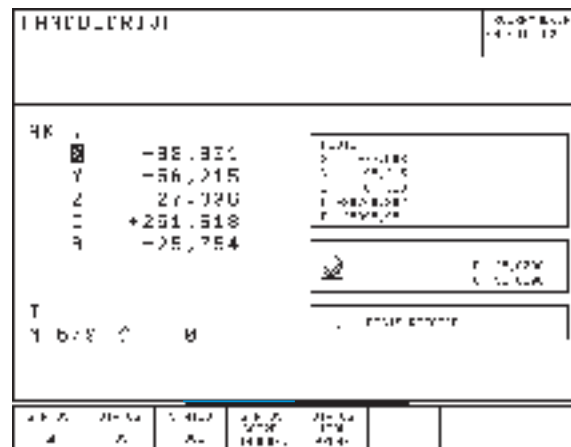
Zie "Inleiding, de TNC 426"



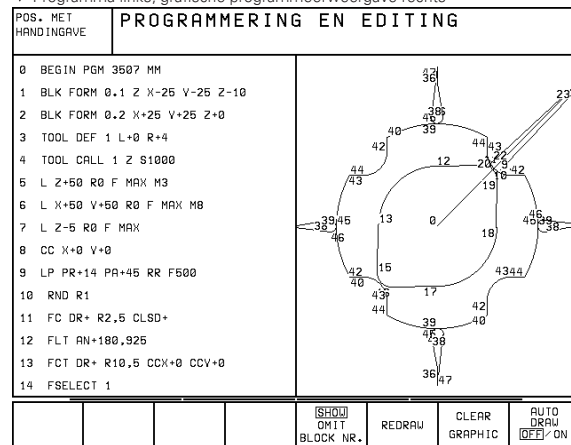
► Softkeys voor het vastleggen van de beeldschermindeling weergeven

Werkstand	Inhoud van beeldscherm	
HANDBEDRIJF HANDWIEL	Posities	POSITION
	Posities links Status rechts	POSITION + STATUS
POSITIES MET HANDINGAVE	Programma	PGM
	Programma links Status rechts	PGM + STATUS
PROGRAMMA-AFLOOP / COMPL. PROG. PROGRAMMA-AFLOOP / STAPSGEWIJS PROGRAMMATEST	Programma	PGM
	Programma links Programma-informatie rechts	PGM + SECTION
	Programma links Status rechts	PGM + STATUS
	Programma links Grafische weergave rechts	PGM + GRAPHICS
	Grafische weergave	GRAPHICS

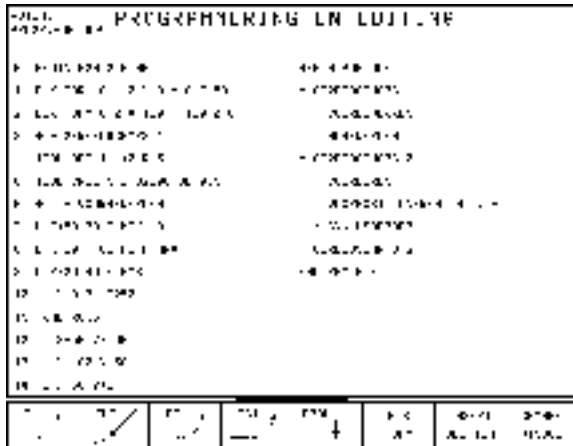
Voortzetting op volgende bladzijde ►



▲ Programma links, status rechts
▼ Programma links, grafische programmeerweergave rechts



Werkstand	Inhoud van beeldscherm	
PROGRAMMEREN EN BEWERKEN	Programma	PGM
	Programma links Programma-informatie rechts	PGM + SECTION
	Programma links Grafische weergave rechts	PGM + GRAPHICS



▲ Programma links, programma-informatie rechts

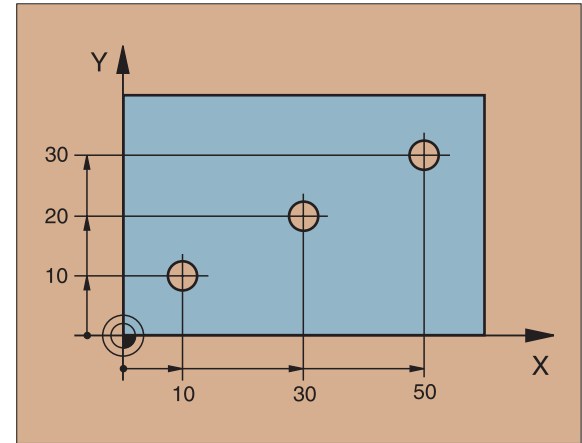
Rechthoekige coördinaten – absoluut

De maatgegevens zijn gerelateerd aan het actuele nulpunt.
Het gereedschap verplaatst zich naar absolute coördinaten.

In een NC-regel programmeerbare assen

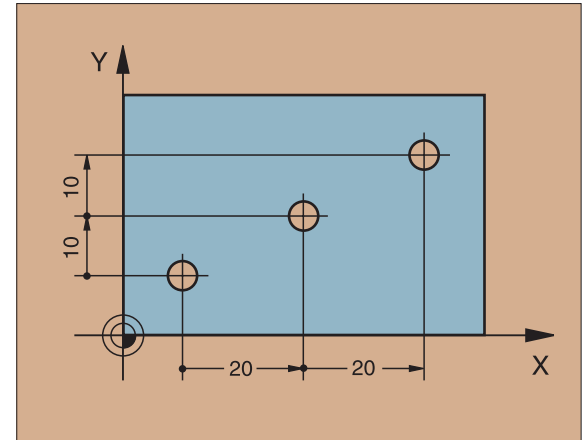
Rechteverplaatsing: 3 of 5 willekeurige assen (afhankelijk van machine of besturing)

Cirkelbeweging: 2 lineaire assen in een vlak of
3 lineaire assen met cyclus 19
BEWERKINGSVLAK



Rechthoekige coördinaten – incrementeel

De maatgegevens zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.
Het gereedschap verplaatst zich incrementeel; van maat tot maat.



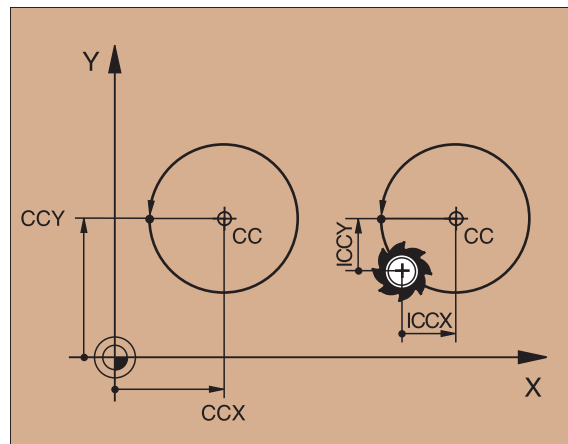
Cirkelmiddelpunt en pool: CC

Het cirkelmiddelpunt CC moet worden ingegeven om cirkelvormige baanbewegingen met de baanfunctie C (zie blz. 21) te programmeren. CC wordt anderzijds als pool voor maatgegevens in poolcoördinaten toegepast.

CC wordt in rechthoekige coördinaten vastgelegd *.

Een absoluut vastgelegd cirkelmiddelpunt of pool CC is altijd gerelateerd aan het nulpunt van het werkstuk.

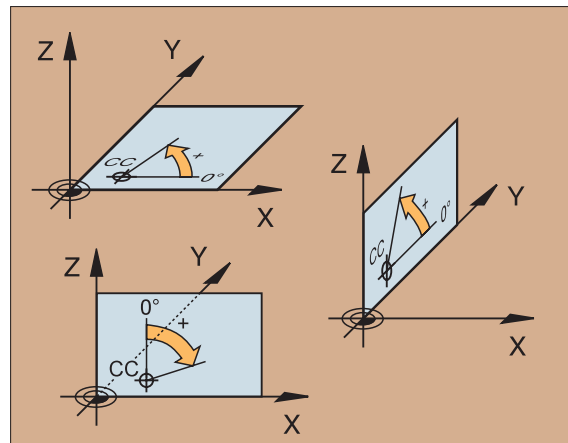
Een incrementeel vastgelegd cirkelmiddelpunt of pool CC is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.



Hoekreferentie-as

Hoeken – zowel de poolcoördinaten-hoek PA en roterende hoek ROT – zijn gerelateerd aan de referentie-as.

Werkvlak	Referentie-as en 0°-richting
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z



*Cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten: zie FK-programmering

Poolcoördinaten

Maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan pool CC.

Een positie wordt in het werkvlak vastgelegd door middel van:

- poolcoördinaten-radius PR = afstand van de positie vanaf pool CC
- poolcoördinaten-hoek PA = hoek tussen de hoekreferentie-as en hulplijn CC – PR

Incrementele maatgegevens

Incrementele maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie.

Programmeren van poolcoördinaten



► Baanfunctie kiezen



► P-toets indrukken

► Dialoogvragen beantwoorden

Gereedschappen definiëren

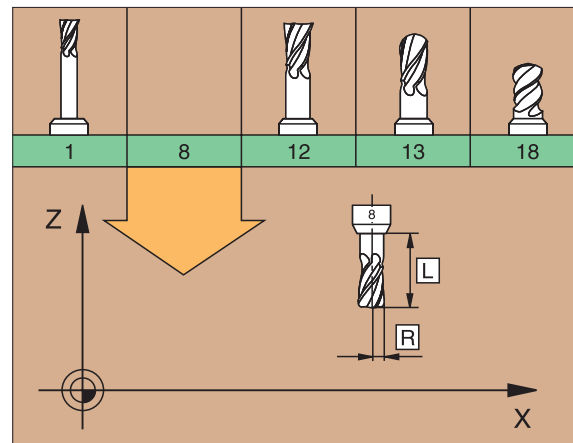
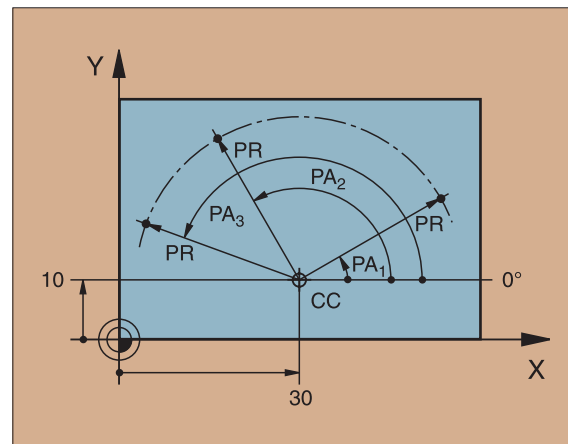
Gereedschapsgegevens

Elk gereedschap wordt door een gereedschapsnummer (1 t/m 254) of door een gereedschapsnaam (alleen bij gereedschapstabellen) gekenmerkt.

Gereedschapsgegevens ingeven

De gereedschapsgegevens (lengte L en radius R) kunnen worden ingegeven:

- in de vorm van een gereedschapstabel (centraal, programma TOOL.T) of
- direct in het programma met TOOL DEF-regels (lokaal).



**TOOL
DEF**

- GEREEDSCHAPSNUMMER
- GEREEDSCHAPSLENGTE L
- GEREEDSCHAPSRADIUS R

- De gereedschapslengte moet als lengteverschil ΔL ten opzichte van het nulgereedschap worden geprogrammeerd:
 - $\Delta L > 0$: Gereedschap langer dan het nulgereedschap
 - $\Delta L < 0$: Gereedschap korter dan het nulgereedschap
- De werkelijke gereedschapslengte met behulp van een voorinstel-apparaat vaststellen; de vastgestelde lengte wordt geprogrammeerd.

Gereedschapsgegevens oproepen

**TOOL
CALL**

- GEREEDSCHAPSNUMMER of -naam
- SPILAS PARALLEL: gereedschapsas
- SPILTOERENTAL S
- OVERMAAT GEREEDSCHAPSLENGTE DL (b.v. slijtage)
- OVERMAAT GEREEDSCHAPSRADIUS DR (b.v. slijtage)

3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3

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

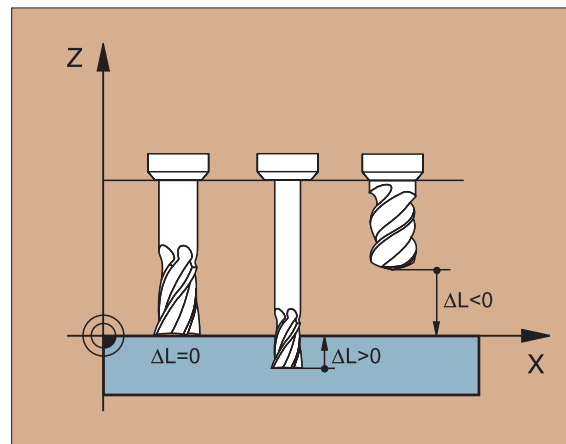
5 L Z+100 R0 FMAX

6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6

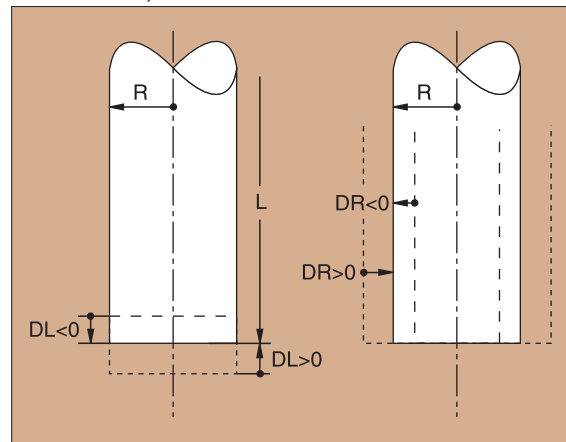
Gereedschapswissel



- Bij het benaderen van de positie voor de gereedschapswissel letten op botsingsgevaar!
- Draairichting van de spil met behulp van M-functie vastleggen:
 - M3: rechtsom
 - M4: linksom
- Overmaten voor gereedschapradius of -lengte maximaal $\pm 99,999$ mm!



▼ Overmaten bij een stiftrees



Gereedschapscorrecties

Bij de bewerking houdt de TNC rekening met lengte L en radius R van het opgeroepen gereedschap.

Lengtecorrectie

Activeren van de lengtecorrectie:

- Gereedschap in de spilas plaatsen

Opheffen van de lengtecorrectie:

- Nieuw gereedschap of gereedschap met lengte $L=0$ oproepen

Radiuscorrectie

Activeren van de radiuscorrectie:

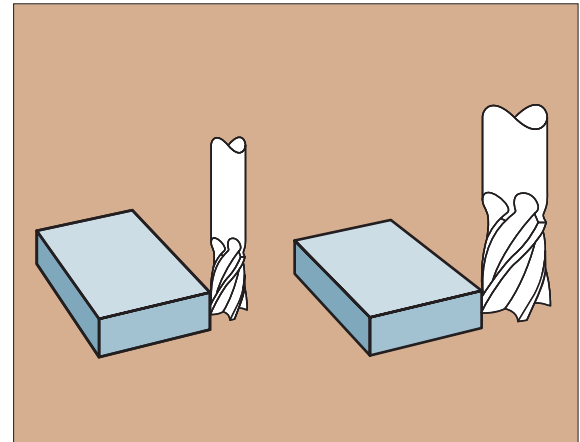
- Gereedschap in het bewerkingsvlak met RR of RL plaatsen

Opheffen van de radiuscorrectie:

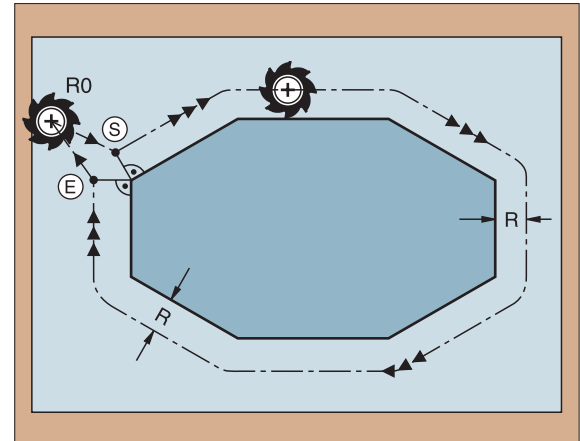
- Positioneerregel met R0 programmeren

Zonder radiuscorrectie werken (b.v. boren):

- Gereedschap met R0 verplaatsen



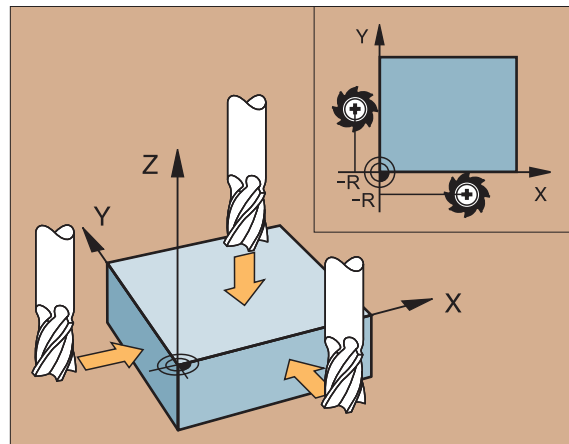
▼ S = start; E = einde



Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende werkstukpositie vastgelegd:

- ▶ Nulgereedschap met een bekende radius in de spil plaatsen
- ▶ Werkstand **HANDBEDRIJF** of **EL. HANDWIEL** kiezen
- ▶ Referentie-oppervlak van de gereedschapsas aanraken en gereedschapslengte ingeven
- ▶ Referentie-oppervlakken van de bewerkingsvlakken aanraken en positie van het gereedschapsmiddelpunt ingeven



Referentiepunt vastleggen met het 3D-tastsysteem

Het referentiepunt kan met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder snel, eenvoudig en nauwkeurig worden vastgelegd.

In de werkstanden **HANDBEDRIJF** en **EL. HANDWIEL** staan onderstaande tastfuncties ter beschikking:



Basisrotatie



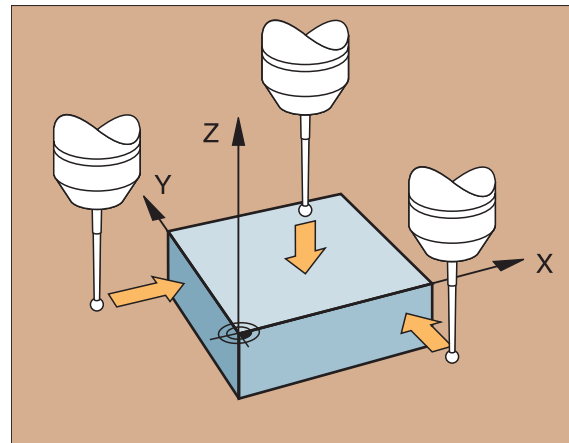
Referentiepunt in een willekeurige as vastleggen



Hoek als referentiepunt vastleggen



Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen



Contouren benaderen en verlaten

Startpunt P_S

P_S ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie benaderd worden.

Hulp punt P_H

P_H ligt buiten de contour en wordt door de TNC berekend.



De TNC verplaatst het gereedschap van startpunt P_S naar hulp punt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet!

Eerste contourpunt P_A en laatste contourpunt P_E

Het eerste contourpunt P_A wordt in de APPR-regel (benaderen) geprogrammeerd. Het laatste contourpunt wordt op de gebruikelijke wijze geprogrammeerd.

Eindpunt P_N

P_N ligt buiten de contour en komt voort uit de DEP-regel (Engels: depart = verlaten). P_N wordt automatisch met R0 benaderd.

Baanfuncties bij het benaderen en verlaten

APPR
DEP

► Softkey met de gewenste baanfunctie indrukken:



Rechte met tangente aansluiting



Rechte loodrecht op contourpunt



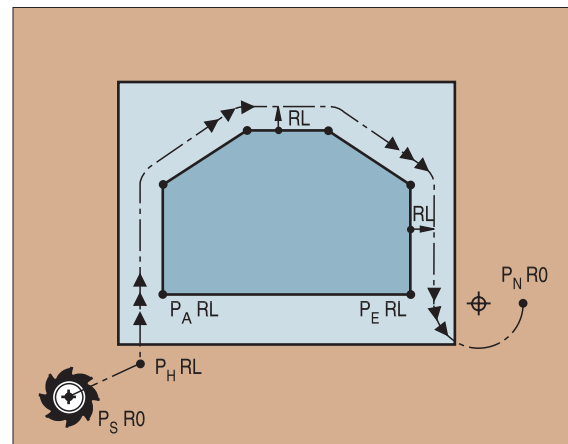
Cirkelbaan met tangente aansluiting



Recht stuk met tangente overgangscirkel aan de contour



- Radiuscorrectie in de APPR-regel programmeren!
- Met DEP-regels wordt de radiuscorrectie op R0 vastgelegd!



Benaderen van een rechte met tangente aansluiting

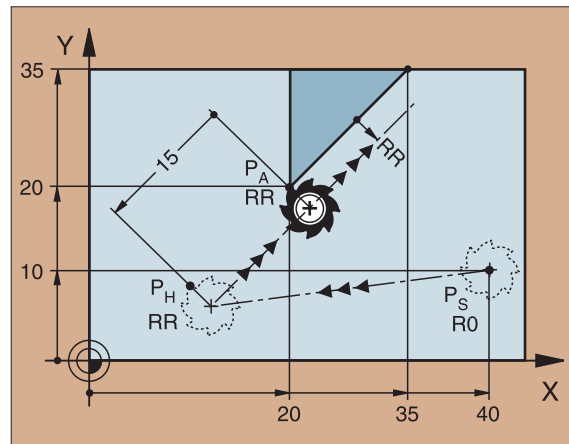


- COÖRDINATEN van het eerste contourpunt P_A
- Afstand LENGTE tussen P_H en P_A
LEN > 0 ingeven
- RADIUSCORRECTIE RR/RL

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



Benaderen van een rechte loodrecht op het eerste contourpunt

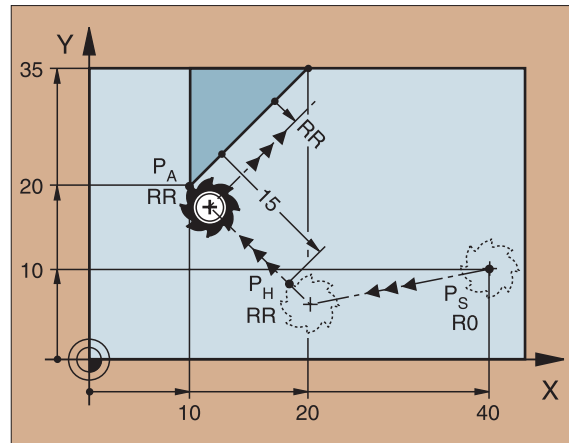


- COÖRDINATEN van het eerste contourpunt P_A
- Afstand LENGTE tussen P_H en P_A
LEN > 0 ingeven
- RADIUSCORRECTIE RR/RL

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



Benaderen van een cirkelbaan met tangentiële aansluiting

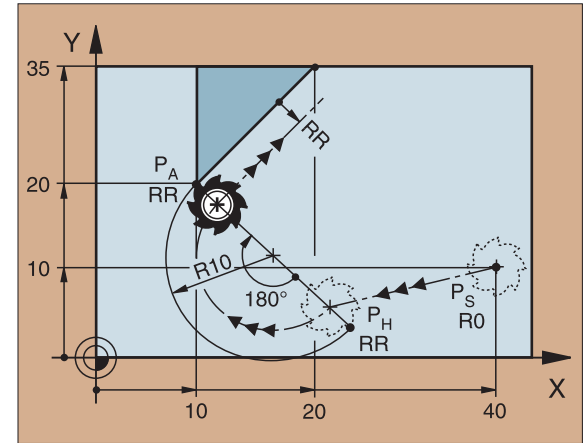


- COÖRDINATEN van het eerste contourpunt P_A
- RADIUS R
 $R > 0$ ingeven
- MIDDELPUNTSHOEK CCA
 $CCA > 0$ ingeven
- RADIUSCORRECTIE RR/RL

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



Benaderen van een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en recht stuk

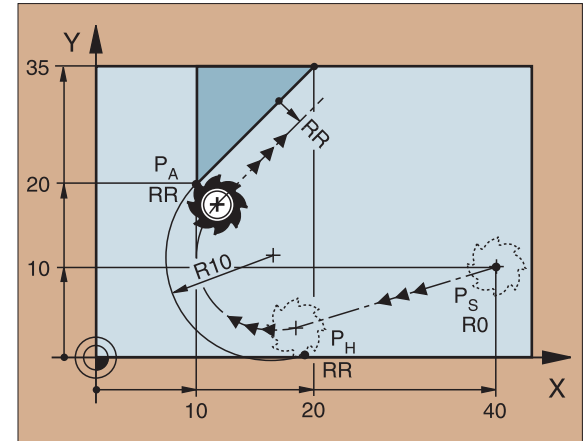


- COÖRDINATEN van het eerste contourpunt P_A
- RADIUS R
 $R > 0$ ingeven
- RADIUSCORRECTIE RR/RL

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



Verlaten van een rechte met tangente aansluiting

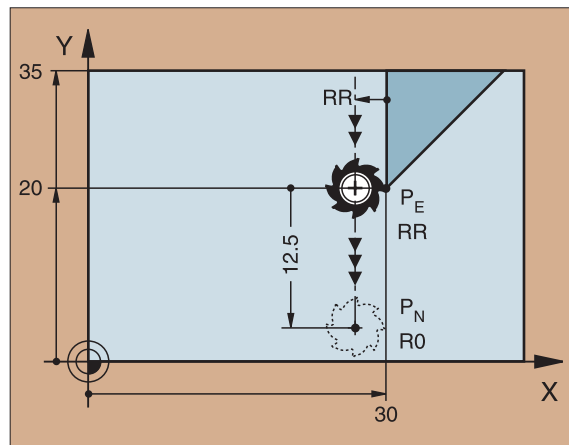


- Afstand LENGTE tussen P_E en P_N
LEN > 0 ingeven

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LT LEN 12.5 F100 M2



Verlaten van een rechte loodrecht op het laatste contourpunt

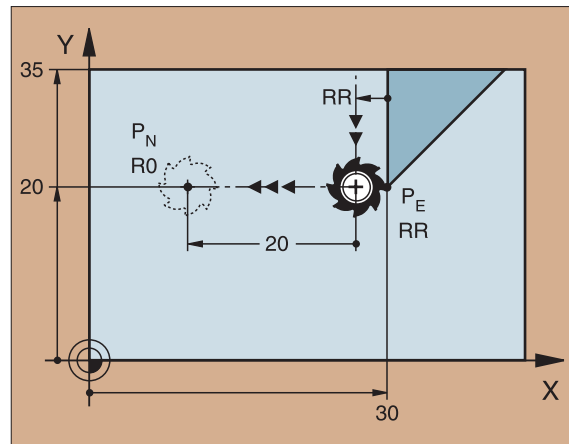


- Afstand LENGTE tussen P_E en P_N
LEN > 0 ingeven

23 L X+30 Y+35 RR F100

24 L Y+20 RR F100

25 DEP LN LEN+20 F100 M2

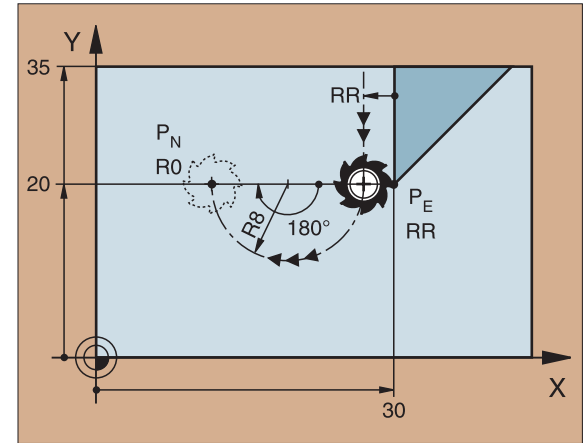


Verlaten van een cirkelbaan met tangentiale aansluiting



- RADIUS R
 $R > 0$ ingeven
- MIDDELPUNTSHOEK CCA

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

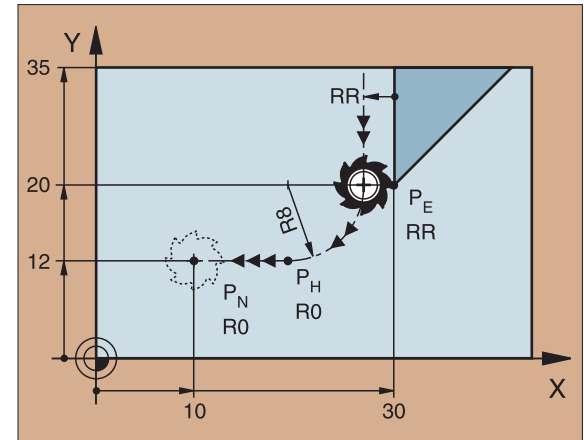


Verlaten van een cirkelbaan met tangentiale aansluiting op contour en recht stuk



- COÖRDINATEN van het eindpunt P_N
- RADIUS R
 $R > 0$ ingeven

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



Baanfuncties voor positioneerregels



Zie "Gereedschapsverplaatsing programmeren".

Uitgangspunt

Voor de programmering van de gereedschapsverplaatsing wordt er in principe vanuit gegaan dat het gereedschap zich verplaatst en het werkstuk stilstaat.

Ingave van de eindposities

Eindposities kunnen met rechthoekige of poolcoördinaten worden ingegeven – zowel absoluut als incrementeel, of een combinatie van beide.

Gegevens in de positioneerregel

Een volledige positioneerregel bevat onderstaande gegevens:

- Baanfuncties
- Coördinaten van het eindpunt van het contourelement (eindpositie)
- Radiuscorrectie RR/RL/R0
- Aanzet F
- Additionele functie M



Gereedschap aan het begin van het bewerkinsprogramma zo voorpositioneren dat beschadiging van het gereedschap en werkstuk is uitgesloten!

Baanfuncties

Rechte  Blz. 19

Afkanting tussen twee rechten  Blz. 20

Hoeken afronden  Blz. 20

Cirkelmiddelpunt of poolcoördinaten ingeven  Blz. 21

Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC  Blz. 21

Cirkelbaan met radiusgegevens  Blz. 22

Cirkelbaan met tangente aansluiting aan voorafgaand contourelement  Blz. 23

Rechte



- ▶ COÖRDINATEN van het eindpunt van de rechte
- ▶ RADIUSCORRECTIE RR/RL/R0
- ▶ AANZET F
- ▶ ADDITIONELE FUNCTIE M

Met rechthoekige coördinaten:

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

Met poolcoördinaten:

```
12 CC X+45 Y+25
```

```
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
```

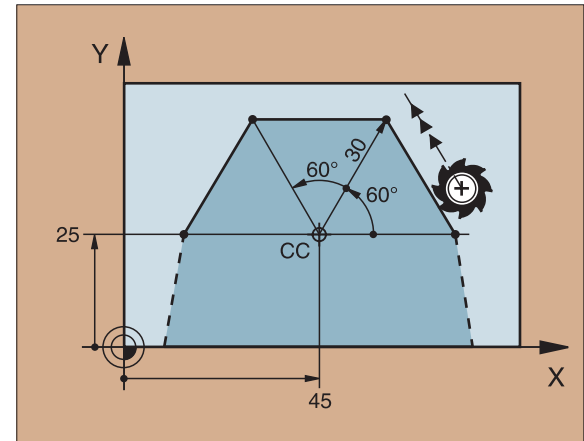
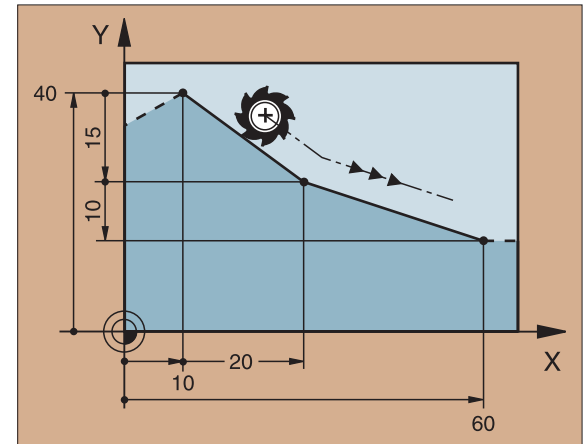
```
14 LP PA+60
```

```
15 LP IPA+60
```

```
16 LP PA+180
```



- Pool CC vastleggen, voordat poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Pool CC alleen in rechthoekige coördinaten programmeren!
- Pool CC is actief totdat een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!



Afkanting tussen twee rechten tussenvoegen



► Lengte van het AFKANTINGSGEDEELTE

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

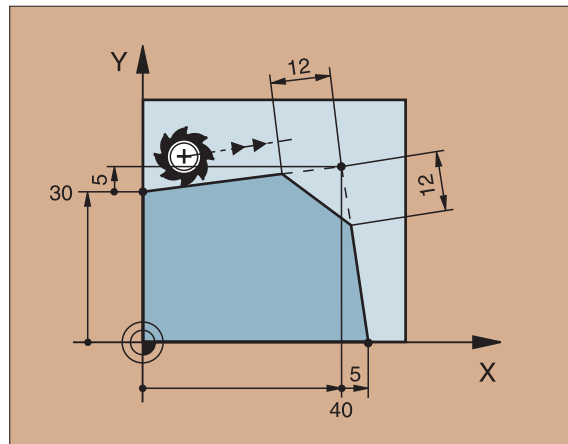
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12

10 L IX+5 Y+0



- Een contour mag niet met een CHF-regel beginnen!
- De radiuscorrectie moet vóór en na de CHF-regel dezelfde zijn!
- De afkanting moet met het opgeroepen gereedschap uit te voeren zijn!



Hoeken afronden

Het begin en einde van een cirkelboog vormen tangentiale overgangen met het voorafgaande en volgende contourelement.



► RADIUS R van de cirkelboog

► AANZET F voor het afronden van hoeken

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

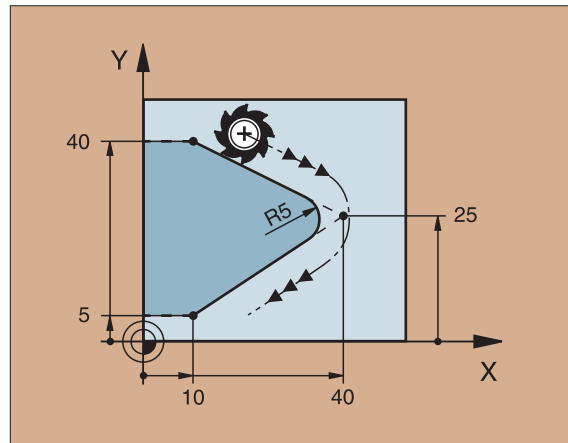
6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap uit te voeren zijn!



Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC



► COÖRDINATEN van cirkelmiddelpunt CC



► COÖRDINATEN van het eindpunt van de cirkelboog
► DRAAIRICHTING DR

Met C en CP kan een volledige cirkel in een regel worden geprogrammeerd.

Met rechthoekige coördinaten:

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

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

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

Met poolcoördinaten:

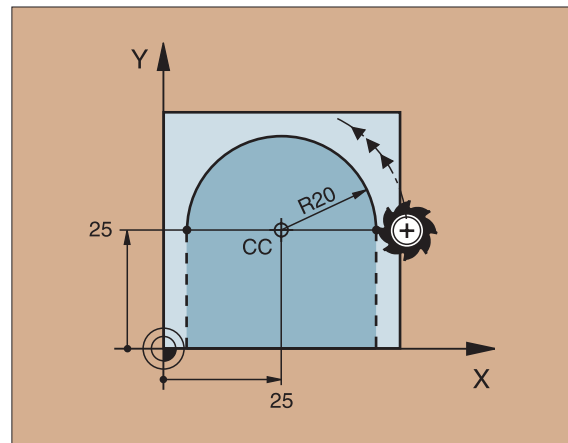
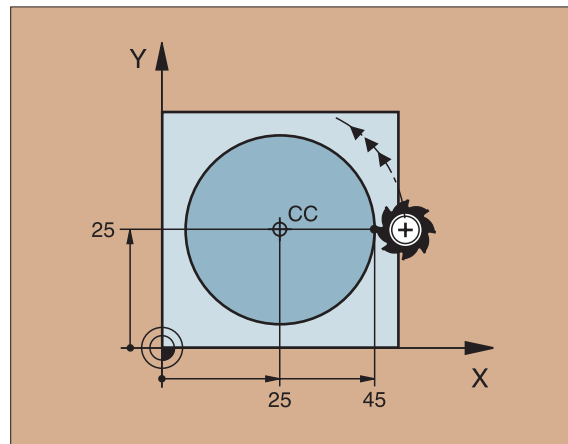
```
18 CC X+25 Y+25
```

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

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



- Pool CC vastleggen, voordat poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Pool CC alleen in rechthoekige coördinaten programmeren!
- Pool CC is actief totdat een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!
- Eindpunt van de cirkel wordt alleen met PA vastgelegd!



Cirkelbaan CR met radiusgegevens



- COÖRDINATEN van het eindpunt van de cirkelboog
- RADIUS R
 - grote cirkelboog: $ZW > 180$, R negatief
 - kleine cirkelboog: $ZW < 180$, R positief
- DRAAIRICHTING DR

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 startpunt cirkelboog

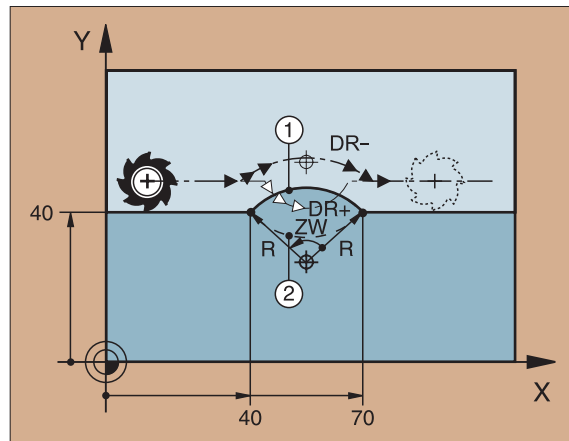
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- boog 1 of

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

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3 startpunt cirkelboog

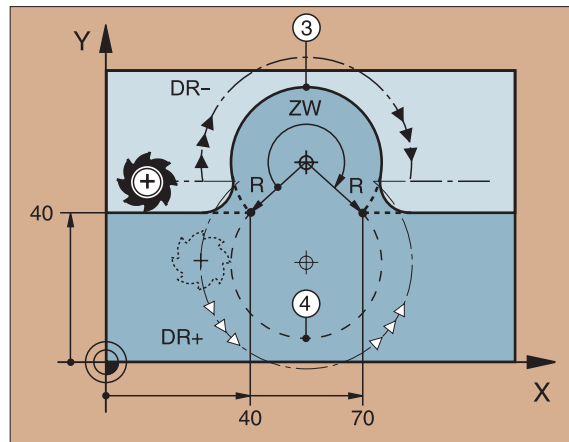
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- boog 3 of

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



▲ boog 1 en 2

▼ boog 3 en 4



Krinkelbaan CT met tangentielle aansluiting



- COÖRDINATEN van het eindpunt van de krinkelbaog
- RADIUSCORRECTIE RR/RL/R0
- AANZET F
- ADDITIONELE FUNCTIE M

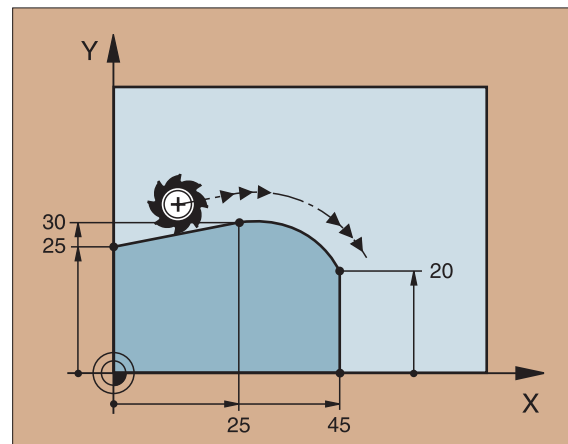
Met rechthoekige coördinaten:

```
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
```



Met poolcoördinaten:

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

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

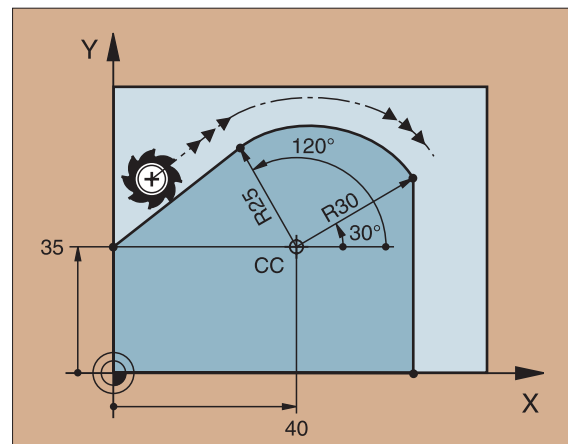
```
14 LP PR+25 PA+120
```

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

```
16 L Y+0
```



- Pool CC vastleggen, voordat poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Pool CC alleen in rechthoekige coördinaten programmeren!
- Pool CC is actief totdat een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!



Schroeflijn (alleen in poolcoördinaten)

Berekeningen (freesrichting van onder naar boven)

Aantal schroefdraad- n = aantal schroefdraadgangen + rotatie-overloop
gangen:

Totale hoogte: h = spoed P x aantal schroefdraadgangen n

Incr. poolc.-hoek: IPA = aantal schroefdraadgangen $n \times 360^\circ$

Starthoek: PA = hoek voor begin van de schroefdraad +
hoek voor rotatie-overloop

Startcoördinaat: Z = spoed P x (schroefdraadgangen + rotatie-
overloop aan begin van de schroefdraad)

Vorm van de schroeflijn

Binnendraad	Werkrichting	Draairicht.	Radiuscorrectie
rechtse draad	Z+	DR+	RL
linkse draad	Z+	DR-	RR
rechtse draad	Z-	DR-	RR
linkse draad	Z-	DR+	RL
Buitendraad			
rechtse draad	Z+	DR+	RR
linkse draad	Z+	DR-	RL
rechtse draad	Z-	DR-	RL
linkse draad	Z-	DR+	RR

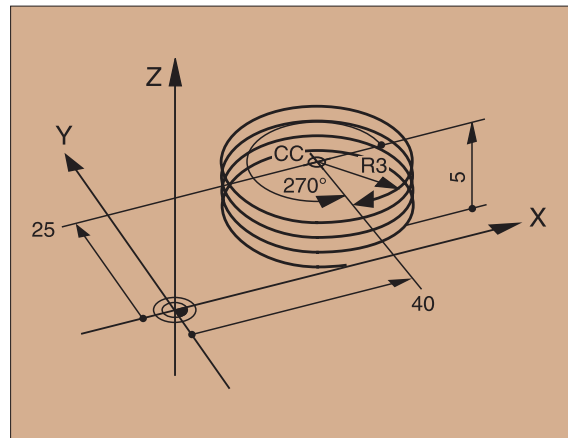
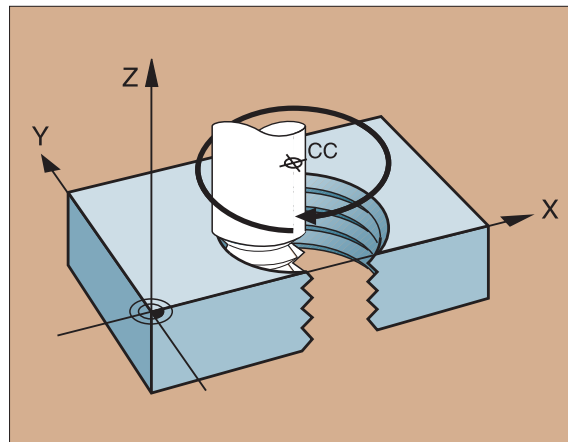
Schroefdraad M6 x 1mm met 5 schroefdraadgangen:

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



Vrije-contourprogrammering FK



Zie "Baanbewegingen - Vrije-contourprogrammering FK"

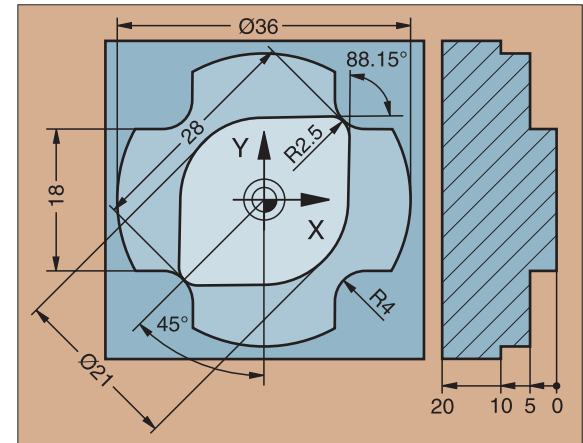
Wanneer er in de produktietekening eindpuntcoördinaten ontbreken of wanneer deze tekeningen opgaven bevatten die niet via de grijze baanfunctietoetsen kunnen worden ingegeven, gaat men over op "vrije-contourprogrammering FK".

Mogelijke opgaven voor een contourelement:

- bekende coördinaten van het eindpunt
- hulppunten op het contourelement
- hulppunten in de buurt van het contourelement
- gerelateerde waarde t.o.v. een ander contourelement
- richtingsgegevens (hoek)/positiegegevens
- gegevens over het contourverloop

FK-programmering juist gebruiken:

- alle contourelementen moeten in het bewerkingsvlak liggen
- alle beschikbare gegevens betreffende een contour ingeven
- bij het door elkaar gebruiken van conventionele regels en FK-regels moet elk via FK geprogrammeerd gedeelte duidelijk bepaald zijn, voordat er met de TNC weer conventionele baanfuncties kunnen worden ingegeven.



▲ Deze maatgegevens kunnen met FK worden geprogrammeerd

Met grafische programmeerweergave werken



De beeldschermindeling PGM+GRAPHICS kiezen!

De grafische programmeerweergave toont de werkstukcontour die overeenkomt met de ingaven. Als op grond van de ingegeven data meerdere oplossingen mogelijk zijn, verschijnt er een softkey-veld met onderstaande functies:

SHOW	De verschillende oplossingen weergeven
FSELECT	De weergegeven oplossing kiezen en overnemen
EDIT	Volgende contourelementen programmeren
START SINGLE ☐	Grafisch weergeven van het programma, d.w.z. regel voor regel

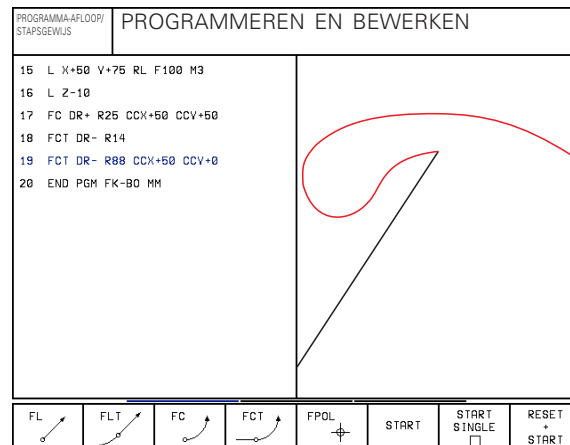
Standaardkleuren van de grafische programmeerweergave

Duidelijk bepaald contourelement

Contourelement komt overeen met één van de mogelijke oplossingen

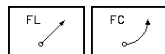
Ingegeven data zijn niet voldoende voor de berekening van het contourelement

Contourelement uit een onderprogramma

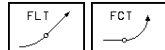


FK-dialoog openen

rechte cirkel



Contourelement zonder tangente aansluiting

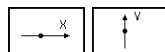


Contourelement met tangente aansluiting

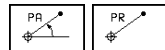


Pool voor FK-programmering

Eindpuntcoördinaten X, Y of PA, PR



Rechthoekige coördinaten X en Y



Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL

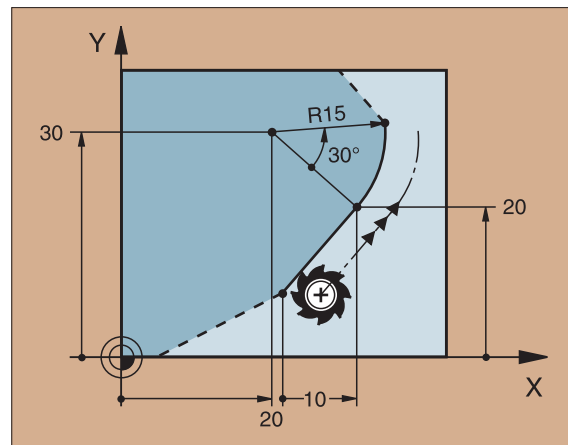


Incrementele ingaven

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Cirkelmiddelpunt CC in de FC/FCT-regel



Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt



Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan FPOL



Incrementele ingaven

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
```

```
11 FPOL X+20 Y+15
```

```
...
```

```
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Hulppunten

... P1, P2, P3 op een contour



Bij rechten: t/m 2 hulppunten

Bij cirkels: t/m 3 hulppunten

... naast een contour



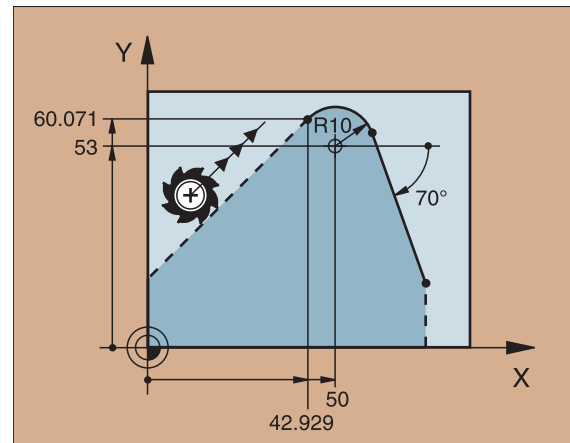
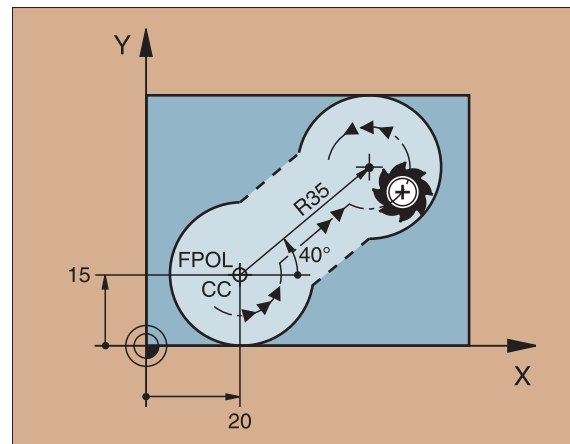
Coördinaten van het hulppunt



Afstand

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
```

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



Richting en lengte van het contourelement

Gegevens betreffende de rechten



Aansnijhoek van de rechten



Lengte van de rechten

Gegevens betreffende de cirkelbaan



Aansnijhoek van de intredingsraakklijn



Lengte van het cirkelbooggedeelte

```
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
```

Kenmerk van een gesloten contour



Begin: CLSD+

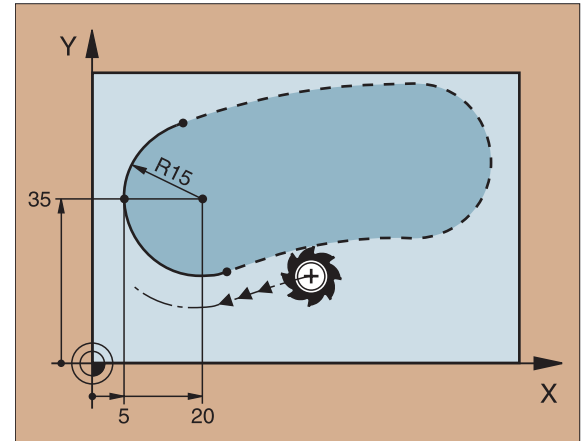
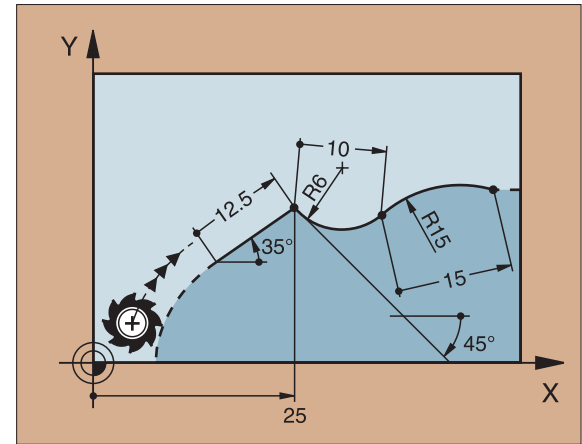
Einde: CLSD-

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
```

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

```
...
```

```
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



Waarde gerelateerd aan regel N:
coördinaten opgeven

RX[N]	RV[N]
-------	-------

Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N

RPR[N]	RPA[N]
--------	--------

Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N



- Opgaven met gerelateerde waarde incrementeel ingeven!
- CC kan ook met gerelateerde waarde worden geprogrammeerd!

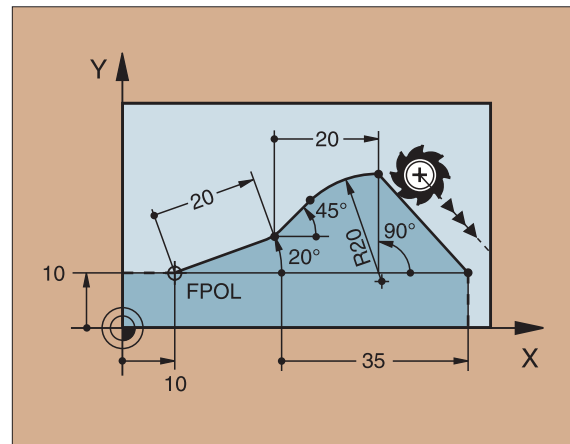
12 FPOL X+10 Y+10

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



Waarde gerelateerd aan regel N:
richting en afstand van het contourelement



Aansnijhoek



Rechte: parallel lopende contourelementen
Cirkelbaan: parallel t.o.v. de intredingsraaklijn



Afstand



Opgaven met gerelateerde waarde incrementeel ingeven!

```
17 FL LEN 20 AN+15
```

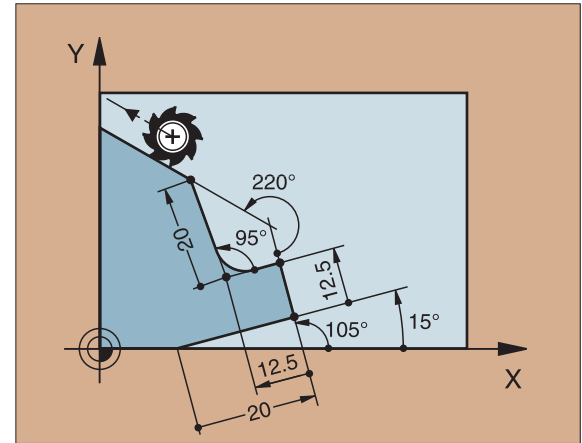
```
18 FL AN+105
```

```
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
```



Waarde gerelateerd aan regel N:
cirkelmiddelpunt CC

RCCX¹⁴

RCCY¹⁴

Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt
gerelateerd aan regel N

RCCPR¹⁴

RCCPPR¹⁴

Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd
aan regel N



Opgaven met gerelateerde waarde incrementeel ingeven!

```
12 FL X+10 Y+10 RL
```

```
13 FL ...
```

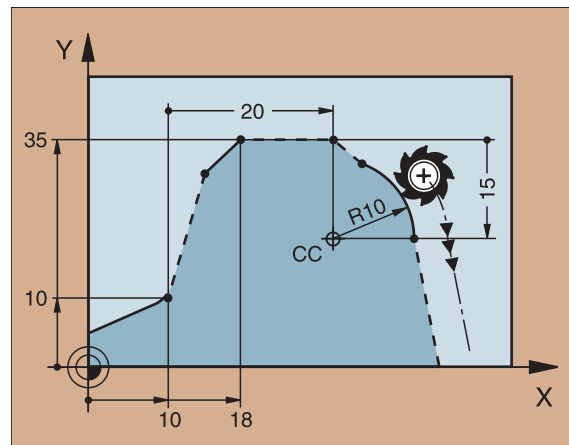
```
14 FL X+18 Y+35
```

```
15 FL ...
```

```
16 FL ...
```

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

```
RCCX12 RCCY14
```



Onderprogramma's en herhaling van programmadelen

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingen kunnen door middel van onderprogramma's en herhaling van programmadelen worden herhaald.

Werken met onderprogramma's

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de oproep van een onderprogramma CALL LBL1 uitgevoerd.
- 2 Aansluitend wordt het onderprogramma – door middel van LBL1 gekenmerkt – tot het einde van het onderprogramma LBL0 uitgevoerd.
- 3 Het hoofdprogramma wordt voortgezet.

Onderprogramma's na het einde van het hoofdprogramma programmeren (M2)!



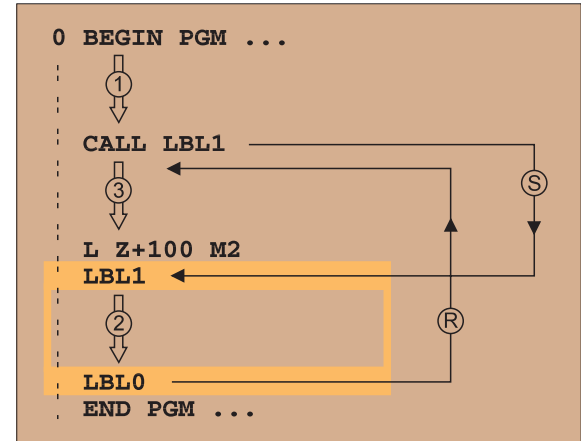
- Dialogvraag REP met NO ENT beantwoorden!
- CALL LBL0 is niet toegestaan!

Werken met herhaling van programmadelen

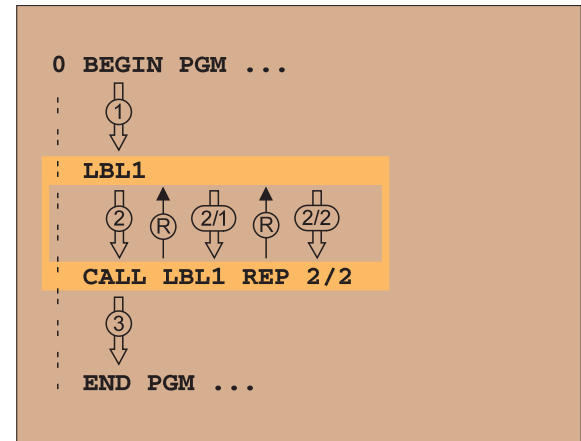
- 1 Het hoofdprogramma wordt tot en met de oproep van herhaling van programmadelen CALL LBL1 REP2/2 uitgevoerd.
- 2 Het programmeedeel tussen LBL1 en CALL LBL1 REP2/2 wordt zo vaak herhaald als bij REP wordt aangegeven.
- 3 Na de laatste herhaling wordt het hoofdprogramma voortgezet.



Het programmeedeel dat moet worden herhaald, wordt dus eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal geprogrammeerde herhalingen!



◆ S = sprong; R = terugspringen

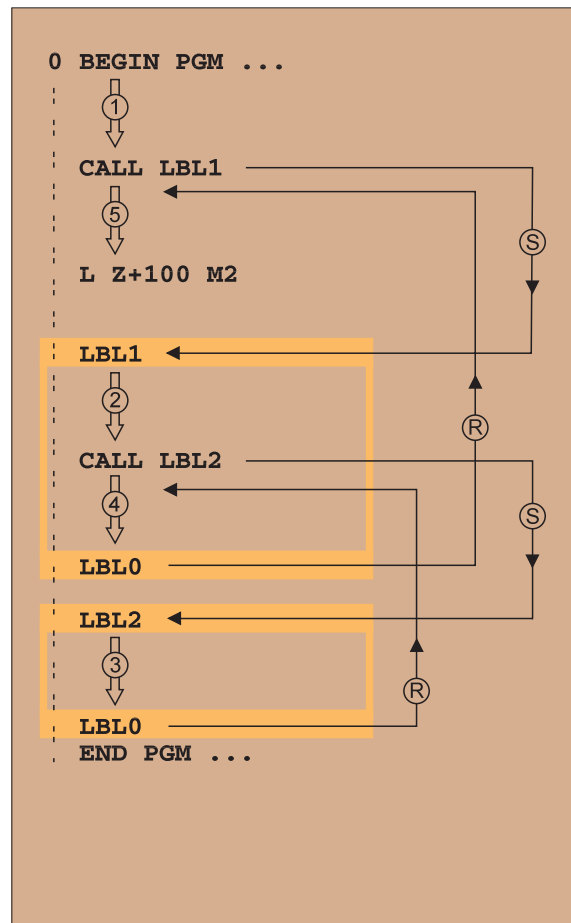


Nesting van onderprogramma's: onderprogramma in een onderprogramma

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot en met de eerste oproep van een onderprogramma CALL LBL1 uitgevoerd.
- 2 Onderprogramma 1 wordt tot en met de oproep van het tweede onderprogramma CALL LBL2 uitgevoerd.
- 3 Onderprogramma 2 wordt tot en met het einde van het onderprogramma uitgevoerd.
- 4 Onderprogramma 1 wordt voortgezet en tot het einde uitgevoerd.
- 5 Het hoofdprogramma wordt voortgezet.



- Een onderprogramma mag zichzelf niet oproepen!
- Onderprogramma's kunnen tot maximaal 8 gradaties genest worden.



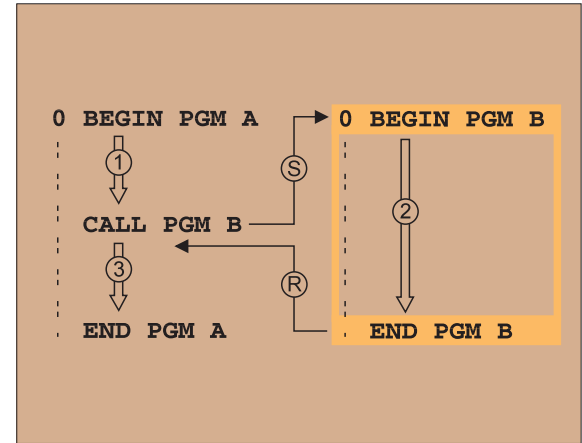
S = sprong; R = terugspringen ►

Willekeurig programma als onderprogramma

- 1 Oproepend hoofdprogramma A wordt uitgevoerd tot en met de oproep CALL PGM B.
- 2 Opgeroepen programma B wordt volledig uitgevoerd.
- 3 Oproepend hoofdprogramma A wordt voortgezet.



Het **opgeroepen** programma mag niet door middel van M2 of M30 worden beëindigd!



▲ S = sprong; R = terugspringen

Met cycli werken

Vaak terugkerende bewerkingen zijn in de TNC als cycli opgeslagen. Ook coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies staan als cycli ter beschikking.



- De maatgegevens in de gereedschapsas werken altijd incrementeel, ook zonder dat de I-toets wordt ingedrukt!
- Het voorteken van de cyclusparameter DIEPTE legt de bewerkingsrichting vast!

Voorbeeld

6 CYCL DEF 1.0 DIEPBOREN

7 CYCL DEF 1.1 AFST 2

8 CYCL DEF 1.2 DIEPTE -15

9 CYCL DEF 1.3 VERPL. 10

...

Aanzetten worden in mm/min aangegeven, de stilstandtijd in seconden.

Cycli definiëren

**CYCL
DEF**

► gewenste cyclus kiezen:



► cyclusgroep kiezen



► cyclus kiezen

Boorcycli

1	DIEPBOREN	Blz. 39
200	BOREN	Blz. 40
201	RUIMEN	Blz. 41
202	UITBOREN	Blz. 42
203	UNIVERSEELBOREN	Blz. 43
2	SCHROEFDRAAD TAPPEN	Blz. 44
17	SCHROEFDRAAD TAPPEN GS	Blz. 45
18	SCHROEFDRAAD SNIJDEN	Blz. 45

Kamers, tappen en sleuven

4	KAMERFREZEN	Blz. 46
212	KAMER NABEWERKEN	Blz. 47
213	TAP NABEWERKEN	Blz. 48
5	RONDKAMER	Blz. 49
214	RONDKAMER NABEWERKEN	Blz. 50
215	RONDE TAP NABEWERKEN	Blz. 51
3	SLEUFFREZEN	Blz. 52
210	SLEUF PENDELEND	Blz. 53
211	RONDE SLEUF	Blz. 54

Puntenpatroon

220	PUNTENPATROON OP CIRKEL	Blz. 55
221	PUNTENPATROON OP LIJNEN	Blz. 56

SL-cykli

14	CONTOUR	Blz. 58
20	CONTOURGEGEVENS	Blz. 59
21	VOORBOREN	Blz. 60
22	RUIMEN	Blz. 60
23	NABEWERKEN DIEPTE	Blz. 61
24	NABEWERKEN ZIJDE	Blz. 61
25	AANEENGESL. CONTOUREN	Blz. 62
27	CILINDERMANTEL	Blz. 63

Voortzetting op de volgende bladzijde ►

Regel voor regel afvlakken

30	DIGITALISERINGSGEGEVENS AFWERKEN	Blz. 64
230	REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN	Blz. 65
231	RECHTLIJNIG AFVLAKKEN	Blz. 66

Cycli voor coördinatenomrekening

7	NULPUNT	Blz. 67
8	SPIEGELEN	Blz. 68
10	ROTATIE	Blz. 69
19	BEWERKINGSVLAK	Blz. 70
11	MAATFACTOR	Blz. 71
26	MAATFACTOR ASSP.	Blz. 72

Overige cycli

9	STILSTANDTIJD	Blz. 73
12	PGM CALL	Blz. 73
13	ORIËTERING	Blz. 74

Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli
De TNC biedt door middel van grafische weergave van de ingaveparameters ondersteuning bij de cyclusdefinitie.

Cycli oproepen

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma:

- cycli voor coördinatenomrekening
- cyclus STILSTANDTIJD
- de SL-cyclus CONTOUR en CONTOURGEDEVENS
- puntenpatroon

Alle andere cycli werken na de oproep met

- CYCL CALL: werkt regel voor regel
- M99: werkt regel voor regel
- M89: werkt modaal (afhankelijk van machineparameters)

HANDBEDIENTING	PROGRAMMEREN EN BEWERKEN
	2. VEILIGHEIDSAFSTAND ?
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 3 L Z+100 R0 F MAX 4 CYCL DEF 203 UNIVERSEEL-BOREN 0200=2 :VEILIGHEIDSAFSTAND 0201=-25 :DIEPTE 0206=250 :RANZET DIEPTEVERPL. 0202=5 :DIEPTEVERPLAATSING 0210=0 :STILSTANDTIJD BOVEN 0203=+0 :COORD. OPPERVLAK 0204=250 :2. VEILIGHEIDSAFSTAND 0212=0 :AFNAMEWAARDE 0213=3 :AANT. SPAANBREKEN 0205=0 :MIN. DIEPTEVERPL. 0211=0 :STILSTANDTIJD ONDER 0208=500 :RANZET TERUGTREKKEN	

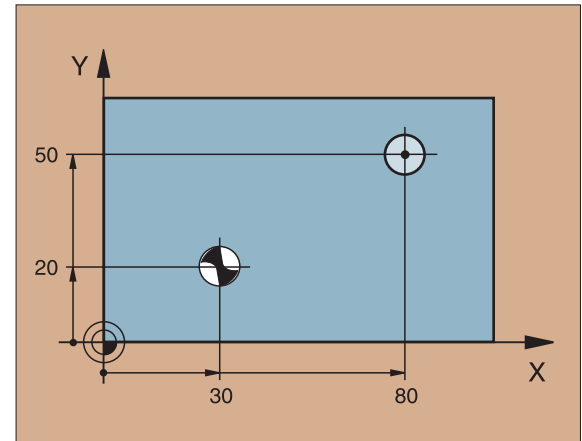
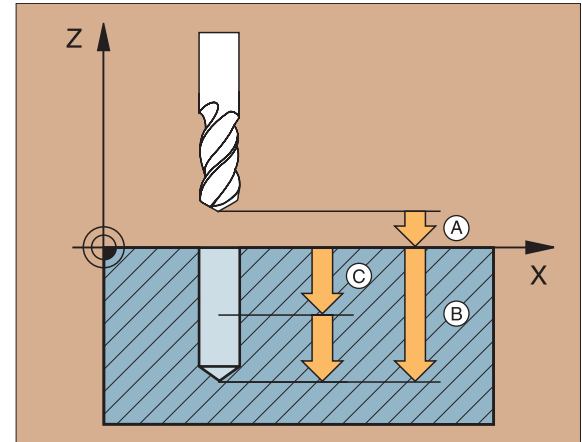
Boorcycli

DIEPBOREN (1)

- CYCL DEF: cyclus 1 DIEPBOREN kiezen
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - BOORDIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. boring: B
 - DIEPTEVERPLAATSING: C
 - STILSTANDTIJD IN SECONDEN
 - AANZET F

Wanneer de BOORDIEPTE groter is dan of gelijk aan de DIEPTE-VERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven boordiepte.

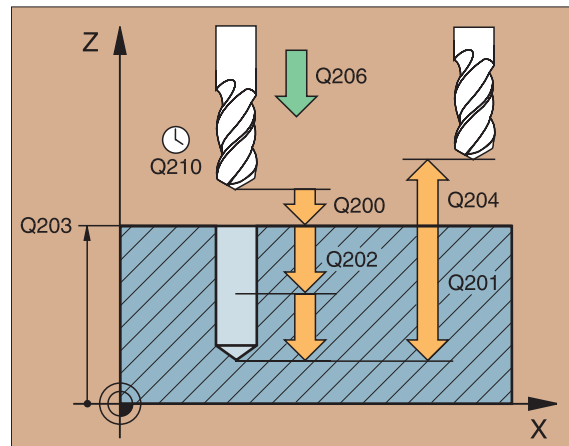
```
6 CYCL DEF 1.0 DIEPBOREN
7 CYCL DEF 1.1 AFST 2
8 CYCL DEF 1.2 DIEPTE -15
9 CYCL DEF 1.3 VERPL. 7.5
10 CYCL DEF 1.4 ST.TIJD 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



BOREN (200)

- ▶ CYCL DEF: cyclus 200 BOREN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. boring: Q201
 - ▶ AANZET DIEPTE: Q206
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - ▶ STILSTANDTIJD BOVEN: Q210
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas voorgepositioneerd. Wanneer de DIEPTE groter is dan of gelijk aan de DIEPTEVERPLAATSING verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.

**11 CYCL DEF 200 BOREN**

Q200 = 2

Q201 = -15

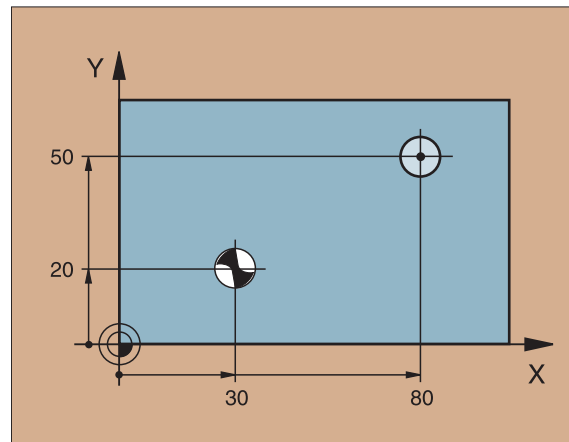
Q206 = 250

Q202 = 5

Q210 = 0

Q203 = +0

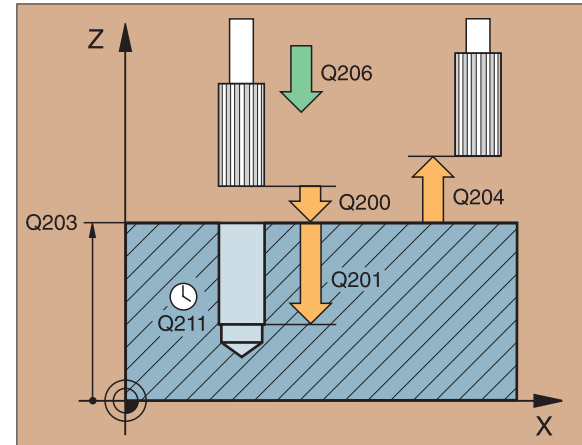
Q204 = 100

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**

RUIMEN (201)

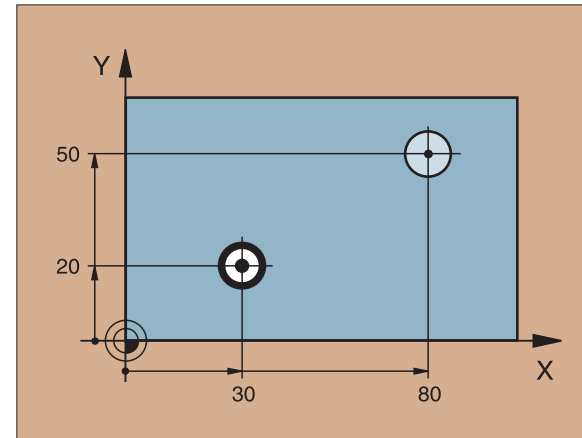
- CYCL DEF: cyclus 201 RUIMEN kiezen
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. boring: Q201
 - AANZET DIEPTE: Q206
 - STILSTANDTIJD ONDER: Q211
 - AANZET TERUGTREKKEN: Q208
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas voorgepositioneerd.



```

11 CYCL DEF 201 RUIMEN
    Q200 = 2
    Q201 = -15
    Q206 = 100
    Q211 = 0,5
    Q208 = 250
    Q203 = +0
    Q204 = 100
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
    
```



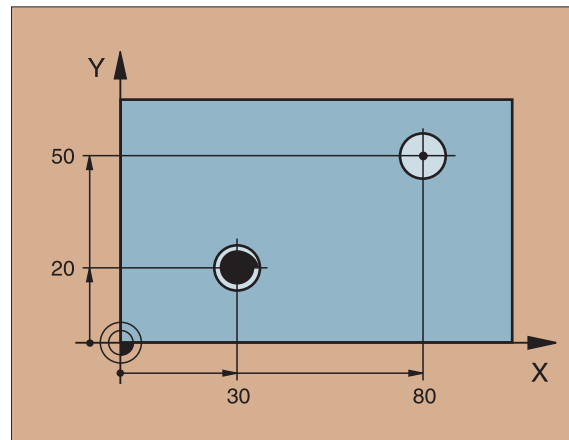
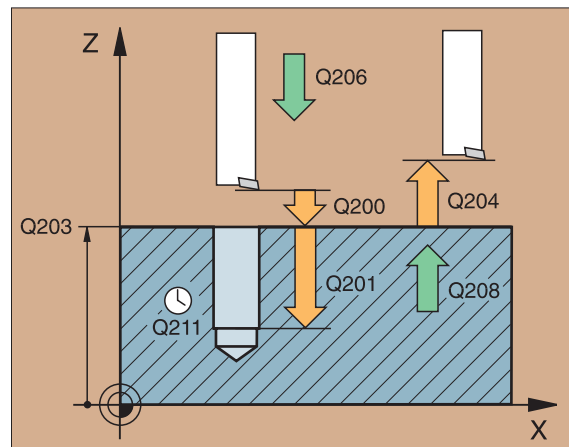
UITBOREN (202)



Botsingsgevaar! Vrijmaakrichting zo kiezen, dat het gereedschap de rand van de boring verlaat!

- CYCL DEF: cyclus 202 UITBOREN kiezen
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. boring: Q201
 - AANZET DIEPTE: Q206
 - STILSTANDTIJD ONDER: Q211
 - AANZET TERUGTREKKEN: Q208
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - VRIJMAAKRICHTING (0/1/2/3/4) op de bodem van de boring: Q214

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas voorgepositioneerd.



11 CYCL DEF 202 UITBOREN

Q200 = 2

Q201 = -15

Q206 = 100

Q211 = 0,5

Q208 = 250

Q203 = +0

Q204 = 100

Q214 = 1

12 L Z+100 R0 FMAX M6

13 L X+30 Y+20 FMAX M3

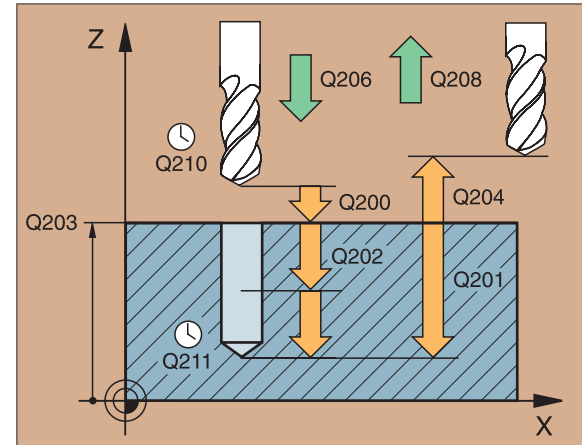
14 CYCL CALL

15 L X+80 Y+50 FMAX M99

16 L Z+100 FMAX M2

- ▶ CYCL DEF: cyclus 203 UNIVERSEELBOREN kiezen
- ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
- ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. boring: Q201
- ▶ AANZET DIEPTE: Q206
- ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
- ▶ STILSTANDTIJD BOVEN: Q210
- ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
- ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
- ▶ AFNAMEFACTOR na elke instelling: Q212
- ▶ AANT. SPAANBREUKEN TOT TERUGTREKKEN: Q213
- ▶ MINIMUM DIEPTE-INSTELLING indien AFNAMEFACTOR is ingegeven: Q205
- ▶ STILSTANDTIJD ONDER: Q211
- ▶ AANZET TERUGTREKKEN: Q208

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas voorgepositioneerd. Wanneer de DIEPTE groter is dan of gelijk aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.

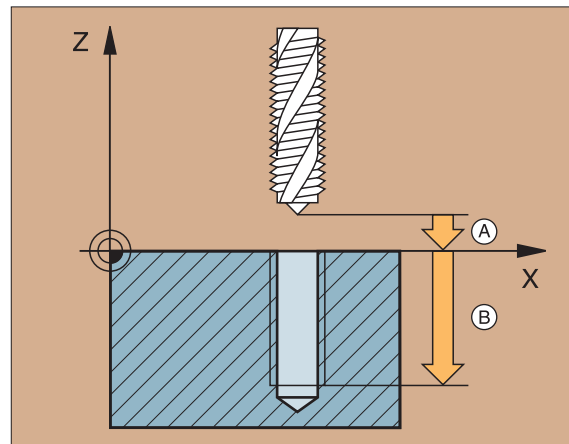


SCHROEFDR. TAPPEN met voedingscompensatie (2)

- ▶ Gereedschap met voeding met lengtecompensatie opspannen
- ▶ CYCL DEF: cyclus 2 SCHROEFDRAAD TAPPEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - ▶ BOORDIEPTE: lengte van de schroefdraad = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de schroefdraad: B
 - ▶ STILSTANDTIJD IN SECONDEN: waarde tussen 0 en 0,5 sec.
 - ▶ AANZET F = spiltoerental S x spoed P



Voor rechtse draad moet de spil met M3 geactiveerd worden, voor linkse draad met M4!



25 CYCL DEF 2.0 SCHROEFDRAAD TAPPEN

26 CYCL DEF 2.1 AFST 3

27 CYCL DEF 2.2 DIEPTE -20

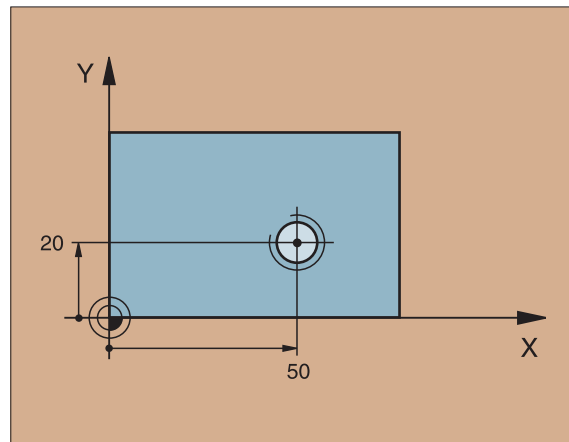
28 CYCL DEF 2.3 ST.TIJD 0.4

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



SCHROEFDR. TAPPEN GS* (17) zonder voedingscomp.



- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie voorbereid zijn.
- De bewerking wordt met geregelde spil uitgevoerd!

► CYCL DEF: cyclus 17 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS kiezen

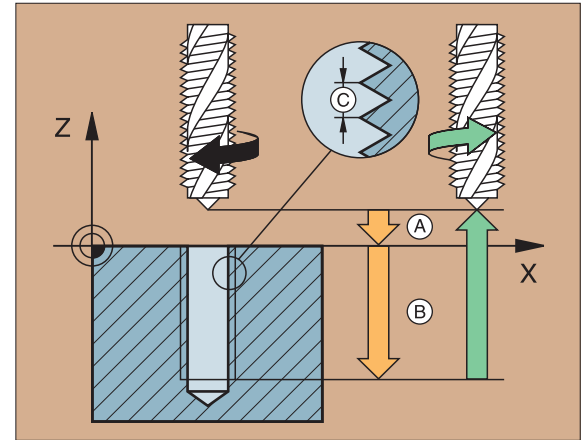
► VEILIGHEIDSAFSTAND: A

► BOORDIEPTE: lengte van de schroefdraad = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de schroefdraad: B

► SPOED: C

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:

- rechtse draad: +
- linkse draad: -



SCHROEFDRAAD SNIJDEN (18)



- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het SCHROEFDRAAD SNIJDEN voorbereid zijn!
- Bewerking wordt met geregelde spil uitgevoerd!

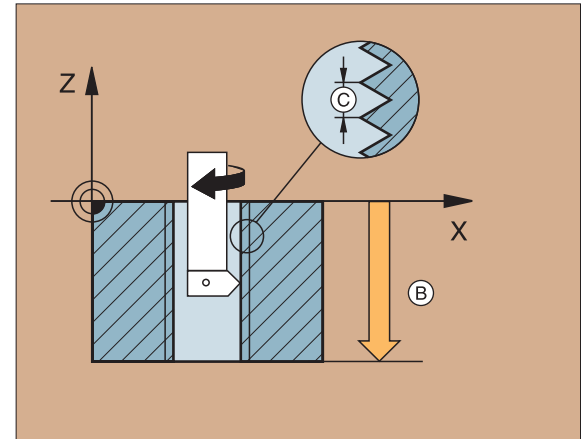
► CYCL DEF: cyclus 18 SCHROEFDRAAD SNIJDEN kiezen

► BOORDIEPTE: lengte van de schroefdraad = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de schroefdraad: A

► SPOED: B

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:

- rechtse draad: +
- linkse draad: -



* Geregelde spil

KAMERS, TAPPEN EN SLEUVEN

KAMERFREZEN (4)



De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) of voorboren in het midden van de kamer!

De frees begint met de positieve asrichting van de langste zijde en bij vierkante kamers in positieve Y-richting.

- ▶ Voorpositioneren via het midden van de kamer met radiuscorrectie R0
- ▶ CYCL DEF: cyclus 4 KAMERFREZEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - ▶ FREESDIEPTE: diepte van de kamer: B
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: C
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING
 - ▶ LENGTE VAN DE 1e ZIJDE: lengte van de kamer, parallel aan de eerste hoofdas van het bewerkingsvlak: D
 - ▶ LENGTE VAN DE 2e ZIJDE: breedte van kamer, voortekent altijd positief: E
 - ▶ AANZET
 - ▶ FREESBAAN IN RICHTING VAN DE WIJZERS VAN DE KLOK: DR-
Meelopend frezen bij M3: DR+
Tegenlopend frezen bij M3: DR-
 - ▶ AFRONDINGSRADIUS radius voor de hoeken van de kamers

12 CYCL DEF 4.0 KAMERFREZEN

13 CYCL DEF 4.1 AFST 2

14 CYCL DEF 4.2 DIEPTE -10

15 CYCL DEF 4.3 VERPL 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

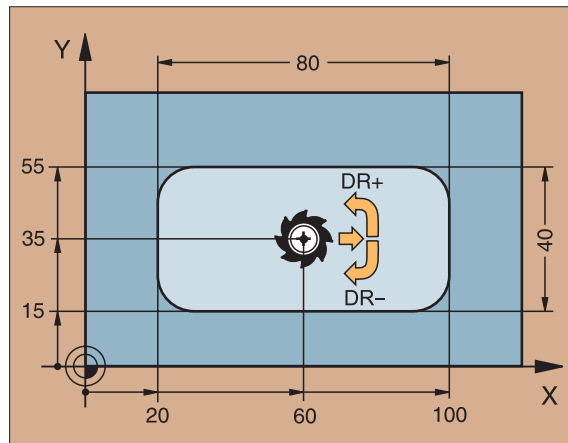
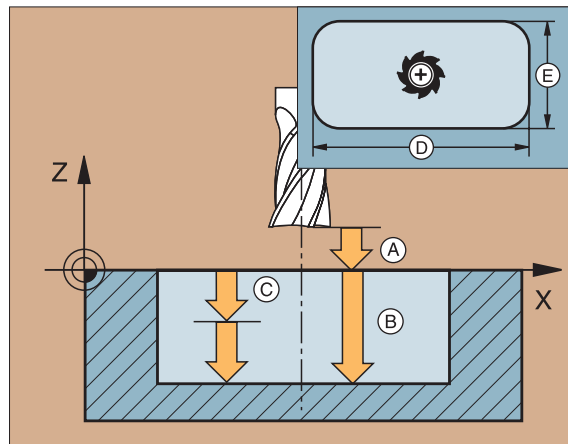
17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ RADIUS 10

19 L Z+100 R0 FMAX M6

20 L X+60 Y+35 FMAX M3

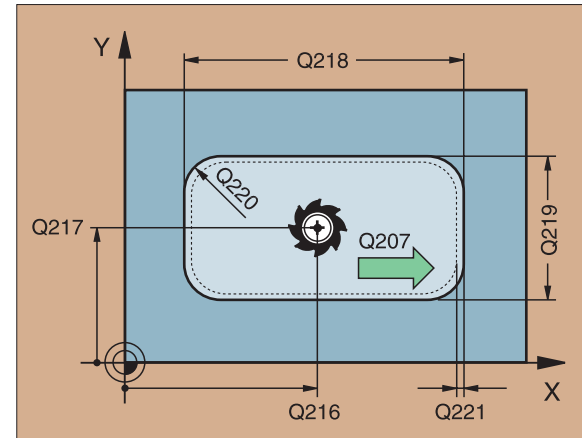
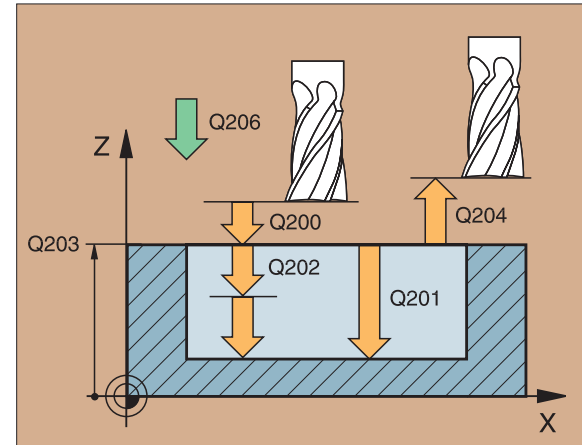
21 L Z+2 FMAX M99



KAMER NABEWERKEN (212)

- ▶ CYCL DEF: cyclus 212 KAMER NABEWERKEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. kamer: Q201
 - ▶ AANZET DIEPTE: Q206
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - ▶ AANZET FREZEN: Q207
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - ▶ MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - ▶ MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - ▶ LENGTE VAN DE 1e ZIJDE: Q218
 - ▶ LENGTE VAN DE 2e ZIJDE: Q219
 - ▶ HOEKRADIUS: Q220
 - ▶ OVERMAAT VAN 1e AS: Q221

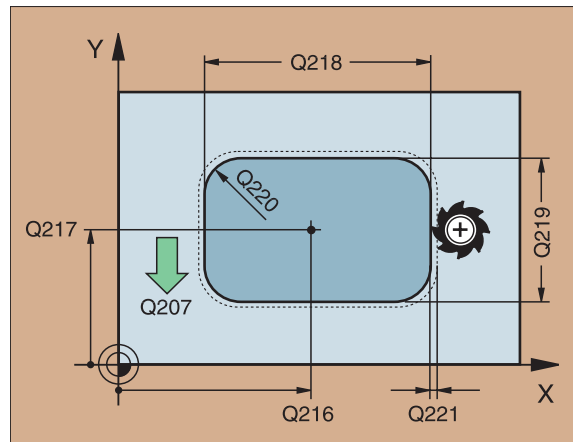
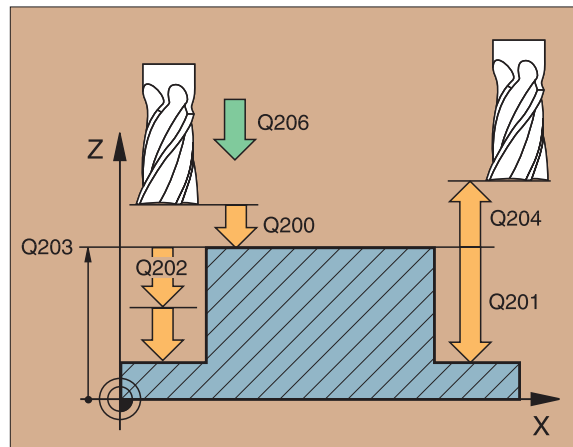
Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Indien de DIEPTE groter dan of gelijk is aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.



TAP NABEWERKEN (213)

- ▶ CYCL DEF: cyclus 213 TAP NABEWERKEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. tap: Q201
 - ▶ AANZET DIEPTE: Q206
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - ▶ AANZET FREZEN: Q207
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - ▶ MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - ▶ MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - ▶ LENGTE VAN DE 1e ZIJDE: Q218
 - ▶ LENGTE VAN DE 2e ZIJDE: Q219
 - ▶ HOEKRADIUS: Q220
 - ▶ OVERMAAT VAN 1e AS: Q221

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Indien de DIEPTE groter dan of gelijk is aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.



RONDKAMER (5)

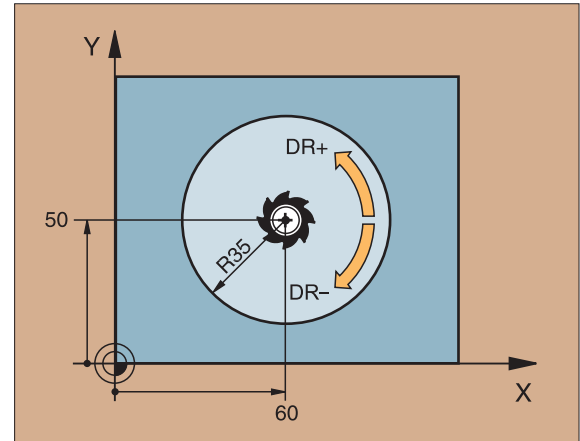
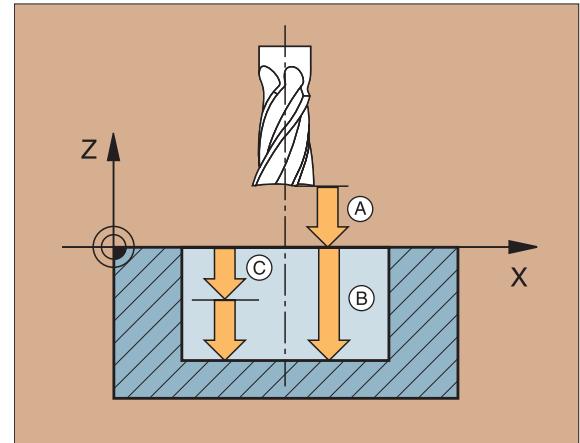


De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) of er voorboren in het midden van de kamer!

- ▶ Voorpositioneren via het midden van de kamer met radiuscorrectie R0
- ▶ CYCL DEF: cyclus 5 RONDKAMER kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - ▶ FREESDIEPTE diepte van de kamer: B
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: C
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING
 - ▶ CIRKELRADIUS R radius van de rondkamer
 - ▶ AANZET
 - ▶ ROTATIE MET DE RICHTING VAN DE KLOK MEE: DR-
Synchroon frezen M3: DR+
Tegenlopend frezen bij M3: DR-

```

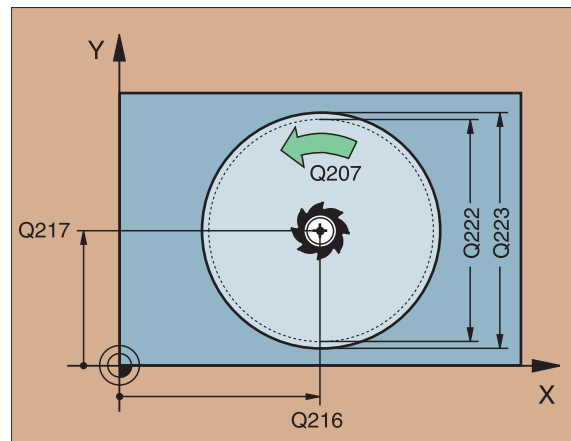
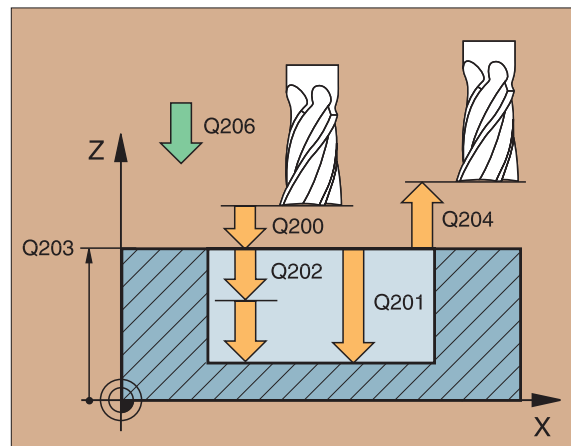
17 CYCL DEF 5.0 RONDKAMER
18 CYCL DEF 5.1 AFST 2
19 CYCL DEF 5.2 DIEPTE -12
20 CYCL DEF 5.3 VERPL 6 F80
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23 L Z+100 R0 FMAX M6
24 L X+60 Y+50 FMAX M3
25 L Z+2 FMAX M99
    
```



RONDKAMER NABEWERKEN (214)

- ▶ CYCL DEF: cyclus 214 RONDKAMER NABEWERKEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. kamer: Q201
 - ▶ AANZET DIEPTE: Q206
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - ▶ AANZET FREZEN: Q207
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - ▶ MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - ▶ MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - ▶ DIAMETER VAN HET RUWDEEL: Q222
 - ▶ DIAMETER VAN HET GEREDE DEEL: Q223

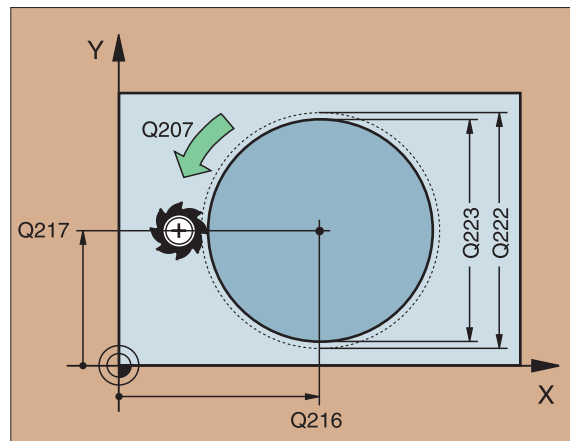
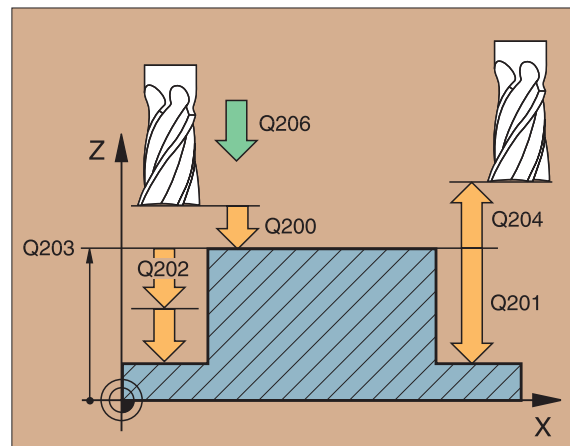
Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Indien de DIEPTE groter dan of gelijk is aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.



RONDE TAP NABEWERKEN (215)

- CYCL DEF: cyclus 215 RONDE TAP NABEWERKEN kiezen
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. tap: Q201
 - AANZET DIEPTE: Q206
 - DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - AANZET FREZEN: Q207
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - DIAMETER VAN HET RUWDEEL: Q222
 - DIAMETER VAN HET GEREDE DEEL: Q223

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Indien de DIEPTE groter dan of gelijk is aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de ingegeven DIEPTE.



SLEUFFREZEN (3)

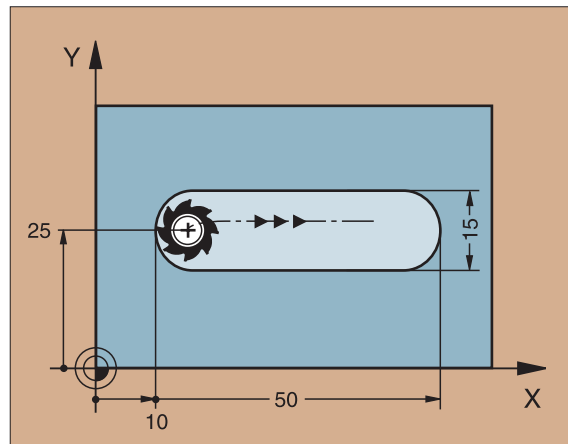
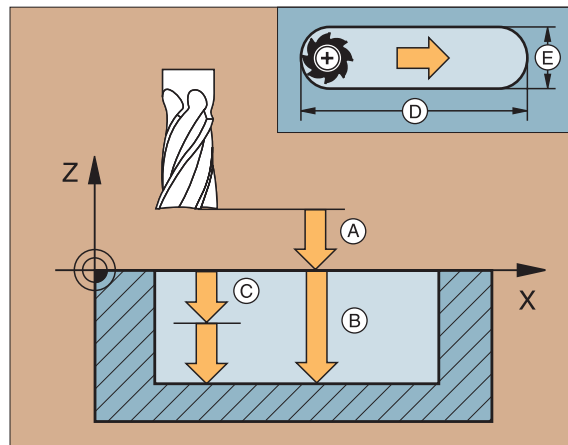


- De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) of voorboren op het startpunt!
- De freesdiameter mag niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan de helft van de sleufbreedte zijn!

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de sleuf en rekening houdend met de gereedschapsradius in de sleuf met radiuscorrectie R0
- ▶ CYCL DEF: cyclus 3 SLEUFFREZEN kiezen
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - ▶ FREESDIEPTE: diepte van de sleuf: B
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING: C
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING verplaatsingssnelheid bij het "in het materiaal" gaan
 - ▶ LENGTE VAN DE 1° ZIJDE lengte van de sleuf: D
1° snijrichting door voorteken vastleggen
 - ▶ LENGTE VAN DE 2° ZIJDE breedte van de sleuf: E
 - ▶ AANZET (voor het frezen)

```

10 TOOL DEF 1 L+0 R+6
11 TOOL CALL 1 Z S1500
12 CYCL DEF 3.0 SLEUFFREZEN
13 CYCL DEF 3.1 AFST 2
14 CYCL DEF 3.2 DIEPTE -15
15 CYCL DEF 3.3 VERPL 5 F80
16 CYCL DEF 3.4 X50
17 CYCL DEF 3.5 Y15
18 CYCL DEF 3.6 F120
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+16 Y+25 R0 FMAX M3
21 L Z+2 M99
  
```



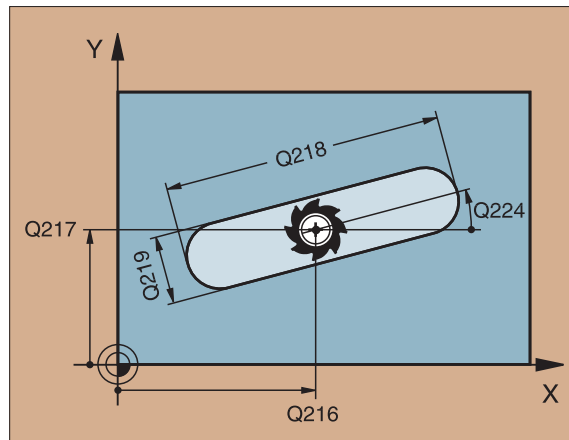
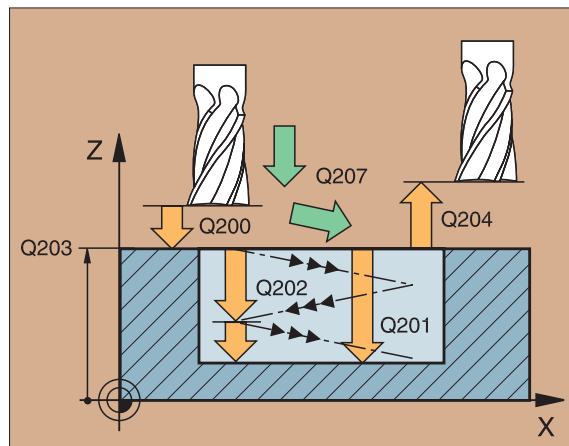
SLEUF PENDELEND (210)



De freesdiameter mag niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan een derde van de sleufbreedte zijn!

- CYCL DEF: cyclus 210 SLEUF PENDELEND kiezen
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. sleuf: Q201
 - AANZET FREZEN: Q207
 - DIEPTEVERPLAATSING: Q202
 - BEWERKINGSOMVANG (0/1/2): voor- en nabewerken, alleen voorbewerken of alleen nabewerken: Q215
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
 - MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - LENGTE VAN DE 1e ZIJDE: Q218
 - LENGTE VAN DE 2e ZIJDE: Q219
 - ROTATIEHOEK waarmee de complete sleuf wordt geroteerd: Q224

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Bij het voorbewerken steekt het gereedschap pendelend van het ene naar het andere uiteinde van de sleuf in het materiaal. Daarom hoeft niet te worden voorgeboord.



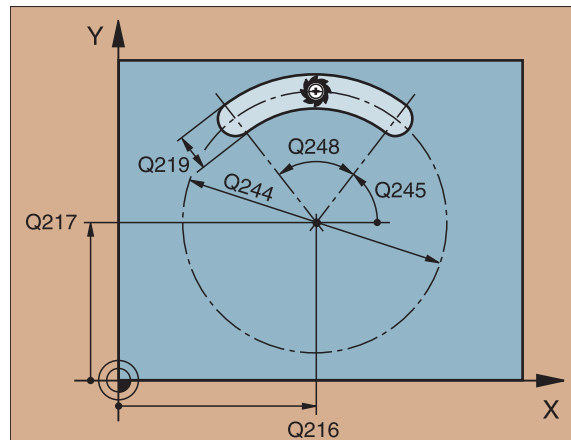
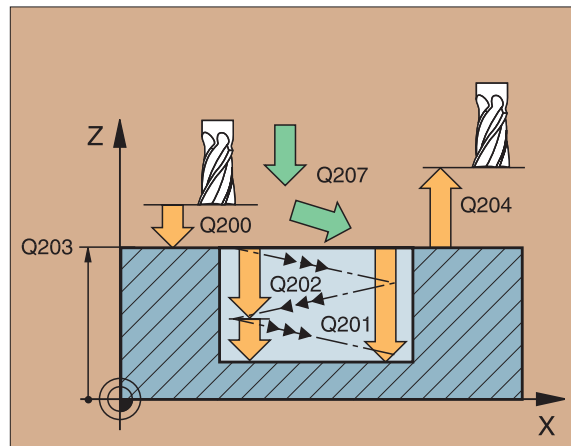
RONDE SLEUF (211)



De freesdiameter mag niet groter dan de sleufbreedte en niet kleiner dan een derde van de sleufbreedte zijn!

- ▶ CYCL DEF: cyclus 211 RONDE SLEUF kiezen
- ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
- ▶ DIEPTE: afstand werkstukoppervlak – bodem v.d. sleuf: Q201
- ▶ AANZET FREZEN: Q207
- ▶ DIEPTEVERPLAATSING: Q202
- ▶ BEWERKINGSOMVANG (0/1/2): voor- en nabewerken, alleen voorbewerken of alleen nabewerken: Q215
- ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
- ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204
- ▶ MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
- ▶ MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
- ▶ STEEKCIRKELDIAMETER: Q244
- ▶ LENGTE VAN DE 2e ZIJDE: Q219
- ▶ STARTHOEK van de sleuf: Q245
- ▶ OPENINGSHOEK van de sleuf: Q248

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd. Bij het voorbewerken steekt het gereedschap met een helixbeweging pendelend van het ene naar het andere uiteinde van de sleuf in het materiaal. Daarom hoeft niet te worden voorgeboord.



Puntenpatroon

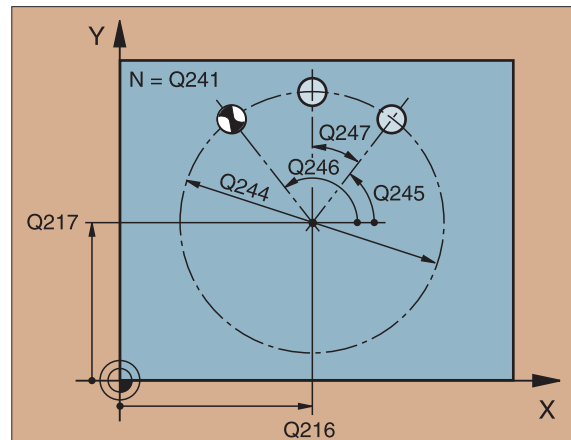
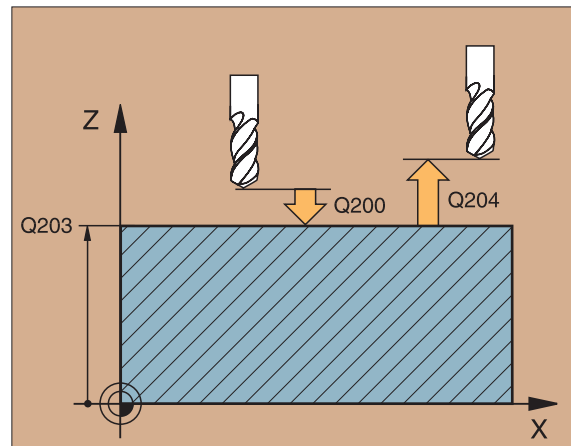
PUNTENPATROON OP CIRKEL (220)

- CYCL DEF: cyclus 220 PUNTENPATROON OP CIRKEL kiezen
 - MIDDEN VAN DE 1e AS: Q216
 - MIDDEN VAN DE 2e AS: Q217
 - STEEKCIRKELDIAETER: Q244
 - STARHOEK: Q245
 - EINDHOEK: Q246
 - HOEKSTAP: Q247
 - AANTAL BEWERKINGEN: Q241
 - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204



- Cyclus 220 PUNTENPATROON OP CIRKEL is vanaf de definitie actief!
- Cyclus 220 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op!
- Met cyclus 220 kunt u volgende cycli combineren: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215
- VEILIGHEIDSAFSTAND, COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK en 2e VEILIGHEIDSAFSTAND zijn altijd vanuit cyclus 220 actief!

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd.



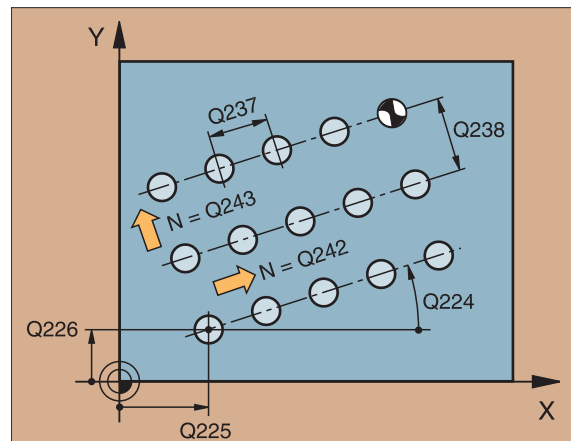
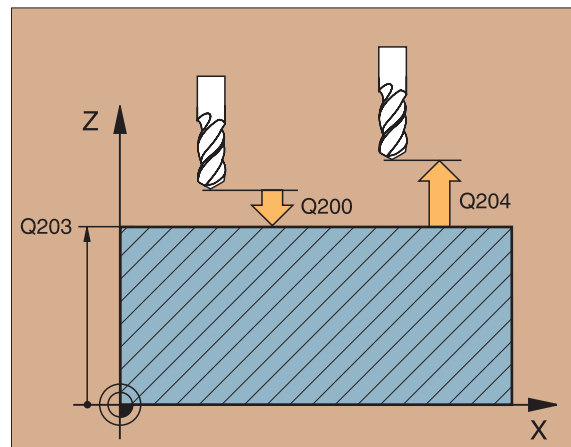
PUNTENPATROON OP LIJNEN (221)

- ▶ CYCL DEF: cyclus 221 PUNTENPATROON OP LIJNEN kiezen
 - ▶ STARTPUNT 1e AS: Q225
 - ▶ STARTPUNT 2e AS: Q226
 - ▶ AFSTAND 1e AS: Q237
 - ▶ AFSTAND 2e AS: Q238
 - ▶ AANTAL KOLOMMEN: Q242
 - ▶ AANTAL LIJNEN: Q243
 - ▶ DRAAIPOSITIE: Q224
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK: Q203
 - ▶ 2e VEILIGHEIDSAFSTAND: Q204



- Cyclus 221 PUNTENPATROON OP LIJNEN is vanaf de definitie actief!
- Cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op!
- Met cyclus 221 kunt u volgende cycli combineren: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 214, 215
- VEILIGHEIDSAFSTAND, COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK en 2e VEILIGHEIDSAFSTAND zijn altijd vanuit cyclus 221 actief!

Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak voorgepositioneerd.



SL-cycli

Algemeen

SL-cycli zijn productief op het moment dat contouren uit meerdere deelcontouren (max. 12 eilanden of kamers) worden samengesteld.

De deelcontouren worden in onderprogramma's gedefinieerd.



Bij de deelcontouren moet op het volgende worden gelet:

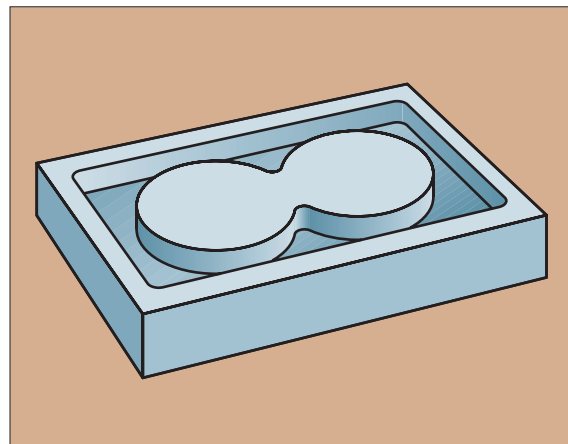
- Bij een kamer wordt er langs de binnenkant van een contour rondgegaan, bij een eiland langs de buitenkant!
- Het benaderen en verlaten alsmede verplaatsingen in de gereedschapsas kunnen niet geprogrammeerd worden!
- Deelcontouren die in cyclus 14 CONTOUR op een lijst staan, moeten reeds gesloten contouren geven!
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. U kunt in een SL-cyclus bijvoorbeeld maximaal 128 regels voor rechten programmeren!



De contour voor de cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUR mag niet gesloten zijn!



Vóór de programma-afloop een grafische simulatie uitvoeren. Deze toont of alle contouren juist gedefinieerd zijn!



CONTOUR (14)

In cyclus 14 CONTOUR wordt een lijst gemaakt van de onderprogramma's die tot een gesloten totale contour worden gecombineerd.

- ▶ CYCL DEF: cyclus 14 CONTOUR kiezen
 - ▶ LABELNUMMERS VOOR CONTOUR: een lijst maken van de LABEL-nummers van de onderprogramma's die tot een gesloten totale contour zijn gecombineerd.



Cyclus 14 CONTOUR is vanaf zijn definitie actief!

```
4 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
```

```
5 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 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
```

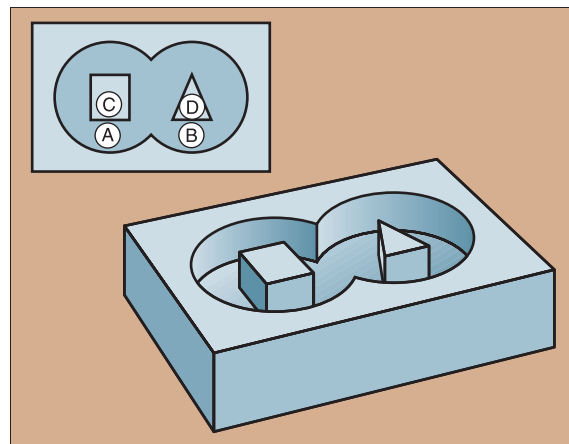
```
...
```

```
45 LBL0
```

```
46 LBL2
```

```
...
```

```
58 LBL0
```



▲ A en B zijn kamers, C en D eilanden

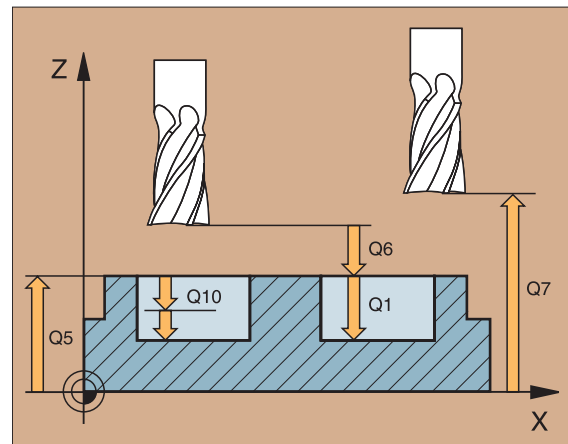
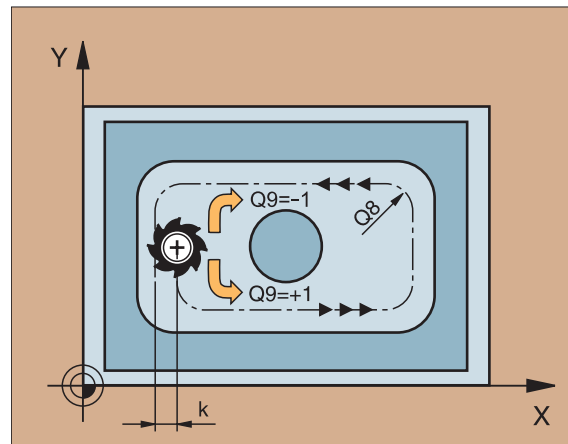
CONTOURGEGEVENS (20)

In cyclus 20 CONTOURGEGEVENS wordt bewerkingsinformatie voor de cycli 21 t/m 24 vastgelegd.

- CYCL DEF: cyclus 20 CONTOURGEGEVENS kiezen
 - FREESDIEPTE Q1: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer; incrementeel
 - OVERLAPPSFACTOR Q2: Q2 x gereedschapsradius geeft zijdelingse verplaatsing k
 - NABEWERKINGSOVERMAAT ZIJDE Q3: nabewerkingsovermaat van de kamer-/eilandwanden
 - NABEWERKINGSOPMAAT DIEPTE Q4: nabewerkingsovermaat voor bodem van de kamer
 - COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK Q5: coördinaat van het werkstukoppervlak gerelateerd aan het actuele nulpunt; absoluut
 - VEILIGHEIDSAFSTAND Q6: afstand gereedschap - werkstukoppervlak; incrementeel
 - VEILIGE HOOGTE Q7: hoogte van waaraf botsing met het werkstuk is uitgesloten; absoluut
 - BINNEN-AFRONDINGSRADIUS Q8: afrondingsradius van het middelpunt van de gereedschapsbaan aan de binnenhoeken
 - DRAAIRICHTING? RICHTING V.D. KLOK: -1 Q9:
 - draaien in richting v.d. wijzers v.d. klok Q9 = -1
 - draaien tegen wijzers van de klok in Q9 = +1

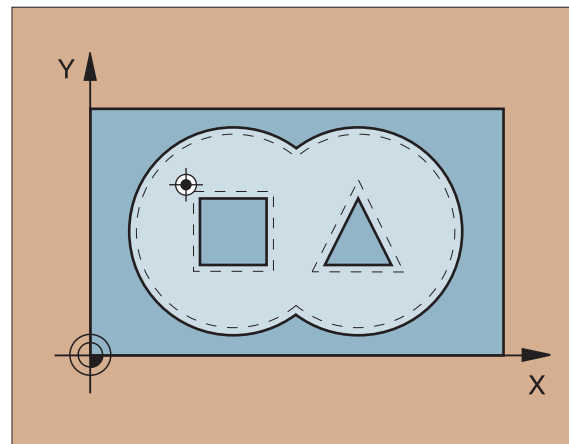


Cyclus 20 CONTOURGEGEVENS is vanaf zijn definitie actief!



VOORBOREN (21)

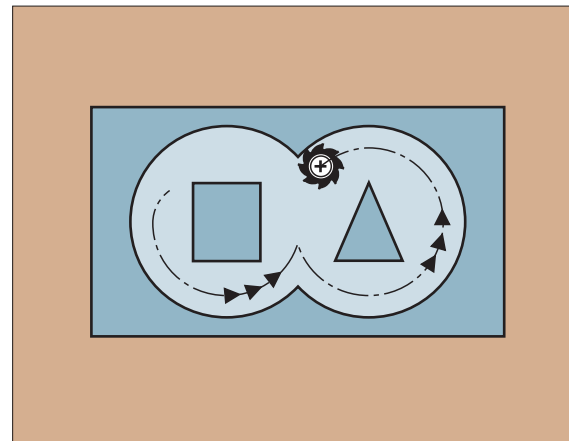
- ▶ CYCL DEF: cyclus 21 VOORBOREN kiezen
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING Q10; incrementeel
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ UITRUIMGEREEDSCHAP NUMMER Q13: nummer van het uitruiMGEREEDSCHAP



RUIMEN (22)

Het ruimen vindt voor elke diepte-instelling parallel aan de contour plaats.

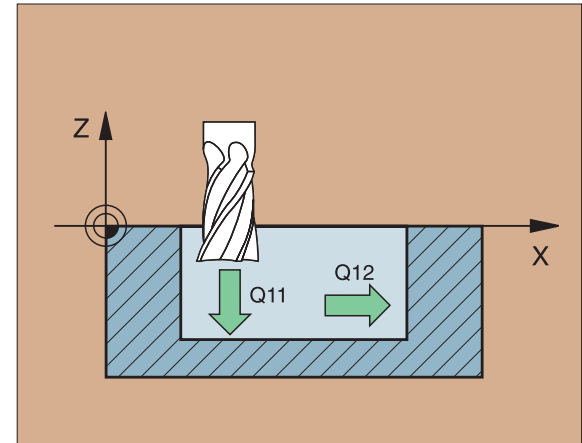
- ▶ CYCL DEF: cyclus 22 RUIMEN kiezen
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING Q10; incrementeel
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ AANZET RUIMEN Q12
 - ▶ VOORRUIMGEREEDSCHAP NUMMER Q18
 - ▶ AANZET PENDELEN Q19



NABEWERKEN DIEPTE (23)

Het te bewerken vlak wordt met de nabewerkingsovermaat diepte parallel aan de contour nabewerkt.

- ▶ CYCL DEF: cyclus 23 NABEWERKEN DIEPTE kiezen
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ AANZET RUIMEN Q12



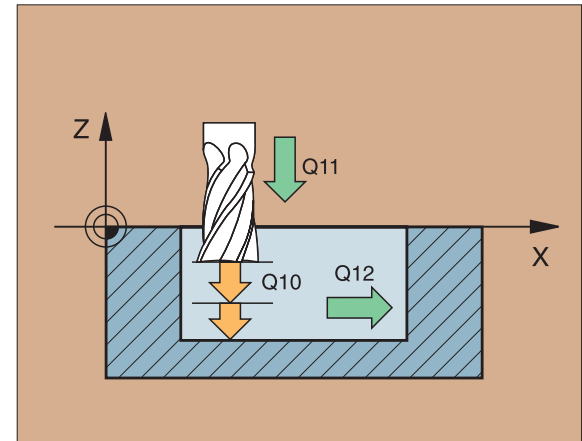
NABEWERKEN ZIJDE (24)

Nabewerken van separate deelcontouren.

- ▶ CYCL DEF: cyclus 24 NABEWERKEN ZIJDE kiezen
 - ▶ DRAAIRICHTING? RICHTING V.D. KLOK = -1 Q9:
 - in de richting v.d. wijzers v.d. klok $Q9 = -1$
 - tegen de richting v.d. wijzers v.d. klok in $Q9 = +1$
 - ▶ DIEPTE-VERPLAATSING Q10; incrementeel
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ AANZET RUIMEN Q12
 - ▶ NABEWERKINGSOVERMAAT ZIJDE Q14: overmaat voor meerdere malen nabewerken



- De som $Q14 + \text{radius nabewerkingsgereedschap}$ moet kleiner zijn dan de som $Q3 \text{ (cyclus 20)} + \text{radius ruimgereed.}$!
- Cyclus 22 RUIMEN voor cyclus 24 oproepen!



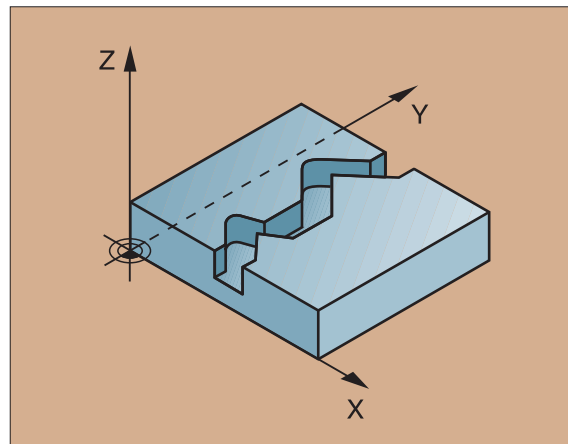
AANEENGESLOTEN CONTOUREN (25)

Met deze cyclus worden de gegevens voor het bewerken van een open contour vastgelegd, die in een contouronderprogramma gedefinieerd zijn.

- ▶ CYCL DEF: cyclus 25 AANEENGESLOTEN CONTOUREN kiezen
 - ▶ FREESDIEPTE Q1; incrementeel
 - ▶ NABEWERKINGSOVERMAAT ZIJDE Q3: de nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak
 - ▶ COÖRD. WERKSTUKOPPERVLAK Q5: coördinaat van het werkstukoppervlak; absoluut
 - ▶ VEILIGE HOOGTE Q7: hoogte van waaraf botsing tussen gereedschap en werkstuk uitgesloten is; absoluut
 - ▶ DIEPTEVERPLAATSING Q10; incrementeel
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ AANZET FREZEN Q12
 - ▶ FREESBAAN? TEGENLOPEND = -1 Q15
 - meelopend frezen: Q15 = +1
 - tegenlopend frezen: Q15 = -1
 - afwisselend bij meerdere verplaatsingen: Q15 = 0



- Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelno. bevatten!
- Onderprogramma mag max. 128 rechten bevatten!



CILINDERMANTEL (27)



De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844)!

Met cyclus 27 CILINDERMANTEL kan overdracht plaatsvinden van een vooraf op de afwikkeling gedefinieerde contour naar de mantel van een cilinder.

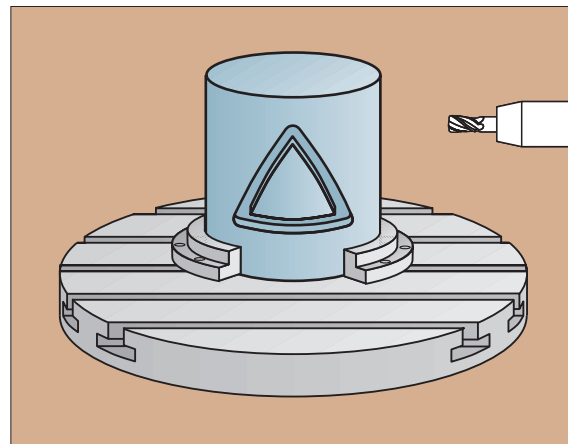
- ▶ Contour in een onderprogramma definiëren en via cyclus 14 CONTOUR vastleggen
- ▶ CYCL DEF: cyclus 27 CILINDERMANTEL kiezen
 - ▶ FREESDIEPTE Q1
 - ▶ NABEWERKINGSOVERMAAT ZIJDE Q3: nabewerkingsovermaat ($Q3 > 0$ of $Q3 < 0$) ingeven
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND Q6: afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
 - ▶ DIEPTE-VERPLAASTING Q10
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING Q11
 - ▶ AANZET FREZEN Q12
 - ▶ CILINDERRADIUS Q16: radius van de cilinder
 - ▶ MAATVOERING? GRADEN=0 MM/INCH=1 Q17: coördinaten in graden of mm



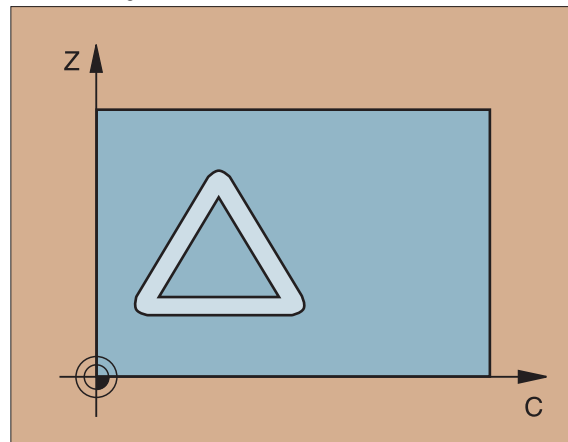
- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus CILINDERMANTEL voorbereid zijn!



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de rondtafelas staan!
- Cyclus 14 CONTOUR mag slechts één labelnummer bevatten!
- Onderprogramma mag max. 128 rechten bevatten!



▼ Afwikkeling



Regel voor regel afvlakken

DIGITALISERINGSGEGEVENS AFWERKEN (30)



De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844)!

- ▶ CYCL DEF: cyclus 30 DIGITALISERINGSGEGEVENS AFWERKEN kiezen
 - ▶ PGM-NAAM DIGITALISERINGSGEGEVENS
 - ▶ MIN-PUNT BEREIK
 - ▶ MAX-PUNT BEREIK
 - ▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A
 - ▶ DIEPTE-VERPLAATSING: B
 - ▶ AANZET DIEPTEVERPLAATSING: C
 - ▶ AANZET: D
 - ▶ ADDITIONELE FUNCTIE M

7 CYCL DEF 30.0 DIGITALISERINGSGEGEVENS AFWERKEN

8 CYCL DEF 30.1 DATNEGA

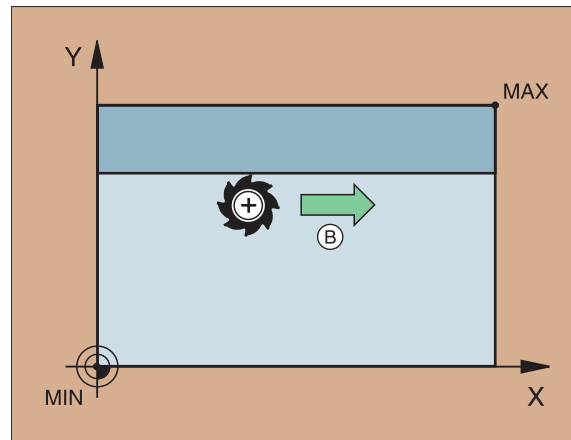
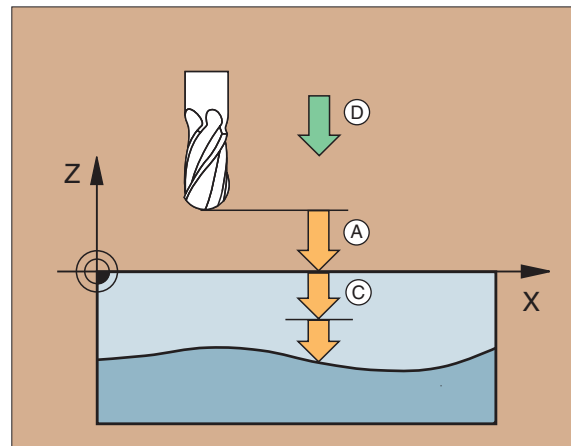
9 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-35

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

11 CYCL DEF 30.4 AFST 2

12 CYCL DEF 30.5 INST 5 F125

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



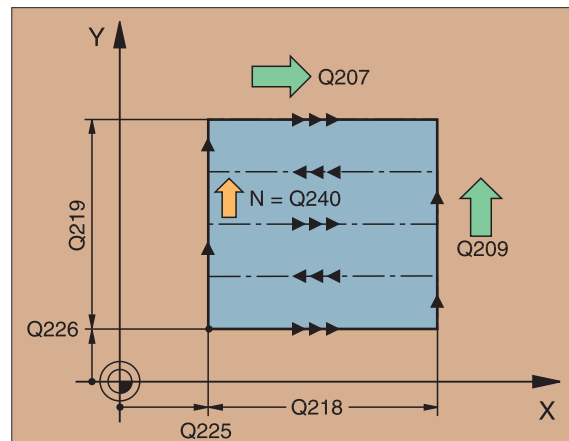
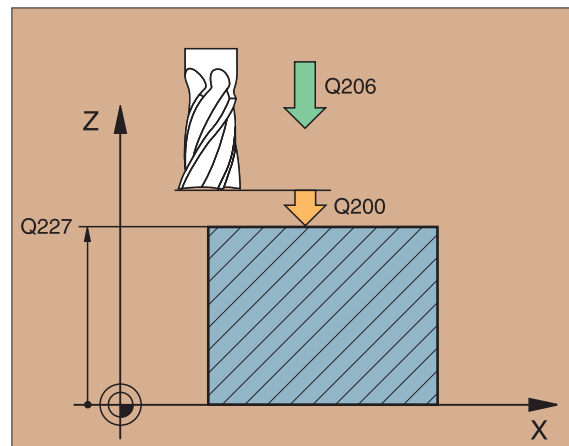
REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN



De TNC positioneert het gereedschap vanaf de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas naar het startpunt. Het gereedschap zodanig voorpositioneren, dat geen botsing met het werkstuk of de spaninrichtingen kan plaatsvinden.

► CYCL DEF: cyclus 230 REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN kiezen

- STARTPUNT 1e AS: Q225
- STARTPUNT 2e AS: Q226
- STARTPUNT 3e AS: Q227
- LENGTE 1e ZIJDE: Q218
- LENGTE 2e ZIJDE: Q219
- AANTAL SNEDEN: Q240
- AANZET DIEPTEVERPLAATSING: Q206
- AANZET FREZEN: Q207
- AANZET DWARS: Q209
- VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200



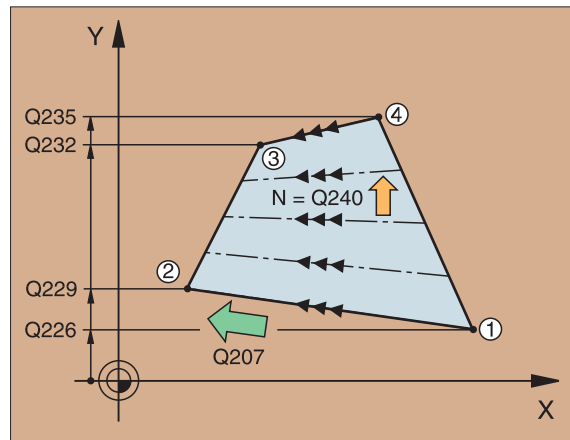
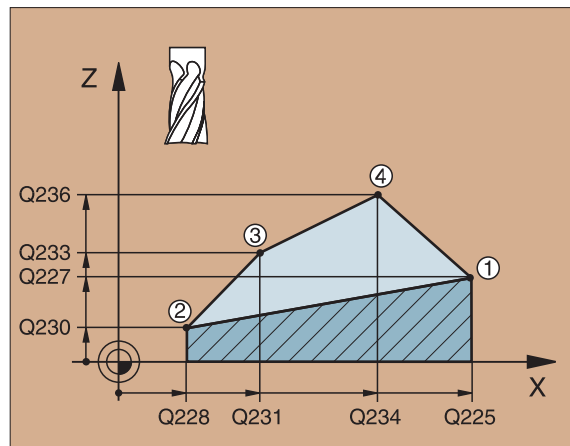
RECHTLIJNIG AFVLAKKEN (231)



De TNC positioneert het gereedschap vanaf de actuele positie eerst in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas naar het startpunt (punt 1). Het gereedschap zodanig voorpositioneren, dat geen botsing met het werkstuk of de spaninrichtingen kan plaatsvinden.

► CYCL DEF: cyclus 231 RECHTLIJNIG AFVLAKKEN kiezen

- STARTPUNT 1e AS: Q225
- STARTPUNT 2e AS: Q226
- STARTPUNT 3e AS: Q227
- 2e PUNT 1e AS: Q228
- 2e PUNT 2e AS: Q229
- 2e PUNT 3e AS: Q230
- 3e PUNT 1e AS: Q231
- 3e PUNT 2e AS: Q232
- 3e PUNT 3e AS: Q233
- 4e PUNT 1e AS: Q234
- 4e PUNT 2e AS: Q235
- 4e PUNT 3e AS: Q236
- AANTAL SNEDEN: Q240
- AANZET FREZEN: Q207

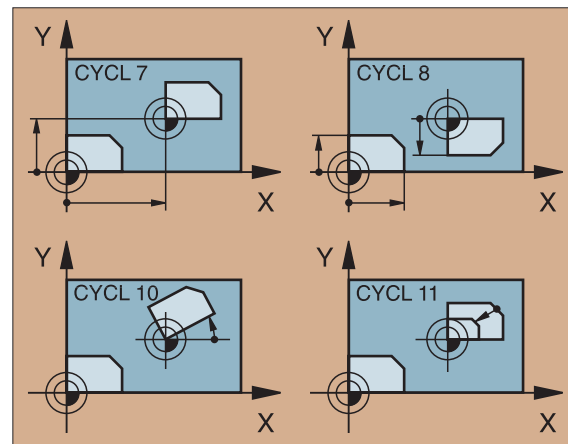


Cycli voor coördinatenomrekening

Met de cycli voor coördinatenomrekening kunnen contouren

• verschoven worden	cyclus 7 NULPUNT
• gespiegeld worden	cyclus 8 SPIEGELEN
• geroteerd worden (in het vlak)	cyclus 10 ROTATIE
• uit het vlak gezwenkt worden	cyclus 19 BEWERKINGSVLAK
• verkleind/vergroot worden	cyclus 11 MAATFAKTOR

De cycli voor coördinatenomrekening zijn na hun definitie actief totdat ze worden teruggezet of opnieuw worden gedefinieerd. De oorspronkelijke contour moet in een onderprogramma zijn vastgelegd. De waarden kunnen zowel incrementeel als absoluut worden ingegeven.



NULPUNTVERSCHUIVING

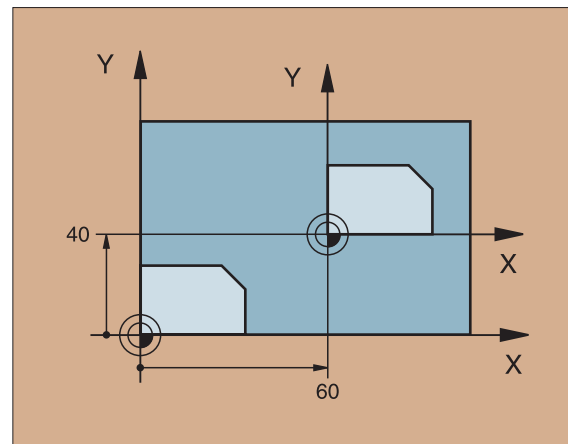
- CYCL DEF: cyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING kiezen
 - Coördinaten van het nieuwe nulpunt of nummer van het nulpunt vanuit de nulpunttabel ingeven

Nulpuntverschuiving terugzetten: opnieuw de cyclus definiëren; in te geven waarden: 0

9 CALL LBL1	bewerkingsonderprogramma oproepen
10 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	
11 CYCL DEF 7.1 X+60	
12 CYCL DEF 7.2 Y+40	
13 CALL LBL1	bewerkingsonderprogramma oproepen



Nulpuntverschuiving voor andere coördinatenomrekeningen uitvoeren!



SPIEGELEN (8)

- CYCL DEF: cyclus 8 SPIEGELEN kiezen
 - GESPIEGELDE AS ingeven: X of Y resp. X en Y

SPIEGELEN terugzetten; opnieuw cyclus definiëren; ingave NO ENT

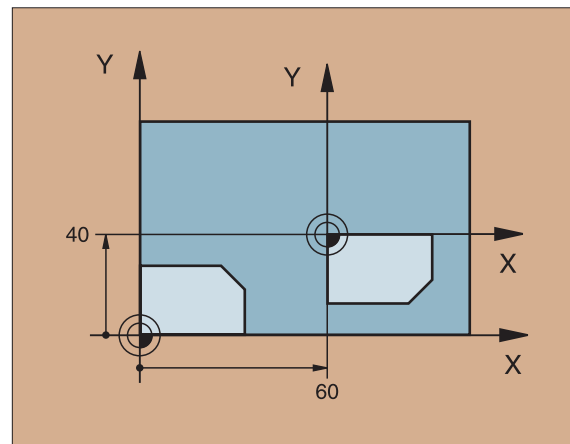
```

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

```



- De gereedschapsas kan niet gespiegeld worden!
- De cyclus spiegelt altijd de originele contour (hier in het voorbeeld in onderprogramma LBL1 opgeslagen)!



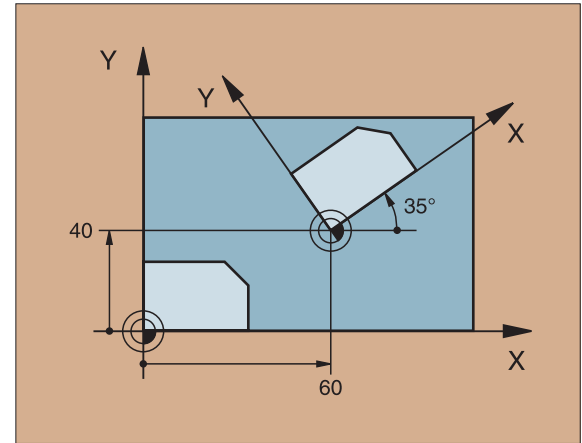
ROTATIE (10)

- CYCL DEF: cyclus 10 ROTATIE kiezen
- ROTATIEHOEK INGEVEN:
 - in te geven bereik -360° tot $+360^{\circ}$
 - referentie-as voor de rotatiehoek

Werkvlak	Referentie-as en 0° -richting
X/Y	X
Y/Z	Y
Z/X	Z

ROTATIE terugzetten: opnieuw cyclus definiëren met rotatiehoek 0

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



BEWERKINGSVLAK (19)

Cyclus 19 BEWERKINGSVLAK ondersteunt het werken met zwenkkoppen en/of zwenktafels.

- ▶ Gereedschap oproepen
- ▶ Gereedschap in de gereedschapsas uit het materiaal halen (om botsing te voorkomen)
- ▶ Roterende assen met L-regel in gewenste hoek positioneren
- ▶ CYCL DEF: cyclus 19 BEWERKINGSVLAK kiezen
 - ▶ ZWENKHOEK VAN DE OVEREENKOMSTIGE AS INGEVEN
- ▶ Correctie activeren: alle assen verplaatsen
- ▶ Bewerking programmeren, alsof het vlak niet gezwenkt is

Terugzetten van de cyclus BEWERKINGSVLAK zwenken:
opnieuw cyclus definiëren met zwenkhoek 0.



Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het zwenken van het BEWERKINGSVLAK voorbereid zijn!

4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

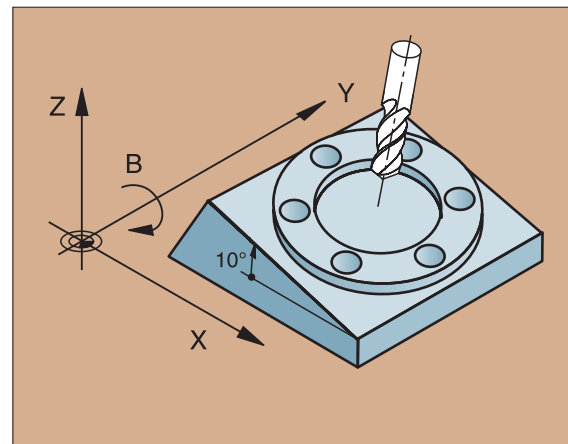
6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK

8 CYCL DEF 19.1 B+10 C+90

9 L Z+200 R0 F1000

10 L X-50 Y-50 R0



MAATFACTOR (11)

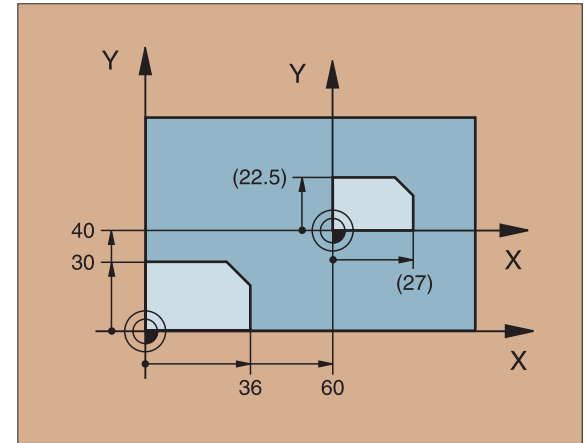
- CYCL DEF: cyclus 11 MAATFACTOR kiezen
 - MAATFACTOR SCL (Engels: scale = meetliniaal) ingeven:
 - In te geven bereik 0,000001 tot 99,999999:
 - Verkleinen ... SCL < 1
 - Vergroten SCL > 1

MAATFACTOR terugzetten: opnieuw cyclusdefinitie met SCL1

```
11 CALL LBL1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL1
```



MAATFACTOR werkt in het bewerkingsvlak of in de drie hoofdassen (afhankelijk van de machineparameter 7410)!



MAATFACTOR ASSPECIFIEK (26)

- CYCL DEF: cyclus 26 MAATFACTOR ASSP. kiezen
 - AS en FACTOR: coördinaatassen en factoren van het asspecifieke uitstrekken of samenpersen
 - COÖRDINATEN V.H. CENTRUM: centrum van het uitstrekken of samenpersen.

MAATFACTOR ASSP. terugzetten: opnieuw cyclus definiëren met factor 1 voor de gewijzigde assen.



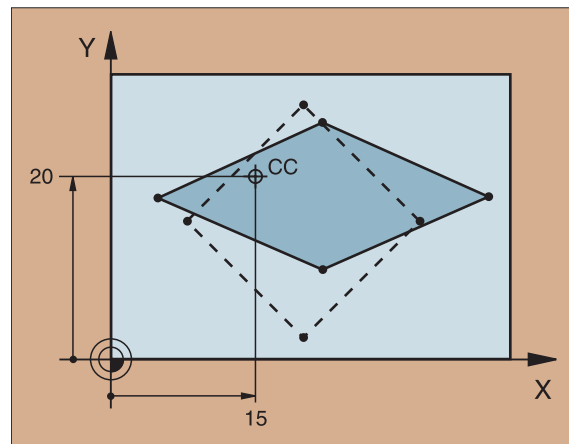
Coördinaatassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren uitgestrekt of samengeperst worden!

```
25 CALL LBL1
```

```
26 CYCL DEF 26.0 MAATFACTOR ASSP.
```

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

```
28 CALL LBL1
```



Overige cycli

STILSTANDTIJD (9)

De programma-afloop wordt voor de duur van de STILSTANDTIJD gestopt.

- CYCL DEF: cyclus 9 STILSTANDTIJD kiezen
 - STILSTANDTIJD IN SECONDEN ingeven

```
48 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD
```

```
49 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 0.5
```

PGM CALL (12)

- CYCL DEF: cyclus 12 PGM CALL kiezen
 - Naam van het programma dat moet worden opgeroepen, ingeven

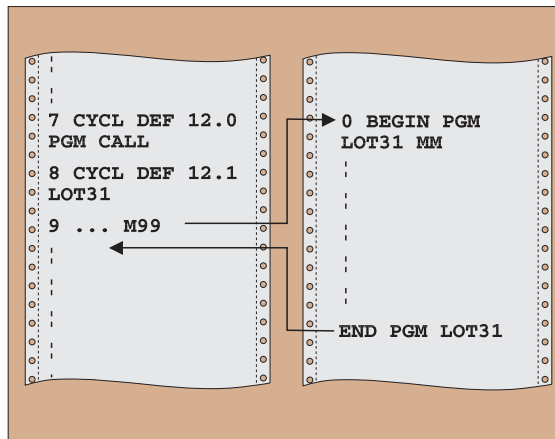
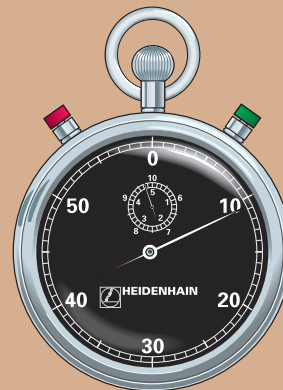


Cyclus 12 PGM CALL moet worden opgeroepen!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
```

```
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
```

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



Spil-ORIËTERING

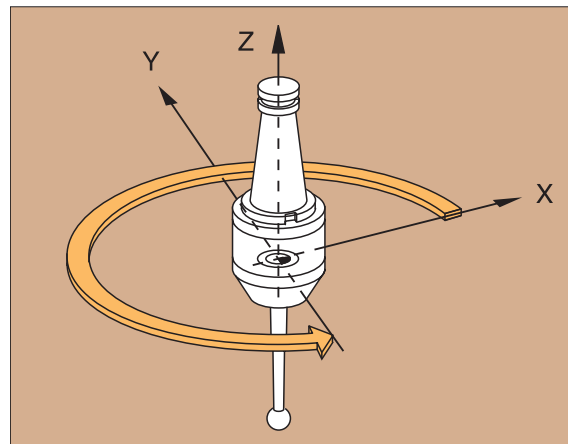
- ▶ CYCL DEF: cyclus 13 ORIËTERING kiezen
 - ▶ Oriënteringshoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak ingeven:
 - Ingavebereik 0 tot 360°
 - Ingavefijnheid 0,1°
- ▶ Cyclus met M19 oproepen



Machine en TNC moeten door de fabrikant voor spiloriëntering voorbereid zijn!

12 CYCL DEF 13.0 ORIËTERING

13 CYCL DEF 13.1 HOEK 90



Digitaliseren van 3D-vormen



Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het digitaliseren van 3D-vormen voorbereid zijn

De TNC beschikt voor het digitaliseren met een metend tastsysteem over onderstaande cycli:

- Digitaliseringsbereik vastleggen: TCH PROBE 5 BEREIK
TCH PROBE 15 BEREIK
- Volgens lijnen digitaliseren: TCH PROBE 16 MEANDER
- Volgens hoogtelijnen digitaliseren: TCH PROBE 17 HOOGTELIJNEN
- Regelgewijs digitaliseren: TCH PROBE 18 REGEL

De digitaliseringscycli kunnen alleen in KLAARTEKST-DIALOOG geprogrammeerd worden. Zij kunnen voor de hoofdasen X, Y en Z en de rondassen A, B en C worden geprogrammeerd.



- Coördinatenomrekeningen of een basisrotatie mogen niet actief zijn!
- Digitaliseringscycli behoeven niet te worden opgeroepen; zij zijn actief vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma!

Digitaliseringscycli kiezen



► Overzicht van tastsysteemfuncties activeren



► met de pijltoetsen of



► direct met GOTO en cyclusnummer

Digitaliseringscyclus BEREIK (5)

- ▶ Data-interface voor data-overdracht vastleggen
- ▶ TOUCH PROBE: cyclus 5 BEREIK kiezen
 - ▶ PGM-NAAM DIGITALISERINGSGEGEVENS: naam van het NC-programma ingeven waarin de digitaliseringsgegevens opgeslagen worden
 - ▶ AS TCH PROBE: as van het tastsysteem ingeven
 - ▶ MIN-PUNT BEREIK
 - ▶ MAX-PUNT BEREIK
 - ▶ VEILIGE HOOGTE: hoogte van waaruit botsing tussen taststift en vorm uitgesloten is: Z_s

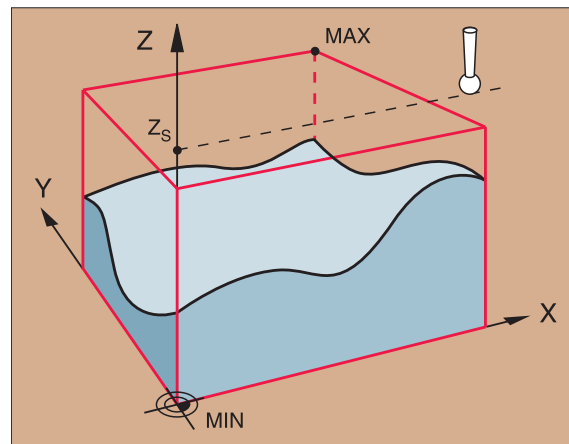
5 TCH PROBE 5.0 BEREIK

6 TCH PROBE 5.1 PGMNAME: GEGEVENS

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

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

9 TCH PROBE 5.4 HOOGTE: +100



Digitaliseringscyclus BEREIK (15)

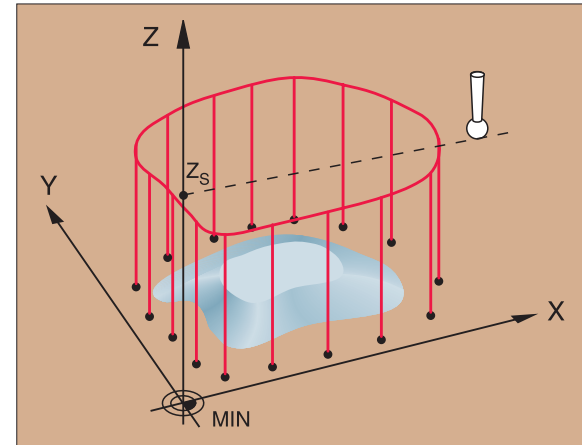
- ▶ Data-interface voor data-overdracht vastleggen
- ▶ TOUCH PROBE: cyclus 15 BEREIK kiezen
 - ▶ PGM-NAAM DIGITALISERINGSGEGEVENS: naam van het NC-programma ingeven waarin de digitaliseringsgegevens opgeslagen worden
 - ▶ AS TCH PROBE: as van het tastsysteem ingeven
 - ▶ PGM-NAAM BEREIKSGEGEVENS: naam van de puntentabel waarin het bereik is vastgelegd
 - ▶ MIN-PUNT AS TCH PROBE: minimumpunt in de as van het tastsysteem ingeven
 - ▶ MAX-PUNT AS TCH PROBE: maximumpunt in de as van het tastsysteem ingeven
 - ▶ VEILIGE HOOGTE: hoogte van waaruit botsing tussen taststift en vorm uitgesloten is: Z_s

5 TCH PROBE 15.0 BEREIK

6 TCH PROBE 15.1 PGM DIGIT.: GEGEVENS

7 TCH PROBE 15.2 Z PGM RANGE: TAB1

8 TCH PROBE 15.3 MIN:+0 MAX:+35 HOOGTE:+125



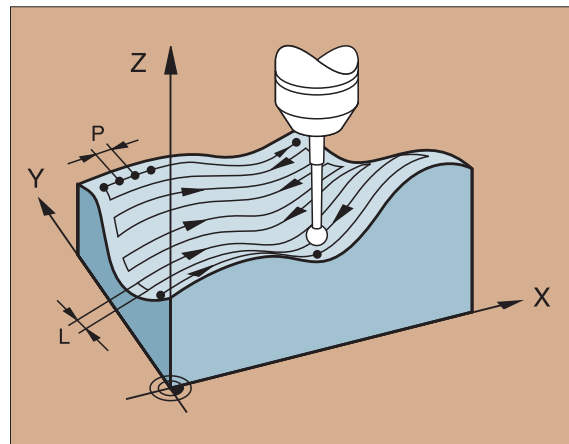
Digitaliseringscyclus MEANDER (16)

Met cyclus 16 MEANDER kan een 3D-vorm volgens lijnen worden gedigitaliseerd.

- ▶ Cyclus 5 BEREIK of 15 BEREIK definiëren
- ▶ TOUCH PROBE: cyclus 16 MEANDER kiezen
 - ▶ LIJNRICHTING: coördinaat van waaruit het tastsysteem zich in positieve richting vanaf het eerste contourpunt verplaatst
 - ▶ TASTHOEK: verplaatsingsrichting van het tastsysteem gerelateerd aan de LIJNRICHTING
 - ▶ AANZET F: maximale digitaliseringsaanzet
 - ▶ MIN. AANZET: digitaliseringsaanzet voor de eerste lijn
 - ▶ AANZETVERKLEINING AAN KANTEN: afstand tot steile kanten waar de TNC de digitaliseringsaanzet begint te verkleinen
 - ▶ MIN. LIJNAFSTAND: min. verspringing van het tastsysteem op de bereikseinden bij steile contourgedeeltes
 - ▶ LIJNAFSTAND: verspringing van het tastsysteem op de bereikseinden
 - ▶ MAX. PUNTAFSTAND
 - ▶ TOLERANTIEWAARDE: de TNC onderdrukt het opslaan van punten zolang de afstand tot een rechte die door de beide laatste punten is gedefinieerd, kleiner is dan de TOLERANTIEWAARDE.



- LIJNAFSTAND en MAX. PUNTAFSTAND mogen maximaal 20 mm bedragen!
- Lijnrichting zo vastleggen dat zoveel mogelijk loodrecht wordt afgetast!



▲ P: P. AFST = puntafstand
L: L. AFST = lijnafstand

7 TCH PROBE 16.0 MEANDER

8 TCH PROBE 16.1 RICHTING X HOEK: +0

9 TCH PROBE 16.2 F1500 FMIN 500 AFST 0.5

MIN. L.AFST:0.2 L.AFST:0.5 P.AFST:0.5 TOL:0.1

Digitaliseringscyclus HOOGTELIJNEN (17)

Met cyclus 17 HOOGTELIJNEN kan een 3D-vorm volgens hoogtelijnen worden gedigitaliseerd.

- ▶ Cyclus 5 BEREIK of 15 BEREIK definiëren
- ▶ TOUCH PROBE: cyclus 17 HOOGTELIJNEN kiezen
 - ▶ TIJDBEGRENZING: tijd in seconden waarin het tastsysteem het eerste tastpunt na het rondgaan moet bereiken. Geen tijdbegrenzing: 0 ingeven.
 - ▶ STARTPUNT: coördinaten van het startpunt
 - ▶ STARTAS EN RICHTING: coördinaat en -richting waarin het tastsysteem de vorm benadert
 - ▶ STARTAS EN RICHTING: coördinaat en -richting waarin het tastsysteem met het digitaliseren begint
 - ▶ AANZET F: maximale digitaliseringsaanzet
 - ▶ MIN. AANZET: digitaliseringsaanzet voor de eerste lijn
 - ▶ AANZETVERKLEINING AAN KANTEN: afstand tot steile kanten waar de TNC de digitaliseringsaanzet begint te verkleinen
 - ▶ MIN. LIJNAFSTAND: minimum verspringsing van het tastsysteem aan het einde van een hoogtelijn bij vlakke contourgedeeltes
 - ▶ LIJNAFSTAND EN RICHTING: verspringsing van het tastsysteem, wanneer het het startpunt van een hoogtelijn weer bereikt
 - ▶ MAX. PUNTAFSTAND
 - ▶ TOLERANTIEWAARDE: de TNC onderdrukt het opslaan van punten zolang de afstand tot een rechte die door de beide laatste punten is gedefinieerd, kleiner is dan de TOLERANTIEWAARDE.



LIJNAFSTAND en MAX. PUNTAFSTAND mogen niet meer dan 20 mm bedragen!

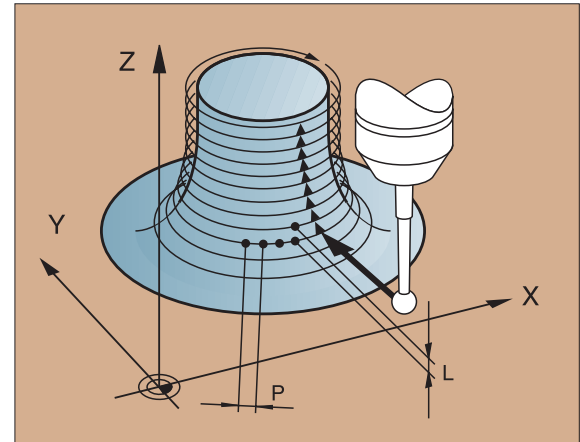
10 TCH PROBE 17.0 HOOGTELIJNEN

11 TCH PROBE 17.1 TIJD:200 X+50 Y+0

12 TCH PROBE 17.2 VOLGORDE VAN BENADEREN Y+/X+

13 TCH PROBE 17.3 F1000 FMIN 400 AFST 0.5

MIN.L.AFST:0.2 L.AFST:0.5 P.AFST:0.5 TOL:0.1



▲ P: P. AFST = puntafstand
L: L. AFST = lijnafstand

Digitaliseringscyclus REGEL (18)

Met cyclus 18 REGEL kan een 3D-vorm regelgewijs worden gedigitaliseerd. Belangrijkste toepassing: digitaliseren met roterende assen

- ▶ Cyclus 5 BEREIK of 15 BEREIK definiëren
- ▶ TOUCH PROBE: cyclus 18 REGEL kiezen
 - ▶ REGLRICHTING: coördinaat van het bewerkingsvlak waaraan het tastsysteem zich parallel verplaatst.
 - ▶ TASTHOEK: verplaatsingsrichting van het tastsysteem gerelateerd aan de REGLRICHTING.
 - ▶ HOOGTE VOOR AANZETVERKLEINING: coördinaat in de gereedschapsas waarbij telkens aan het begin van de regel van ijlgang op tastaanzet wordt overgeschakeld.
 - ▶ AANZET F: maximale digitaliseringsaanzet
 - ▶ MIN. AANZET: digitaliseringsaanzet voor de eerste regel
 - ▶ AANZETVERKLEINING AAN KANTEN: afstand tot steile kanten waar de TNC de digitaliseringsaanzet begint te verkleinen
 - ▶ MIN. LIJNAFSTAND: minimum verspringing van het tastsysteem op het einde van een hoogtelijn bij vlakke contourgedeeltes
 - ▶ LIJNAFSTAND EN RICHTING: verspringing van het tastsysteem wanneer het het startpunt van een hoogtelijn weer bereikt
 - ▶ MAX. PUNTAFSTAND
 - ▶ TOLERANTIEWAARDE: de TNC onderdrukt het opslaan van punten zolang de afstand tot een rechte die door de beide laatste punten is gedefinieerd, kleiner is dan de TOLERANTIEWAARDE.



LIJNAFSTAND en MAX. PUNTAFSTAND mogen maximaal 20 mm bedragen!

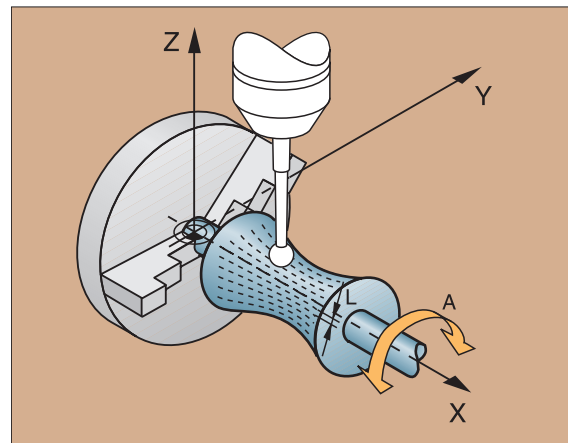
10 TCH PROBE 18.0 REGEL

11 TCH PROBE 18.1 RICHTING X

HOEK: +0 HOOGTE:+125

12 TCH PROBE 18.2 F1000 FMIN 400 AFST 0.5

MIN.L.AFST:0.2 L.AFST:0.5 P.AFST:0.5 TOL:0.1



Grafische weergaven en statusweergaven



Zie "Grafische weergaven en statusweergaven"

Werkstuk grafisch vastleggen

De dialoog voor de BLK-FORM verschijnt automatisch, wanneer een nieuw programma wordt geopend.

- ▶ Nieuw programma openen of bij een reeds geopend programma de softkey BLK FORM indrukken
 - ▶ spilas
 - ▶ MIN- en MAX-PUNT

Hierna volgt uitleg van een aantal vaak voorkomende functies.

Grafische programmaweergave



De beeldschermindeling PGM+GRAPHICS kiezen!

Tijdens de programma-ingave kan de TNC de geprogrammeerde contour grafisch, tweedimensionaal weergeven:



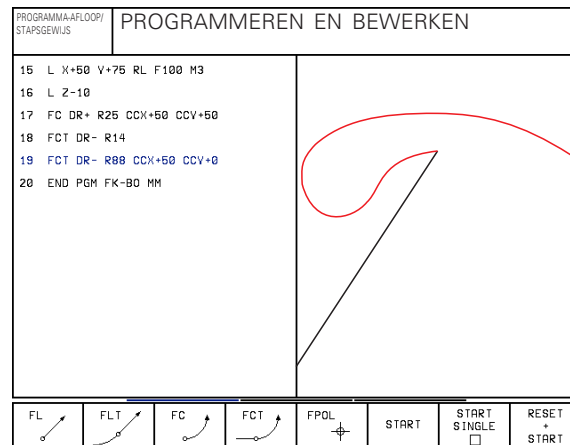
- ▶ automatisch meetekenen



- ▶ grafische weergave handmatig starten



- ▶ grafische weergave regel voor regel starten



Grafische testweergave en grafische programma-afloop



De beeldschermindeling GRAPHICS of PGM+GRAPHICS kiezen!

In de werkstand PROGRAMMATEST en in de programma-afloopwerkstanden kan de TNC een bewerking grafisch simuleren. Via een softkey kan een keuze worden gemaakt uit:



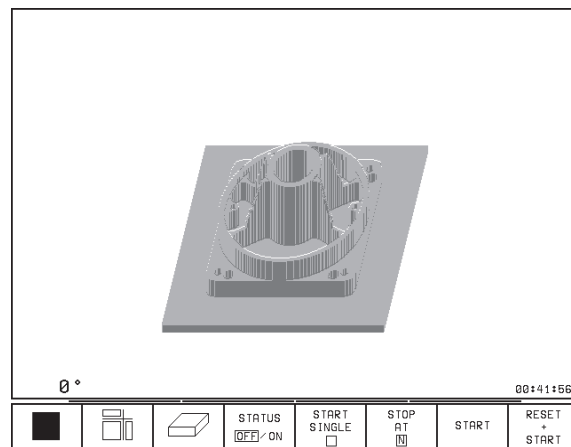
► bovenaanzicht



► weergave in 3 vlakken



► 3D-weergave



Statusweergaven



De beeldschermindeling PGM+STATUS of POSITION+STATUS kiezen!

In het gedeelte onderaan het beeldscherm staat in de programma-afloopwerkstanden informatie over

- gereedschapspositie
- aanzet
- actieve additionele functies

Met de softkeys kan meer uitgebreide statusinformatie in het beeldschermvenster worden weergegeven:

STATUS
PGM

► programma-informatie

STATUS
POS.

► gereedschapsposities

STATUS
TOOL

► gereedschapsgegevens

STATUS
COORD.
TRANSF.

► coördinaten-omrekeningen

STATUS
TOOL
PROBE

► gereedschapsmeting

AUTOM. PROGRAMMA-AFLOOP				PROGRAMMERING EN EDITING	
<pre> 0 BEGIN PGM 3507 MM 1 BLK FORM 0.1 Z X-25 Y-25 Z-10 2 BLK FORM 0.2 X+25 Y+25 Z+0 3 TOOL DEF 1 L+0 R+4 4 TOOL CALL 1 Z S1000 5 L Z+50 R0 F MAX M3 6 L X+50 Y+50 R0 F MAX M8 7 L Z-5 R0 F MAX 8 CC X+0 Y+0 </pre>				RESTW X +0,001 Y -0,001 Z -0,006 C +0,000 B -0,009	
				B +25,0000 C +90,0000	
				BASIS-ROTATIE	
AKT.		X -82,434	Y +106,815		
		Z -22,601	C +90,000		
		B +25,000			
T		F 0		M 5/9	
PAGE ↑	PAGE ↓	BEGIN TEXT	END TEXT	RESTORE POS. AT 	☐ OFF ☒ ON
				TOOL TABLE	

DIN/ISO-programmering

Gereedschapsverplaatsingen programmeren met rechthoekige coördinaten

- G00 Rechteverplaatsing in ijlgang
- G01 Rechteverplaatsing
- G02 Cirkelbeweging met de klok mee
- G03 Cirkelbeweging tegen de klok in
- G05 Cirkelbeweging zonder opgave van draairichting
- G06 Cirkelbeweging met tangentiale contouraansluiting
- G07* Positioneerregel parallel aan de as

Gereedschapsverplaatsingen programmeren met poolcoördinaten

- G10 Rechteverplaatsing in ijlgang
- G11 Rechteverplaatsing
- G12 Cirkelbeweging met de klok mee
- G13 Cirkelbeweging tegen de klok in
- G15 Cirkelbeweging zonder opgave van draairichting
- G16 Cirkelbeweging met tangentiale contouraansluiting

Standaard bewerkingscycli

- G83 Diepboren
- G84 Schroefdraad tappen
- G85 Schroefdraad tappen GS (geregelde spil)
- G86 Schroefdraad snijden
- G74 Sleuffrezen
- G75 Rechthoek-kamerfrezen, bewerkingsrichting met de klok mee
- G76 Rechthoek-kamerfrezen, bewerkingsrichting tegen de klok in
- G77 Rondkamerfrezen, bewerkingsrichting met de klok mee
- G78 Rondkamerfrezen, bewerkingsrichting tegen de klok in

SL-cycli groep I

- G37 Contouronderprogramma's vastleggen
- G56 Voorboren
- G57 Ruimen
- G58 Contourfrezen met de klok mee
- G59 Contourfrezen tegen de klok in

*) stapsgewijs actieve functie

SL-cycli groep II

- G37 Contouronderprogramma's vastleggen
- G120 Contourgegevens
- G121 Voorboren
- G122 Ruimen
- G123 Nabewerken diepte
- G124 Nabewerken zijde
- G125 Aaneengesloten contouren
- G127 Cilindermantel

Coördinatenomrekeningen

- G53 Nulpuntverschuiving vanuit nulpunttabellen
- G54 Nulpuntverschuiving direkt ingeven
- G28 Spiegelen van contouren
- G73 Coördinatensysteem draaien
- G72 Maatfactor; contouren verkleinen/vergroten
- G80 Bewerkingsvlak

Overige cycli

- G04* Stilstandtijd
- G36 Spiloriëntering
- G39 Programma aan de cyclus toekennen
- G79* Cyclusoproep

Bewerkingsvlak vastleggen

- G17 Vlak X/Y, gereedschapsas Z
- G18 Vlak Z/X, gereedschapsas Y
- G19 Vlak Y/Z, gereedschapsas X
- G20 Vierde as is gereedschapsas

Afkanten, afronden, contour benaderen/verlaten

- G24* Afkanting met afkantingslengte L
- G25* Hoeken afronden met radius R
- G26* Contour tangentiaal benaderen op cirkel met radius R
- G27* Contour tangentiaal verlaten op cirkel met radius R

Gereedschapsdefinitie

- G99* Gereedschapsdefinitie in het programma met lengte L en radius R

Radiuscorrecties van het gereedschap

- G40 Geen radiuscorrectie
- G41 Radiuscorrectie v.h. gereedschap links van de contour
- G42 Radiuscorrectie v.h. gereedschap rechts van de contour
- G43 Radiuscorrectie parallel aan de as; verplaatsing verlengen
- G44 Radiuscorrectie parallel aan de as; verplaatsing verkorten

*) stapsgewijs actieve functie

Maatgegevens

- G90 Maatgegevens absoluut
 G91 Maatgegevens incrementeel (kettingmaat)

Maateenheid vastleggen (begin v. programma)

- G70 Maateenheid inch
 G71 Maateenheid mm

Ruwdeel grafische weergave definiëren

- G30 Vlak vastleggen, coördinaten MIN-punt
 G31 Maatgegevens (met G90, G91),
 coördinaten MAX-punt

Overige G-functies

- G29 Laatste positie als pool overnemen
 G38 Programma-afloop stoppen
 G51* Volgend gereedschapsnummer oproepen (alleen
 bij centraal gereedschapsgeheugen)
 G55* Automatisch meten met het 3D-tastsysteem
 G98* Merkteken (labelnummer) vastleggen

Q-parameterfuncties

- D00 Waarde direct toekennen
 D01 Som uit twee waarden berekenen en toekennen
 D02 Verschil uit twee waarden berekenen en toekennen
 D03 Uitkomst van 2 waarden berekenen en toekennen
 D04 Quotiënt uit twee waarden berekenen en toekennen
 D05 Wortel uit een getal trekken en toekennen
 D06 Sinus van een hoek in graden bepalen en toekennen
 D07 Cosinus van een hoek in graden bepalen en toekennen
 D08 Wortel uit de som van de kwadraten van twee getallen trekken en toekennen (Pythagoras)
 D09 Wanneer gelijk, sprong naar aangegeven label
 D10 Wanneer niet gelijk, sprong naar aangegeven label
 D11 Wanneer groter, sprong naar aangegeven label
 D12 Wanneer kleiner, sprong naar aangegeven label
 D13 Hoek met arctan uit twee zijden of sin en cos van de hoek bepalen en toekennen
 D14 Tekst op het beeldscherm laten verschijnen
 D15 Tekst of inhoud van de parameters via de data-interface laten verschijnen
 D19 Getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven

*) stapsgewijs actieve functie

Adressen

%	Begin programma
A	Zwenkas om X
B	Zwenkas om Y
C	Rondas om Z
D	Q-parameterfuncties definiëren
E	Tolerantie voor afrondingscirkel met M112
F	Aanzet in mm/min bij positioneerregels
F	Stilstandtijd in sec bij G04
F	Maatfactor bij G72
G	G-functies (zie lijst G-functies)
H	Poolcoördinaten-hoek
H	Rondhoek bij G73
I	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
K	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L	Merkteken (labelnummer) vastleggen bij G98
L	Naar een merkteken (labelnummer) springen
L	Gereedschapslengte bij G99
M	Additionele functie
N	Regelnummer
P	Cyclusparameter bij bewerkingscycli
P	Waarde of Q-parameter bij Q-parameter-definities
Q	Parameter(plaatsbewaarder)-aanduiding

R	Poolcoördinaten-radius bij G10/G11/G12/G13/G15/G16/
R	Cirkelradius bij G02/G03/G05
R	Afrondingsradius bij G25/G26/G27
R	Afkantingslengte bij G24
R	Gereedschapsradius bij G99
S	Spiltoerental in omw/min
S	Hoek voor spiloriëntering bij G36
T	Gereedschapsnummer bij G99
T	Gereedschapsoproep
T	Volgend gereedschap oproepen bij G51
U	Parallelas behorende bij X
V	Parallelas behorende bij Y
W	Parallelas behorende bij Z
X	X-as
Y	Y-as
Z	Z-as
*	Teken voor einde van de regel

Additionele functies M

M00	Stop programma-afloop/spilstop/koelmiddel uit
M02	Stop programma-afloop/spilstop/koelmiddel uit terugspringen naar regel 1/evt. statusweergave wissen
M03	Spil aan met de klok mee
M04	Spil aan tegen de klok in
M05	Spilstop
M06	Vrijgeven gereedschapswissel/stop programma-afloop (afhankelijk van machineparameters) spilstop
M08	Koelmiddel aan
M09	Koelmiddel uit
M13	Spil aan met de klok mee/koelmiddel aan
M14	Spil aan tegen de klok in/koelmiddel aan
M30	Dezelfde functie als M02
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameters)
M90	Constante baansnelheid op de hoeken (werkt alleen in geslept bedrijf)
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het nulpunt van de machine
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie
M93	Gereserveerd
M94	Weergave van de rondas tot een waarde onder 360 graden reduceren

M95	Gereserveerd
M96	Gereserveerd
M97	Kleine contourtrappen bewerken
M98	Einde van de baancorrectie
M99	Cyclusoproep, stapsgewijs actief
M101	Automatische gereedschapswissel, wanneer de gebruikstijd afgelopen is
M102	M101 terugzetten
M103	Aanzet bij het in het materiaal gaan reduceren tot factor F
M105	Bewerking met eerste k_v -factor uitvoeren
M106	Bewerking met tweede k_v -factor uitvoeren
M107	Zie gebruikershandboek
M108	M107 terugzetten
M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap bij radiussen (vergroting en verkleining van de aanzet)
M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap bij radiussen (alleen aanzetverkleining)
M111	M109/M110 terugzetten
M112	Afrondingscirkel tussen rechten invoegen, met ingegeven tolerantie en grenshoek
M113	M112 terugzetten
M114	Zie gebruikershandleiding
M115	M114 terugzetten



M116	Aanzet bij hoekassen in mm/min
M118*	Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken
M120*	Voor radius gecorrigeerde positie vooraf berekenen LOOK AHEAD
M124*	Bij de berekening van de afrondingscirkel met M112 geen rekening houden met punten
M126	Rotatie-assen met optimale weg verplaatsen
M127	M126 opheffen
M200*	Additionele functies
⋮	voor lasersnijmachines
M204*	Zie gebruikershandboek

*) Alleen klaartekst-dialogoog

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (86 69) 31-0

FAX +49 (86 69) 50 61

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (86 69) 31-1000

E-Mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (86 69) 31-31 04

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

TNC support ☎ +49 (86 69) 31-31 01

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

NC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 03

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

PLC programming ☎ +49 (86 69) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de