

De gids

... is een beknopte programmeerondersteuning voor de HEI-DENHAIN-besturing iTNC 530. In het gebruikershandboek vindt u een complete handleiding voor het programmeren en bedienen van de TNC. Daar vindt u tevens informatie

- over de Q-parameter-programmering
- over het centrale gereedschapsgeheugen
- over de 3D-gereedschapscorrectie
- over de gereedschapsmeting

Symbolen in de gids

Belangrijke informatie wordt in de gids met de volgende symbolen duidelijk aangegeven:



Belangrijke aanwijzing!



Waarschuwing: als de instructie niet wordt opgevolgd, ontstaat er gevaar voor de operator of de machine!



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



Hoofdstuk in het gebruikershandboek. Hier vindt u uitgebreide informatie over het desbetreffende onderwerp.

Besturing	NC-softwarenummer
iTNC 530	340 422-xx
iTNC 530, exportversie	340 423-xx
iTNC 530 met Windows 2000	340 480-xx
iTNC 530 met Windows 2000, exportversie	340 481-xx
iTNC 530-programmeerplaats	374 150-xx

Inhoud

De gids	3
Basisbegrippen	5
Contouren benaderen en verlaten	16
Baanfuncties	22
Vrije contourprogrammering FK	31
Subprogramma's en herhalingen van programmadelen	41
Met cycli werken	44
Cycli voor boringen en schroefdraad	46
Kamers, tappen en sleuven	62
Puntenpatroon	71
SL-cycli	73
Cycli voor het affrezen	84
Cycli voor coördinatenomrekening	88
Speciale cycli	96
De PLANE-functie (software-optie 1)	100
Grafische weergaven en statusweergaven	112
DIN/ISO-programmering	115
Additionele M-functies	121

Basisbegrippen

Programma's/bestanden



Zie "Programmeren, bestandsbeheer".

De TNC slaat programma's, tabellen en teksten in bestanden op. De bestandsaanduiding bestaat uit twee componenten:

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

Bestandsnaam	Bestandstype
Maximale lengte	Zie tabel rechts

Bestanden in de TNC

Type

Programma's

in HEIDENHAIN-formaat
in DIN/ISO-formaat

.H
.I

Tabellen voor

Gereedschap
Gereedschapswisselaar
Pallets
Nulpunten
Punten
Presets (referentiepunten)
Snijgegevens
Snijmaterialen, grondstoffen

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

Teksten als

ASCII-bestanden

.A

Nieuw bewerkingsprogramma openen

PGM
MGT

- ▶ Directory kiezen waarin het programma moet worden opgeslagen
- ▶ Nieuwe programmaam invoeren en met ENT-toets bevestigen
- ▶ Maateenheid kiezen: softkey MM of INCH indrukken. De TNC verandert van programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de **BLK-FORM** (onbewerkt werkstuk)
- ▶ Spilas invoeren
- ▶ Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren
- ▶ Na elkaar X-, Y- en Z-coördinaten van het MAX-punt invoeren

```
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 iTNC 530".



- Softkeys voor het vastleggen van de beeldschermindeling weergeven

Werkstand	Beeldscherm inhoud	
Handbediening en El. handwiel	Posities	POSITIE
	Posities links, status rechts	POSITIE + STATUS
Positioneren met handinvoer	Programma	PGM
	Posities links, status rechts	POSITIE + STATUS

Handbediening

Programtest

ACT

☒

-17.795

☐

-497.488

☐

-440.673

☐

+0.000

☐

+0.003

NOM

-17.795

-497.488

-440.673

+0.000

+0.003

CHB

-90.0000

+0.0000

Basisrotatie

+0.0000

0% S-IST 16:51

30% SINM LIMIT 1

M

S

F

TAST-
FUNCTIE

REF.PUNT
VASTLEGG.

INDRE-
MENTEEL
LIMIT

3D ROT

GEREED.-
TABEL

Positioneren met handingave

Programtest

0 BEGIN PGM #MDI #M1

1 TOOL CALL 1 Z S200

2 TOOL CALL 0 Z

3 CYCL DEF 19.0 BEVERKINGSVLAK

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

5 L Y-200 X-50 R0 FMAX M3

6 L Z+10 R0 FMAX

7 CYCL DEF 200 BOREN Q200+Z JV >

8 CYCL DEF 211 RONDE SLEUF Q200+Z >

9 END PGM #MDI #M1

NOM

-17.795

-497.488

-440.673

+0.000

+0.003

CHB

-90.0000

+0.0000

Basisrotatie

+0.0000

0% S-IST 16:52

30% SINM LIMIT 1

☒

-17.795

☐

-497.488

☐

-440.673

☐

+359.992

☐

+0.003

ACT

T S

Z

F 0

H 5/9

STATUS
PGM

STATUS
POS.VEERG

STATUS
GEREED.

STATUS
COORD.
CHREK.

STATUS
GEREED.-
HETING

STATUS
M-FUNCTIE

Basisbegrippen

i

7

Werkstand	Beeldscherm inhoud	
Automatische programma-uitvoering	Programma	PGM
Programma-uitvoering regel voor regel	Programma links, programma-onderverdeling rechts	PGM + VERDELING
Programmatest	Programma links, status rechts	POSITIE + STATUS
	Programma links, grafische weergave rechts	PGM + GRAFISCH
	Grafische weergave	GRAFISCH
Programmeren/bewerken	Programma	PGM
	Programma links, programma-onderverdeling rechts	PGM + VERDELING
	Programma links grafische programmeerweergave rechts	PGM + GRAFISCH

Automatische programma-afloop Programmatest

```

0 BEGIN PGM 17011 M1
1 UNAT "S 6-5-3"
2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20
3 BLK FORM 0.2 X+130 Y+50 Z+45
4 TOOL CALL 17 Z S3500
5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3
6 L X-30 Y+40 Z+10 RR
7 RND R20
8 L X+70 Y-60 Z-10
9 CT X+70 Y+30

```

0% S-IST 16:54
30% SIN(α) LIMIT 1

30°h 60°v 00:00:00

-15.395 Y +317.750 Z +279.988
C +359.992 B +0.003

ACT T 5 Z S 2350 F 0 M 5/9

BEGIN EINDE BLADZIJDE BLADZIJDE BEREKEN TOT REGEN NULPUNT GEREED, -
↑ ↓ ↑ ↓ IN TABEL TABEL

Handbediening Programmeren en bewerken

```

0 BEGIN PGM ENDSEFK M1
1 BLK FORM 0.1 Z X-80 Y-80 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+80 Y+80 Z+0
3 TOOL CALL 20 Z S4000
4 L Z+50 R0 FMAX M3
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX
6 L Z-5 R0 FMAX
7 FPOL X+0 Y+0
8 FL PR+22.5 PR+0 RL F250
9 FC DR+ R22.5 CLSD+ CCK+0 CCY+0
10 FCT DR- R60
11 FL X+2 Y+55 LEN16 AN+90
12 FSELECT2
13 FL LEN23 AN+0
14 FC DR- R65 CCY+0

```

BEGIN EINDE BLADZIJDE BLADZIJDE ZOEKEN START START AFZ. STAP RESET + START
↑ ↓ ↑ ↓ □

Rechthoekige coördinaten - absoluut

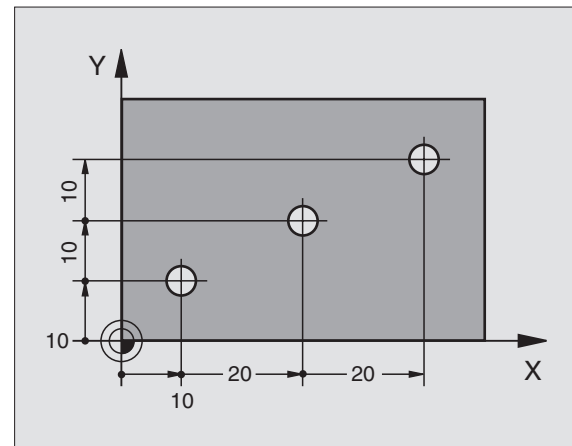
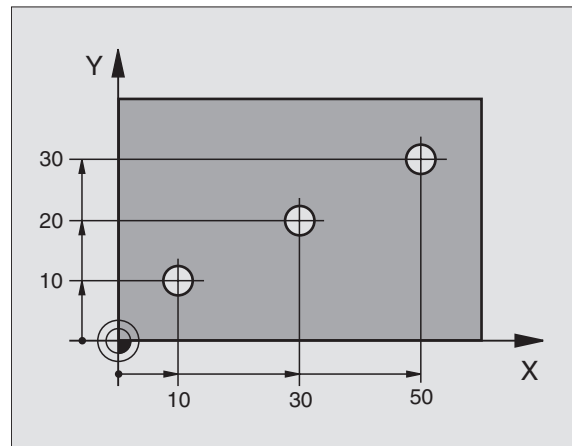
De maatgegevens zijn gerelateerd aan het actuele nulpunt. Het gereedschap verplaatst zich **via** absolute coördinaten.

In een NC-regel programmeerbare assen

Rechteverplaatsing	5 willekeurige assen
Cirkelbeweging	2 lineaire assen van een vlak of
	3 lineaire assen met cyclus 19
	BEWERKINGSVLAK

Rechthoekige coördinaten - incrementeel

De maatgegevens zijn gerelateerd aan de laatste geprogrammeerde positie van het gereedschap. Het gereedschap verplaatst zich **met** incrementele coördinaten.



Cirkelmiddelpunt en pool: CC

Het cirkelmiddelpunt **CC** moet worden ingevoerd om cirkelvormige baanbewegingen met de baanfunctie **C** (zie bladzijde 26) te programmeren. **CC** wordt anderzijds als pool voor maatgegevens in poolcoördinaten gebruikt.

CC wordt in rechthoekige coördinaten vastgelegd.

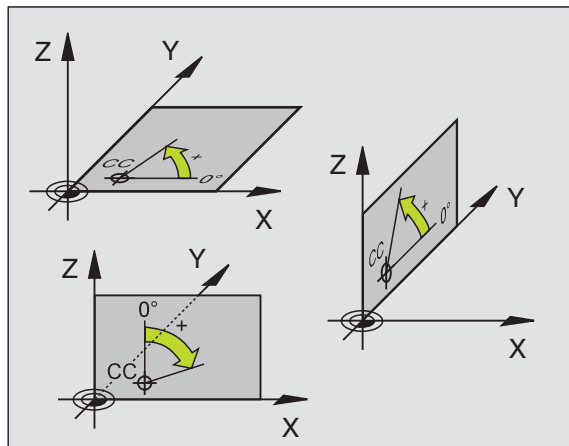
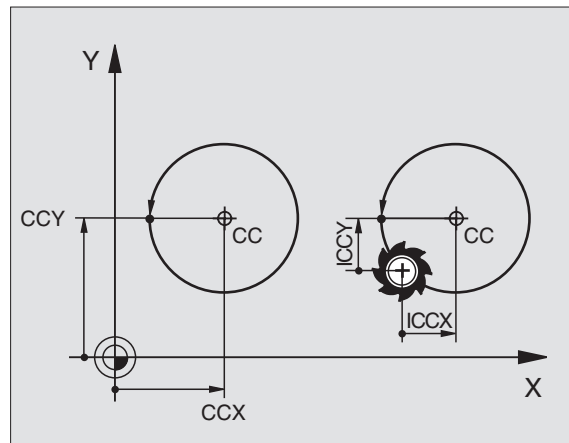
Een absoluut vastgelegd(e) cirkelmiddelpunt of pool **CC** is altijd gerelateerd aan het op dat moment actieve nulpunt.

Een incrementeel vastgelegd(e) cirkelmiddelpunt of pool **CC** is altijd gerelateerd aan de laatste geprogrammeerde positie van het gereedschap.

Hoekreferentie-as

Hoeken – zoals poolcoördinatenhoek **PA** en rotatiehoek **ROT** – zijn gerelateerd aan de referentie-as.

Bewerkingsvlak	Referentie-as en 0°-richting
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



Poolcoördinaten

De maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de pool **CC**. Een positie wordt in het werkvlak vastgelegd door middel van:

- poolcoördinatenradius **PR** = afstand van de positie tot de pool **CC**
- poolcoördinatenhoek **PA** = hoek van de hoekreferentie-as ten opzichte van de lijn **CC – PR**

Incrementele maatgegevens

Incrementele maatgegevens in poolcoördinaten hebben betrekking op de laatste geprogrammeerde positie.

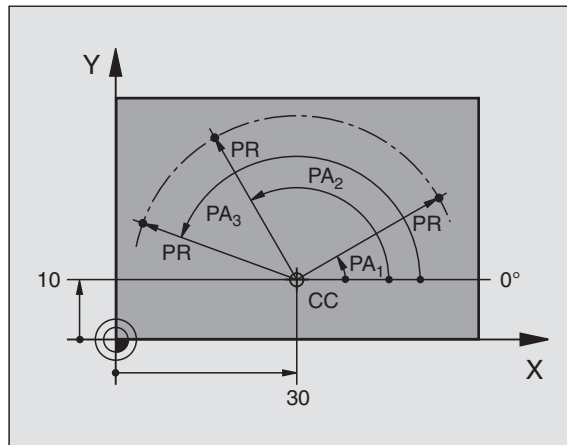
Programmeren van poolcoördinaten



- Baanfunctie kiezen



- Toets P indrukken
- Dialogvragen beantwoorden



Gereedschappen definiëren

Gereedschapsgegevens

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 254. Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen hogere nummers toegepast en extra gereedschapnamen gegeven worden.

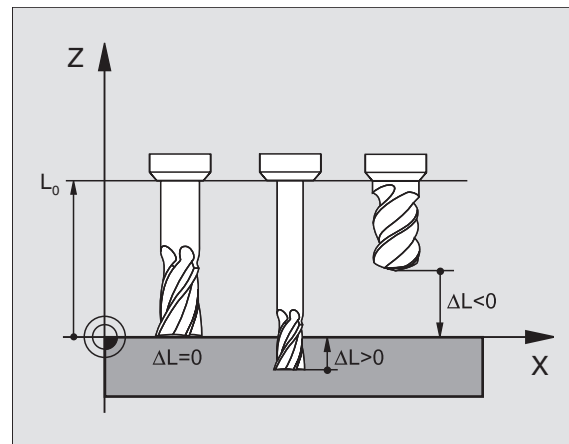
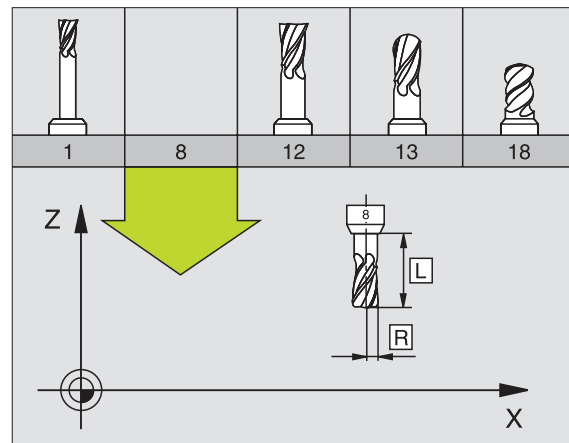
Gereedschapsgegevens invoeren

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

- 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 worden geprogrammeerd als het lengteverschil L_0 ten opzichte van het nulgereedschap:
- $L > L_0$: het gereedschap is langer dan het nulgereedschap
 - $L < L_0$: het gereedschap is korter dan het nulgereedschap
- ▶ De werkelijke gereedschapslengte met behulp van een vooraf ingesteld apparaat bepalen; de vastgestelde lengte wordt geprogrammeerd.



Gereedschapsgegevens oproepen

TOOL
CALL

- ▶ Gereedschapsnummer of gereedschapsnaam
- ▶ Spilas parallel X/Y/Z: gereedschapsas
- ▶ Spiltoerental S
- ▶ Aanzet F
- ▶ Overmaat gereedschapslengte DL (bijv. slijtage)
- ▶ Overmaat gereedschapsradius DR (bijv. slijtage)
- ▶ Overmaat gereedschapsradius DR2 (bijv. slijtage)

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

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

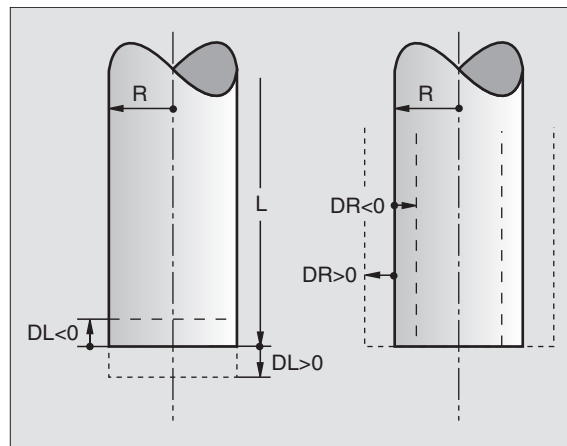
```
5 L Z+100 R0 FMAX
```

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

Gereedschapswissel



- Bij het benaderen van de gereedschapswisselpositie op botsingsgevaar letten!
- Rotatierichting van de spil door middel van M-functie vastleggen:
 - M3: rechtsom
 - M4: linksom
- Overmaten voor gereedschapsradius of gereedschapslengte maximaal ± 99.999 mm!



Gereedschapscorrecties

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

Lengtecorrectie

Begin van de werking:

- ▶ gereedschap in de spilas verplaatsen

Einde van de werking:

- ▶ nieuw gereedschap of gereedschap met lengte $L=0$ oproepen

Radiuscorrectie

Begin van de werking:

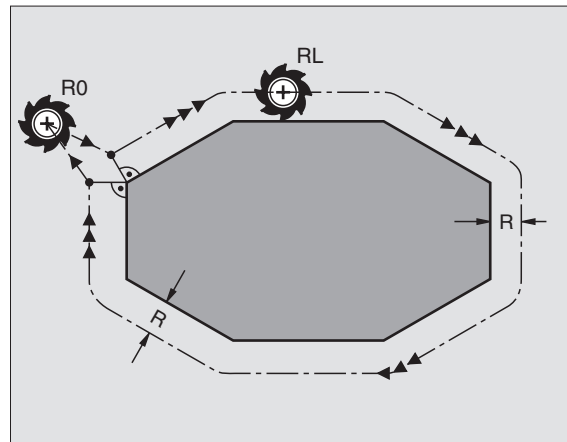
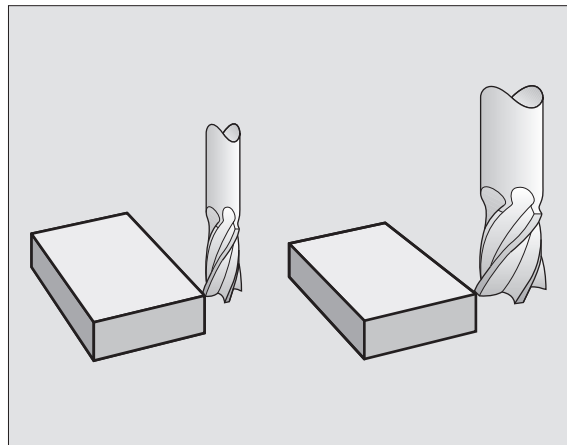
- ▶ gereedschap in het bewerkingsvlak met RR of RL verplaatsen

Einde van de werking:

- ▶ positioneerregel met R0 programmeren

Zonder radiuscorrectie werken (bijv. boren) :

- ▶ positioneerregel met R0 programmeren



Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

Bij Vastleggen referentiepunt wordt de weergave van de TNC op de coördinaten van een bekende positie op het werkstuk vastgelegd:

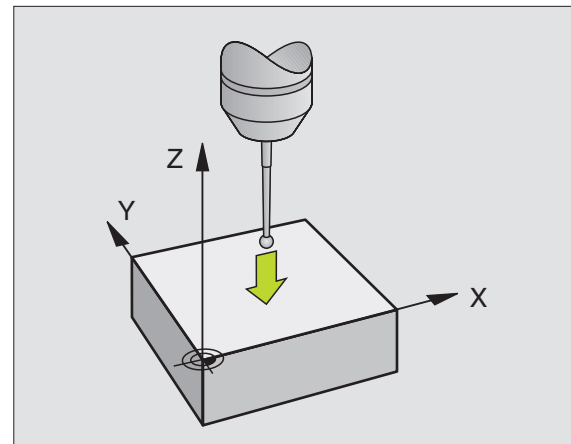
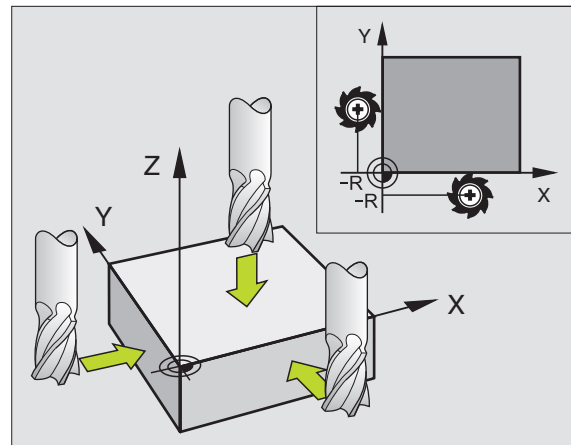
- ▶ Nulgereedschap met bekende radius inspannen
- ▶ Werkstand Handbediening of El. handwiel kiezen
- ▶ Referentievlak in de gereedschapsas aanraken en gereedschapslengte invoeren
- ▶ Referentievlakken in het bewerkingsvlak aanraken en positie van het gereedschapsmiddelpunt invoeren

Instellen en meten met 3D-tastsystemen

De machine kan bijzonder snel, eenvoudig en nauwkeurig worden ingesteld met een HEIDENHAIN 3D-taststelsel.

Naast tastfuncties voor het instellen van de machine in de werkstanden Handbediening en El. handwiel staan er in de programma-uitvoering-werkstanden een groot aantal meetcycli ter beschikking (zie ook gebruikershandboek tastcycli) :

- Meetcycli om scheve ligging van het werkstuk te registreren en compenseren
- Meetcycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt
- Meetcycli voor automatische meting van het werkstuk met tolerantievergelijking en automatische gereedschapscorrectie



Contouren benaderen en verlaten

Startpunt P_S

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

Hulppunt P_H

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



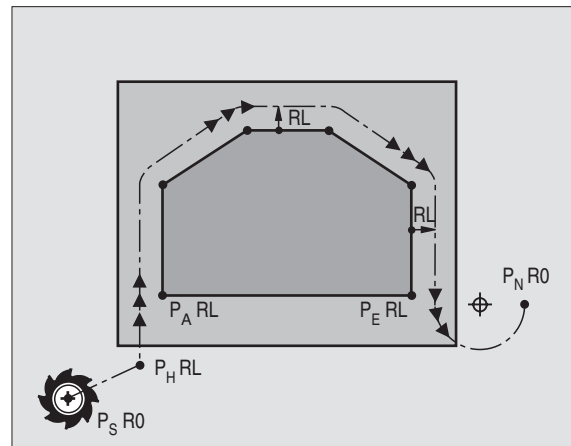
De TNC verplaatst het gereedschap vanaf het startpunt P_S naar het hulppunt P_H met de laatst geprogrammeerde aanzet!

Eerste contourpunt P_A en laatste contourpunt P_E

Het eerste contourpunt P_A wordt in de **APPR**-regel (Engels: approach = benaderen) geprogrammeerd. Het laatste contourpunt wordt zoals gebruikelijk geprogrammeerd.

Eindpunt P_N

P_N ligt buiten de contour en volgt uit de **DEP**-regel (Engels: depart = vertrekken/verlaten). P_N wordt automatisch met **R0** benaderd.



Baanfuncties bij het benaderen en verlaten



- Softkey met de gewenste baanfunctie indrukken:



Rechte met tangentiële aansluiting



Rechte loodrecht op het contourpunt



Cirkelbaan met tangentiële aansluiting



Rechte met tangentiële overgangscir-
kel naar de contour



- Radiuscorrectie in de **APPR**-regel programmeren!
- **DEP**-regels zetten de radiuscorrectie op **R0**!

Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT



- Coördinaten voor het eerste contourpunt P_A
- LEN: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
- Radiuscorrectie RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
```

```
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
```

```
9 L Y+35 Y+35
```

```
10 L ...
```

Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN



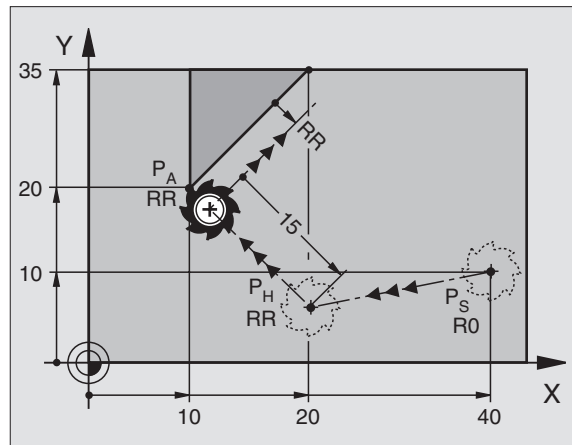
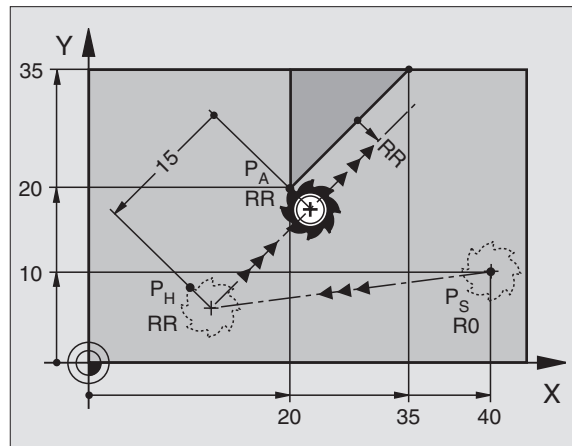
- Coördinaten voor het eerste contourpunt P_A
- LEN: afstand van hulppunt P_H tot het eerste contourpunt P_A
- Radiuscorrectie RR/RL

```
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3
```

```
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100
```

```
9 L X+20 Y+35
```

```
10 L ...
```



- ▶ Coördinaten voor het eerste contourpunt P_A
- ▶ Radius R
R > 0 invoeren
- ▶ Middelpuntshoek CCA
CCA > 0 invoeren
- ▶ Radiuscorrectie RR/RL

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

9 L $X+20$ $Y+35$

10 L ...

APPR LCT

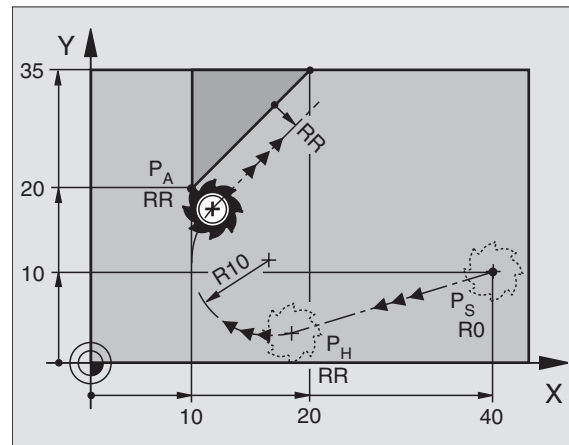
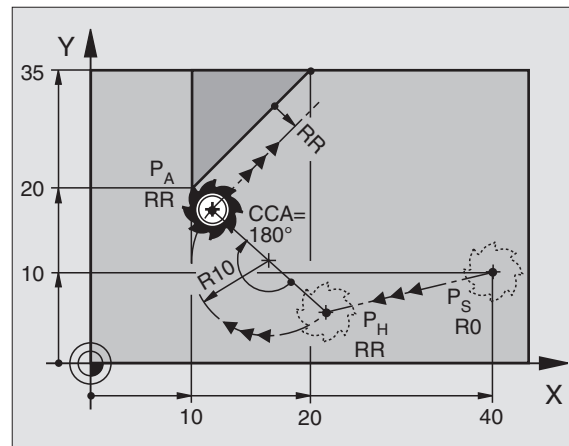
- Coördinaten voor het eerste contourpunt P_A
- Radius R
R > 0 invoeren
- Radiuscorrectie RR/RL

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3

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

9 L $X+20$ $Y+35$

10 L ...



Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT



- Afstand lengte tussen P_E en P_N
LEN > 0 invoeren

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LT LEN12.5 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN

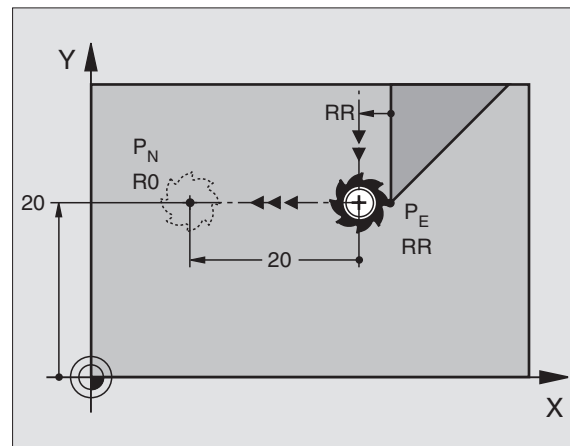
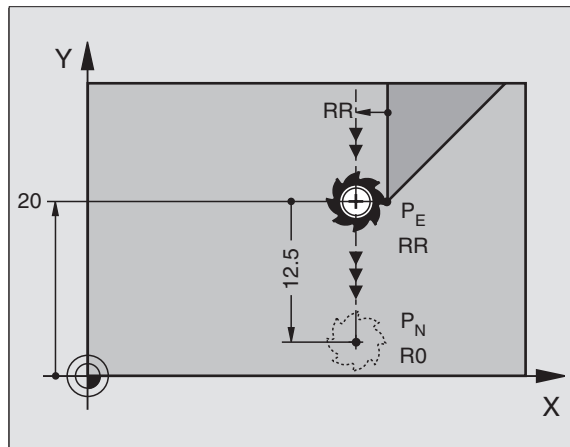


- Afstand lengte tussen P_E en P_N
LEN > 0 invoeren

23 L Y+20 RR F100

24 DEP LN LEN+20 F100

25 L Z+100 FMAX M2



Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT



- Radius R
- $R > 0$ invoeren
- Middelpuntshoek CCA

23 L Y+20 RR F100

24 DEP CT CCA 180 R+8 F100

25 L Z+100 FMAX M2

Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

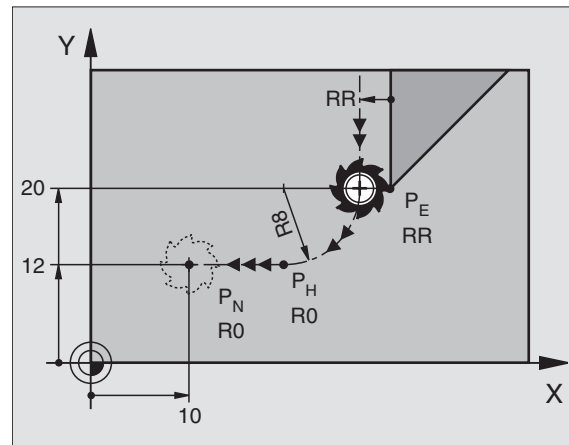
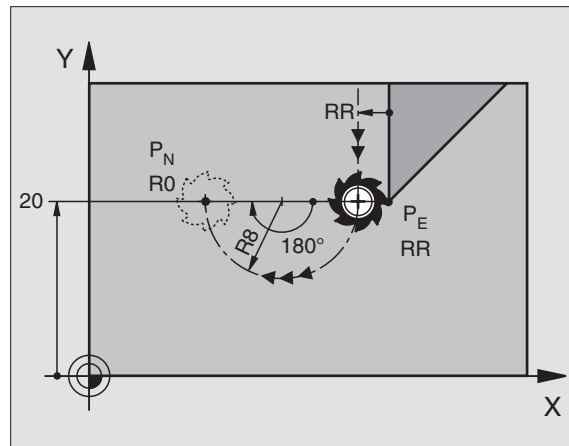


- Coördinaten van het eindpunt P_N
- Radius R
- $R > 0$ invoeren

23 L Y+20 RR F100

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

25 L Z+100 FMAX M2



Baanfuncties

Baanfuncties voor positioneerregels



Zie "Programmeren: contouren programmeren".

Afspraak

Voor het programmeren van de gereedschapsverplaatsingen wordt er in principe van uitgegaan dat het gereedschap beweegt en dat het werkstuk stilstaat.

Invoeren van de eindposities

Eindposities kunnen in rechthoekige of poolcoördinaten worden ingevoerd – zowel absoluut als incrementeel of gemengd absoluut en incrementeel.

Gegevens in de positioneerregel

Een volledige positioneerregel bevat onderstaande gegevens:

- Baanfunctie
- Coördinaten van het eindpunt van het contourelement (eindpositie)
- Radiuscorrectie **RR/RL/RO**
- Aanzet **F**
- Additionele **M**-functie



Het gereedschap aan het begin van een bewerkingsprogramma zo voorpositioneren, dat een beschadiging van gereedschap en werkstuk uitgesloten is.

Baanfuncties

Rechte



Bladzijde 23

Afkanting tussen twee rechten



Bladzijde 24

Hoeken afronden



Bladzijde 25

Cirkelmiddelpunt of poolcoördinaten invoeren



Bladzijde 26

Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC



Bladzijde 26

Cirkelbaan met opgave van radius



Bladzijde 27

Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op voorafgaand contourelement



Bladzijde 28

Vrije contourprogrammering FK



Bladzijde 31

Rechte L



- Coördinaten van het eindpunt van de rechte
- Radiuscorrectie **RR/RL/R0**
- Aanzet **F**
- Additionele **M**-functie

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

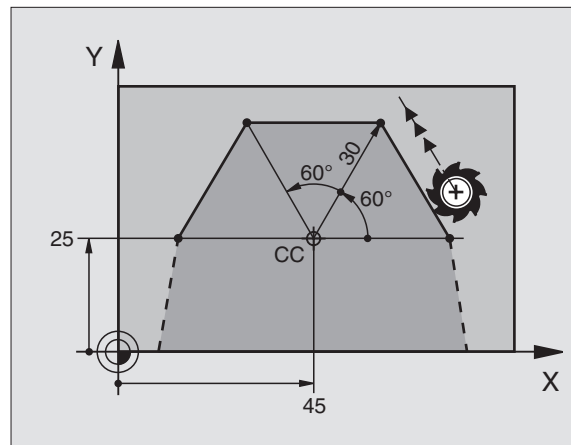
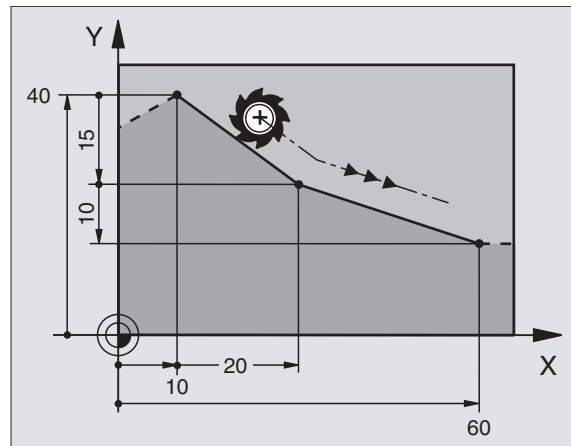
14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



- Pool **CC** moet worden vastgelegd, voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Programmeer pool **CC** uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool **CC** is actief totdat er een nieuwe pool **CC** wordt vastgelegd!



Afkanting CHF tussen twee rechten invoegen



- Lengte van de afkanting
- Aanzet F

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

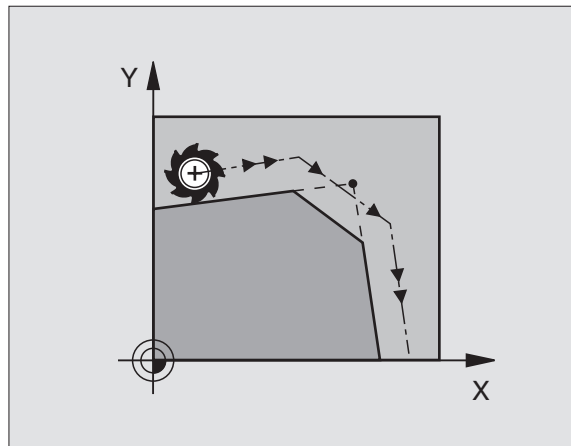
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



- Een contour kan niet met een **CHF**-regel beginnen!
- De radiuscorrectie voor en na de **CHF**-regel moet dezelfde zijn!
- De radiuscorrectie voor en na de CHF-regel moet dezelfde zijn!



Hoeken afronden RND

Het begin en het einde van cirkelbogen vormen tangentiële overgangen naar het voorafgaande en het volgende contourelement.

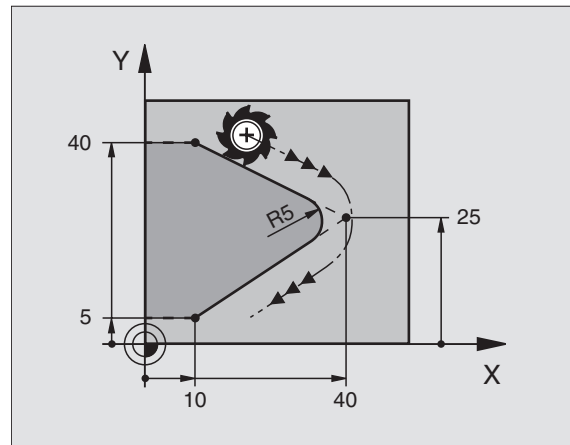


- Radius **R** van de cirkelboog
- Aanzet **F** voor het afronden van de hoeken

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100



Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC



- Coördinaten van het cirkelmiddelpunt **CC**



- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- Rotatierichting **DR**

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

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

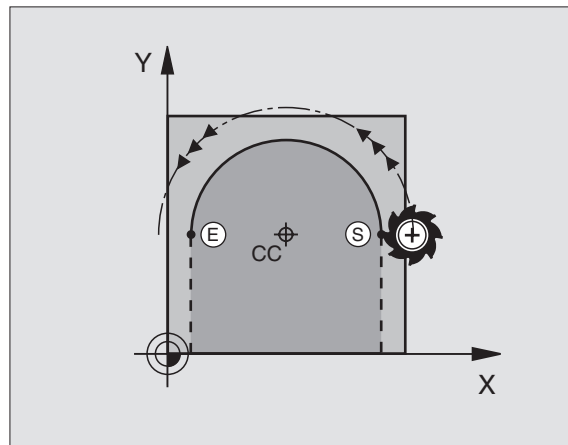
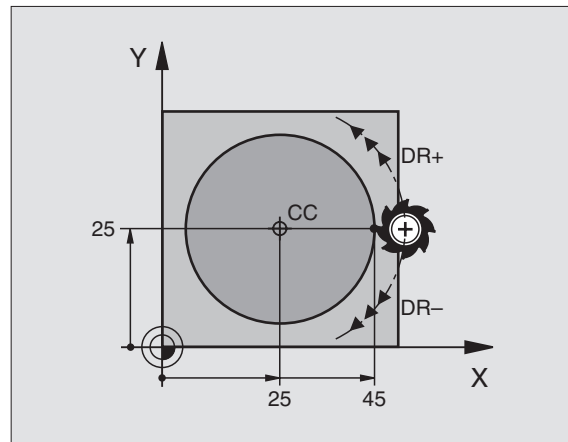
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



- Pool **CC** moet worden vastgelegd, voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Programmeer pool **CC** uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool **CC** is actief totdat er een nieuwe pool **CC** wordt vastgelegd!
- Het eindpunt van de cirkel wordt uitsluitend met **PA** vastgelegd!



Cirkelbaan CR met opgave van radius



- Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- Radius **R**
grote cirkelboog: $ZW > 180$, R negatief
kleine cirkelboog: $ZW < 180$, R positief
- Rotatierichting **DR**

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (B00G 1)

of

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (B00G 2)

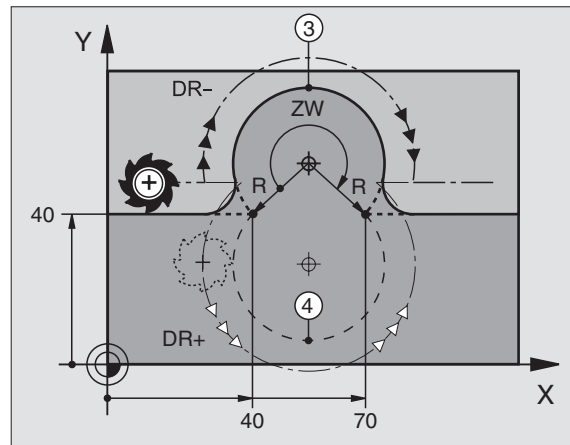
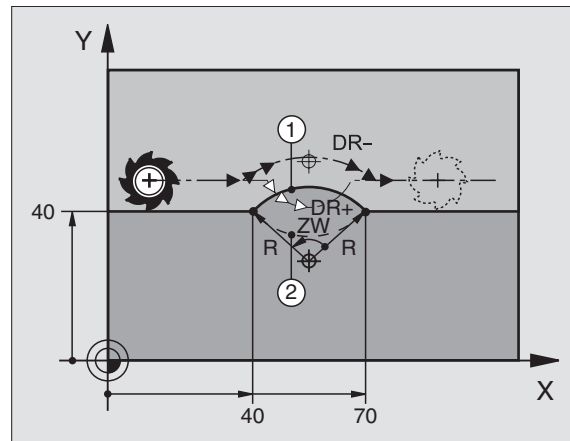
of

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (B00G 3)

of

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (B00G 4)



Cirkelbaan CT met tangentiële aansluiting



- ▶ Coördinaten van het eindpunt van de cirkelboog
- ▶ Radiuscorrectie **RR/RL/RO**
- ▶ Aanzet **F**
- ▶ Additionele **M**-functie

Met rechthoekige coördinaten

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0

Met poolcoördinaten

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

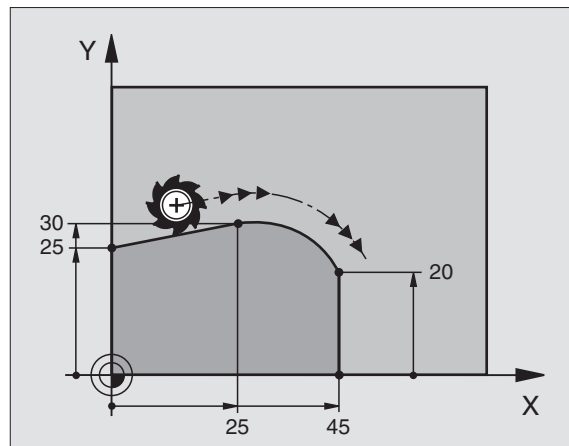
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



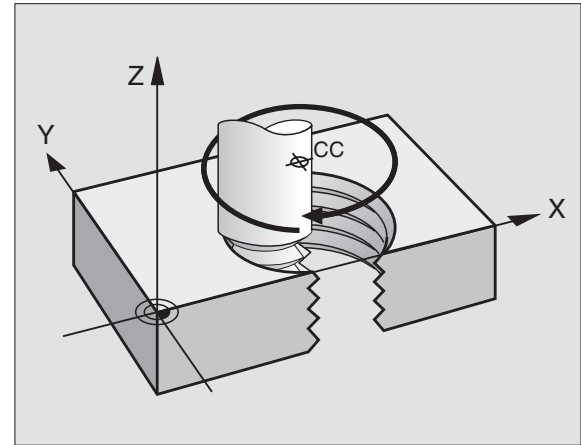
- Pool **CC** moet worden vastgelegd, voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Programmeer pool **CC** uitsluitend in rechthoekige coördinaten!
- Pool **CC** is actief totdat er een nieuwe pool **CC** wordt vastgelegd!



Schroeflijn (alleen in poolcoördinaten)

Berekeningen (freesrichting van beneden naar boven)

Aantal gangen:	n	aantal gangen inclusief in- en uitloop
Totale hoogte:	h	spoed P x aantal gangen n
Incr. poolcoördina- tenhoek :	IPA	aantal gangen $n \times 360^\circ$
Starthoek:	PA	hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop
Startcoördinaat:	Z	spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)



Vorm van de schroeflijn

Binnendraad	Werk-richting	Rotatie-richting	Radius-correctie
rechtse draad	Z+	DR+	RL
linkse draad	Z+	DR-	RR

Buitendraad	Werk-richting	Rotatie-richting	Radius-correctie
rechtse draad	Z+	DR+	RR
linkse draad	Z+	DR-	RL

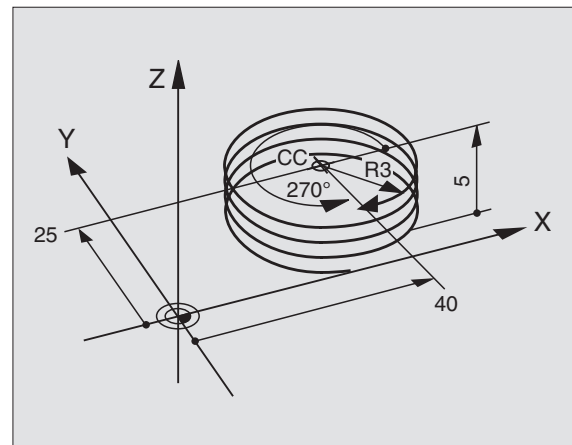
Schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen:

12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



Vrije contourprogrammering FK



Zie "Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK"

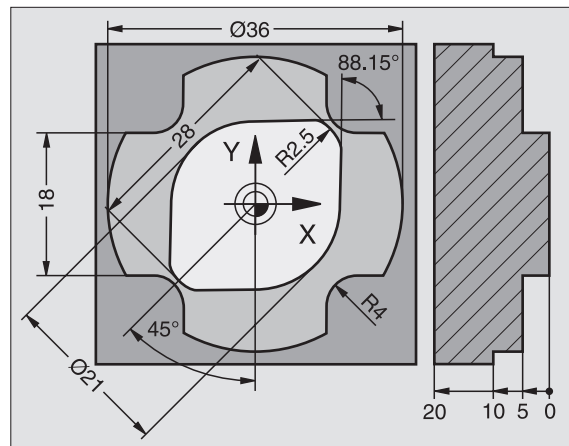
Indien er op de productietekening eindpuntcoördinaten ontbreken of wanneer deze tekeningen gegevens bevatten die niet met de grijze baanfunctietoetsen kunnen worden ingevoerd, moet men op de „Vrije contour-programmering FK” overgaan.

Mogelijke gegevens van een contourelement:

- Bekende coördinaten van het eindpunt
- Hulppunten op het contourelement
- Hulppunten in de buurt van het contourelement
- Gegevens met verwijzing naar een ander contourelement
- Richtingsgegevens (hoeken) / positiegegevens
- Gegevens over het contourverloop

Goed gebruik van de FK-programmering:

- Alle contourelementen moeten zich in het bewerkingsvlak bevinden
- Alle beschikbare gegevens van een contourelement invoeren
- Bij het combineren van conventionele en FK-regels moet elk gedeelte dat met FK geprogrammeerd werd, eenduidig bepaald zijn. Pas dan laat de TNC het invoeren van conventionele baanfuncties toe.



Vrije contourprogrammering FK



Werken met de grafische programmeerweergave



De beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

TOON
OPLOSSING

- De verschillende oplossingen weergeven

OPLOSSING
KIEZEN

- De weergegeven oplossing kiezen en toepassen

KEUZE
BEEINDIG.

- Verdere contourelementen programmeren

START
AFZ. STAP

- Grafische programmeerweergave voor de volgende geprogrammeerde regel aanmaken

Standaardkleuren van de grafische programmeerweergave

- wit** Het contourelement is eenduidig bepaald
- groen** Met de ingevoerde gegevens zijn meerdere oplossingen mogelijk, kies de juiste uit
- rood** De ingevoerde gegevens leggen het contourelement nog niet voldoende vast; voer verdere gegevens in



FK-dialoog openen

FK

- FK-dialoog openen; u beschikt over onderstaande functies:

FK-element	Softkeys
Rechte met tangentiële aansluiting	
Rechte zonder tangentiële aansluiting	
Cirkelboog met tangentiële aansluiting	
Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting	
Pool voor FK-programmering	

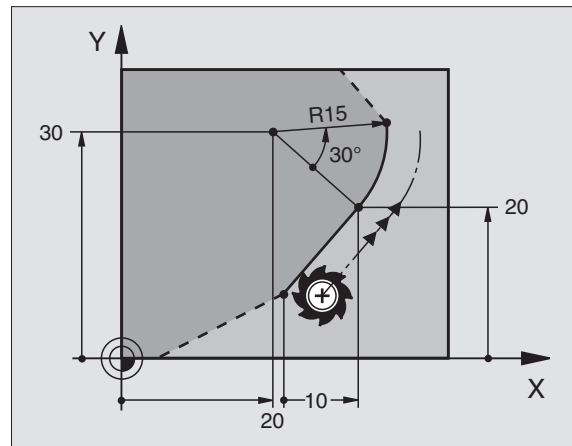
Eindpuntcoördinaten X, Y of PA, PR

Bekende gegevens	Softkeys
Rechthoekige coördinaten X en Y	 
Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL	 
Incrementele invoer	

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

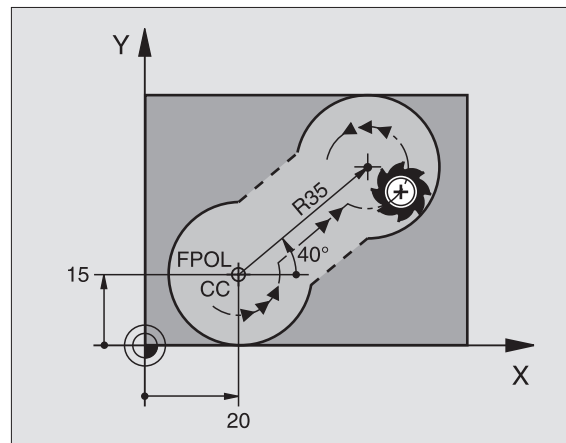
Bekende gegevens	Softkeys
Middelpunt in rechthoekige coördinaten	CCX CCV
Middelpunt in poolcoördinaten	CC PR CC PR
Incrementele invoer	I

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



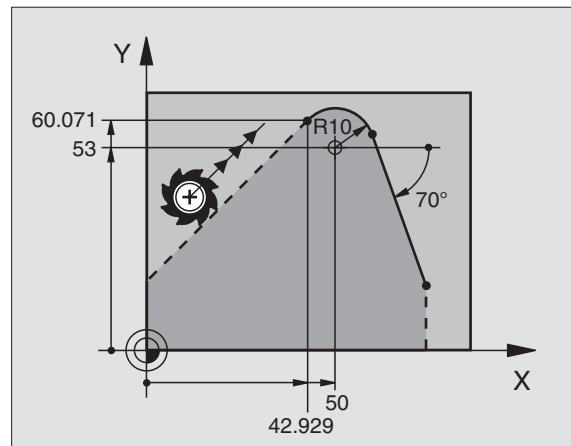
Hulpunten op of naast een contour

Bekende gegevens	Softkeys
X-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	 
Y-coördinaat van een hulppunt P1 of P2 van een rechte	 
X-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	  
Y-coördinaat van een hulppunt P1, P2 of P3 van een cirkelbaan	  

Bekende gegevens	Softkeys
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een rechte	 
Afstand van hulppunt tot rechte	
X- en Y-coördinaat van het hulppunt naast een cirkelbaan	 
Afstand van hulppunt tot cirkelbaan	

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Richting en lengte van het contourelement

Bekende gegevens	Softkeys
Lengte van de rechten	
Hellingshoek van de rechten	
Koordellengte LEN van het cirkelbooggedeelte	
Hellingshoek AN van de intree-raaklijn	

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

28 FC DR+ R6 LEN 10 A-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

Aanduiding van een gesloten contour



Contourbegin:

CLSD+

Contoureinde:

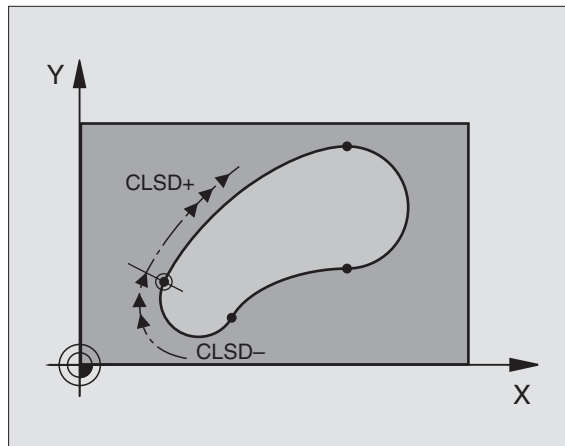
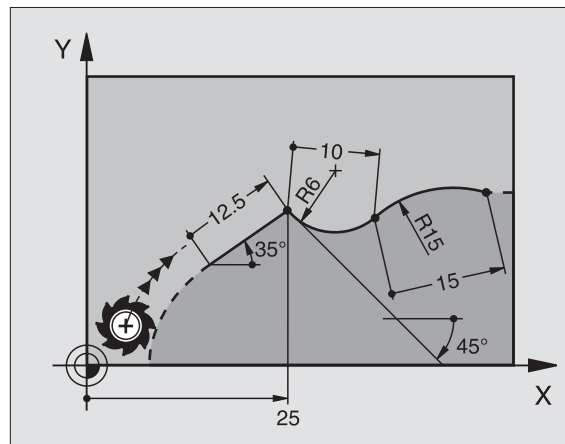
CLSD-

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

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

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



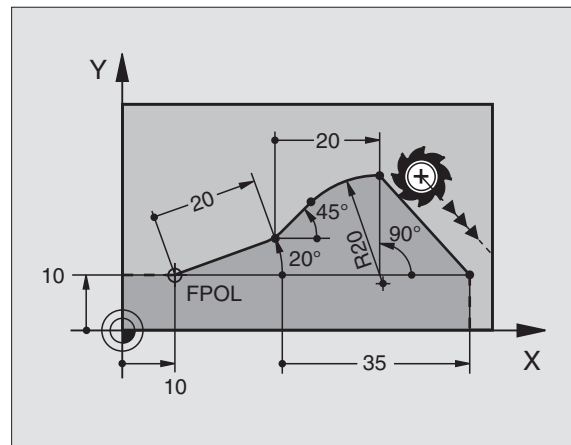
Gegevens met verwijzing naar regel N: eindpuntcoördinaten



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Bekende gegevens	Softkeys	
Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan regel N		
Poolcoördinaten gerelateerd aan regel N		

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

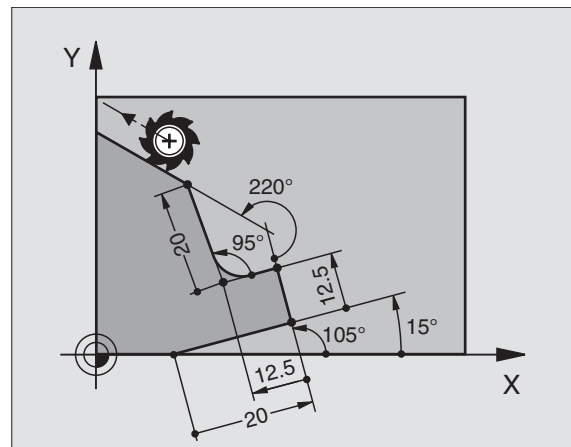


Gegevens met verwijzing naar regel N: richting en afstand van het contourelement



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Bekende gegevens	Softkeys
Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement	
Rechte parallel liggend aan een ander contourelement	
Afstand tussen rechte en parallel liggend contourelement	
17 FL LEN 20 AN+15 18 FL AN+105 LEN 12.5 19 FL PAR 17 DP 12.5 20 FSELECT 2 21 FL LEN 20 IAN+95 22 FL IAN+220 RAN 18	



Gegevens met verwijzing naar regel N: cirkelmiddelpunt CC



Coördinaten met verwijzing moeten altijd incrementeel worden ingevoerd. Bovendien moet het regelnummer van het contourelement worden ingevoerd waarnaar verwezen wordt.

Bekende gegevens	Softkeys	
Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N	RCCX N	RCCY N
Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan regel N	RCCPR N	RCCPY N

12 FL X+10 Y+10 RL

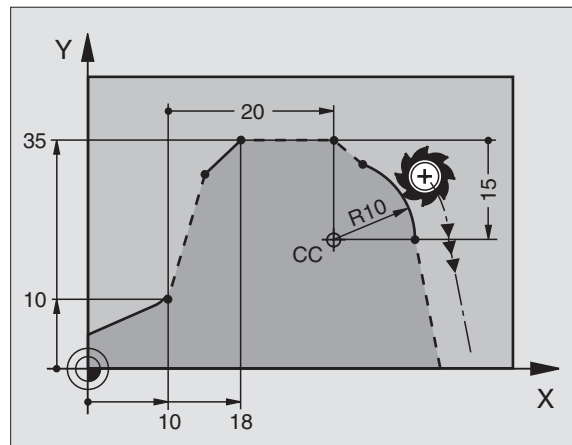
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14



Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Eenmaal geprogrammeerde bewerkingsstappen kunnen met subprogramma's en herhaling van programmadelen herhaaldelijk uitgevoerd worden.

Werken met subprogramma's

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de oproep van een subprogramma **CALL LBL 1** uitgevoerd
- 2 Daarna wordt het subprogramma – aangeduid door **LBL 1** t/m het einde van het subprogramma **LBL 0** uitgevoerd
- 3 Het hoofdprogramma wordt voortgezet

Subprogramma's achter het einde van het hoofdprogramma plaatsen (M2)!



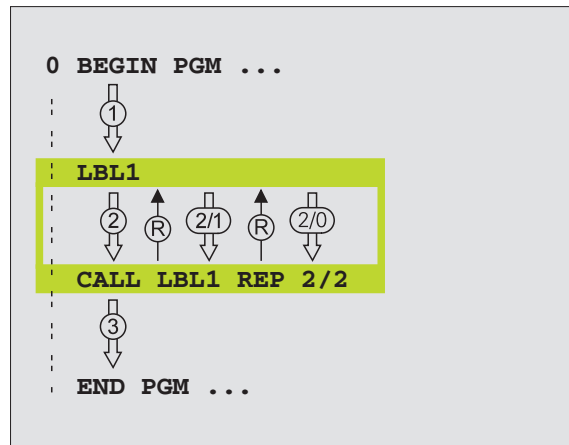
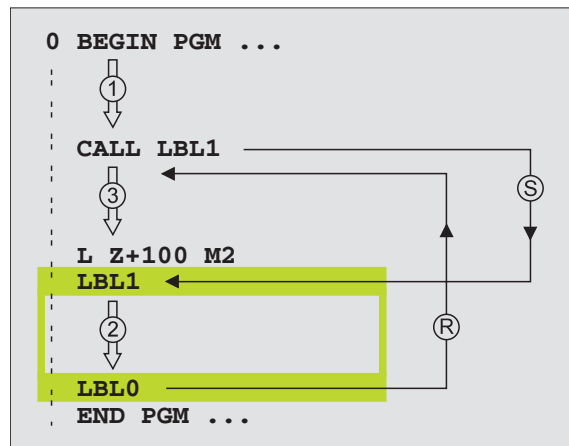
- Dialoogvraag **REP** met NO ENT beantwoorden!
- **CALL LBL0** is niet toegestaan!

Werken met herhalingen van programmadelen

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de oproep van de herhaling van een programmeedeel **CALL LBL 1 REP2** uitgevoerd
- 2 Het programmeedeel tussen **LBL 1** en **CALL LBL 1 REP2** wordt zo vaak herhaald als onder REP is aangegeven
- 3 Na de laatste herhaling wordt het hoofdprogramma voortgezet



Het te herhalen programmeedeel wordt dus eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is!



Geneste subprogramma's

Subprogramma in het subprogramma

- 1 Het hoofdprogramma wordt tot aan de eerste oproep van een subprogramma **CALL LBL 1** uitgevoerd
- 2 Subprogramma 1 wordt tot aan de tweede oproep van een subprogramma **CALL LBL 2** uitgevoerd
- 3 Subprogramma 2 wordt t/m het einde van het subprogramma uitgevoerd
- 4 Subprogramma 1 wordt voortgezet en t/m het einde ervan uitgevoerd
- 5 Het hoofdprogramma wordt voortgezet



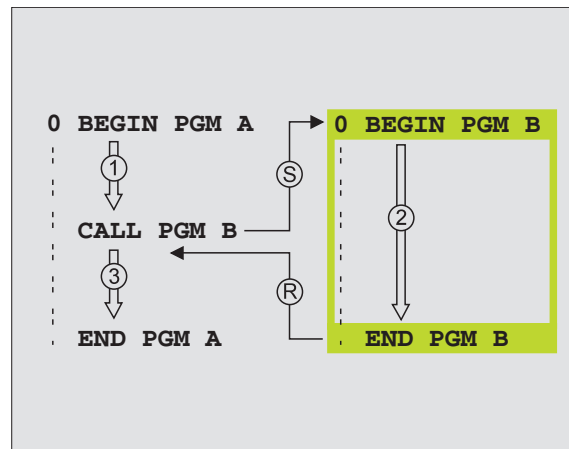
- Een subprogramma mag niet zichzelf oproepen!
- Subprogramma's kunnen tot maximaal 8 niveaus worden genest.

Willekeurig programma als subprogramma

- 1 Het oproepende hoofdprogramma A wordt tot aan de oproep **CALL PGM B** uitgevoerd
- 2 Het opgeroepen programma B wordt volledig uitgevoerd
- 3 Het oproepende hoofdprogramma A wordt voortgezet



Het **opgeroepen** programma mag niet door **M2** of **M30** worden afgesloten!



Subprogramma's en
herhalingen van



Met cycli werken

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



- Om de invoer van verkeerde gegevens bij de cyclusdefinitie te voorkomen, moet vóór het afwerken een grafische programmatest worden uitgevoerd!
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de bewerkingsrichting vast!
- De TNC positioneert in alle cycli met een nummer hoger dan 200, het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor.

Cycli definiëren

CYCL
DEF

- Cyclusoverzicht selecteren:

BOREN/
SCHR. DR.

- Cyclusgroep selecteren

200

- Cyclus selecteren

Cyclusgroep

Cycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien, in vrijloop verplaatsen, schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen

BOREN/
SCHR. DR.

Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven

KAMERS/
TAPPEN/
SLEUVEN

Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak

PUNTEN-
PATRONEN

SL-cycli (subcontourlijst), waarmee de wat grotere contouren, die uit meer overlappende deelcontouren zijn samengesteld, parallel aan de contour bewerkt worden; interpolatie van de cilindermantel

SL II

Cycli voor het affrezen van gladde of gedraaide vlakken

AFFREZEN

Cycli voor coördinatenomrekening, waarmee willekeurige contouren verschoven, gedraaid, gespiegeld, vergroot en verkleind worden

COORD.
OMREKENEN

Speciale cycli stilstandtijd, programma-oproep, spilorientatie, tolerantie

SPECIALE
CYCLI

Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli

De TNC helpt u door middel van grafische weergave van de invoerparameters bij het definiëren van cycli.

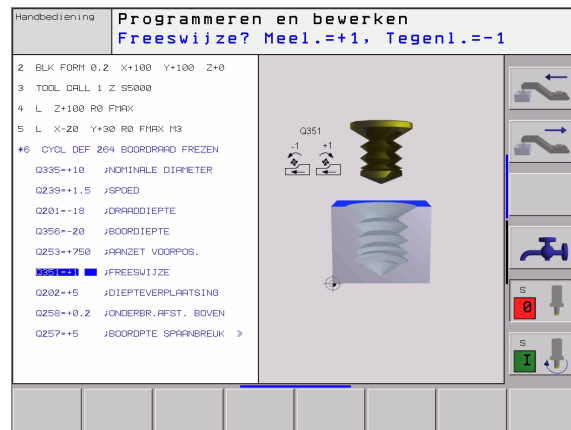
Cycli oproepen

De onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma:

- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cyclus STILSTANDTIJD
- SL-cycli CONTOUR en CONTOURGEGEVENS
- Puntenpatroon
- Cyclus TOLERANTIE

Alle overige cycli werken na oproep met:

- **CYCL CALL**: werkt regelgewijs
- **CYCL CALL PAT**: werkt regelgewijs in combinatie met puntentabellen
- **CYCL CALL POS**: werkt regelgewijs nadat de in regel **CYCL CALL POS** gedefinieerde positie benaderd is
- **M99**: werkt regelgewijs
- **M89**: werkt modaal (afhankelijk van machineparameters)



Cycli voor boringen en schroefdraad

Overzicht

Beschikbare cycli		
200	BOREN	Bladzijde 47
201	RUIMEN	Bladzijde 48
202	UITDRAAIEN	Bladzijde 49
203	UNIVERSEELBOREN	Bladzijde 50
204	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN	Bladzijde 51
205	UNIVERSEEL-DIEPBOREN	Bladzijde 52
208	BOORFREZEN	Bladzijde 53
206	SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW	Bladzijde 54
207	SCHR. TAPPEN GS NIEUW	Bladzijde 55
209	SCHR. TAPPEN SPAANBR.	Bladzijde 56
262	SCHROEFDRAAD FREZEN	Bladzijde 57
263	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	Bladzijde 58
264	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN	Bladzijde 59
265	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN	Bladzijde 60
267	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN	Bladzijde 61

BOREN (cyclus 200)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **200 BOREN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Stilstandtijd boven: **Q210**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**

11 CYCL DEF 200 BOREN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-15 ;DIEPTE

Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q202=5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q210=0 ;STILSTANDTIJD BOVEN

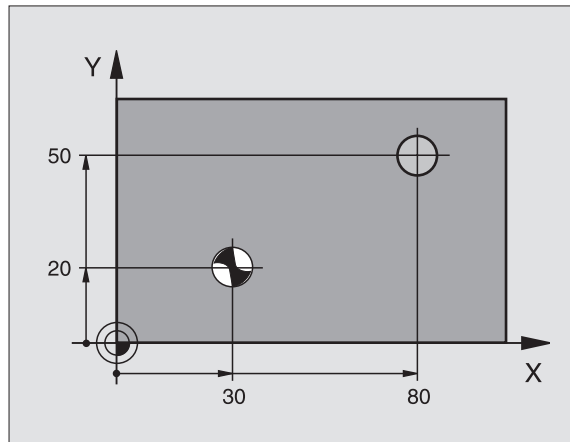
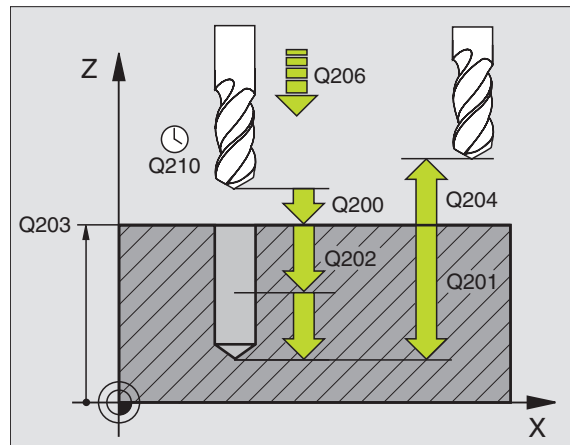
Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q211=0.1 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



RUIMEN (cyclus 201)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **201** **RUIMEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**
 - ▶ Aanzet terugtrekken: **Q208**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 201 RUIMEN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-15 ;DIEPTE

Q206=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q211=0.5 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

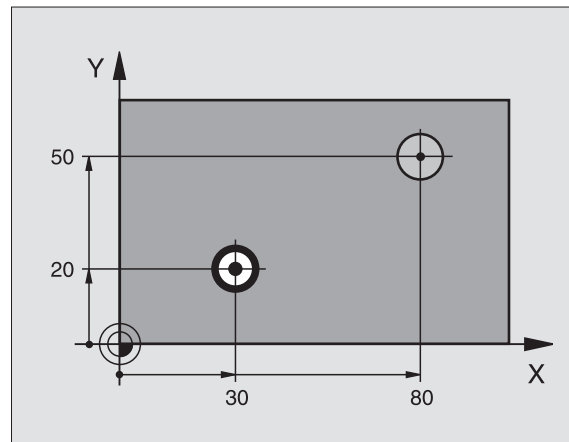
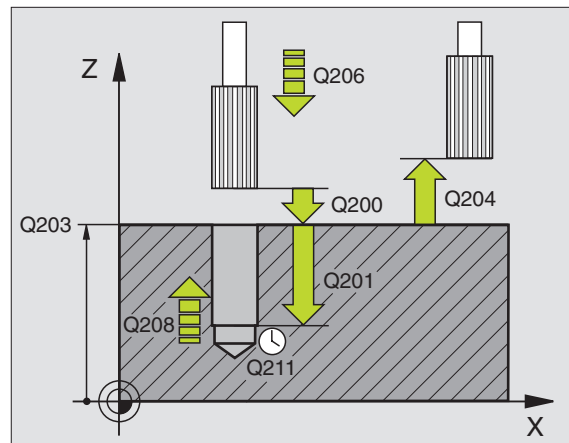
Q208=250 ;AANZET TERUGTREKKEN

Q203=+20 ;COÖR. OPPERVLAK

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

12 CYCL CALL POS X+30 Y+20 M3

13 CYCL CALL POS X+80 Y+50



UITDRAAIEN (cyclus 202)

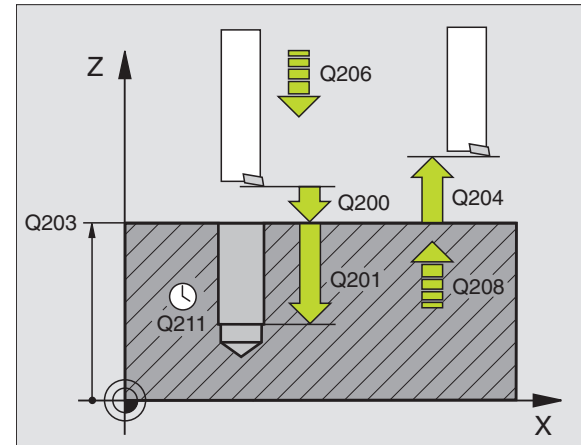


- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus UITDRAAIEN voorbereid zijn!
- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!



Botsingsgevaar! De vrijlooprichting zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst!

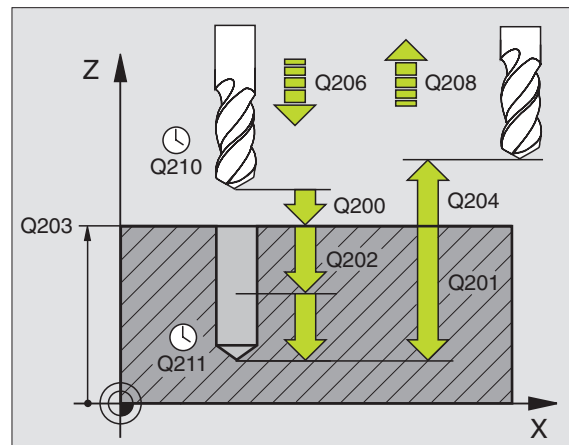
- ▶ CYCL DEF: cyclus **202 UITDRAAIEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**
 - ▶ Aanzet terugtrekken: **Q208**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Vrijlooprichting (0/1/2/3/4) op de bodem van de boring: **Q214**
 - ▶ Hoek voor spiloriëntatie: **Q336**



Cycli voor boren en
schroefdraad

UNIVERSEELBOREN (cyclus 203)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **203 UNIVERSEELBOREN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Stilstandtijd boven: **Q210**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Afnamefactor na elke verplaatsing: **Q212**
 - ▶ Aantal keren spaanbreken tot terugtrekken : **Q213**
 - ▶ Minimale diepte-instelling indien afnamefactor ingevoerd: **Q205**
 - ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**
 - ▶ Aanzet terugtrekken: **Q208**
 - ▶ Terugtrekken bij spaanbreken: **Q256**



IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204)

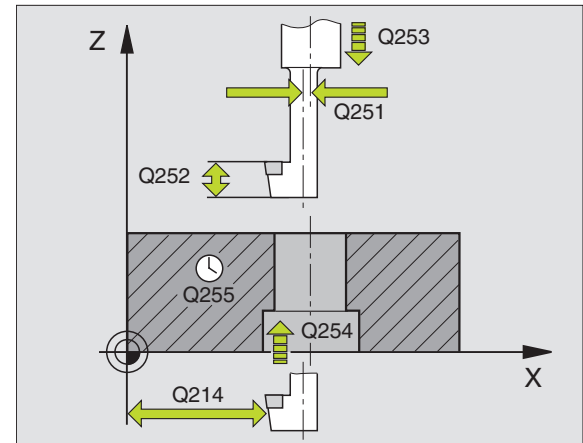
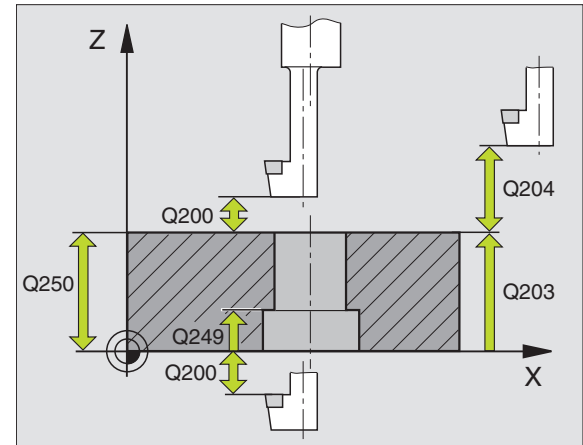


- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus IN VRIJLOOP VERPLAATSEN voorbereid zijn!
- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!



- Botsingsgevaar! De vrijlooprichting zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de bodem van de boring verplaatst!
- Cyclus uitsluitend met tegenlopende koterbaren gebruiken!

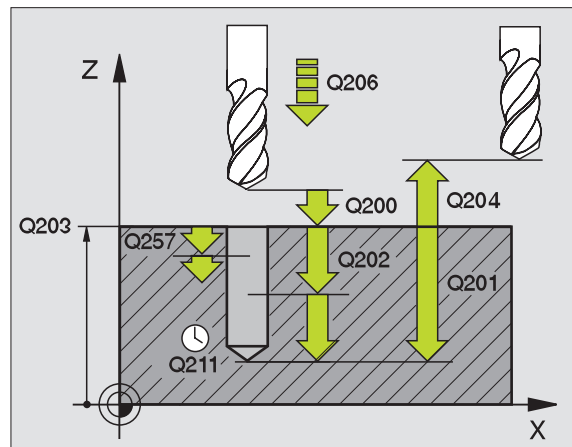
- ▶ CYCL DEF: cyclus **204 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte vrijloop: **Q249**
 - ▶ Materiaaldikte: **Q250**
 - ▶ Vrijloopverplaatsing: **Q251**
 - ▶ Hoogte snijkant: **Q252**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Aanzet vrijloop: **Q254**
 - ▶ Stilstandtijd op de bodem van de verplaatsing: **Q255**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Vrijlooprichting (0/1/2/3/4): **Q214**
 - ▶ Hoek voor spiloriëntatie: **Q336**



Cycli voor boren en
schroefdraad



- ▶ CYCL DEF: cyclus **205** **UNIVERSEEL-DIEPBOREN** kiezen
- ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
- ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
- ▶ Aanzet diepte: **Q206**
- ▶ Diepte-instelling: **Q202**
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
- ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
- ▶ Afnamefactor na elke verplaatsing: **Q212**
- ▶ Minimale diepte-instelling indien afnamefactor ingevoerd: **Q205**
- ▶ Voorstopafstand boven: **Q258**
- ▶ Voorstopafstand beneden: **Q259**
- ▶ Boordiepte tot spaanbreken: **Q257**
- ▶ Terugtrekken bij spaanbreken: **Q256**
- ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**
- ▶ Verdiept startpunt: **Q379**
- ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**



BOORFREZEN (cyclus 208)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **208 BOORFREZEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Verplaatsing per schroeflijn: **Q334**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Nominale diameter van de boring: **Q335**
 - ▶ Voorgeboorde diameter: **Q342**

12 CYCL DEF 208 BOORFREZEN

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-80 ;DIEPTE

Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.

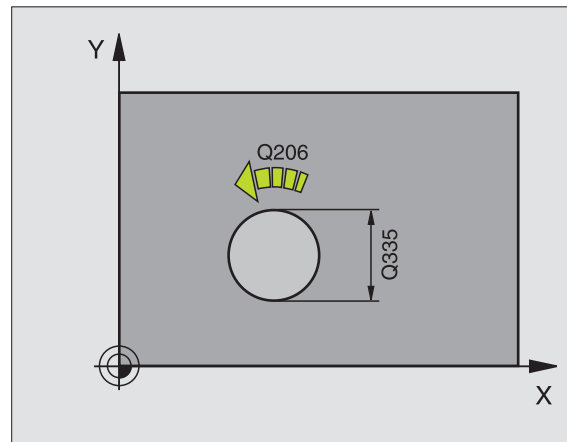
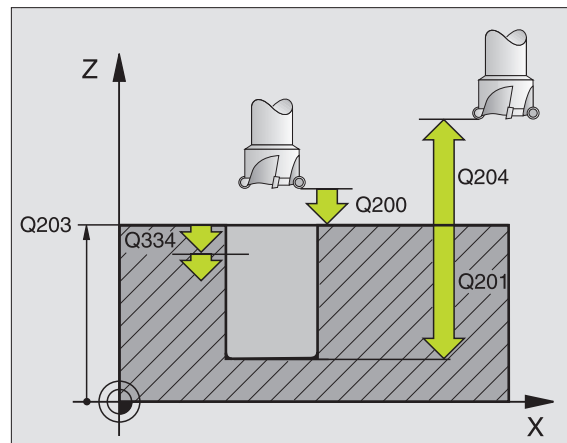
Q334=1.5 ;DIEPTE-INSTELLING

Q203=+100 ;COÖR. OPPERVLAKE

Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

Q335=25 ;NOMINALE DIAMETER

Q342=0 ;VOORGEBOORDE DIAMETER



Cycli voor boren en schroefdraad

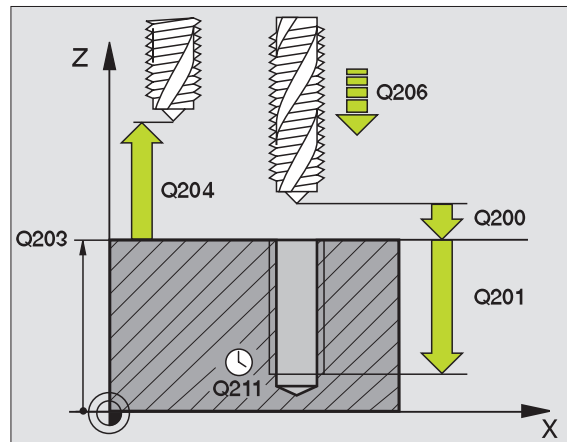


SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW (cyclus 206) met voedingscompensatie



Voor rechtse draad de spil met M3 activeren, voor linkse draad met M4!

- ▶ Voeding met lengtecompensatie verwisselen
- ▶ CYCL DEF: cyclus **206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Aanzet F = spiltoerental S x spoed P: **Q206**
 - ▶ Stilstandtijd beneden (waarde tussen 0 en 0,5 seconden) invoeren: **Q211**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**



25 CYCL DEF 206 SCHROEFDRAAD TAPPEN NIEUW

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-20 ;DIEPTE

Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.

Q211=0.25 ;STILSTANDTIJD BENEDEN

Q203=+25 ;COÖR. OPPERVLAK

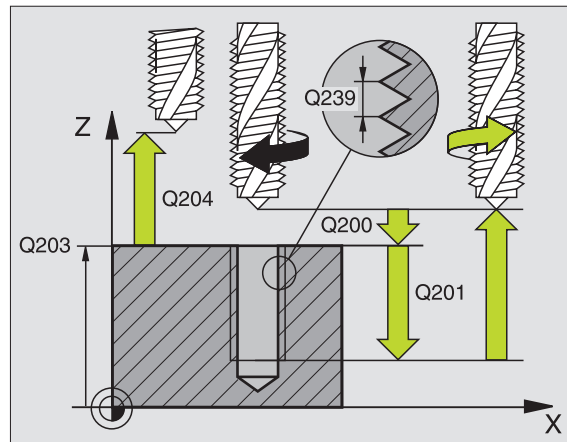
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW (cyclus 207) zonder voedingscompensatie



- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor schroefdraad tappen zonder voedingscompensatie voorbereid zijn!
- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!

- CYCL DEF: cyclus **207 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS NIEUW** kiezen
 - Veiligheidsafstand: **Q200**
 - Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - Spoed: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - 2e veiligheidsafstand: **Q204**



Cycli voor boren en
schroefdraad

26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS NIEUW

Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND

Q201=-20 ;DIEPTE

Q239=+1 ;SPOED

Q203=+25 ;COÖR. OPPERVLAK

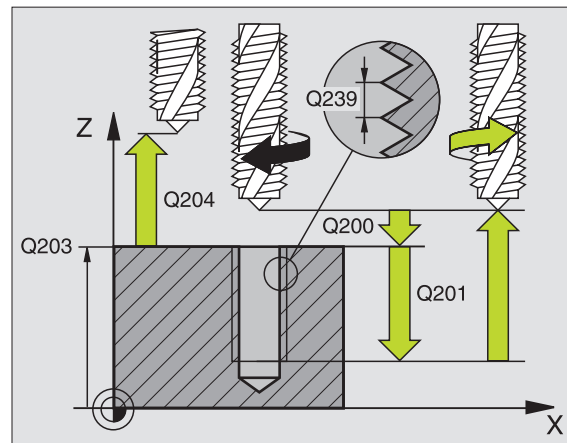
Q204=50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.

SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209)



- Machine en TNC moeten door de fabrikant voor schroefdraad tappen voorbereid zijn!
- Bewerking wordt uitgevoerd met gestuurde spil!

- ▶ CYCL DEF: cyclus **209 SCHR. TAPPEN SPAANBREKEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Boordiepte: draadlengte = afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Spoed: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Boordiepte tot spaanbreken: **Q257**
 - ▶ Terugtrekken bij spaanbreken: **Q256**
 - ▶ Hoek voor spilorientatie: **Q336**

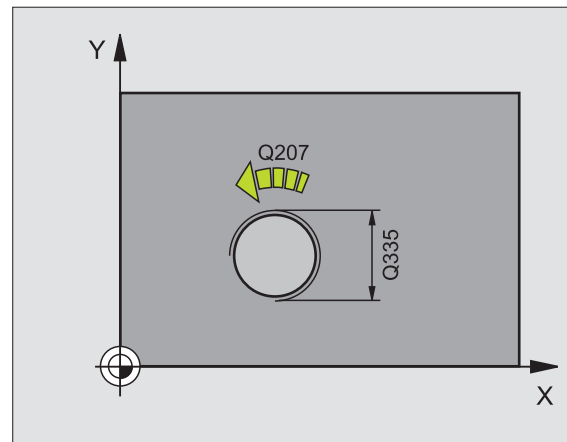
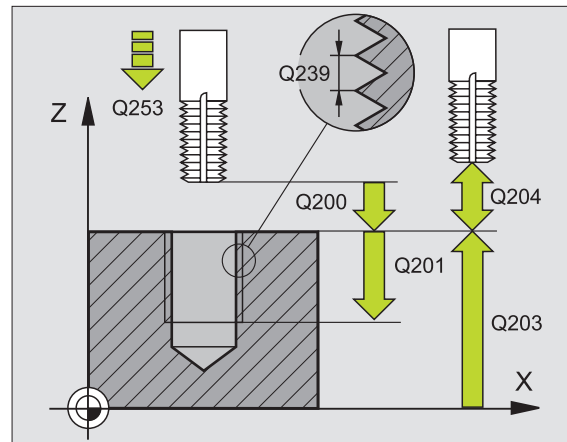


SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **262 SCHROEFDRAAD FREZEN** kiezen
 - ▶ Nominale draaddiameter: **Q335**
- ▶ Snelheid: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
- ▶ Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
- ▶ Aantal gangen voor het stappen: **Q355**
- ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
- ▶ Freeswijze: **Q351**
meelopend: +1
tegenlopend: -1
- ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
- ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
- ▶ Aanzet frezen: **Q207**

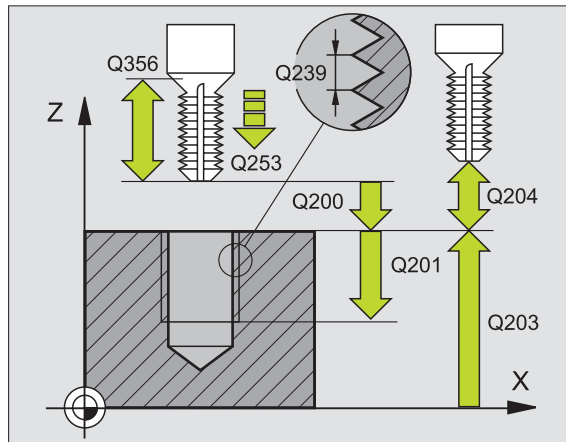
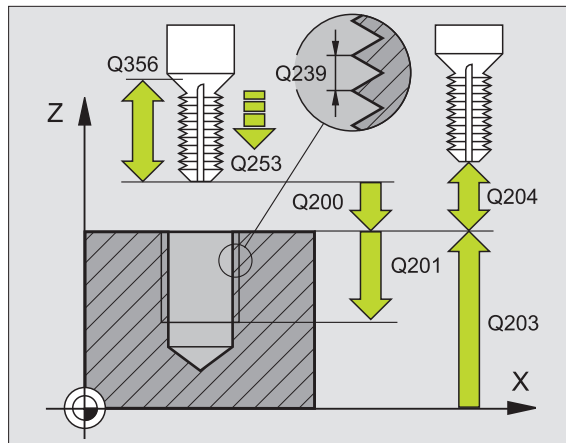


Let erop dat de TNC voor de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitvoert. De omvang van de compensatiebeweging is afhankelijk van de snelheid. Zorg voor voldoende plaats in de boring!



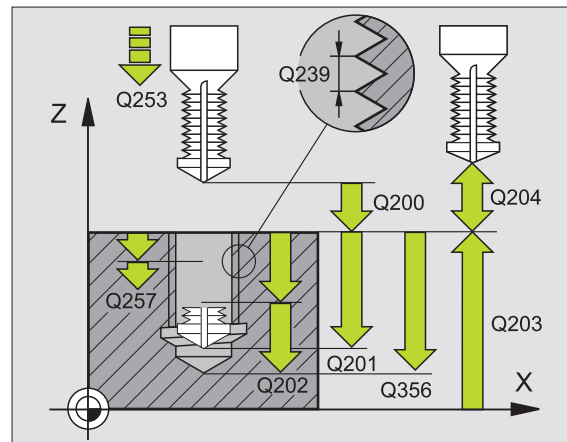
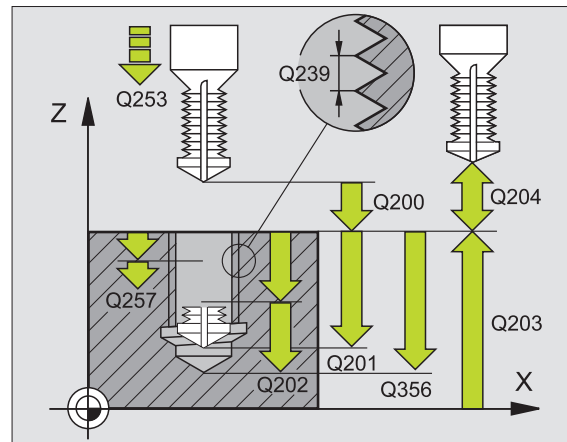
SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **263 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN** kiezen
 - ▶ Nominale draaddiameter: **Q335**
 - ▶ Spoed: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - ▶ Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Verzinkingsdiepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q356**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Freeswijze: **Q351**
meelopend: +1
tegenlopend: -1
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Veiligheidsafstand zijkant: **Q357**
 - ▶ Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: **Q358**
 - ▶ Verspringing verzinken kopvlakzijde: **Q359**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Aanzet vrijloop: **Q254**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**



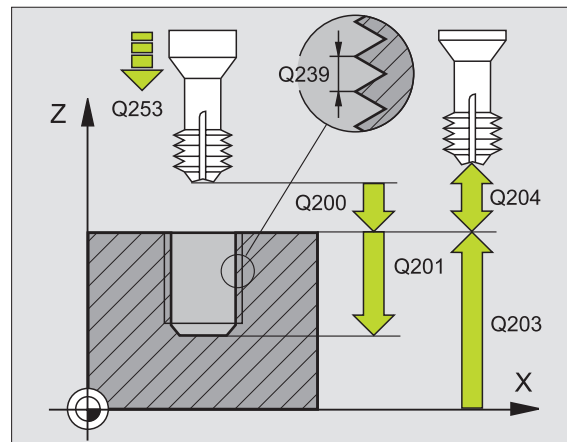
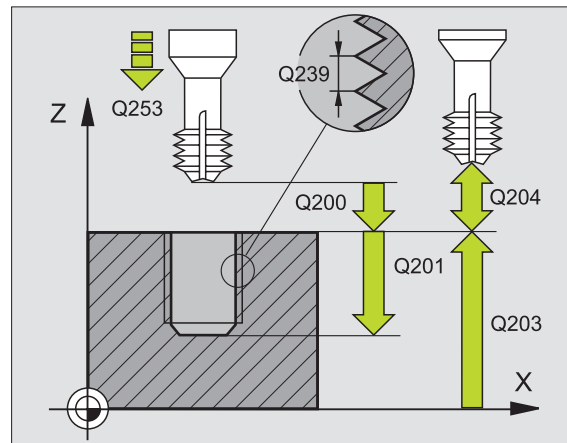
SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **264 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN** kiezen
 - ▶ Nominale draaddiameter: **Q335**
 - ▶ Snelheid: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - ▶ Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Boordiepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring: **Q356**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Freeswijze: **Q351**
meelopend: +1
tegenlopend: -1
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Voorstopafstand boven: **Q258**
 - ▶ Boordiepte tot spaanbreken: **Q257**
 - ▶ Terugtrekken bij spaanbreken: **Q256**
 - ▶ Stilstandtijd beneden: **Q211**
 - ▶ Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: **Q358**
 - ▶ Verspringing verzinken kopvlakzijde: **Q359**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q206**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**



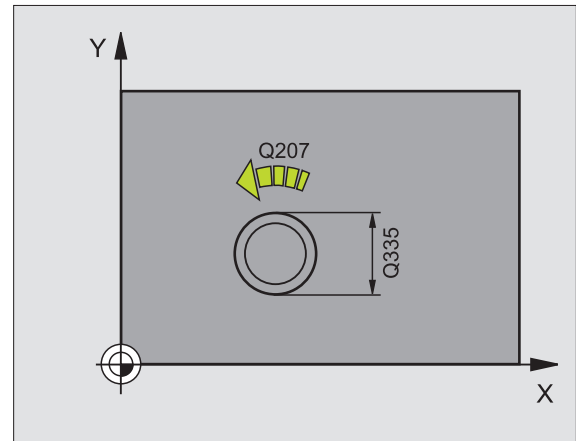
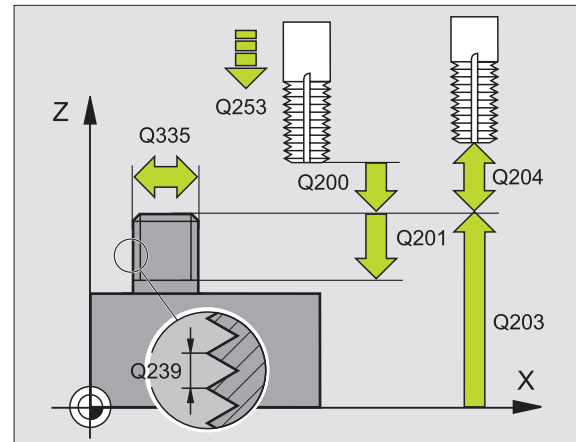
HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **265 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN** kiezen
 - ▶ Nominale draaddiameter: **Q335**
 - ▶ Snelheid: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - ▶ Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: **Q358**
 - ▶ Verspringing verzinken kopvlakzijde: **Q359**
 - ▶ Verzinken: **Q360**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Aanzet vrijloop: **Q254**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**



BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267)

- ▶ Voorpositioneren in het midden van de boring met **R0**
- ▶ CYCL DEF: cyclus **267 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN** kiezen
 - ▶ Nominale draaddiameter: **Q335**
 - ▶ Snelheid: **Q239**
Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:
rechtse draad: +
linkse draad: -
 - ▶ Draaddiepte: afstand tussen werkstukoppervlak en einde van de draad: **Q201**
 - ▶ Aantal gangen voor het stappen: **Q355**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Freeswijze: **Q351**
meelopend: +1
tegenlopend: -1
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Verzinkingsdiepte kopvlakzijde: **Q358**
 - ▶ Verspringing verzinken kopvlakzijde: **Q359**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Aanzet vrijloop: **Q254**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**



Kamers, tappen en sleuven

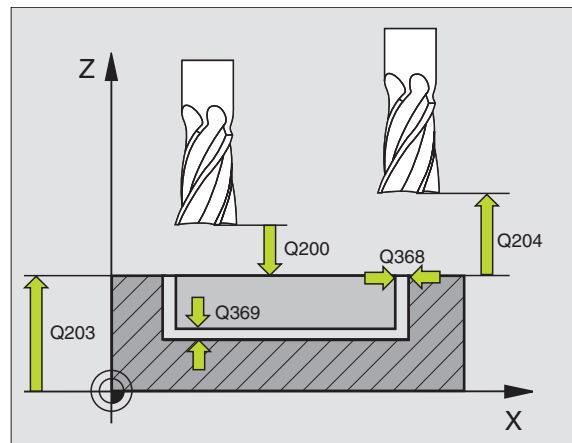
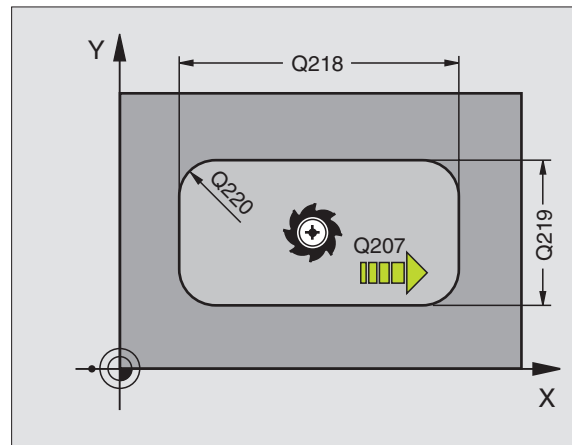
Overzicht

Beschikbare cycli

251	KAMER compleet	Bladzijde 63
252	RONDKAMER compleet	Bladzijde 64
253	SLEUF compleet	Bladzijde 65
254	RONDE SLEUF compleet	Bladzijde 66
212	KAMER NABEWERKEN	Bladzijde 67
213	TAP NABEWERKEN	Bladzijde 68
214	RONDKAMER NABEWERKEN	Bladzijde 69
215	RONDE TAP NABEWERKEN	Bladzijde 70

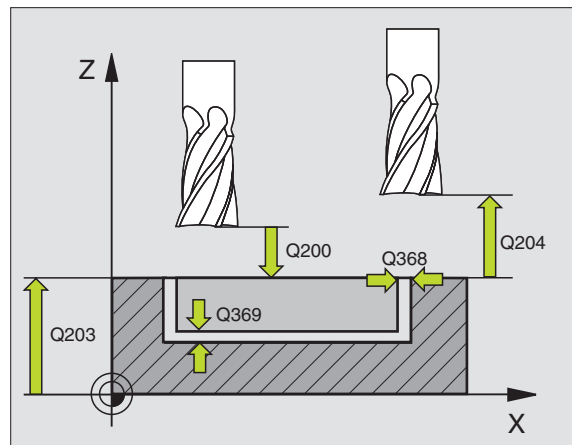
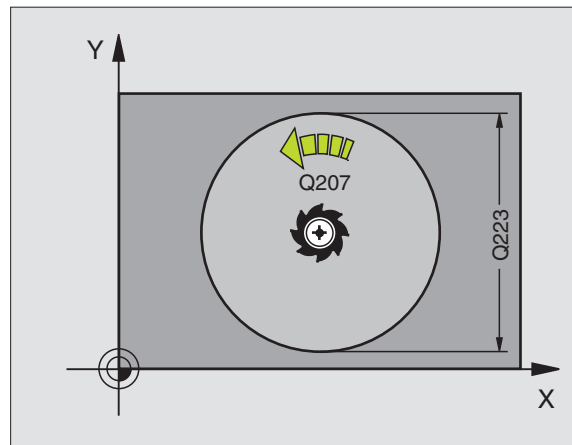
KAMER (cyclus 251)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **251** **KAMER** kiezen
 - ▶ Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ Lengte 1e zijde: **Q218**
 - ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
 - ▶ Hoekradius: **Q220**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q368**
 - ▶ Rotatiepositie: **Q224**
 - ▶ Kamerpositie: **Q367**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer: **Q201**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Overmaat voor dieptenabewerking: **Q369**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Verplaatsing nabewerken: **Q338**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Factor baanoverlapping: **Q370**
 - ▶ Insteekstrategie: **Q366**. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken, 2 = pendelend insteken
 - ▶ Aanzet nabewerken: **Q385**



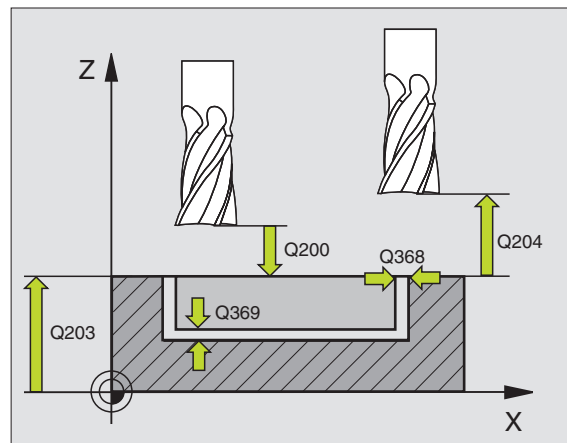
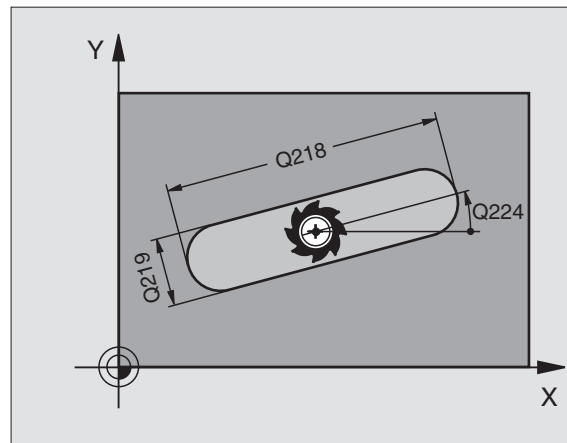
RONDKAMER (cyclus 252)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **252 RONDKAMER** kiezen
- ▶ Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
- ▶ Diameter van het bewerkte werkstuk: **Q223**
- ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q368**
- ▶ Aanzet frezen: **Q207**
- ▶ Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
- ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer: **Q201**
- ▶ Diepte-instelling: **Q202**
- ▶ Overmaat voor dieptenabewerking: **Q369**
- ▶ Aanzet diepte: **Q206**
- ▶ Verplaatsing nabewerken: **Q338**
- ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
- ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
- ▶ Factor baanoverlapping: **Q370**
- ▶ Insteekstrategie: **Q366**. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken
- ▶ Aanzet nabewerken: **Q385**



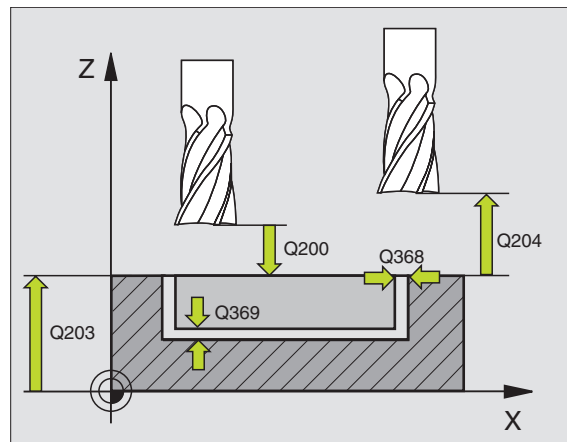
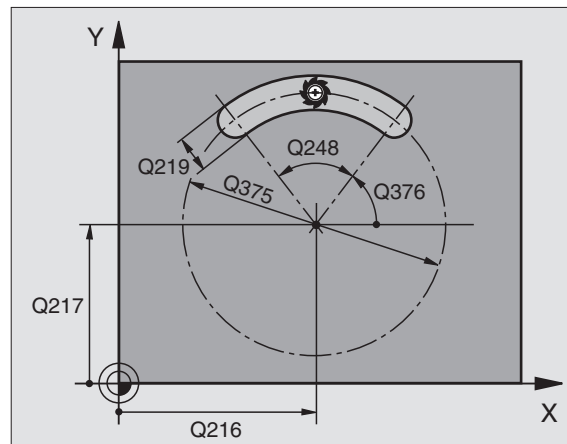
SLEUFFREZEN (cyclus 253)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **253 SLEUFFREZEN** kiezen
 - ▶ Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
 - ▶ Lengte 1e zijde: **Q218**
 - ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q368**
 - ▶ Rotatiehoek waarmee de totale sleuf wordt gedraaid: **Q374**
 - ▶ Positie van de sleuf (0/1/2/3/4): **Q367**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf: **Q201**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Overmaat voor dieptenabewerking: **Q369**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Verplaatsing nabewerken: **Q338**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Insteekstrategie: **Q366**. 0 = loodrecht insteken, 1 = pendelend insteken
 - ▶ Aanzet nabewerken: **Q385**



RONDE SLEUF (cyclus 254)

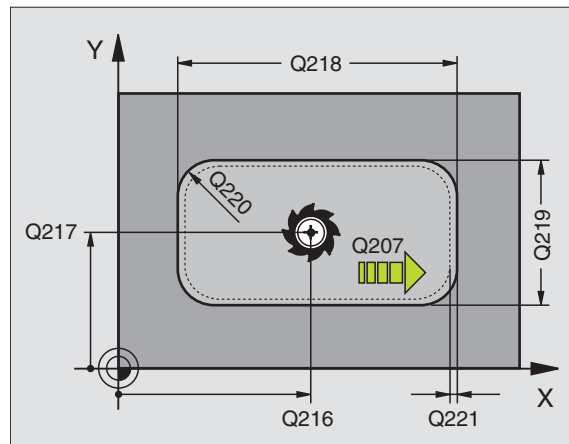
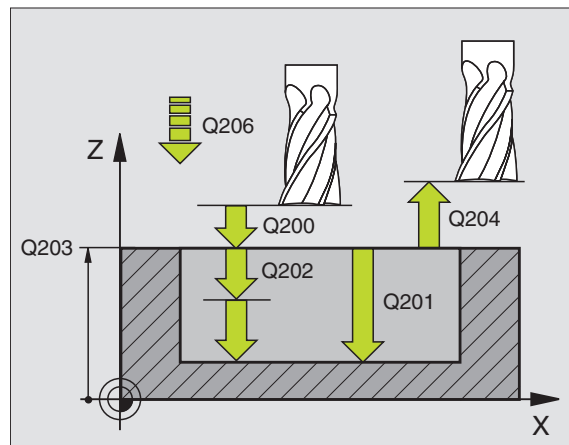
- ▶ CYCL DEF: cyclus **254 RONDE SLEUF** kiezen
- ▶ Bewerkingsomvang (0/1/2): **Q215**
- ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
- ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q368**
- ▶ Diameter steekcirkel: **Q375**
- ▶ Positie van de sleuf (0/1/2/3): **Q367**
- ▶ Midden 1e as: **Q216**
- ▶ Midden 2e as: **Q217**
- ▶ Starthoek: **Q376**
- ▶ Openingshoek van de sleuf: **Q248**
- ▶ Hoekstap: **Q378**
- ▶ Aantal bewerkingen: **Q377**
- ▶ Aanzet frezen: **Q207**
- ▶ Freeswijze: **Q351**. Meelopend: +1, tegenlopend: -1
- ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf: **Q201**
- ▶ Diepte-instelling: **Q202**
- ▶ Overmaat voor dieptenabewerking: **Q369**
- ▶ Aanzet diepte: **Q206**
- ▶ Verplaatsing nabewerken: **Q338**
- ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
- ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
- ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
- ▶ Insteekstrategie: **Q366**. 0 = loodrecht insteken, 1 = helixvormig insteken
- ▶ Aanzet nabewerken: **Q385**



KAMER NABEWERKEN (cyclus 212)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **212 KAMER NABEWERKEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Midden 1e as: **Q216**
 - ▶ Midden 2e as: **Q217**
 - ▶ Lengte 1e zijde: **Q218**
 - ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
 - ▶ Hoekradius: **Q220**
 - ▶ Overmaat 1e as: **Q221**

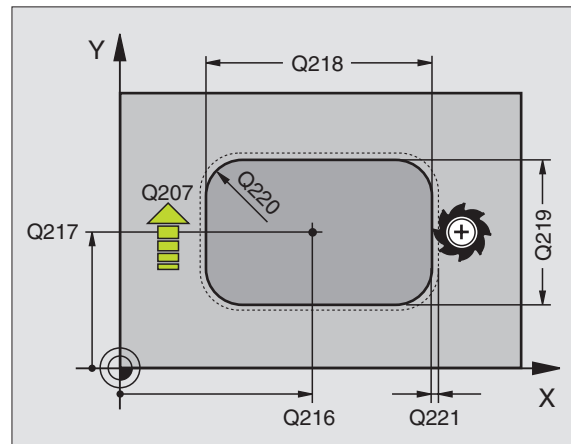
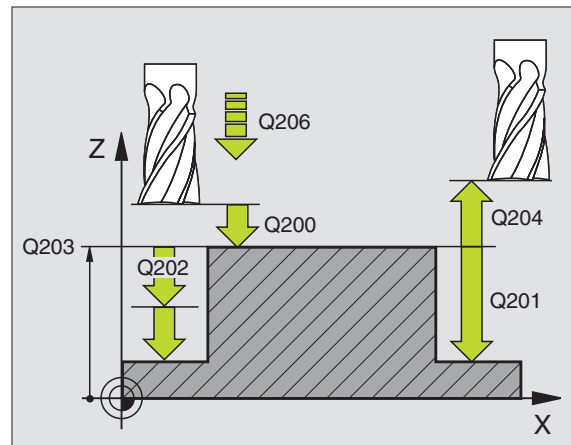
De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor. Als de diepte-instelling groter dan of gelijk aan de diepte is, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de diepte.



TAP NABEWERKEN (cyclus 213)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **213** **TAP NABEWERKEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Midden 1e as: **Q216**
 - ▶ Midden 2e as: **Q217**
 - ▶ Lengte 1e zijde: **Q218**
 - ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
 - ▶ Hoekradius: **Q220**
 - ▶ Overmaat 1e as: **Q221**

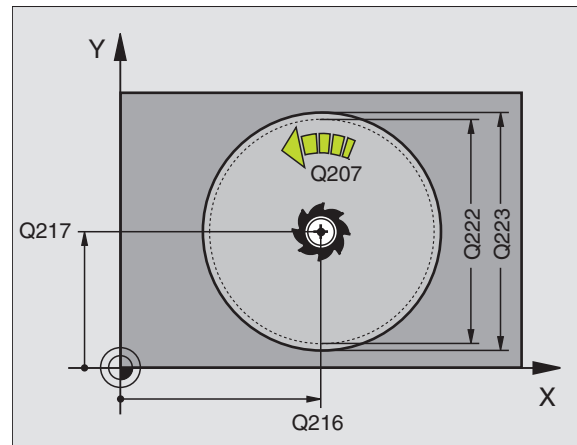
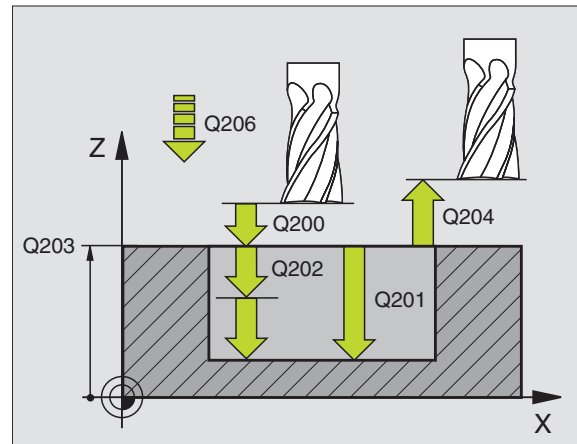
De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor. Als de diepte-instelling groter dan of gelijk aan de diepte is, verplaatst het gereedschap zich in één slag naar de diepte.



RONDKAMER NABEWERKEN (cyclus 214)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **214 RONDKAMER NABEWERKEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Midden 1e as: **Q216**
 - ▶ Midden 2e as: **Q217**
 - ▶ Diameter van het onbewerkte werkstuk: **Q222**
 - ▶ Diameter van het bewerkte werkstuk: **Q223**

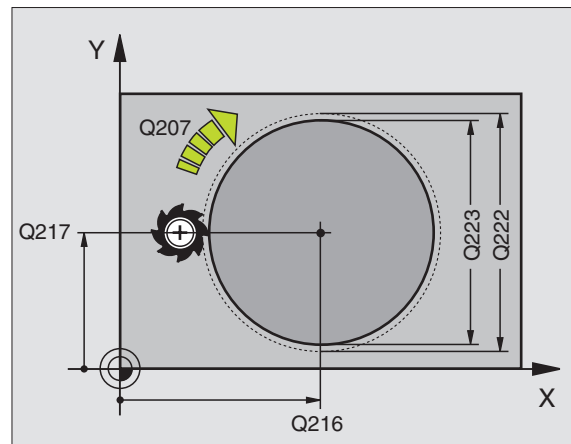
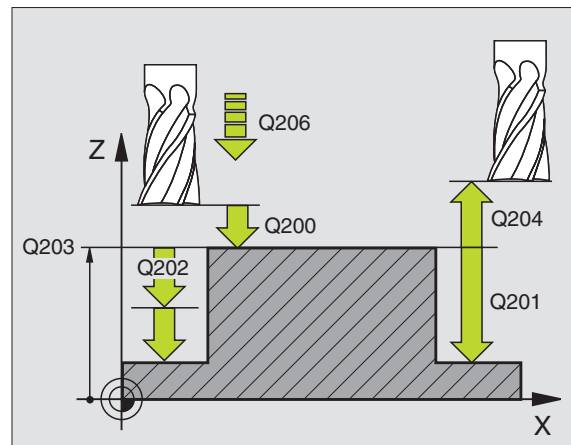
De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor. Als de diepte-instelling groter dan of gelijk aan de diepte is, verplaats het gereedschap zich in één slag naar de diepte.



RONDE TAP NABEWERKEN (cyclus 215)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **215 RONDE TAP NABEWERKEN** kiezen
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Diepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap: **Q201**
 - ▶ Aanzet diepte: **Q206**
 - ▶ Diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - ▶ Midden 1e as: **Q216**
 - ▶ Midden 2e as: **Q217**
 - ▶ Diameter van het onbewerkte werkstuk: **Q222**
 - ▶ Diameter van het bewerkte werkstuk: **Q223**

De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor. Als de diepte-instelling groter dan of gelijk aan de diepte is, verplaats het gereedschap zich in één slag naar de diepte.



Puntenpatroon

Overzicht

Beschikbare cycli

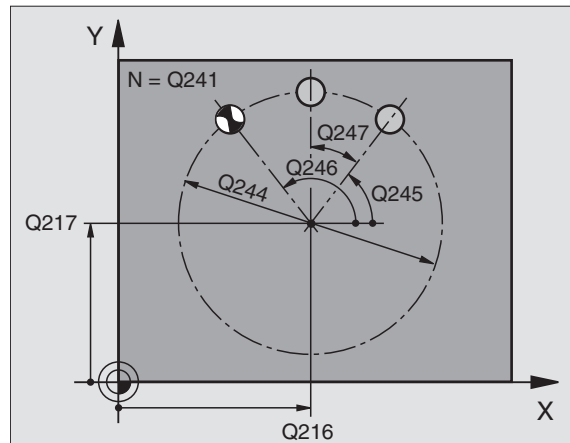
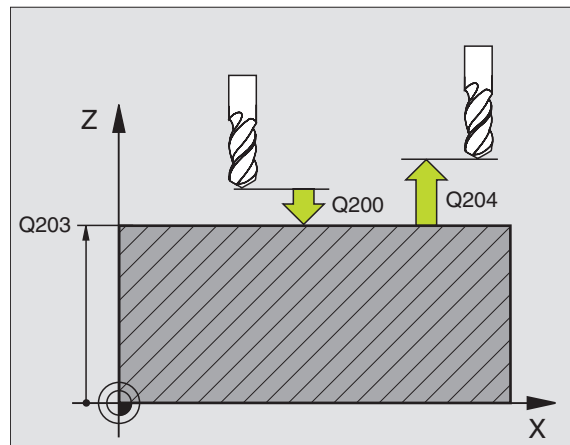
220	PUNTENPATROON OP CIRKEL	Bladzijde 71
221	PUNTENPATROON OP LIJNEN	Bladzijde 72

PUNTENPATROON OP CIRKEL (cyclus 220)

- CYCL DEF: cyclus **220 PUNTENPATROON OP CIRKEL** kiezen
 - Midden 1e as: **Q216**
 - Midden 2e as: **Q217**
 - Diameter steekcirkel: **Q244**
 - Starthoek: **Q245**
 - Eindhoek: **Q246**
 - Hoekstap: **Q247**
 - Aantal bewerkingen: **Q241**
 - Veiligheidsafstand: **Q200**
 - Coörd. werkstukoppervlak : **Q203**
 - 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - Verplaatsen naar veilige hoogte: **Q301**
 - Verplaatsingswijze: **Q365**

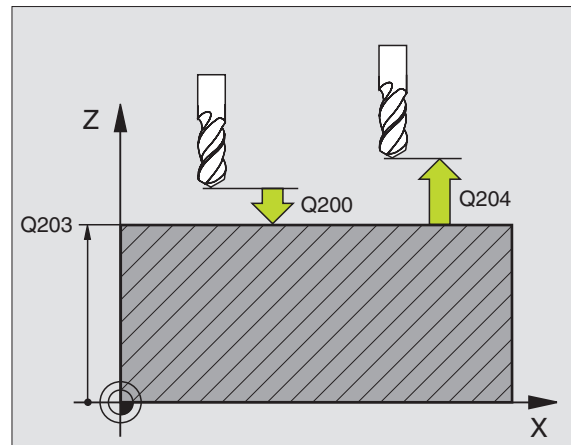


Met cyclus 220 kunt u de volgende cycli combineren: 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 254, 262, 263, 264, 265, 267.

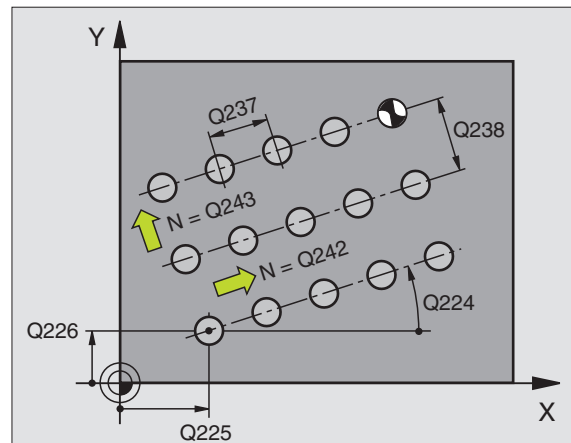


PUNTENPATROON OP LIJNEN (cyclus 221)

- 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 regels: **Q243**
 - Rotatiepositie: **Q224**
 - Veiligheidsafstand: **Q200**
 - Coörd. werkstukoppervlak: **Q203**
 - 2e veiligheidsafstand: **Q204**
 - Verplaatsen naar veilige hoogte: **Q301**



- Cyclus **221 PUNTENPATROON OP LIJNEN** werkt vanaf de definitie van de cyclus!
- Cyclus 221 roept automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op!
- Met cyclus 221 kunt u de volgende cycli combineren: 1, 2, 3, 4, 5, 17, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 215, 251, 252, 253, 262, 263, 264, 265, 267
- Veiligheidsafstand, coörd. werkstukoppervlak en 2e veiligheidsafstand werken altijd vanaf cyclus 221!



De TNC positioneert het gereedschap in de gereedschapsas en in het bewerkingsvlak automatisch voor.

SL-cycli

Overzicht

Beschikbare cycli		
14	CONTOUR	Bladzijde 75
20	CONTOURGEGEVENS	Bladzijde 76
21	VOORBOREN	Bladzijde 77
22	RUIMEN	Bladzijde 77
23	NABEWERKEN DIEPTE	Bladzijde 78
24	NABEWERKEN ZIJKANT	Bladzijde 78
25	AANEENGESLOTEN CONTOUR	Bladzijde 79
27	CILINDERMANTEL	Bladzijde 80
28	CILINDERMANTEL SLEUF	Bladzijde 81
29	CILINDERMANTEL DAM	Bladzijde 82
39	CILINDERMANTEL CONTOUR	Bladzijde 83

Algemeen

SL-cycli komen goed van pas wanneer contouren zijn samengesteld uit meerdere deelcontouren (maximaal 12 eilanden of kamers).

De deelcontouren worden in subprogramma's gedefinieerd.



Voor de deelcontouren moet er met het volgende rekening worden gehouden:

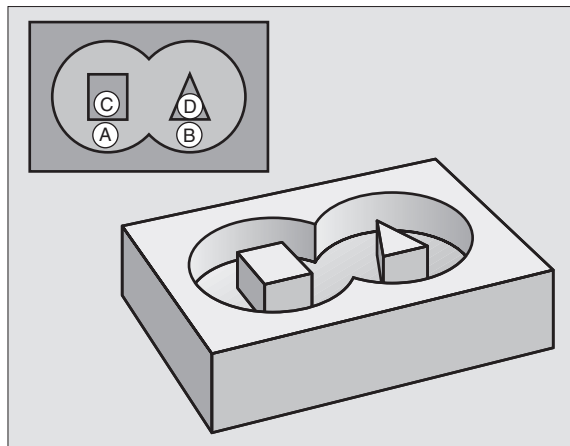
- Bij een **kamer** wordt er langs de binnenkant van de contour rondgegaan en bij een **eiland** aan de buitenkant!
- **Bewegingen voor het benaderen en verlaten** alsmede **verplaatsingen** in de **gereedschapsas** kunnen **niet** geprogrammeerd worden!
- In cyclus 14 CONTOUR opgenomen deelcontouren moeten telkens gesloten contouren opleveren!
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. Zo kunnen in een SL-cyclus bijv. ca. 2048 rechte-regels geprogrammeerd worden.



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



Vóór de programma-uitvoering een grafische simulatie uitvoeren. Deze laat zien of de contouren goed gedefinieerd werden!



CONTOUR (cyclus 14)

In cyclus **14 CONTOUR** worden de subprogramma's vermeld die tot een gesloten totale contour worden gecombineerd.

- CYCL DEF: cyclus **14 CONTOUR** kiezen
 - Labelnummers voor contour: een lijst van LABEL-nummers van de subprogramma's maken die tot een gesloten totale contour moeten worden gecombineerd.



Cyclus 14 CONTOUR werkt vanaf de definitie van de cyclus!

```
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
```

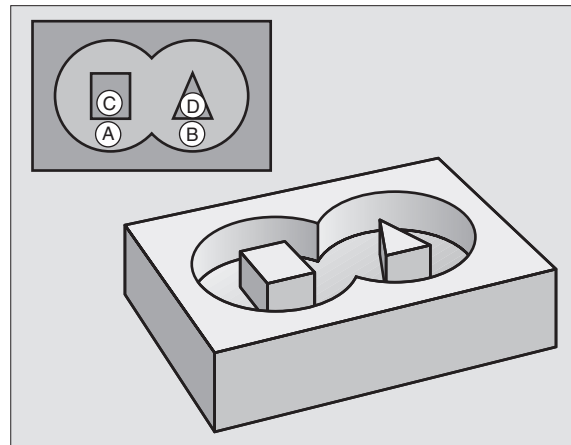
```
40 CC X+50 Y+50
```

```
...
```

```
45 LBL0
```

```
46 LBL2
```

```
...
```



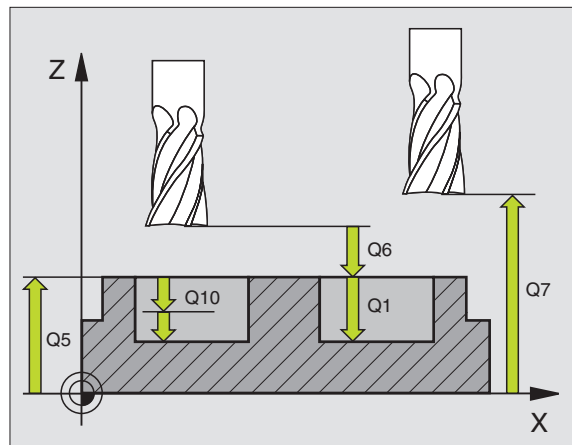
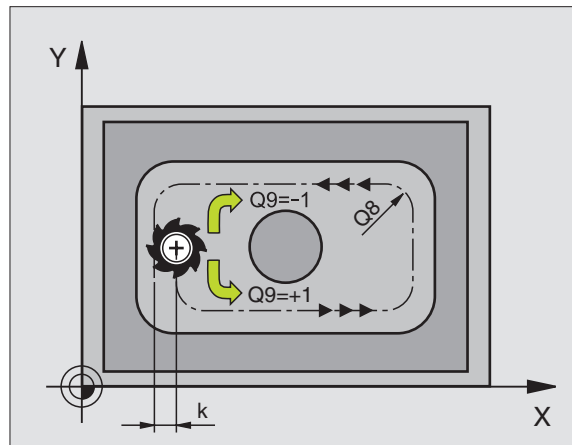
CONTOURGEGEVENS (cyclus 20)

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

- ▶ CYCL DEF: cyclus **20 CONTOURGEGEVENS** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer: **Q1**
 - ▶ Factor baanoverlapping: **Q2**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**
 - ▶ Overmaat voor dieptenabewerking **Q4**
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak: coördinaat van het werkstukoppervlak gerelateerd aan het actuele nulpunt : **Q5**
 - ▶ Veiligheidsafstand: afstand gereedschap – werkstukoppervlak: **Q6**
 - ▶ Veiligheids hoogte: hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is: **Q7**
 - ▶ Binnenaf rondingsradius: afrondingsradius van de middelpuntsbaan van het gereedschap op de binnenhoeken: **Q8**
 - ▶ Rotatierichting: **Q9**: met de klok mee $Q9 = -1$, tegen de klok in $Q9 = +1$



Cyclus **20 CONTOURGEGEVENS** werkt vanaf de definitie van de cyclus!



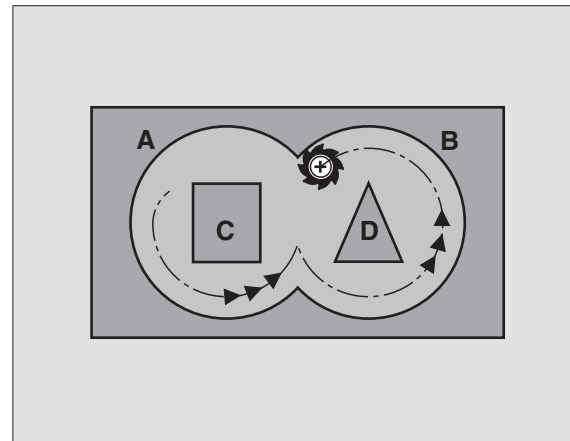
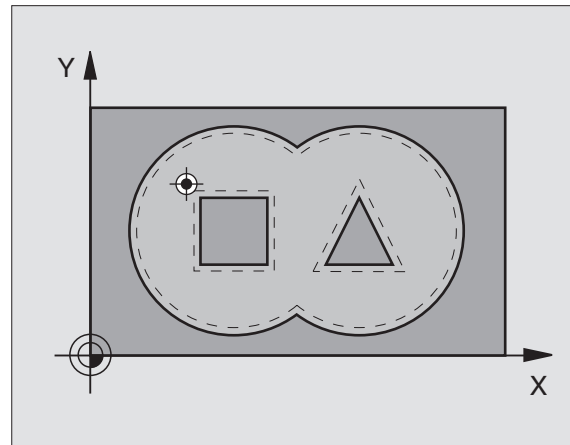
VOORBOREN (cyclus 21)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **21** **VOORBOREN** kiezen
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10** incrementeel
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Ruimgereedschap nummer: **Q13**

RUIMEN (cyclus 22)

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

- ▶ CYCL DEF: cyclus **22** **RUIMEN** kiezen
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet ruimen: **Q12**
 - ▶ Voorruimgereedschap nummer: **Q18**
 - Aanzet pendelen: **Q19**
 - ▶ Aanzet terugtrekken: **Q208**



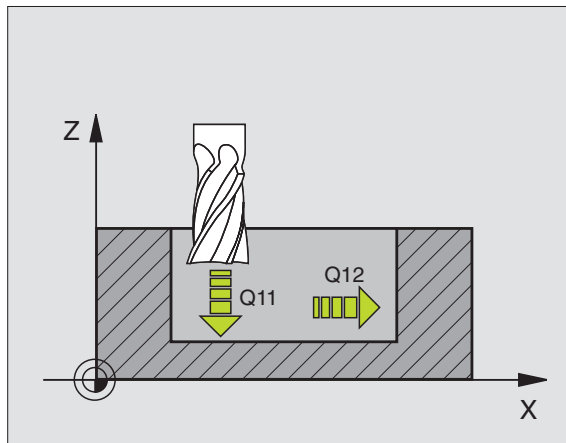
NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23)

Het te bewerken vlak wordt met de overmaat voor dieptenabewerking parallel aan de contour nabewerkt.

- ▶ CYCL DEF: cyclus **23 NABEWERKEN DIEPTE** kiezen
 - ▶ Aanzet diepteversplaatsing: **Q11**
 - Aanzet ruimen: **Q12**
 - ▶ Aanzet terugtrekken: **Q208**



Cyclus **22 RUIZEN** vóór cyclus 23 oproepen!



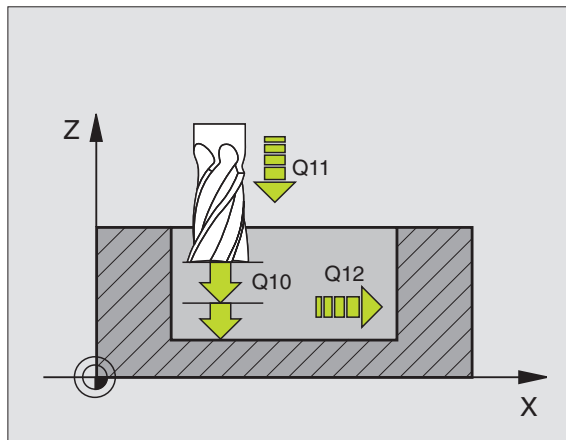
NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24)

Nabewerken van de afzonderlijke deelcontouren.

- ▶ CYCL DEF: cyclus **24 NABEWERKEN ZIJKANT** kiezen
 - ▶ Rotatierichting: **Q9**. Met de klok mee $Q9 = -1$, tegen de klok in $Q9 = +1$
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteversplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet ruimen: **Q12**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q14**: overmaat voor meerdere keren nabewerken



Cyclus **22 RUIZEN** vóór cyclus 24 oproepen!



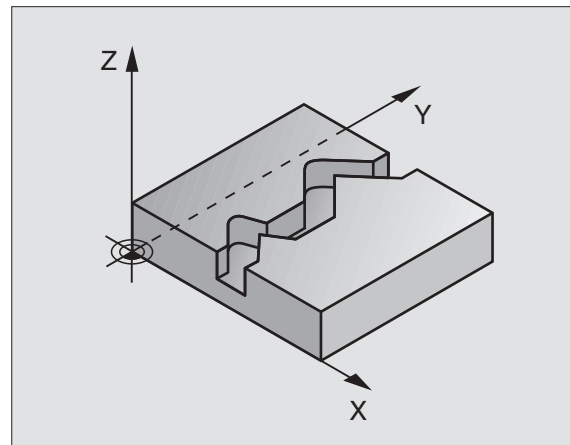
AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25)

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

- ▶ CYCL DEF: cyclus **25 AANEENGESLOTEN CONTOUR** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: **Q1**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**. Overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak
 - ▶ Coörd. werkstukoppervlak : **Q5**. Coördinaat van het werkstukoppervlak
 - ▶ Veilige hoogte: **Q7**: hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q12**
 - ▶ Freeswijze: **Q15**. Meelopend frezen: Q15 = +1, tegenlopend frezen: Q15 = -1, pendelend, bij meerdere verplaatsingen: Q15 = 0



- Cyclus **14 CONTOUR** mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!
- Na de cyclusoproep geen kettingmaten programmeren: botsingsgevaar.
- Na de cyclusoproep een gedefinieerde absolute positie benaderen.



CILINDERMANTEL (cyclus 27, software-optie)



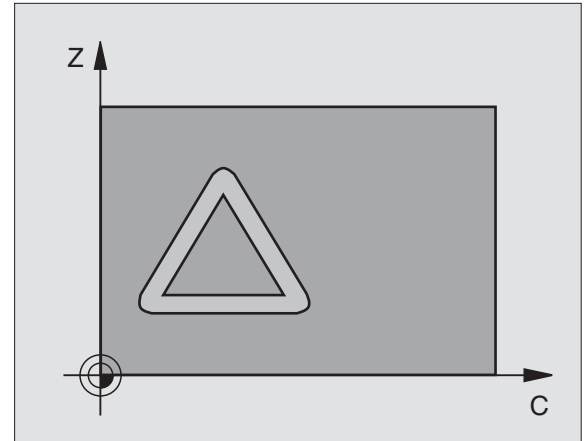
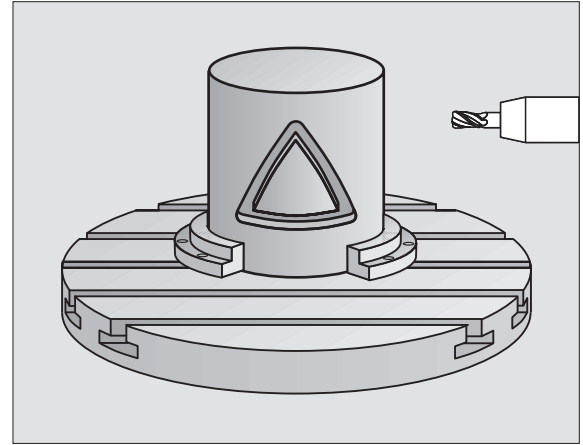
Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **27 CILINDERMANTEL** voorbereid zijn!

Met de cyclus **27 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- ▶ Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus **14 CONTOUR** vastleggen
- ▶ CYCL DEF: cyclus **27 CILINDERMANTEL** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: **Q1**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q6**. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q12**
 - ▶ Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
 - ▶ Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus **14 CONTOUR** mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 1024 rechten bevatten!



CILINDERMANTEL (cyclus 28, software-optie)



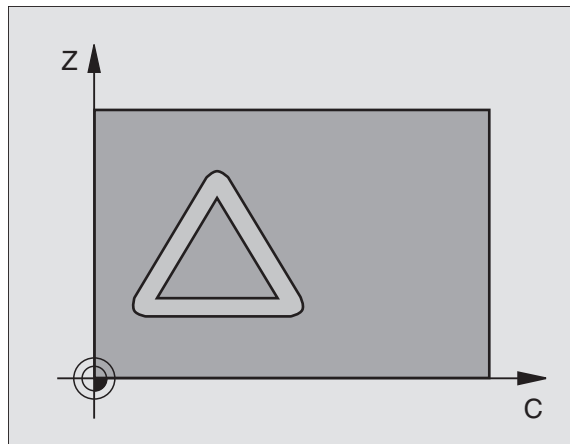
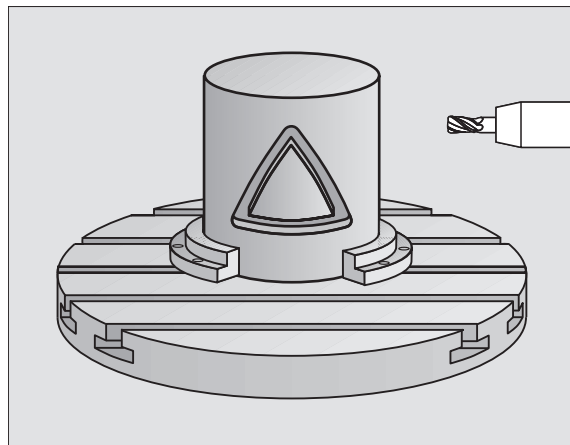
Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **28 CILINDERMANTEL** voorbereid zijn!

Met de cyclus **28 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde sleuf zonder vervorming van de zijwanden op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- ▶ Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus **14 CONTOUR** vastleggen
- ▶ CYCL DEF: cyclus **28 CILINDERMANTEL** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: **Q1**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q6**. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q12**
 - ▶ Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
 - ▶ Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1
 - ▶ Sleufbreedte: **Q20**
 - ▶ Tolerantie: **Q21**



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus **14 CONTOUR** mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!



CILINDERMANTEL (cyclus 29, software-optie)



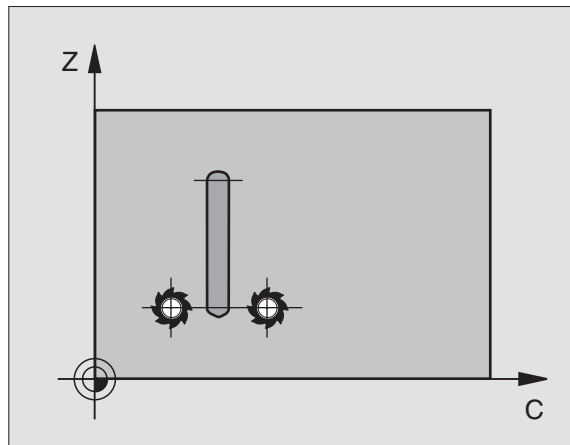
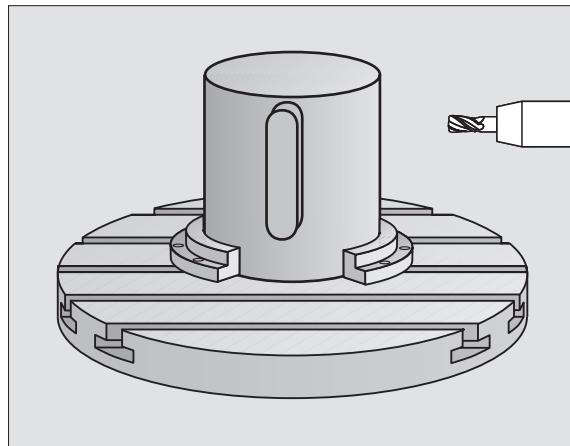
Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **29 CILINDERMANTEL** voorbereid zijn!

Met de cyclus **29 CILINDERMANTEL** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde dam zonder vervorming van de zijwanden op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- ▶ Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus **14 CONTOUR** vastleggen
- ▶ CYCL DEF: cyclus **29 CILINDERMANTEL DAM** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: **Q1**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q6**. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet ruimen: **Q12**
 - ▶ Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
 - ▶ Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1
 - ▶ Breedte van de dam: **Q20**



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus **14 CONTOUR** mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!



CILINDERMANTEL (cyclus 39, software-optie)



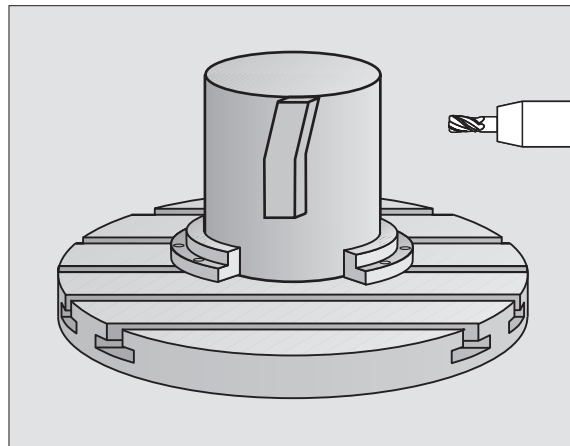
Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de cyclus **39 CILINDERMANTEL CONTOUR** voorbereid zijn!

Met de cyclus **39 CILINDERMANTEL CONTOUR** kan een van tevoren op de uitslag gedefinieerde open contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht.

- ▶ Contour in een subprogramma definiëren en via cyclus **14 CONTOUR** vastleggen
- ▶ CYCL DEF: cyclus **39 CILINDERMANTEL CONTOUR** kiezen
 - ▶ Freesdiepte: **Q1**
 - ▶ Overmaat voor kantnabewerking: **Q3**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q6**. Afstand tussen gereedschap en werkstukoppervlak
 - ▶ Diepte-instelling: **Q10**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **Q11**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q12**
 - ▶ Cilinderradius: **Q16**. Radius van de cilinder
 - ▶ Maateenheid: **Q17**. Graden = 0, mm/inch = 1



- Het werkstuk moet centrisch opgespannen zijn!
- De gereedschapsas moet loodrecht op de as van de rondtafel staan!
- Cyclus **14 CONTOUR** mag slechts één labelnummer bevatten!
- Subprogramma mag ca. 2048 rechten bevatten!



SL-cycli

Cycli voor het affrezen

Overzicht

Beschikbare cycli

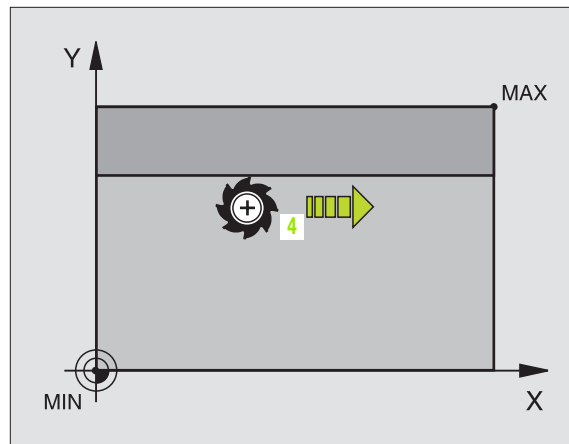
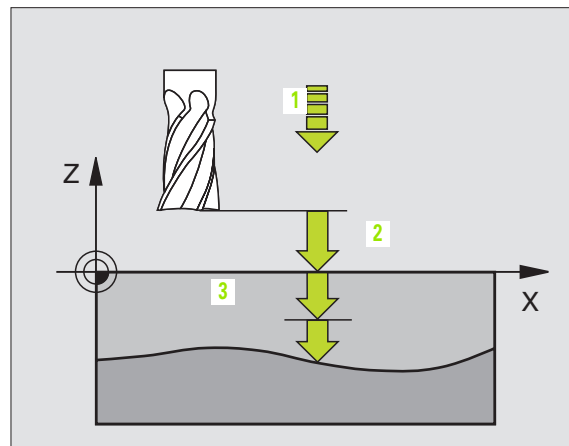
30	3D-GEGEVENS AFWERKEN	Bladzijde 84
230	AFFREZEN	Bladzijde 85
231	LINEAIR AFVLAKKEN	Bladzijde 86
232	VLAKFREZEN	Bladzijde 87

3D-GEGEVENS AFWERKEN (cyclus 14)



Voor deze cyclus is een door het midden snijdende vinger-frees nodig (DIN 844)!

- ▶ CYCL DEF: cyclus **30 3D-GEGEVENS AFWERKEN** kiezen
 - ▶ Programmaam digitaliseringsgegevens
 - ▶ MIN-punt bereik
 - ▶ MAX-punt bereik
 - ▶ Veiligheidsafstand: **1**
 - ▶ Diepte-instelling: **2**
 - ▶ Aanzet diepteverplaatsing: **3**
 - ▶ Aanzet: **4**
 - ▶ Additionele M-functie.

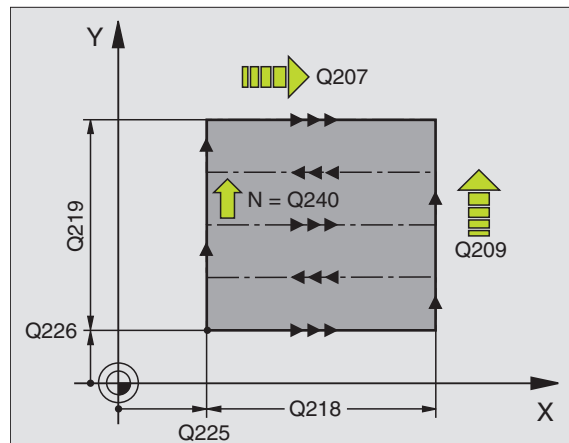
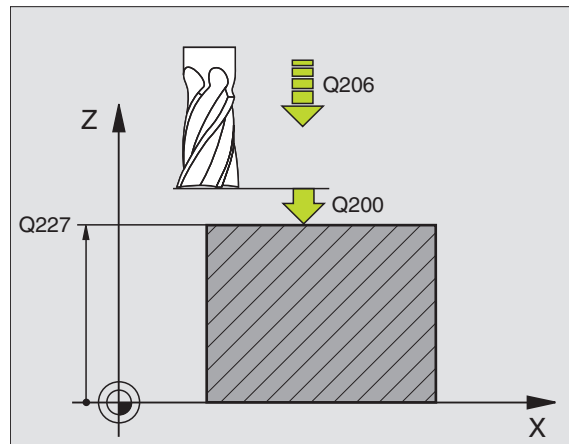


AFFREZEN (cyclus 230)



De TNC positioneert het gereedschap — uitgaande van de actuele positie — eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de gereedschapsas naar het startpunt. Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

- CYCL DEF: cyclus **230 AFFREZEN** 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**
 - Dwarsaanzet: **Q209**
 - Veiligheidsafstand: **Q200**



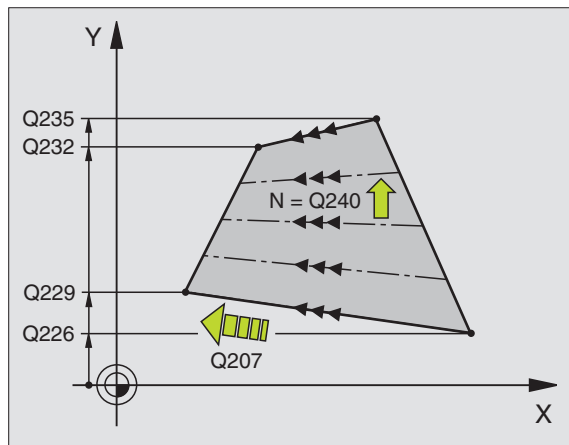
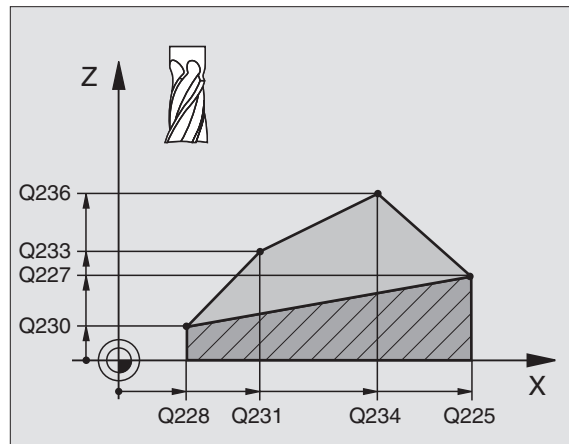
LINEAIR AFVLAKKEN (cyclus 231)



De TNC positioneert het gereedschap — uitgaande van de actuele positie — eerst in het bewerkingsvlak en aansluitend in de gereedschapsas naar het startpunt (punt 1). Gereedschap zo voorpositioneren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

► CYCL DEF: cyclus **231 LINEAIR 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: **Q232**
- 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**

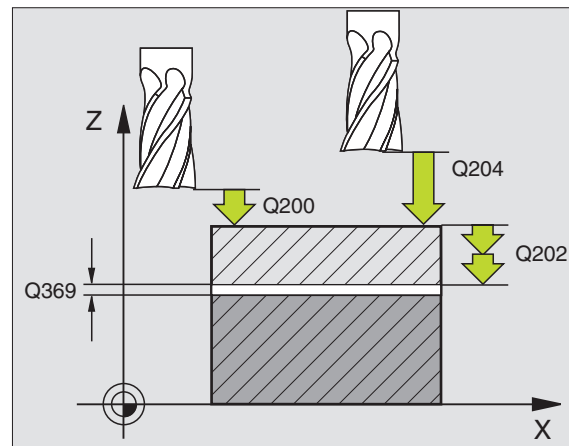
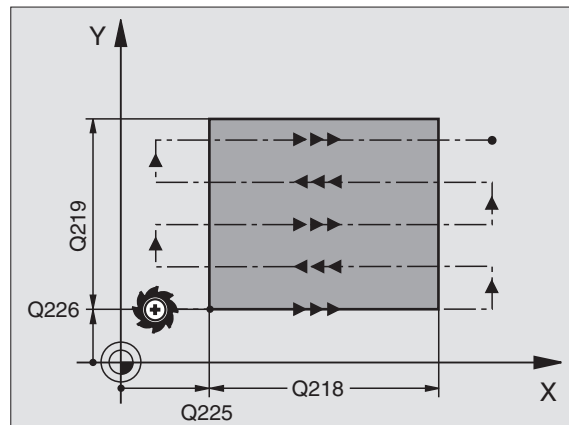


VLAKFREZEN (cyclus 232)



2. Veiligheidsafstand Q204 zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of de spaninrichting uitgesloten is!

- ▶ CYCL DEF: cyclus **232 VLAKFREZEN** kiezen
 - ▶ Bewerkingsstrategie: **Q389**
 - ▶ Startpunt 1e as: **Q225**
 - ▶ Startpunt 2e as: **Q226**
 - ▶ Startpunt 3e as: **Q227**
 - ▶ Eindpunt 3e as: **Q386**
 - ▶ Lengte 1e zijde: **Q218**
 - ▶ Lengte 2e zijde: **Q219**
 - ▶ Maximale diepte-instelling: **Q202**
 - ▶ Overmaat voor dieptenabewerking: **Q369**
 - ▶ Max. factor baanoverlapping: **Q370**
 - ▶ Aanzet frezen: **Q207**
 - ▶ Aanzet nabewerken: **Q385**
 - ▶ Aanzet voorpositioneren: **Q253**
 - ▶ Veiligheidsafstand: **Q200**
 - ▶ Veiligheidsafstand zijkant: **Q357**
 - ▶ 2e veiligheidsafstand: **Q204**



Cycli voor het afrezen



Cycli voor coördinatenomrekening

Overzicht

Met de cycli voor coördinatenomrekening kunnen contouren worden verschoven, gespiegeld, geroteerd (in het vlak), gezwenkt (uit het vlak), verkleind en vergroot.

Beschikbare cycli

7	NULPUNT	Bladzijde 89
247	REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN	Bladzijde 90
8	SPIEGELEN	Bladzijde 91
10	ROTATIE	Bladzijde 92
11	MAATFACTOR	Bladzijde 93
26	MAATFACTOR ASSP.	Bladzijde 94
19	BEWERKINGSVLAK (software-optie)	Bladzijde 95

De cycli voor coördinatenomrekening werken vanaf hun definitie zo lang, totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd worden. De oorspronkelijke contour moet in een subprogramma zijn vastgelegd. Invoerwaarden kunnen zowel absoluut als incrementeel worden opgegeven.

NULPUNTVERSCHUIVING (cyclus 7)

- CYCL DEF: cyclus **7 NULPUNTVERSCHUIVING** kiezen
 - Coördinaten van het nieuwe nulpunt of nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel opgeven

Nulpuntverschuiving terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met invoerwaarden 0.

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

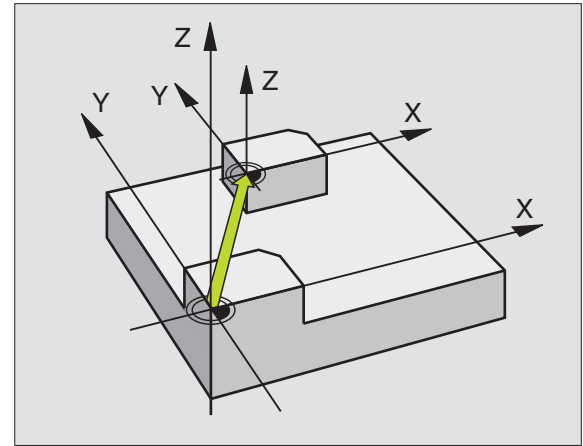
14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40



Nulpuntverschuiving vóór andere coördinatenomrekeningen uitvoeren!



Cycli voor
coördinatenomrekening

REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN (cyclus 247)

- CYCL DEF: cyclus **247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN** kiezen
 - Nummer voor referentiepunt: **Q339**. Nummer van het nieuwe referentiepunt uit de preset-tabel invoeren

13 CYCL DEF 247 REFERENTIEPUNT VASTLEGGEN

Q339=4 ;REFERENTIEPUNTNUMMER



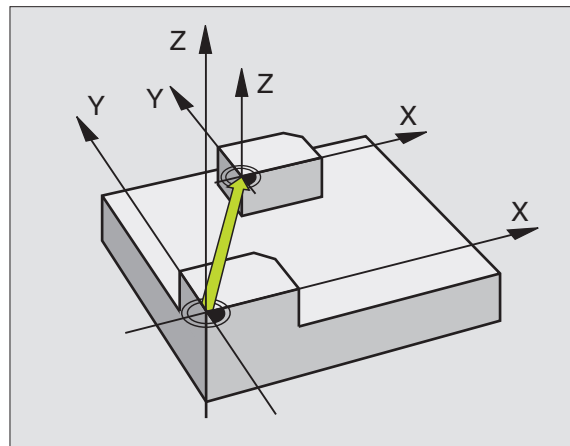
Bij het activeren van een referentiepunt uit de preset-tabel, zet de TNC alle actieve coördinatenomrekeningen terug die met de volgende cycli werden geactiveerd:

- Cyclus 7, nulpuntverschuiving
- Cyclus 8, spiegelen
- Cyclus 10, rotatie
- Cyclus 11, maatfactor
- Cyclus 26, asspecifieke maatfactor

De coördinatenomrekening uit cyclus 19, bewerkingsvlak zwenken, blijft daarentegen actief.

Als u het preset-nummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in een werkstand Handbediening is ingesteld.

In de werkstand PGM-test is cyclus 247 niet actief.



SPIEGELEN (cyclus 8)

- CYCL DEF: cyclus **8 SPIEGELEN** kiezen
 - Gespiegelde as invoeren: **X** of **Y** resp. **X** en **Y**

SPIEGELEN terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met invoer 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

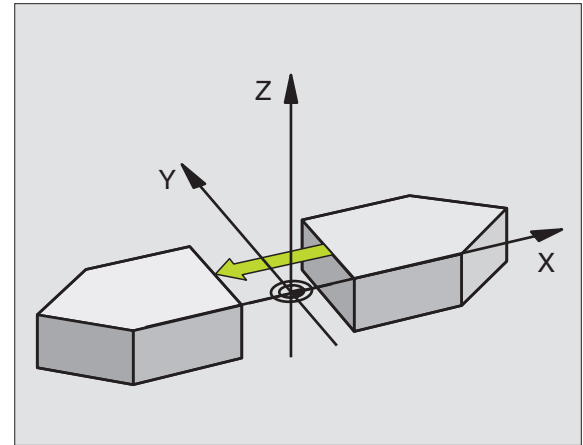
19 CYCL DEF 8.0 SPIEGELEN

20 CYCL DEF 8.1 Y

21 CALL LBL1



- De gereedschapsas kan niet worden gespiegeld!
- De cyclus spiegelt altijd de originele contour (hier in het voorbeeld in subprogramma LBL 1 opgeslagen)!



ROTATIE (cyclus 10)

- CYCL DEF: cyclus **10 ROTATIE** kiezen
 - Rotatiehoek invoeren: invoerbereik -360° t/m $+360^\circ$
Referentie-as voor de rotatiehoek

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

ROTATIE terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met rotatiehoek 0.

12 CALL LBL1

13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT

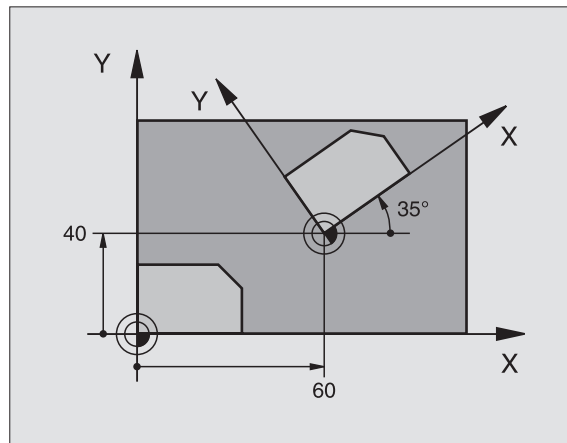
14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 ROTATIE

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL1



MAATFACTOR (cyclus 11)

- CYCL DEF: cyclus **11** **MAATFACTOR** kiezen
 - Maatfactor SCL (Engels: scale = schaal) invoeren:
invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
Verkleinen ... SCL<1
Vergroten ... SCL>1

MAATFACTOR terugzetten: nieuwe 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

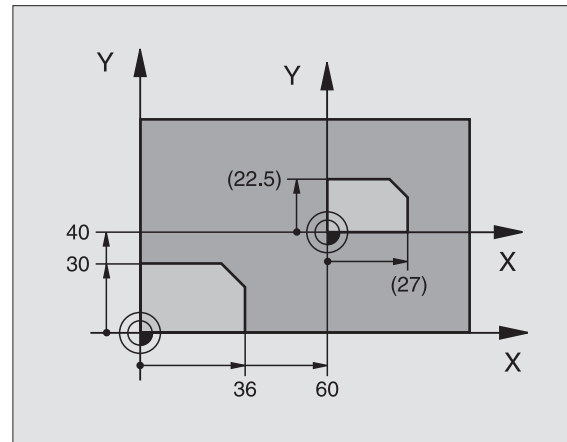
15 CYCL DEF 11.0 MAATFACTOR

16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75

17 CALL LBL1



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



Cycli voor
coördinatenrekening

MAATFACTOR ASSPECIFIEK (cyclus 26)

- ▶ CYCL DEF: cyclus **26** **MAATFACTOR ASSP.** kiezen
 - ▶ As en factor: coördinatenassen en factoren van de asspecifieke strekking of stuiking
 - ▶ Coördinaten van het centrum: centrum van de strekking of stuiking
- MAATFACTOR ASSP. terugzetten: nieuwe cyclusdefinitie met factor 1 voor de gewijzigde assen.



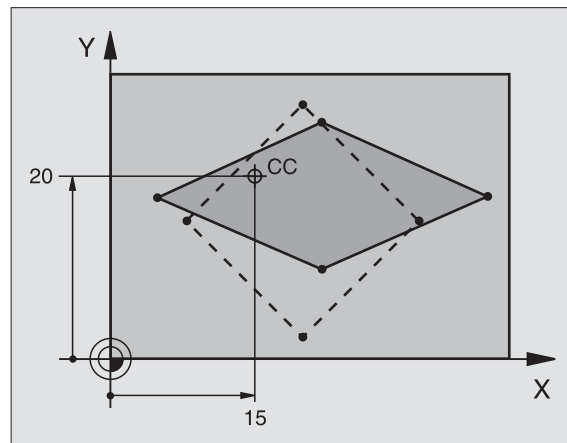
Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden!

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



BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, software-optie)



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

De cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** ondersteunt het werken met zwenkkoppen en/of zwenktafels.

- ▶ Gereedschap oproepen
- ▶ Gereedschap in de gereedschapsas terugtrekken (voorkomt botsing)
- ▶ Eventueel rotatie-assen met **L**-regel op gewenste hoeken positioneren
- ▶ **CYCL DEF: cyclus 19 BEWERKINGSVLAK** kiezen
 - ▶ Zwenkhoek van de desbetreffende as of ruimtelijke hoek invoeren
 - ▶ Eventueel aanzet van de rotatie-assen bij automatisch positioneren invoeren
 - ▶ Eventueel veiligheidsafstand invoeren
- ▶ Correctie activeren: alle assen verplaatsen
- ▶ Bewerking programmeren alsof het vlak niet gezwenkt is

Terugzetten van de cyclus BEWERKINGSVLAK zwenken: nieuwe cyclus-definitie met zwenkhoek 0.

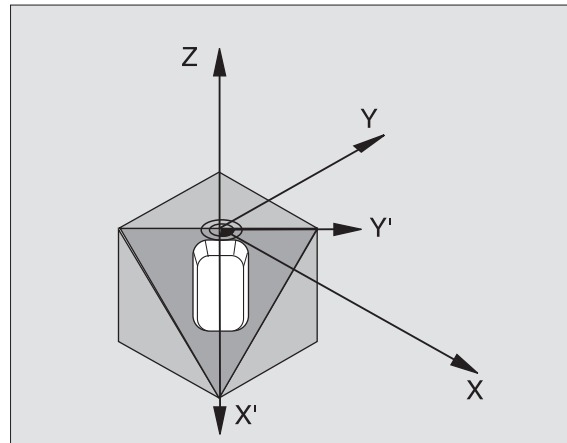
4 TOOL CALL 1 Z S2500

5 L Z+350 R0 FMAX

6 L B+10 C+90 R0 FMAX

7 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK

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



Cycli voor
coördinatenrekening



Speciale cycli

Overzicht

Beschikbare cycli

9	STILSTANDTIJD	Bladzijde 97
12	PGM CALL	Bladzijde 97
13	ORIËNTATIE	Bladzijde 98
32	TOLERANTIE	Bladzijde 99

STILSTANDTIJD (cyclus 9)

De programma-uitvoering wordt gedurende de STILSTANDTIJD gestopt.

- CYCL DEF: cyclus **9 STILSTANDTIJD** kiezen
 - Stilstandtijd in seconden invoeren

48 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD

49 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 0.5

PGM CALL (cyclus 12)

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

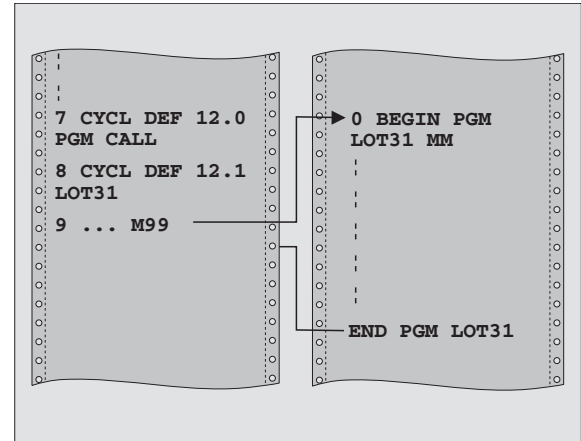
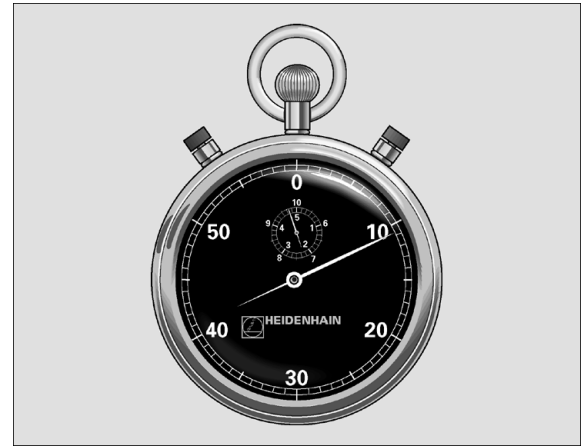


De cyclus **12 PGM CALL** moet worden opgeroepen!

7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

8 CYCL DEF 12.1 LOT31

9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99



Spil-ORIËNTATIE (cyclus 13)

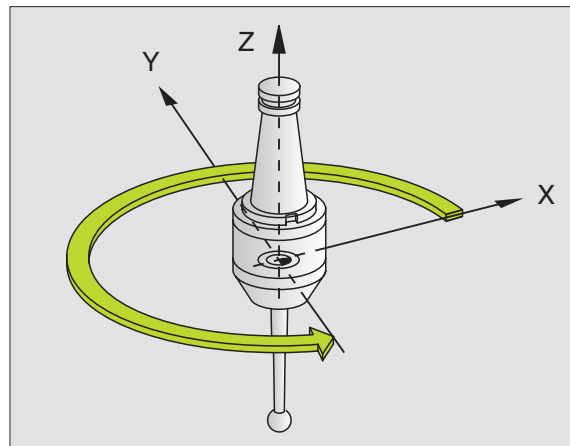


Machine en TNC moeten door de fabrikant voor de spil-ORIËNTATIE voorbereid zijn!

- ▶ CYCL DEF: cyclus **13 ORIËNTATIE** kiezen
 - ▶ Oriëntatiehoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren:
Invoerbereik 0 t/m 360°
Invoerfijnheid 0,1°
- ▶ Cyclus met M19 of M20 oproepen

12 CYCL DEF 13.0 ORIËNTATIE

13 CYCL DEF 13.1 HOEK 90



TOLERANTIE (cyclus 32)



Machine en TNC moeten door de machinefabrikant voor het snelle contourfrezen voorbereid zijn!

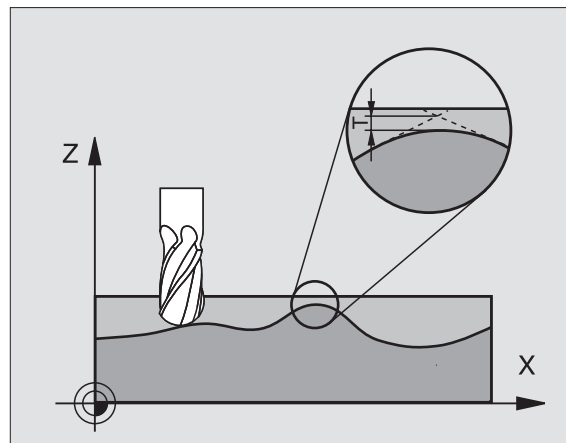


De cyclus 32 TOLERANTIE werkt vanaf de definitie van de cyclus!

De TNC vakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde en gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak. Indien nodig, wordt door de TNC de geprogrammeerde aanzet automatisch gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" **zo snel mogelijk** kan worden afgevoerd.

Door het afvlakken ontstaat een contourafwijking. De grootte van de contourafwijking (TOLERANTIEWAARDE) wordt in een machineparameter door de machinefabrikant vastgelegd. Met cyclus 32 wordt een vooraf ingestelde tolerantiewaarde gewijzigd (zie afbeelding rechtsboven).

- ▶ CYCL DEF: cyclus **32 TOLERANTIE** kiezen
 - ▶ Tolerantie T: toelaatbare contourafwijking in mm
 - ▶ Voorbewerken/nabewerken: (software-optie)
Filterinstelling kiezen
 - 0: met grote contournauwkeurigheid frezen
 - 1: met grote aanzetsnelheid frezen
 - ▶ Tolerantie voor rotatie-assen: (software-optie)
toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128



De PLANE-functie (software-optie 1)

Overzicht



Machine en TNC moeten door de fabrikant voor het zwenken met de **PLANE**-functie voorbereid zijn!

Met de **PLANE**-functie (Engels: plane = vlak) staat u een krachtige functie ter beschikking waarmee u op verschillende manieren gezwenkte bewerkingsvlakken kunt definiëren.

Alle in de TNC beschikbare **PLANE**-functies beschrijven het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen waarvan uw machine is voorzien. Onderstaande opties zijn beschikbaar:

Beschikbare definities van de vlakken

Definitie ruimtelijke hoek	Bladzijde 101
Projectiehoekdefinitie	Bladzijde 102
Definitie Euler-hoeken	Bladzijde 103
Vector-definitie	Bladzijde 104
Definitie van punten	Bladzijde 105
Incrementele ruimtelijke hoek	Bladzijde 106
Definitie van de vlakken terugzetten	Bladzijde 107

Definitie ruimtelijke hoek (PLANE SPATIAL)

- ▶ SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- ▶ BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE SPATIAL** kiezen
 - ▶ **Ruimtelijke hoek A?**: rotatiehoek **SPA** om de machinevaste X-as (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **Ruimtelijke hoek B?**: rotatiehoek **SPB** om de machinevaste Y-as (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **Ruimtelijke hoek C?**: rotatiehoek **SPC** om de machinevaste Z-as (zie afbeelding rechtsonder)
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

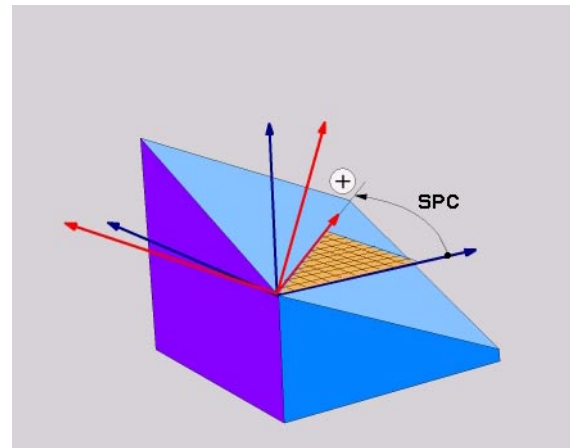
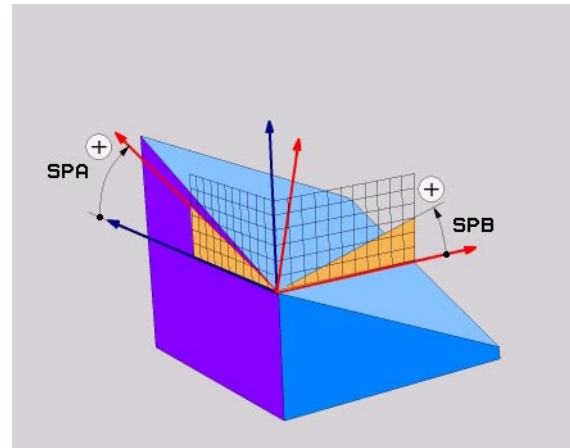
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE AFST10 F500 SEQ-



Let vóór het programmeren op het volgende

U moet altijd alle drie ruimtelijke hoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een van de hoeken 0 is.

De eerder genoemde volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.



Projectiehoekdefinitie (PLANE PROJECTED)

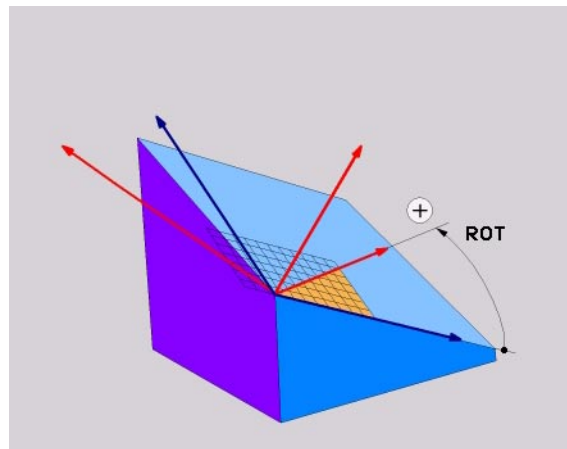
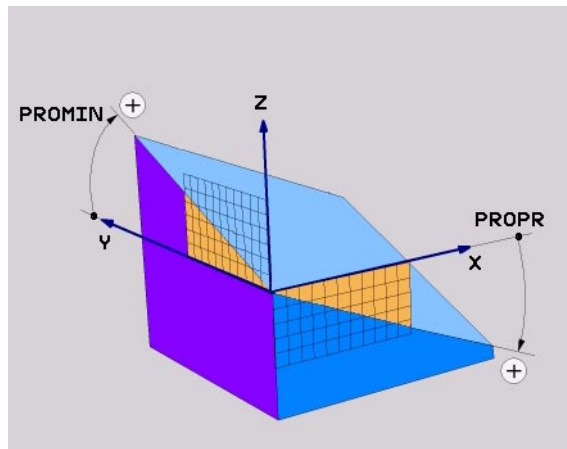
- ▶ SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- ▶ BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE PROJECTED** kiezen
 - ▶ **Proj.hoek 1e coördinatenvlak?**: geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **Proj.hoek 2e coördinatenvlak?**: geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **ROT-hoek van het gezw. vlak ?**: rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE, zie afbeelding rechtsonder)
 - ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

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



Let vóór het programmeren op het volgende

Projectiehoeken kunnen alleen worden gebruikt indien een rechthoekig blok moet worden bewerkt. Anders treedt er werkstukvervorming op.



Definitie Euler-hoeken (PLANE EULER)

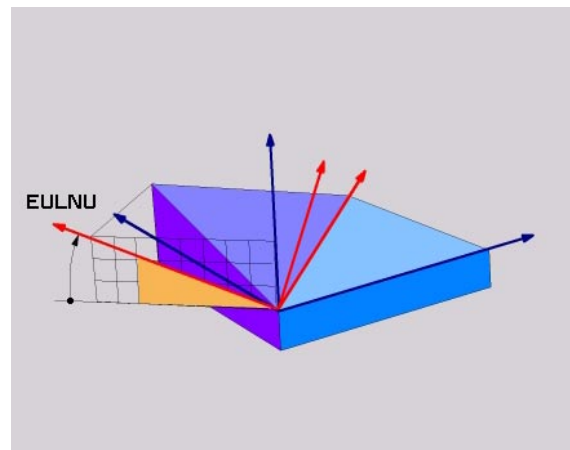
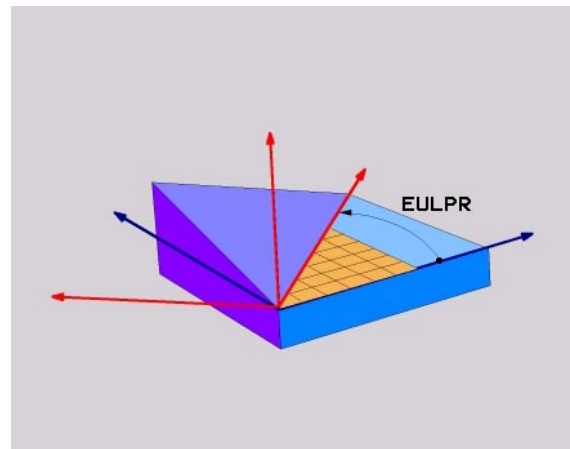
- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE EULER** kiezen
 - **Rotatiehoek hoofdcoördinatenvlak ?**: rotatiehoek **EULPR** om de Z-as (zie afbeelding rechtsboven)
 - **Zwenkhoek gereedschapsas?**: zwenkhoek **EULNU** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek verdraaide X-as (zie afbeelding rechtsonder)
 - **ROT-hoek van het gezw. vlak ?**: rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus 10 ROTATIE). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 MOVE AFST10 F500



Let vóór het programmeren op het volgende

De volgorde van de rotaties geldt onafhankelijk van de actieve gereedschapsas.



Vector-definitie (PLANE VECTOR)

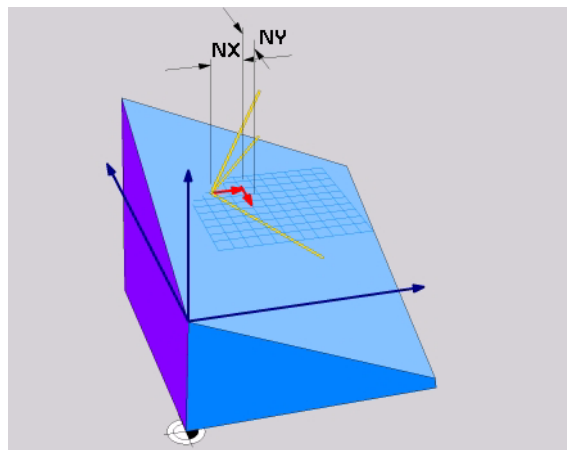
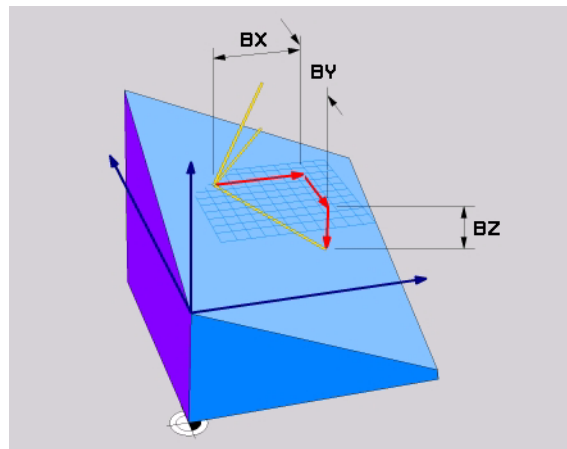
- ▶ SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- ▶ BEWERKINGSVLAK ZWENKEN **PLANE VECTOR** kiezen
 - ▶ **X-component basisvector?**: X-component **BX** van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **Y-component basisvector?**: Y-component **BY** van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **Z-component basisvector?**: Z-component **BZ** van de basisvector B (zie afbeelding rechtsboven)
 - ▶ **X-component normaalvector?**: X-component **NX** van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder)
 - ▶ **Y-component normaalvector?**: Y-component **NY** van de normaalvector N (zie afbeelding rechtsonder)
 - ▶ **Z-component normaalvector?**: Z-component **NZ** van de normaalvector N
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE AFST10 F500
```



Let vóór het programmeren op het volgende

De TNC berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.



Definitie van punten (PLANE POINTS)

- SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE POINTS** kiezen
 - X-coördinaat 1e punt van het vlak?: X-coördinaat **P1X**
 - Y-coördinaat 1e punt van het vlak?: Y-coördinaat **P1Y**
 - Z-coördinaat 1e punt van het vlak?: Z-coördinaat **P1Z**
 - X-coördinaat 2e punt van het vlak?: X-coördinaat **P2X**
 - Y-coördinaat 2e punt van het vlak?: Y-coördinaat **P2Y**
 - Z-coördinaat 2e punt van het vlak?: Z-coördinaat **P2Z**
 - X-coördinaat 3e punt van het vlak?: X-coördinaat **P3X**
 - Y-coördinaat 3e punt van het vlak?: Y-coördinaat **P3Y**
 - Z-coördinaat 3e punt van het vlak?: Z-coördinaat **P3Z**
- Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

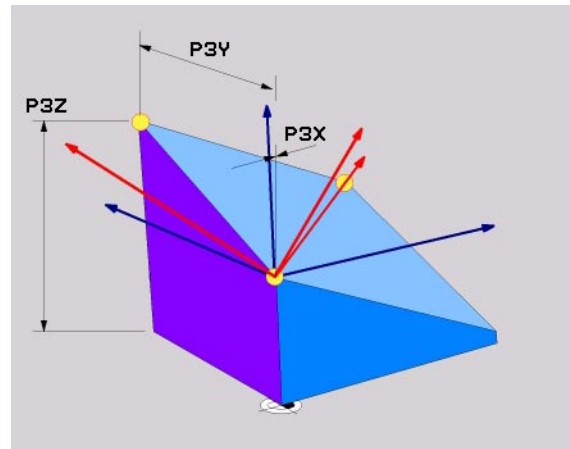
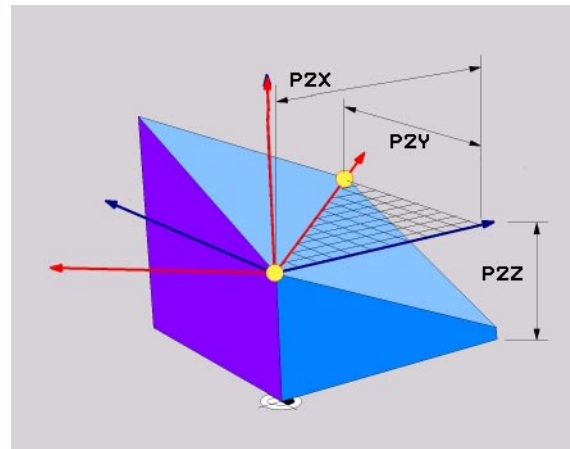
```
5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE AFST10 F500
```



Let vóór het programmeren op het volgende

De verbinding tussen punt 1 en punt 2 geeft de richting van de gezwenkte hoofdas aan (X bij gereedschapsas Z).

De drie punten bepalen de schuinite van het vlak. De positie van het actieve nulpunt wordt niet door de TNC gewijzigd.



Incrementele ruimtelijke hoek (PLANE RELATIVE)

- ▶ SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- ▶ BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE RELATIVE** kiezen
 - ▶ **Incrementele hoek?**: ruimtelijke hoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt (zie afbeelding rechtsboven). Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt
 - ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

5 PLANE RELATIVE SPB-45 MOVE AFST10 F500 SEQ-



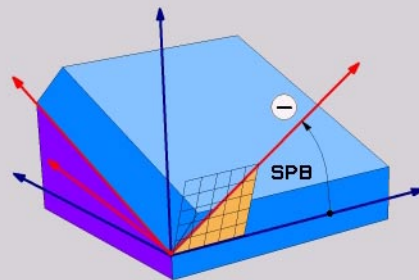
Let vóór het programmeren op het volgende

De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht met welke functie dit is geactiveerd.

Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIVE**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.

Wilt u weer terugkeren naar het bewerkingsvlak dat vóór de **PLANE RELATIVE**-functie actief was, dan definieert u **PLANE RELATIVE** met dezelfde hoek, echter met het tegengestelde voorteken.

Indien **PLANE RELATIVE** op een niet-gezwinkt bewerkingsvlak wordt toegepast, roteer dan het niet-gezwinkte vlak simpelweg om de in de **PLANE**-functie gedefinieerde ruimtelijke hoek.



SPA - SPB - SPC

Definitie van de vlakken terugzetten (PLANE RESET)

- ▶ SPECIALE TNC-FUNCTIES kiezen
- ▶ BEWERKINGSVLAK ZWENKEN, **PLANE RESET** kiezen
 - ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen (zie "Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)" op bladzijde 108)

5 PLANE RESET MOVE AFST10 F500 SEQ-



Let vóór het programmeren op het volgende

De functie **PLANE RESET** zet de actieve **PLANE**-functie – of een actieve cyclus 19 – volledig terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.



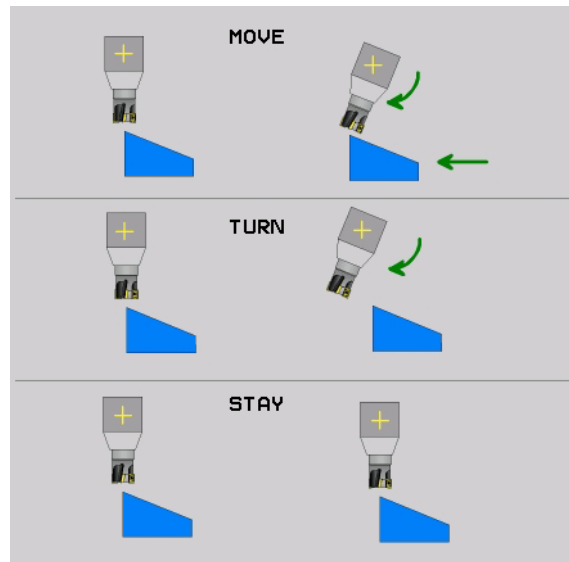
Automatisch naar binnen zwenken (MOVE/STAY/TURN)

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen op de berekende aswaarden naar binnen moeten worden gezwenkt:

- MOVE** ▶ De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert. De TNC voert een compensatiebeweging in de lineaire assen uit
- TURN** ▶ De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden. De TNC voert **geen** compensatiebeweging in de lineaire assen uit
- STAY** ▶ U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen

Indien u een van de opties **MOVE** of **TURN** (PLANE-functie moet automatisch naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten de twee volgende parameters nog worden gedefinieerd:

- ▶ **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): de TNC zwenkt het gereedschap (de tafel) rondom de gereedschapspunt naar binnen. Via de parameter **AFST** verplaatst u de hartlijn van de inzwengbeweging in relatie tot de actuele positie van de gereedschapspunt.
- ▶ **Aanzet? F=**: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken



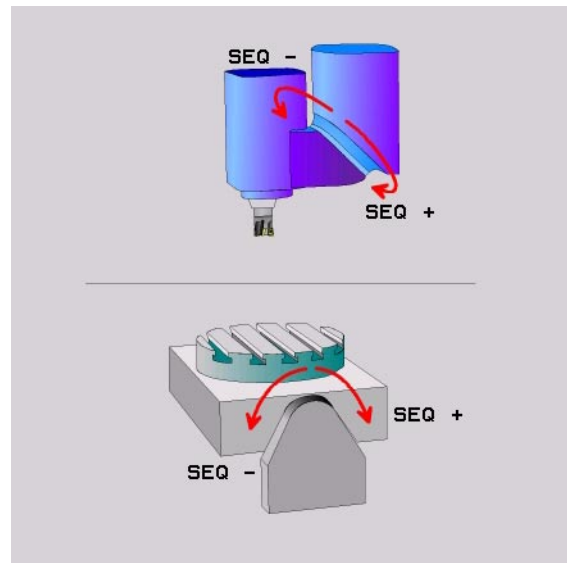
Mogelijke oplossing kiezen (SEQ +/-)

Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de TNC de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee mogelijke oplossingen.

Via schakelaar **SEQ** kunt u instellen welke oplossing de TNC moet toepassen:

- **SEQ+** positioneert de master-as zodanig dat deze een positieve hoek vormt. De master-as is de 2e rotatie-as vanaf de tafel of de 1e rotatie-as vanaf het gereedschap (afhankelijk van de machineconfiguratie, zie ook de afbeelding rechtsboven)
- **SEQ-** positioneert de master-as zodanig dat deze een negatieve hoek vormt

Als de door u via **SEQ** gekozen oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de TNC met de foutmelding **hoek niet toegestaan**.



Keuze van de wijze van transformatie

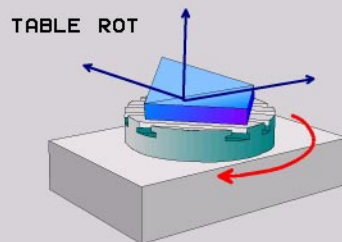
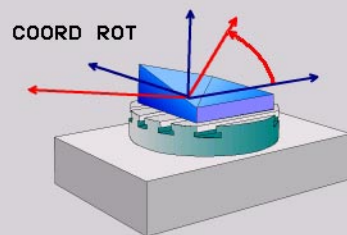
Voor machines die van een C-rondtafel zijn voorzien, is er een functie beschikbaar waarmee u de wijze van transformatie kunt vastleggen:



- **COÖRD ROT** legt vast dat de PLANE-functie alleen het coördinatensysteem naar de gedefinieerde zwenkhoek moet draaien. De rondtafel wordt niet verplaatst, de rotatie wordt rekenkundig gecompenseerd



- **TABLE ROT** legt vast dat de PLANE-functie de rondtafel naar de gedefinieerde zwenkhoek moet positioneren. De compensatie vindt via werkstukrotatie plaats



Geneigd frezen in het gezwenkte vlak

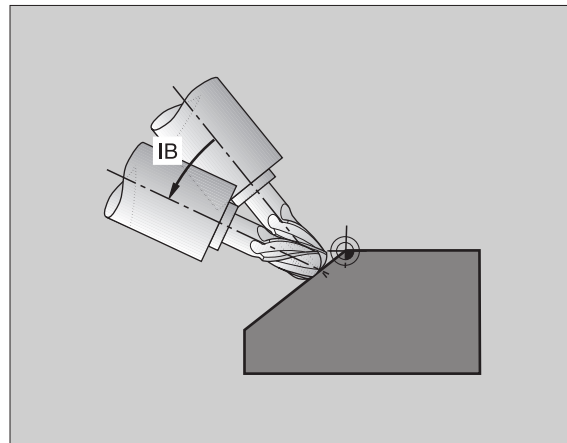
In combinatie met de nieuwe **PLANE**-functies en M128 kunt u in een gezwenkt bewerkingsvlak **geneigd frezen**. Hiervoor zijn twee definitie-mogelijkheden beschikbaar:

- Geneigd frezen door incrementele verplaatsing van een rotatie-as
- Geneigd frezen via normaalvectoren



Geneigd frezen in het gezwenkte vlak is alleen met radius-frezen mogelijk.

Bij 45°-zwenkkoppen/zwenktafels kunt u de neighoek ook als ruimtelijke hoek definiëren. Hiervoor staat de functie **FUNCTION TCPM** ter beschikking.



De PLANE-functie (software-optie 1)



Grafische weergaven en statusweergaven



Zie "Grafische weergaven en statusweergaven"

Werkstuk in het venster voor grafische weergave vastleggen

De dialoog voor de BLK-vorm verschijnt automatisch als er een nieuw programma wordt geopend.

- Nieuw programma openen of in het reeds geopende programma de softkey BLK FORM indrukken
 - Spilas
 - MIN- en MAX-punt

Hieronder volgt een selectie van vaak gebruikte functies.

Grafische programmeerweergave



De beeldschermindeling PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

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



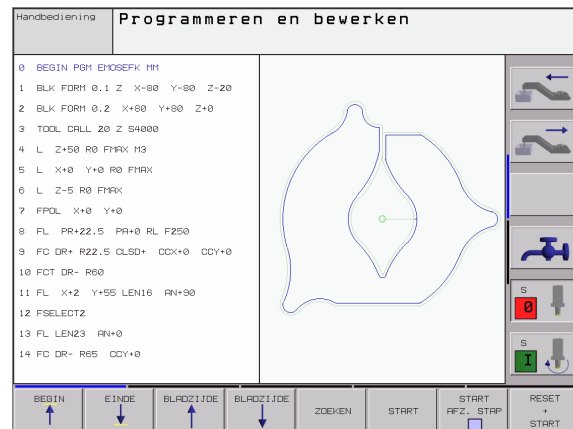
- Automatisch meetekenen



- Grafische weergave handmatig starten



- Grafische weergave regelgewijs starten



Grafische testweergave en grafische weergave programma-uitvoering



De beeldschermindeling GRAFISCHE WEERGAVE of PROGRAMMA + GRAFISCHE WEERGAVE kiezen!

In de werkstand Programmatest en in de programma-uitvoering-werkstanden kan de TNC een bewerking grafisch simuleren. Via softkey kunnen de volgende weergaven worden gekozen:



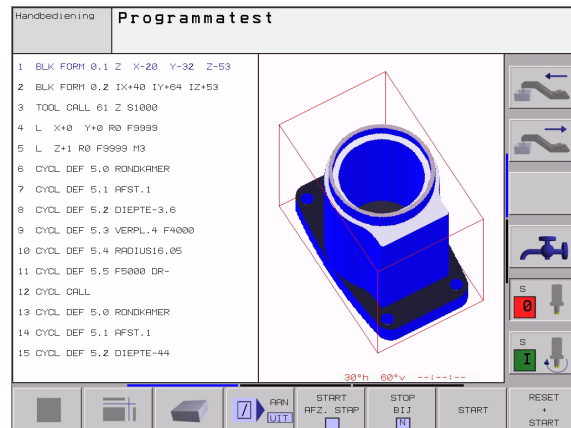
► Bovenaanzicht



► Weergave in 3 vlakken



► 3D-weergave



Grafische weergaven en statusweergaven



De beeldschermindeling PROGRAMMA + STATUS of POSITIE + STATUS kiezen!

Onder aan het beeldscherm staat in de programma-uitvoering-werkstanden informatie over:

- Positie van het gereedschap
- Aanzet
- Actieve additionele functies

Via softkeys kan verdere statusinformatie in een venster op het beeldscherm worden getoond:



► Programma-informatie



► Posities van het gereedschap



► Gereedschapsgegevens



► Coördinatenomrekeningen



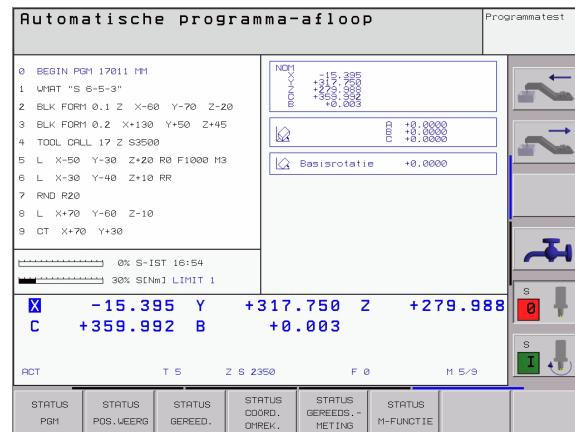
- Subprogramma's, herhalingen van programmadelen



► Gereedschapsmeting



► Actieve additionele M-functies



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 de rotatierichting
G06	Cirkelbeweging met tangentiële contouraansluiting
G07*	Asparallelle positioneerregel

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 de rotatierichting
G16	Cirkelbeweging met tangentiële contouraansluiting

*) Regelgewijs actieve functie

Boorcycli

G200	Boren
G201	Ruimen
G202	Uitdraaien
G203	Universeelboren
G204	In vrijloop verplaatsen
G205	Universeel-diepboren
G208	Boorfrezen
G206	Schroefdraad tappen NIEUW
G207	Schroefdraad tappen GS (gestuurde spil) NIEUW
G209	Schroefdraad tappen met spaanbreken
G262	Schroefdraad frezen
G263	Schroefdraad frezen met verzinken
G264	Schroefdraad frezen met verzinken en voorboren
G265	Helix-schroefdraad frezen met verzinken
G267	Buitenschroefdraad frezen

Kamers, tappen en sleuven

G251	Kamer compleet
G252	Rondkamer compleet
G253	Sleuf compleet
G254	Ronde sleuf compleet
G212	Kamer nabewerken
G213	Tap nabewerken
G214	Rondkamer nabewerken
G215	Ronde tap nabewerken
G210	Sleuf pendelend
G211	Ronde sleuf

Puntenpatroon

G220	Puntenpatroon op cirkel
G221	Puntenpatroon op lijnen

*) Regelgewijs actieve functie

SL-cycli groep II

G37	Contour-subprogramma's vastleggen
G120	Contourgegevens
G121	Voorboren
G122	Ruimen
G123	Nabewerken diepte
G124	Nabewerken zijkant
G125	Aaneengesloten contour
G127	Cilindermantel (software-optie)
G128	Cilindermantel sleuffrezen (software-optie)
G129	Cilindermantel damfrezen (software-optie)
G139	Cilindermantel contourfrezen (software-optie)

Affrezen

G60	3D-gegevens afwerken
G230	Affrezen
G231	Lineair afvlakken
G232	Vlakfrezen

Cycli voor coördinatenomrekening

G53	Nulpuntverschuiving uit nulpunttabellen
G54	Nulpuntverschuiving direct invoeren
G247	Referentiepunt vastleggen
G28	Spiegelen van contouren
G73	Coördinatensysteem roteren
G72	Maatfactor; contouren verkleinen/vergroten
G80	Bewerkingsvlak (software-optie)

Speciale cycli

G04*	Stilstandtijd
G36	Spiloriëntatie
G39	Programma tot cyclus verklaren
G79*	Cyclusoproep
G62	Tolerantie (software-optie)

Tastcycli

G55*	Coördinaten meten
G400*	Basisrotatie via 2 punten
G401*	Basisrotatie via 2 boringen
G402*	Basisrotatie via 2 tappen
G403*	Basisrotatie via rondtafel
G404*	Basisrotatie instellen
G405*	Basisrotatie via rondtafel, middelpunt van de boring

Tastcycli

G410*	Referentiepunt midden kamer
G411*	Referentiepunt midden rechthoekige tap
G412*	Referentiepunt midden boring
G413*	Referentiepunt midden ronde tap
G414*	Referentiepunt hoek buiten
G415*	Referentiepunt hoek binnen
G416*	Referentiepunt midden gatencirkel
G417*	Referentiepunt tastsysteemas
G418*	Referentiepunt midden van 4 boringen
G419*	Referentiepunt afzonderlijke as
G420*	Hoek meten
G421*	Boring meten
G422*	Ronde tap meten
G423*	Kamer meten
G424*	Rechthoekige tap meten
G425*	Sleuf binnen meten
G426*	Dam buiten meten
G427*	Willekeurige coördinaat meten
G430*	Gatencirkel meten
G431*	Vlak meten
G440*	Warmtecompensatie
G480*	TT kalibreren
G481*	Gereedschapslengte meten
G482*	Gereedschapsradius meten
G483*	Gereedschapslengte en -radius meten

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

Afkanting, afronding, contour benaderen/verlaten

- G24*** Afkanting met lengte R
G25* Hoeken afronden met radius R
G26* Contour tangentieel benaderen via een cirkel met radius R
G27* Contour tangentieel verlaten via een cirkel met radius R

Gereedschapsdefinitie

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

Gereedschapsradiuscorrecties

- G40** Geen radiuscorrectie
G41 Gereedschapsradiuscorrectie links van de contour
G42 Gereedschapsradiuscorrectie rechts van de contour
G43 Asparallelle radiuscorrectie; verplaatsing verlengen
G44 Asparallelle radiuscorrectie; verplaatsing verkorten

*) Regelgewijs actieve functie

Maatgegevens

- G90** Maatgegevens absoluut
G91 Maatgegevens incrementeel (kettingmaat)

Maateenheid vastleggen (bij programmabegin)

- G70** Maateenheid **inch**
G71 Maateenheid **mm**

Onbewerkt werkstuk voor 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-uitvoering stoppen
G51* Volgende gereedschapsnummer oproepen (alleen bij centraal gereedschapsgeheugen)
G98* Merkteken (labelnummer) instellen

Q-parameterfuncties

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

Adressen

%	Programmabegin
A	Zwenkas om X
B	Zwenkas om Y
C	Rotatie-as 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-functie (zie lijst G-functies)
H	Poolcoördinatenhoek
H	Rotatiehoek bij G73
I	X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
J	Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
K	Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool
L	Merkteken (labelnummer) instellen 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-parameterdefinities
Q	Parameteraanduiding (variabele-aanduiding)

R	Poolcoördinatenradius bij G10/G11/G12/G13/ G15/G16
R	Cirkelradius bij G02/G03/G05
R	Afrondingsradius bij G25/G26/G27
R	Lengte afkanting bij G24
R	Gereedschapsradius bij G99
S	Spiltoerental in omw/min
S	Hoek voor spilorientatie bij G36
T	Gereedschapsnummer bij G99
T	Gereedschapsoproep
T	Volgende gereedschap oproepen bij G51
U	As parallel aan X
V	As parallel aan Y
W	As parallel aan Z
X	X-as
Y	Y-as
Z	Z-as
*	Teken voor geregeleinde

Additionele M-functies

M00	Programmastop/spilstop/koelmiddel uit	M93	Gereserveerd
M01	Optionele programmastop	M94	Weergave van de rotatie-as tot een waarde beneden 360 graden reduceren
M02	Programmastop/spilstop/koelmiddel uit/terugsprong naar regel 1/evt. wissen statusweergave	M95	Gereserveerd
M03	Spil aan met de klok mee	M96	Gereserveerd
M04	Spil aan tegen de klok in	M97	Contourtrapjes bewerken
M05	Spilstop	M98	Einde van de baancorrectie
M06	Gereedschapswissel-vrijgave/programmastop (afhankelijk van machineparameter)/spilstop	M99	Cyclosoproep, regelgewijs actief
M08	Koelmiddel aan	M101	Automatische gereedschapswissel na het verstrijken van de standtijd
M09	Koelmiddel uit	M102	M101 terugzetten
M13	Spil aan met de klok mee/koelmiddel aan	M103	Aanzet bij het insteken reduceren tot factor F
M14	Spil aan tegen de klok in/koelmiddel aan	M104	Laatst vastgelegde referentiepunt weer activeren
M30	Dezelfde functie als M02	M105	Bewerking met tweede k_V -factor uitvoeren
M89	Vrije additionele functie of cyclosoproep, modaal actief (afhankelijk van machineparameter)	M106	Bewerking met eerste k_V -factor uitvoeren
M90	Constante baansnelheid op de hoeken (werkt alleen in geslept bedrijf)	M107	Zie gebruikershandboek
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenulpunt	M108	M107 terugzetten
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant vastgelegde positie	M109	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap bij radiussen (aanzetvergroting en -verkleining)

M110	Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap bij radiussen (alleen aanzetverkleining)
M111	M109/M110 terugzetten
M114	Autom. correctie van de machinegeometrie bij het werken met zwenkassen (software-optie)
M115	M114 terugzetten
M116	Aanzet bij hoekassen in mm/min (software-optie)
M117	M116 terugzetten
M118	Handwielpositionering tijdens de programma-uitvoering laten doorwerken
M120	Positie met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)
M124	Geen rekening houden met punten bij het afwerken van niet-gecorrigeerde rechte-regels
M126	Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen
M127	M126 terugzetten
M128	Positie van de gereedschapspunt bij het positioneren van zwenkassen handhaven (TCPM) ¹⁾ (software-optie)
M129	M126 terugzetten

¹⁾ TCPM: Tool Center Point Management

M130	In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem
M134	Nauwkeurige stop bij positioneren met rotatie-assen
M135	M134 terugzetten
M136	Aanzet F in millimeters per spilomwenteling
M137	Aanzet F in millimeters per minuut
M138	Keuze van zwenkassen voor M114, M128 en cyclus Bewerkingsvlak zwenken
M140	Terugtrekken van de contour in gereedschapsas-richting
M141	Bewaking tastsysteem onderdrukken
M142	Modale programma-informatie wissen
M143	Basisrotatie wissen
M144	Rekening houden met machinekinematica in ACTUELE/NOMINALE posities aan het gereleide (software-optie)
M145	M144 terugzetten
M148	Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten
M149	M148 terugzetten
M200	Additionele functies voor lasersnijmachines
.	
.	
M204	Zie gebruikershandboek

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

[FAX] +49 (8669) 5061

e-mail: info@heidenhain.de

Technical support [FAX] +49 (8669) 31-1000

e-mail: service@heidenhain.de

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-3104

e-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-3101

e-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-3103

e-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-3102

e-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (711) 952803-0

e-mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.

Copernicuslaan 34

NL-6716 BM EDE

☎ (0318) 581800

[FAX] (0318) 581870

