HEIDENHAIN

Gids

TNC 310

NC-Software
286 040-xx

4/97

LOTSE 310
Niederlande

De Gids

... is een hulpmiddel bij het programmeren van de TNC 310-besturing van HEIDENHAIN en is een korte samenvatting van het bedieningshandboek. Hierin krijgt u nadere uitleg over het programmeren en bedienen van de TNC alsmede meer uitgebreide informatie over het centrale gereedschapsgeheugenn

Belangrijke informatie wordt in de Gids met onderstaande symbolen weergegeven:

Belangrijke opmerking!

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

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

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

Deze Gids geldt voor de TNC 310 met het volgende softwarenummer:

Besturing	NC-software-nummer
TNC 310	286 040 xx

Inhoud

Basisbegrippen 4

Contouren benaderen en verlaten 13
Baanfuncties 14

Onderprogramma's en herhalingen van programmadelen .. 21
Met cycli werken 24
Boorcycli 26
Kamers, tappen en sleuven 33
Puntenpatroon 42
Regel voor regel afvlakken 44
Cycli voor coördinatenomrekeningen 46
Overige cycli 50

Grafische weergaven en statusweergaven 52

Additionele functies M 54

Basisbegrippen

Programma's/tabellen

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

3546351.H

Bestandsnaam	Bestandstype
maximale lengte: 8 tekens	Zie tabel rechts

Bestanden in de TNC	Bestandstype
Programma's in	
• HEIDENHAIN-formaat	.H
Tabel voor	
• gereedschap	TOOL.T

Nieuw bewerkingsprogramma openen

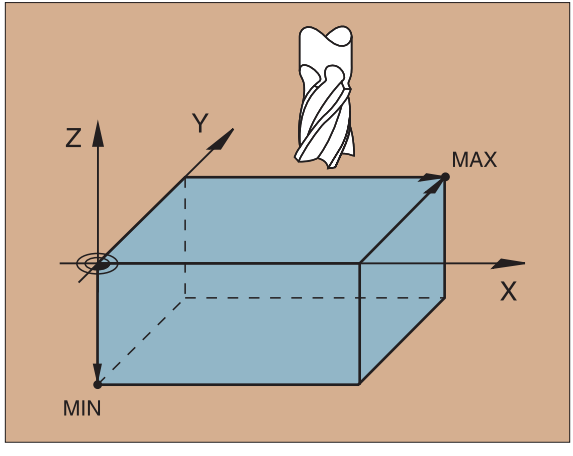
PGM MGT

- nieuwe bestandsnaam ingeven
- klaartekst-dialoog openen
- maatgegevens in het programma kiezen (mm of inch)

BLK FORM

- Ruwdeel (BLK-vorm) voor grafische weergave vastleggen:
  - spilas aangeven
  - coördinaten van het MIN-punt kleinste X-, Y- en Z-coördinaat
  - coördinaten van het MAX-punt grootste X-, Y- en Z-coördinaat

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```



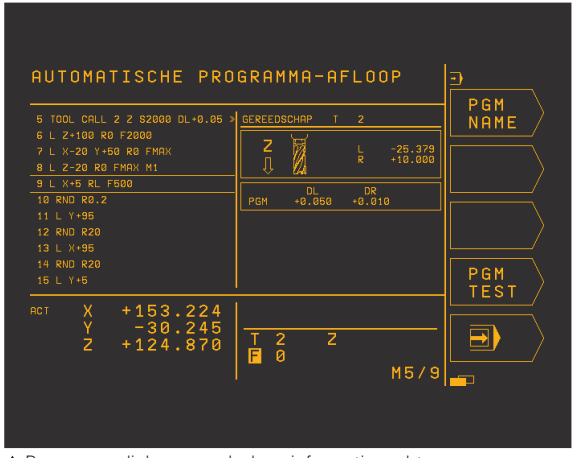
Beeldschermindeling vastleggen

Zie "Inleiding, de TNC 310"

▶ Softkeys voor het vastleggen van de beeldschermindeling weergeven

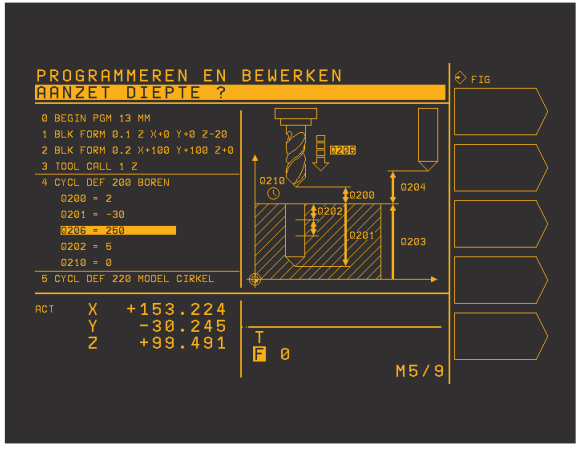
Werkstand	Inhoud van beeldscherm	
PROGRAMMA-AFLOOP / COMPL. PROG. PROGRAMMA-AFLOOP / STAPSGEWIJS PROGRAMMATEST	Programma	PGM
	Programma links Programma-informatie rechts	PROGRAMM + STATUS PGM
	Programma links Extra positieweergave rechts	PGM + POS. STATUS
	Programma links Gereedschapsinformatie rechts	PGM + TOOL STATUS
	Programma links Actieve coördinaten-omrekeningen rechts	PGM + COORD.TRANS. STATUS

Voortzetting op volgende bladzijde ▶



▲ Programma links, gereedschapsinformatie rechts

Werkstand	Inhoud van beeldscherm	
PROGRAMMEREN EN BEWERKEN	Programma	PGM
	Grafische programmeer-weergave	GRAPHICS
	Programma links Grafische programmeer-weergave rechts	PGM + GRAPHICS
	Programma links Grafische weergave als hulpmiddel bij de cyclus-definitie rechts	PGM + FIGURE



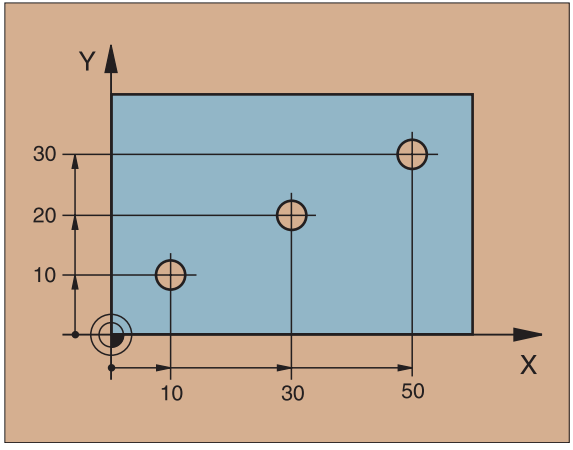
▲ Programma links, grafische ondersteuning rechts

U kunt de beeldschermindeling niet wijzigen in de werkstanden HANDBEDRIJF en POSITIONEREN MET HANDINGAVE

Rechthoekige coördinaten – absoluut

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

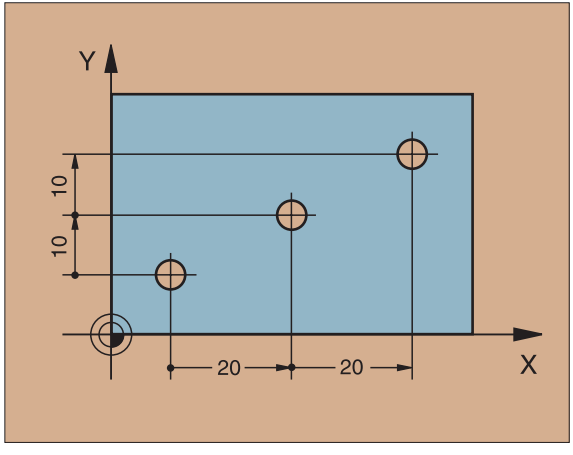
In een NC-regel programmeerbare assen
Rechteverplaatsing: 3 willekeurige assen
Cirkelbeweging: 2 lineaire assen in een vlak



Rechthoekige coördinaten – incrementeel

De maatgegevens zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.

Het gereedschap verplaatst zich incrementeel; van maat tot maat.



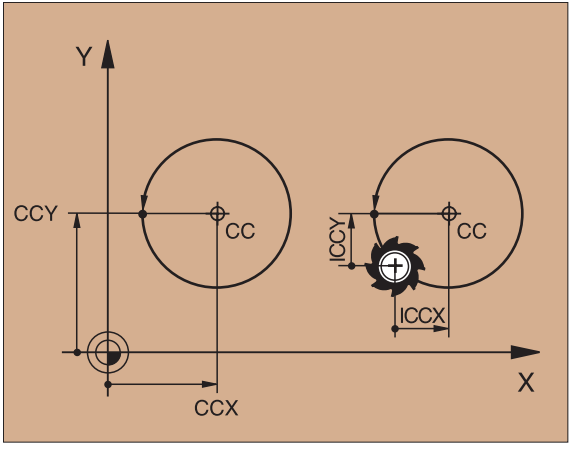
Cirkelmiddelpunt en pool: CC

Het cirkelmiddelpunt CC moet worden ingegeven om cirkelvormige baanbewegingen met de baanfunctie C (zie blz. 17) te programmeren. CC wordt anderzijds als pool voor maatgegevens in poolcoördinaten toegepast.

CC wordt in rechthoekige coördinaten vastgelegd *.

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

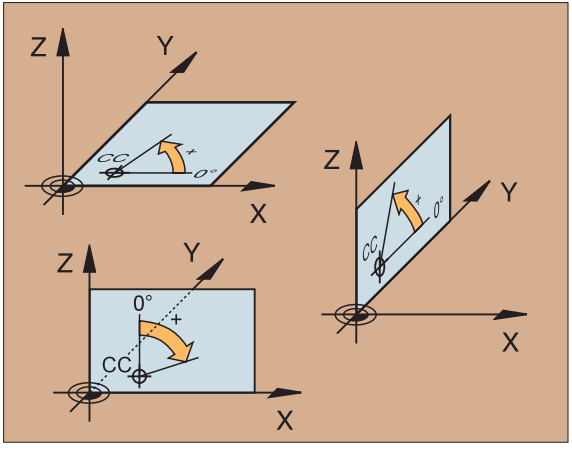
Een incrementeel vastgelegd cirkelmiddelpunt of pool CC is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.



Hoekreferentie-as

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

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



* Cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten: zie FK-programmering

Poolcoördinaten

Maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan pool CC.
Een positie wordt in het werkvlak vastgelegd door middel van:

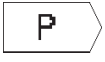
- poolcoördinaten-radius PR = afstand van de positie vanaf pool CC
- poolcoördinaten-hoek PA = hoek tussen de hoekreferentie-as en hulplijn CC - PR

Incrementele maatgegevens

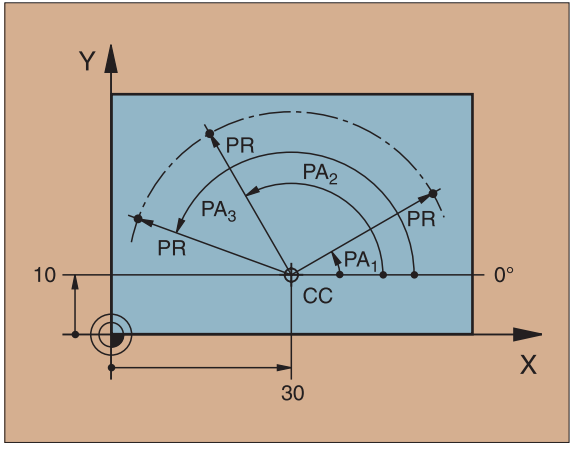
Incrementele maatgegevens in poolcoördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie.

Programmeren van poolcoördinaten

▶ Baanfunctie kiezen



▶ P-toets indrukken
▶ Dialoogvragen beantwoorden



Gereedschap definiëren

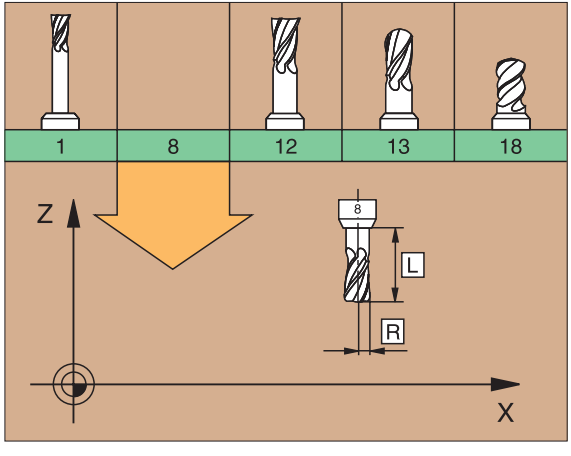
Gereedschapsgegevens

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

Gereedschapsgegevens ingeven

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

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



TOOL DEF

- GEREEDSCHAPSNUMMER
- GEREEDSCHAPSLENGTE L
- GEREEDSCHAPSRADIUS R

- De gereedschapslengte moet als lengteverschil ΔL ten opzichte van het nulgereedschap worden geprogrammeerd:

  ΔL>0: Gereedschap langer dan het nulgereedschap
  ΔL<0: Gereedschap korter dan het nulgereedschap

- De werkelijke gereedschapslengte met behulp van een voorinstelapparaat vaststellen; de vastgestelde lengte wordt geprogrammeerd.

Gereedschapsgegevens oproepen

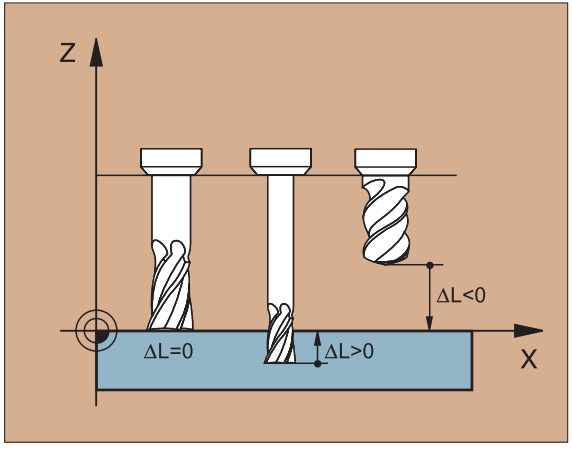
TOOL CALL

- GEREEDSCHAPSNUMMER
- SPILAS PARALLEL: GEREEDSCHAPSAS
- SPILTOERENTAL S
- OVERMAAT VOOR GEREEDSCHAPSLENGTE DL (b.v. slijtage)
- OVERMAAT VOOR GEREEDSCHAPSRADIUS DR (b.v. slijtage)

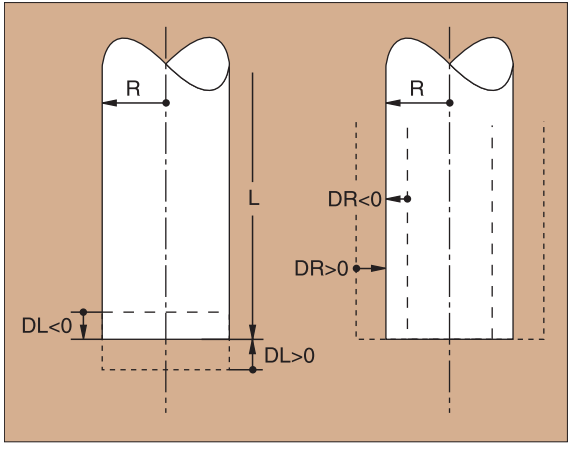
```
3 TOOL DEF 6 L+7.5 R+3
4 TOOL CALL 6 Z S2000 DL+1 DR+0.5
5 L Z+100 R0 FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX M6
```

Gereedschapswissel

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



▼ Overmaten bij een stiftfrees



Gereedschapscorrecties

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

Lengtecorrectie

Activeren van de lengtecorrectie:

▶ Gereedschap in de spilas plaatsen

Opheffen van de lengtecorrectie:

▶ Nieuw gereedschap of gereedschap met lengte L=0 oproepen

Radiuscorrectie

Activeren van de radiuscorrectie:

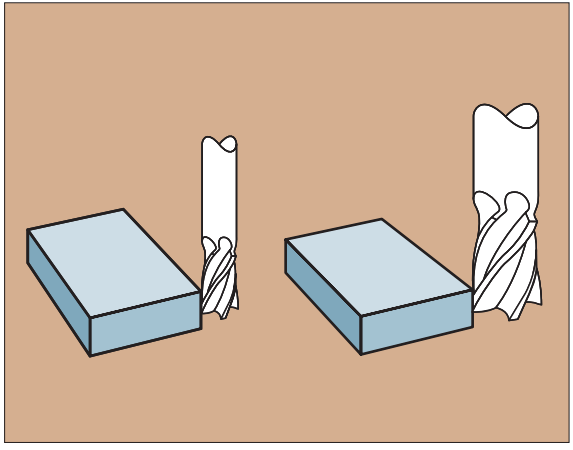
▶ Gereedschap in het bewerkingsvlak met RR of RL plaatsen

Opheffen van de radiuscorrectie:

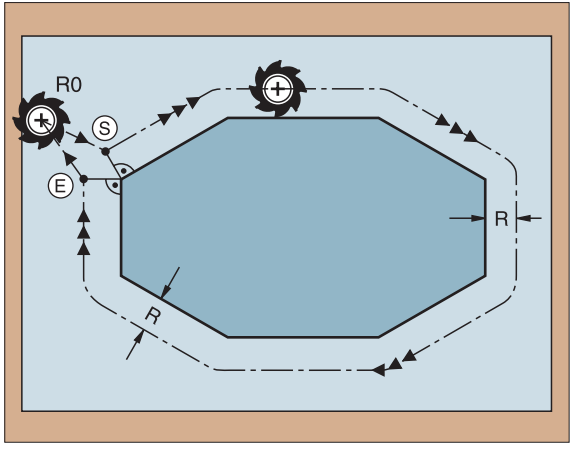
▶ Positioneerregel met R0 programmeren

Zonder radiuscorrectie werken (b.v. boren):

▶ Gereedschap met R0 verplaatsen



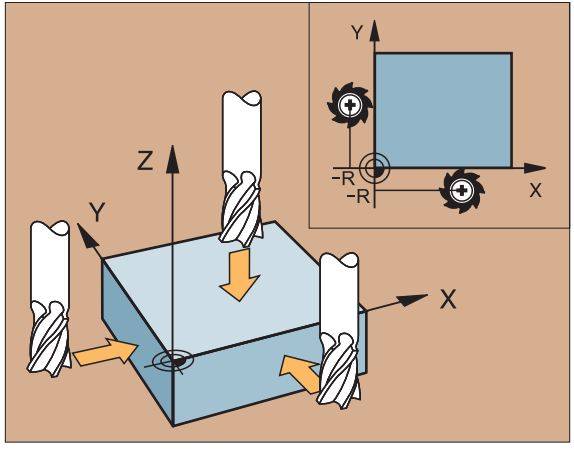
▼ S = start; E = einde



Referentiepunt vastleggen zonder 3D-tastsysteem

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

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

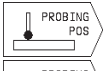


Referentiepunt vastleggen met het 3D-tastsysteem

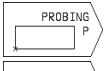
Het referentiepunt kan met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder snel, eenvoudig en nauwkeurig worden vastgelegd.

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

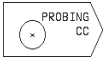
Basisrotatie



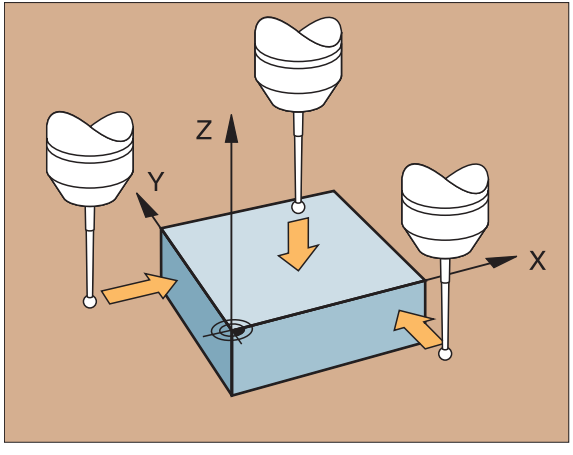
Referentiepunt in een willekeurige as vastleggen



Hoek als referentiepunt vastleggen



Cirkelmiddelpunt als referentiepunt vastleggen



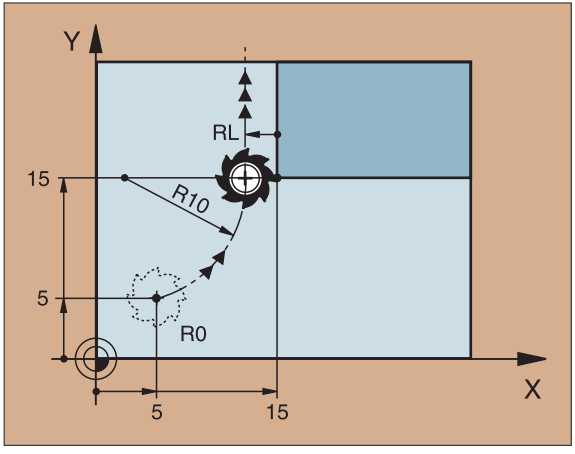
Contouren benaderen en verlaten

Werkstuk voorzichtig benaderen

- AFRONDINGSRADIUS R voor benaderingscirkel
- AANZET voor benaderingscirkel

RND-regel na het eerste contourpunt programmeren: na de eerste regel met radiuscorrectie RL/RR.

```
7 L X+5 Y+5 R0 FMAX M3
8 L X+15 Y+15 RL F125
9 RND R10 F75
```

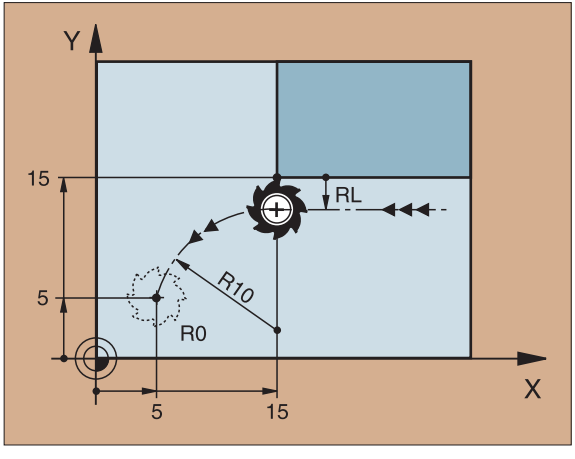


Werkstuk voorzichtig verlaten

- AFRONDINGSRADIUS voor cirkel voor verlaten
- AANZET voor cirkel voor verlaten

RND-regel na het laatste contourpunt programmeren: na de laatste regel met radiuscorrectie RL/RR.

```
25 L X+15 Y+15 RL F125
26 RND R10 F75
27 L X+5 Y+5 R10 F1000
```



Baanfuncties voor positioneerregels

Zie "Programmeren: contouren programmeren".

Uitgangspunt

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

Ingave van de eindposities

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

Gegevens in de positioneerregel

De volledige positioneerregel bevat onderstaande gegevens:

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

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

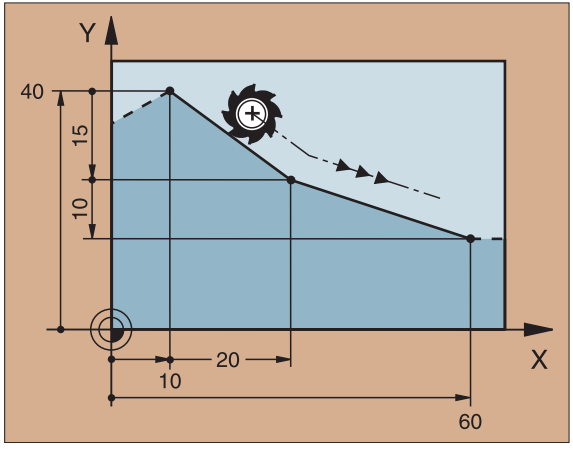
Baanfuncties		
Rechte	L	Blz. 15
Afkanting tussen twee rechten	CHF	Blz. 16
Hoeken afronden	RND	Blz. 16
Cirkelmiddelpunt of poolkoördinaten ingeven	CC	Blz. 17
Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC	C	Blz. 17
Cirkelbaan met radiusgegevens	CR	Blz. 18
Cirkelbaan met tangentiale aansluiting aan voorafgaand contourelement	CT	Blz. 19

Rechte

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

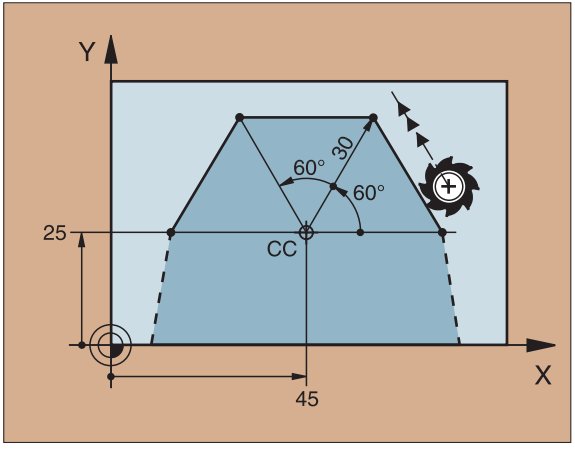
Met rechthoekige coördinaten:

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```



Met poolcoördinaten:

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```



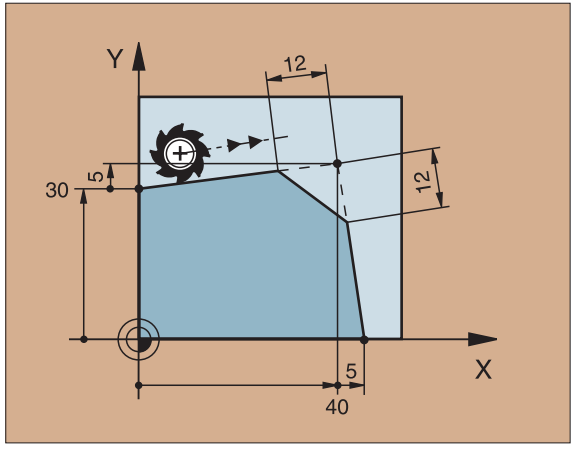
- Pool CC vastleggen, voordat poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Pool CC alleen in rechthoekige coördinaten programmeren!
- Pool CC is actief totdat een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!

Afkanting tussen twee rechten tussenvoegen

▶ Lengte van het afkantingsgedeelte

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12
10 L IX+5 Y+0
```

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



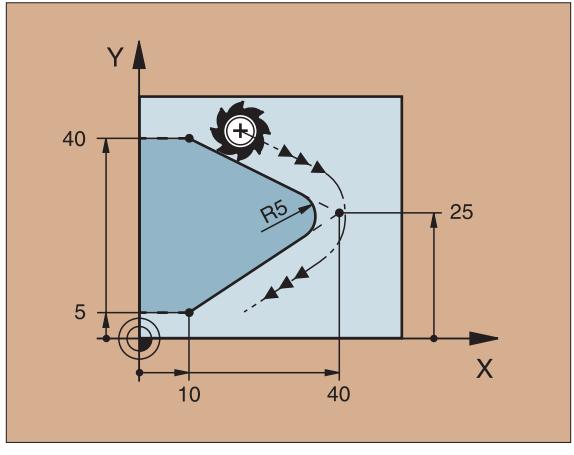
Hoeken afronden

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

▶ RADIUS R van de cirkelboog
▶ AANZET F voor het afronden van hoeken

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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



Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC

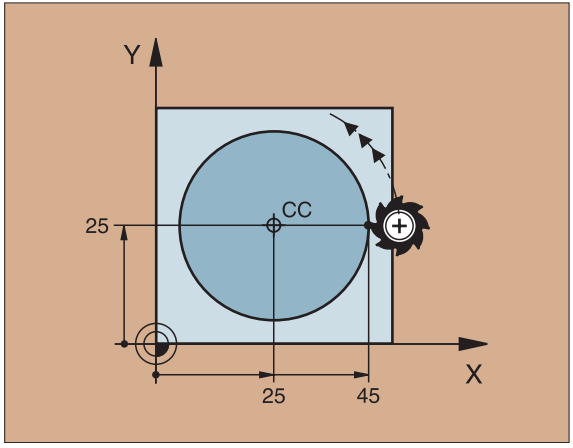
▶ COÖRDINATEN van cirkelmiddelpunt CC

▶ COÖRDINATEN van het eindpunt van de cirkelboog
▶ DRAAIRICHTING DR

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

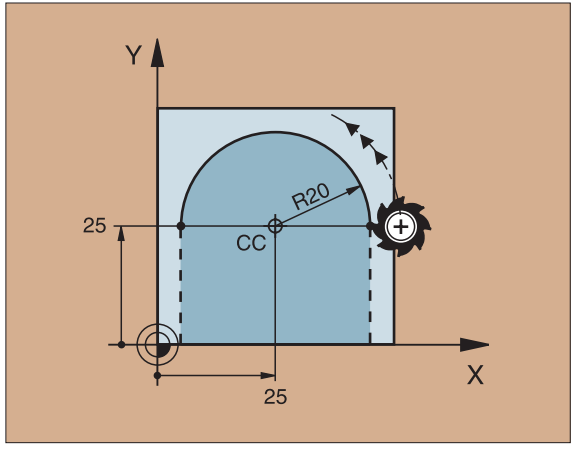
Met rechthoekige coördinaten:

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



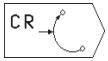
Met poolcoördinaten:

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



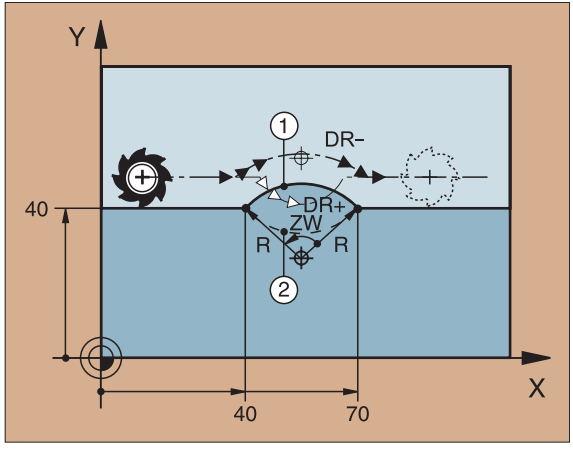
- Pool CC vastleggen, voordat poolcoördinaten worden geprogrammeerd!
- Pool CC alleen in rechthoekige coördinaten programmeren!
- Pool CC is actief totdat een nieuwe pool CC wordt vastgelegd!
- Eindpunt van de cirkel wordt alleen met PA vastgelegd!

Cirkelbaan CR met radiusgegevens



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

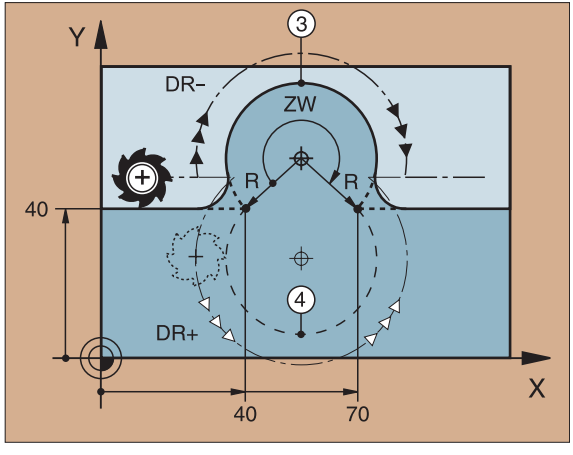
`10 L X+40 Y+40 RL F200 M3`	startpunt cirkelboog
`11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-`	boog 1 of
`11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+`	boog 2



▲ boog 1 en 2

`10 L X+40 Y+40 RL F200 M3`	startpunt cirkelboog
`11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-`	boog 3 of
`11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+`	boog 4

▼ boog 3 en 4

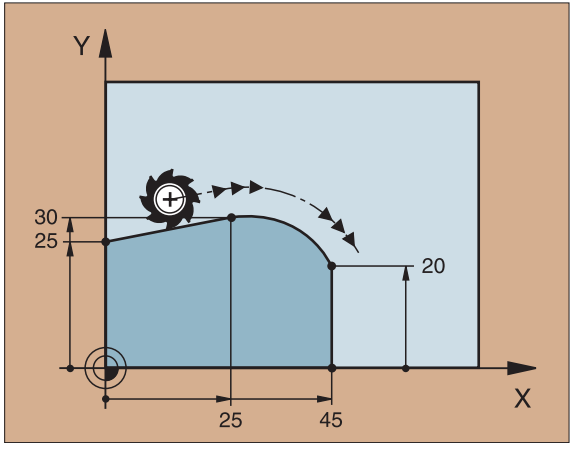


Cirkelbaan CT met tangentiale aansluiting

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

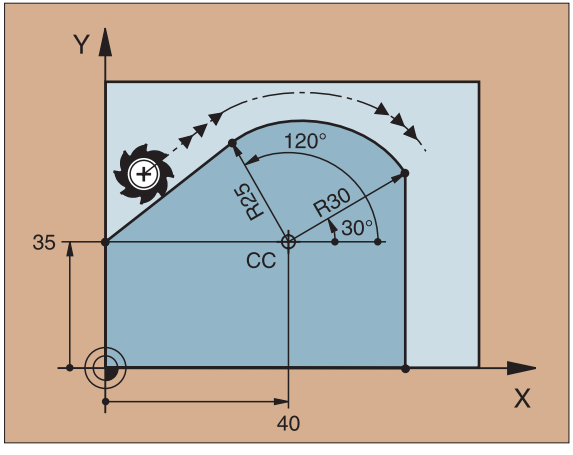
Met rechthoekige coördinaten:

```
5 L X+0 Y+25 RL F250 M3
6 L X+25 Y+30
7 CT X+45 Y+20
8 L Y+0
```



Met poolcoördinaten:

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```



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

Schroeflijn (alleen in poolcoördinaten)

Berekeningen (freesrichting van onder naar boven)

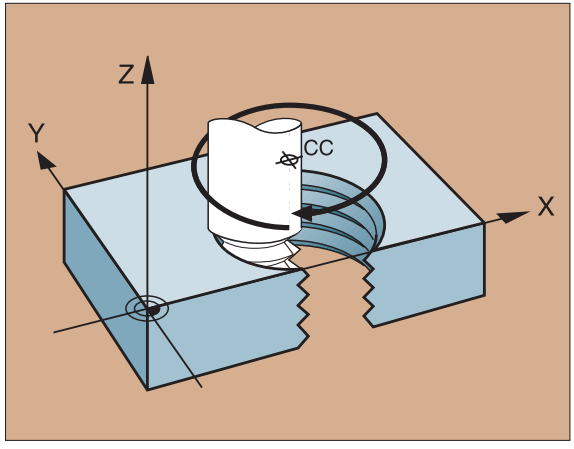
Aantal schroefdraad-gangen:	n	=	aantal schroefdraadgangen + rotatie-overloop aan begin en einde van de schroefdraad
Totale hoogte:	h	=	spoed P x aantal schroefdraadgangen n
Incr. poolc.-hoek:	IPA	=	aantal schroefdraadgangen n x 360°
Starthoek:	PA	=	hoek voor begin van de schroefdraad + hoek voor rotatie-overloop
Startcoördinaat:	Z	=	spoed P x (schroefdraadgangen + rotatie-overloop aan begin van de schroefdraad)

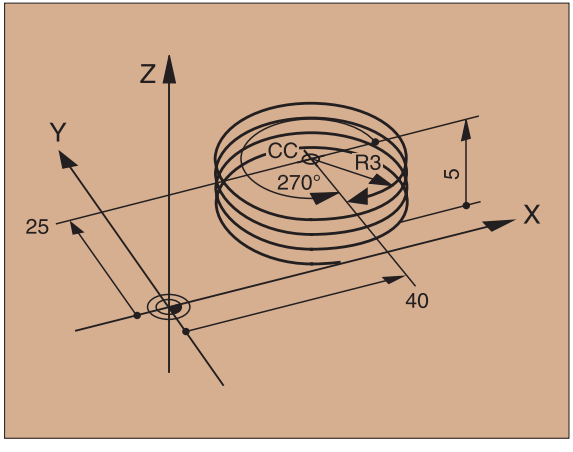
Vorm van de schroeflijn

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

Schroefdraad M6 x 1 mm met 5 schroefdraadgangen:

```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR- RL F50
```





Onderprogramma's en herhaling van programmadelen

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

Werken met onderprogramma's

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

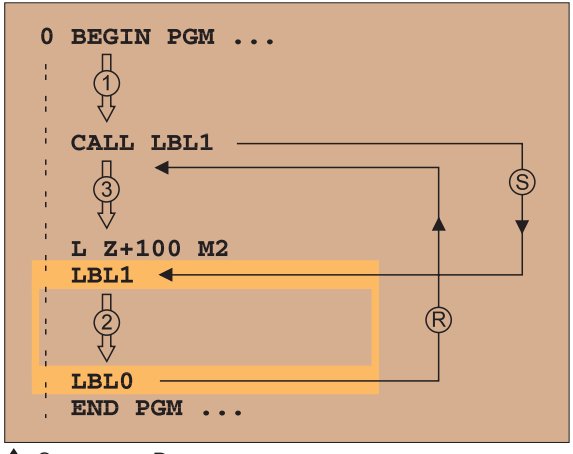
Onderprogramma's na het einde van het hoofdprogramma programmeren (M2)!

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

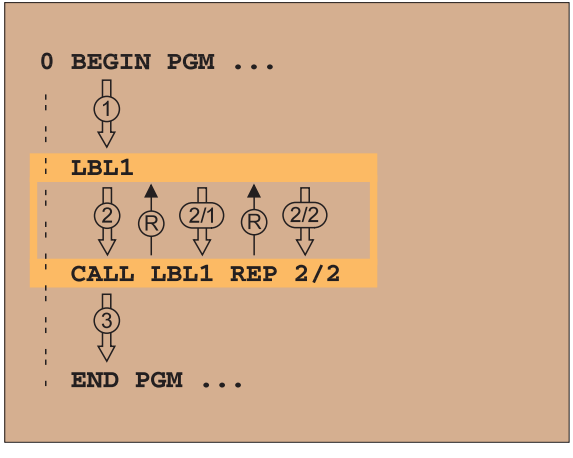
Werken met herhalingen van programmadelen

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

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



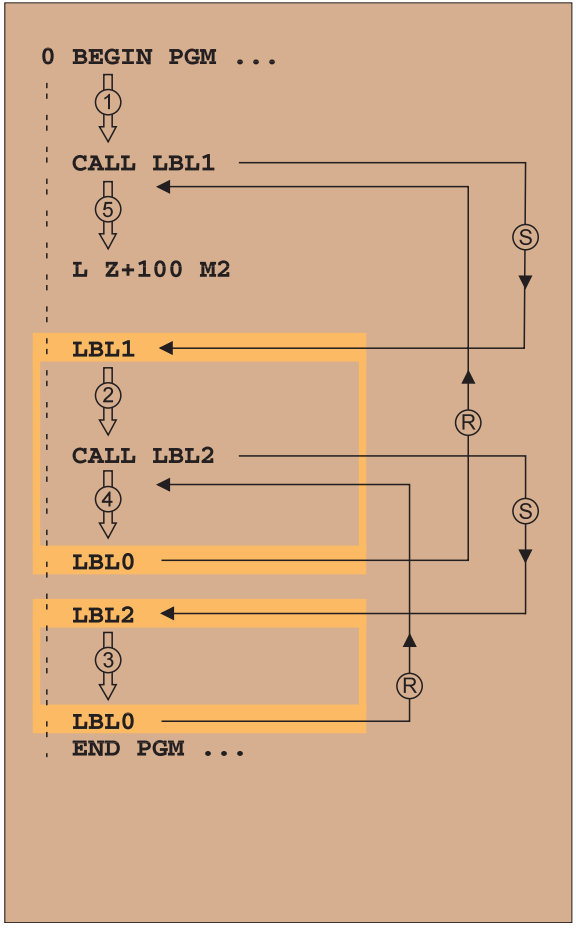
S = sprong; R = terugspringen



Nesting van onderprogramma's: onderprogramma in een onderprogramma

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

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

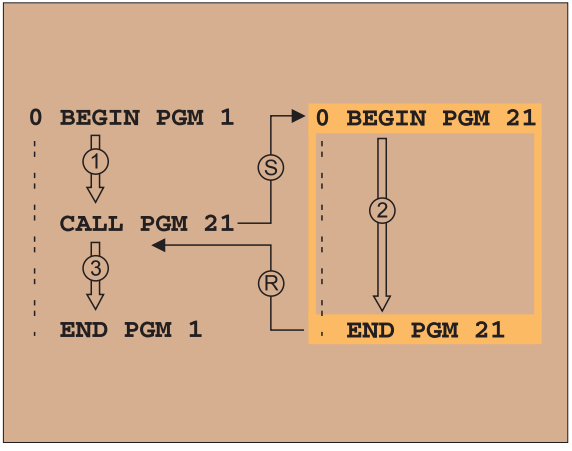


S = sprong; R = terugspringen ▶

Willekeurig programma als onderprogramma

1 Oproepend hoofdprogramma 1 wordt uitgevoerd tot en met de oproep CALL PGM 21.
2 Opgeroepen programma 21 wordt volledig uitgevoerd.
3 Oproepend hoofdprogramma 1 wordt voortgezet.

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



▲ S = sprong; R = terugspringen

Met cycli werken

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

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

Voorbeeld:

```
6 CYCL DEF 1.0 DIEPBOREN
7 CYCL DEF 1.1 AFST 2
8 CYCL DEF 1.2 DIEPTE -15
9 CYCL DEF 1.3 VERPL. 10
...
```

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

Cycli definiëren

CYCL DEF ▶ gewenste cyclus kiezen:

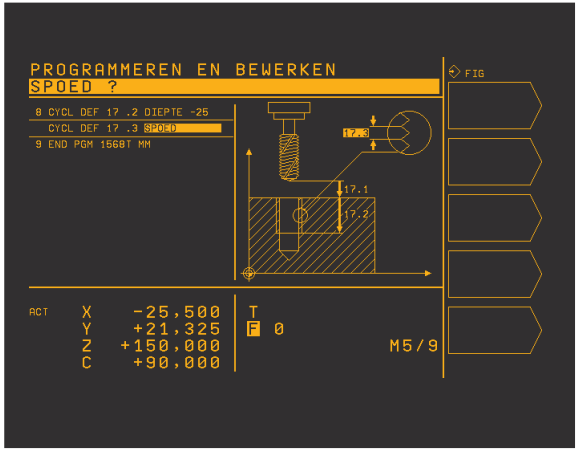
DRILLING ▶ cyclusgroep kiezen

201 ▶ cyclus kiezen

Boorcycli		
1	DIEPBOREN	Blz. 26
200	BOREN	Blz. 27
201	RUIMEN	Blz. 28
202	UITBOREN	Blz. 29
203	UNIVERSEELBOREN	Blz. 30
2	SCHRD. TAPPEN m. voedingsc.	Blz. 31
17	SCHROEFDRAAD TAPPEN GS	Blz. 32
Kamers, tappen en sleuven		
4	KAMERFREZEN	Blz. 33
212	KAMER NABEWERKEN	Blz. 34
213	TAP NABEWERKEN	Blz. 35
5	RONDKAMER	Blz. 36
214	RONDKAMER NABEWERKEN	Blz. 37
215	RONDE TAP NABEWERKEN	Blz. 38
3	SLEUFFREZEN	Blz. 39
210	SLEUF PENDELEND	Blz. 40
211	RONDE SLEUF	Blz. 41
Puntenpatroon		
220	PUNTENPATROON OP CIRKEL	Blz. 42
221	PUNTENPATROON OP LIJNEN	Blz. 43
Regel voor regel afvlakken		
230	REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN	Blz. 44
231	RECHTLIJNIG AFVLAKKEN	Blz. 45

Zie volgende bladzijde ▶

Cycli voor coördinatenomrekening		
7	NULPUNT	Blz. 46
8	SPIEGELEN	Blz. 47
10	ROTATIE	Blz. 48
11	MAATFACTOR	Blz. 49
Overige cycli		
9	STILSTANDTIJD	Blz. 50
12	PGM CALL	Blz. 50
13	ORIËNTERING	Blz. 51



Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli

De beeldschermindeling PGM+FIGURE kiezen!

De TNC biedt door middel van grafische weergave van de ingave-parameters ondersteuning bij de cyclusdefinitie.

Cycli oproepen

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het bewerkingsprogramma:

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

Alle andere cycli werken na de oproep met

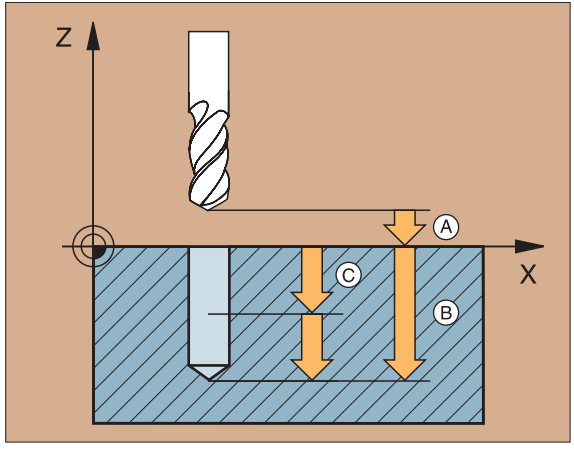
- CYCL CALL: werkt regel voor regel
- M99: werkt regel voor regel
- M89: werkt modaal (afhankelijk van machineparameters)

Boorcycli

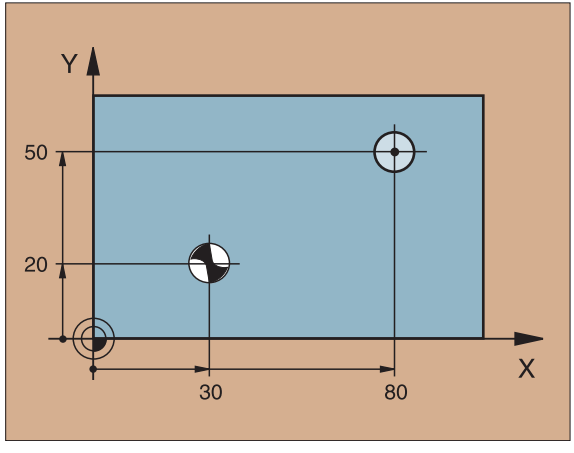
DIEPBOREN (1)

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

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



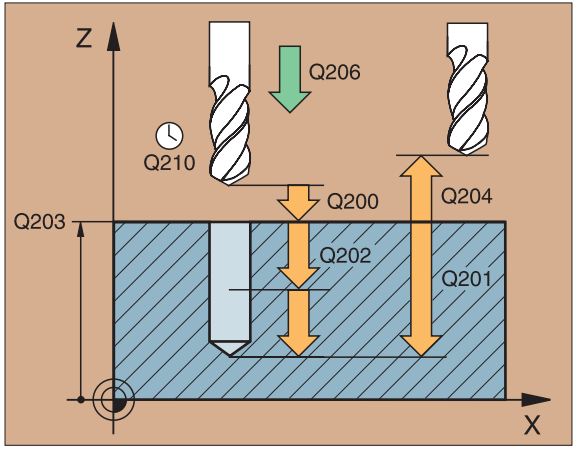

```
6 CYCL DEF 1.0 DIEPBOREN
7 CYCL DEF 1.1 AFST 2
8 CYCL DEF 1.2 DIEPTE -15
9 CYCL DEF 1.3 VERPL. 7.5
10 CYCL DEF 1.4 ST.TIJD 1
11 CYCL DEF 1.5 F80
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 L Z+2 FMAX M99
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



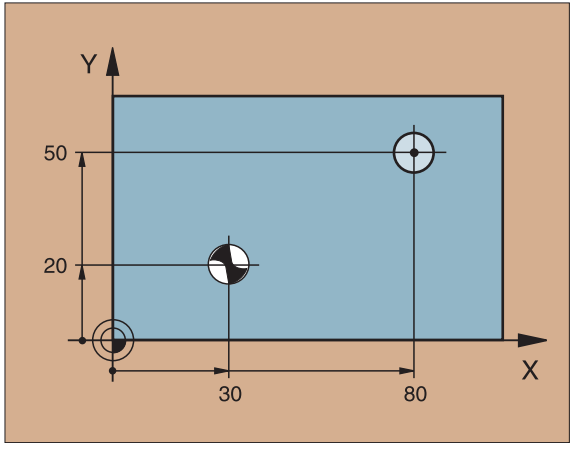
BOREN (200)

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

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



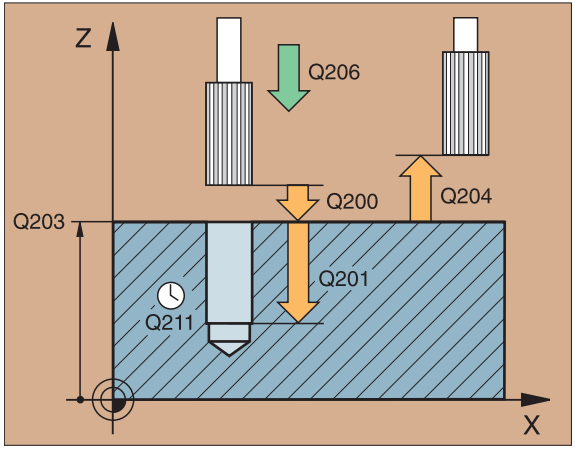

```
11 CYCL DEF 200 BOREN
   Q200 = 2
   Q201 = -15
   Q206 = 250
   Q202 = 5
   Q210 = 0
   Q203 = +0
   Q204 = 100
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



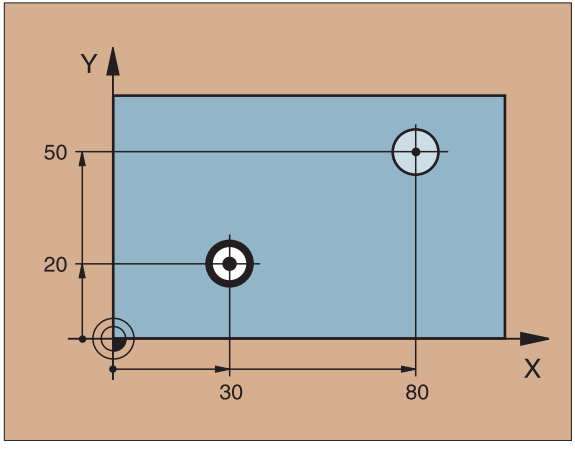
RUIMEN (201)

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

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




```
11 CYCL DEF 201 RUIMEN
   Q200 = 2
   Q201 = -15
   Q206 = 100
   Q211 = 0,5
   Q208 = 250
   Q203 = +0
   Q204 = 100
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```



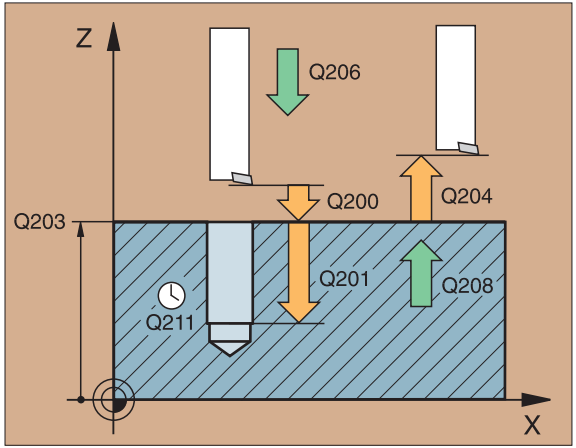
UITBOREN (202)

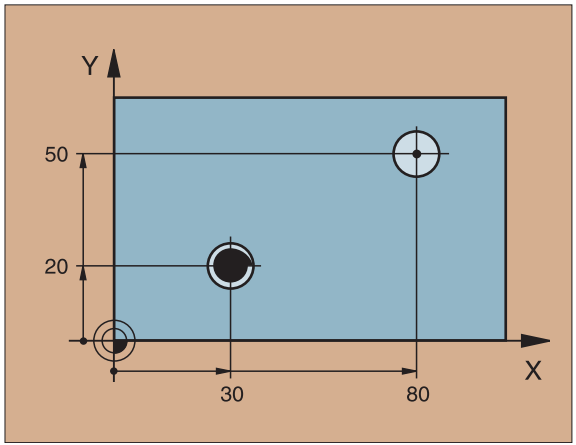
Botsingsgevaar! Vrijmaakrichting zo kiezen, dat het gereedschap de rand van de boring verlaat!

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

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

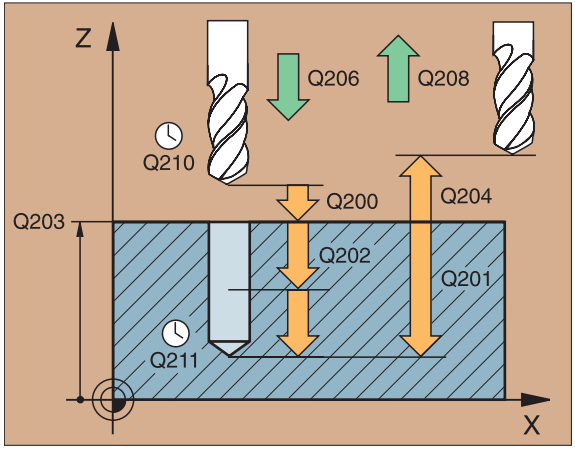
```
11 CYCL DEF 202 UITBOREN
   Q200 = 2
   Q201 = -15
   Q206 = 100
   Q211 = 0,5
   Q208 = 250
   Q203 = +0
   Q204 = 100
   Q214 = 1
12 L Z+100 R0 FMAX M6
13 L X+30 Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L X+80 Y+50 FMAX M99
16 L Z+100 FMAX M2
```





UNIVERSEELBOREN (203)

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

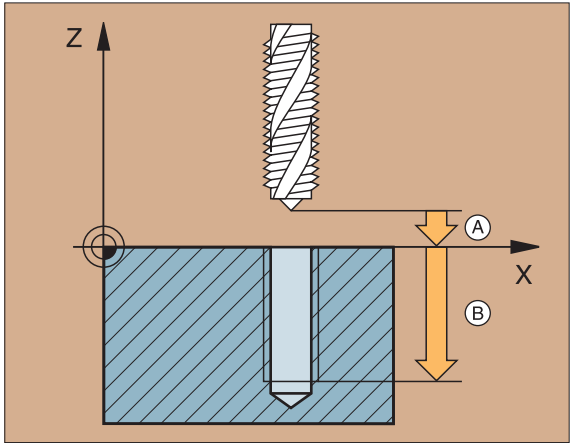


Het gereedschap wordt door de TNC automatisch in de gereedschapsas voorgepositioneerd. Wanneer de DIEPTE groter is dan of gelijk aan de DIEPTEVERPLAATSING, verplaatst het gereedschap zich in één bewerking naar DIEPTE.

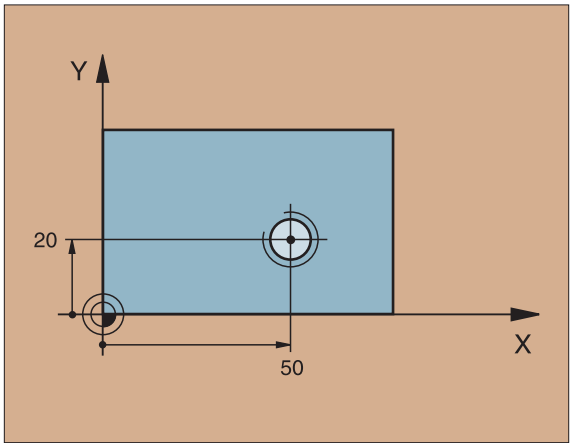
SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (2)

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

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

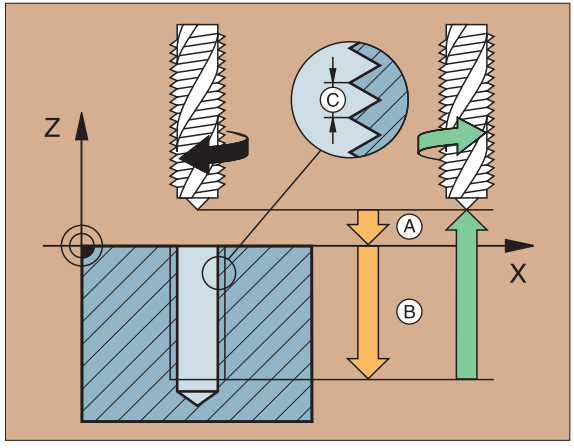



```
25 CYCL DEF 2.0 SCHROEFDRAAD TAPPEN
26 CYCL DEF 2.1 AFST 3
27 CYCL DEF 2.2 DIEPTE -20
28 CYCL DEF 2.3 ST.TIJD 0.4
29 CYCL DEF 2.4 F100
30 L Z+100 R0 FMAX M6
31 L X+50 Y+20 FMAX M3
32 L Z+3 FMAX M99
```



SCHROEFDRAAD TAPPEN GS* (17) zonder voedingscompensatie

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



▶ CYCL DEF: cyclus 17 SCHROEFDRAAD TAPPEN GS kiezen

▶ VEILIGHEIDSAFSTAND: A

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

▶ SPOED: C

Het voorteken legt rechtse en linkse draad vast:

- rechtse draad: +
- linkse draad: –

* Geregelde spil

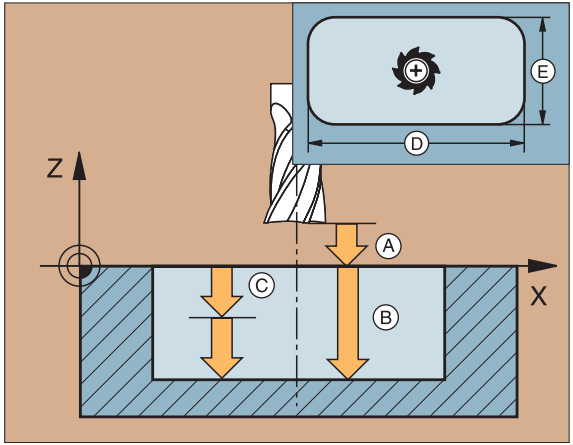
KAMERFREZEN (4)

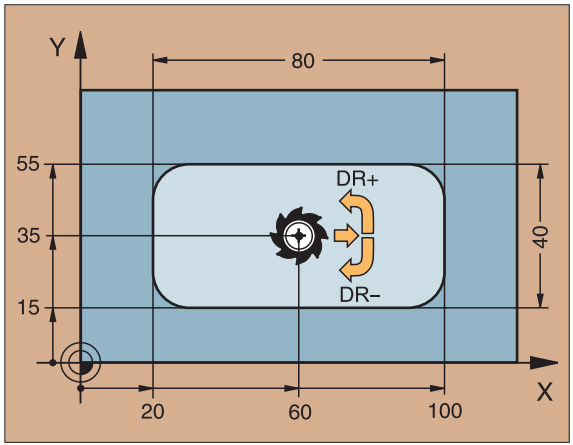
De cyclus vereist een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) of voorboren in het midden van de kamer.

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

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

```
12 CYCL DEF 4.0 KAMERFREZEN
13 CYCL DEF 4.1 AFST 2
14 CYCL DEF 4.2 DIEPTE -10
15 CYCL DEF 4.3 VERPL 4 F80
16 CYCL DEF 4.4 X+80
17 CYCL DEF 4.5 Y+40
18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+
19 L Z+100 R0 FMAX M6
20 L X+60 Y+35 FMAX M3
21 L Z+2 FMAX M99
```

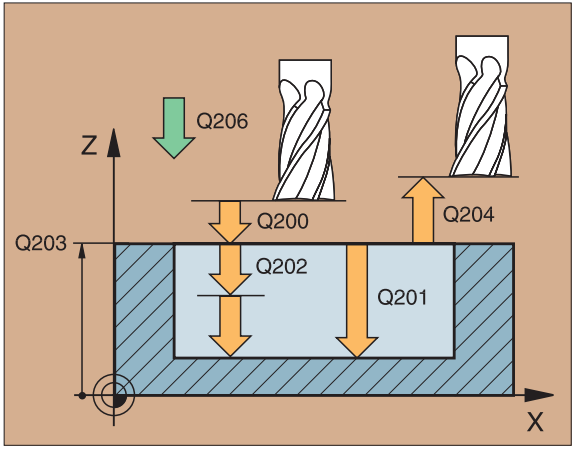


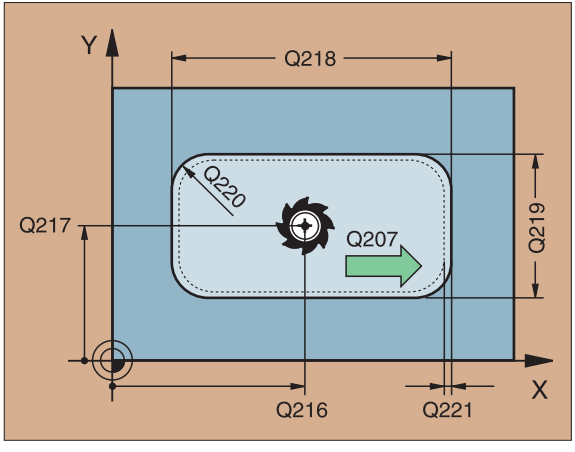


KAMER NABEWERKEN (212)

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

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

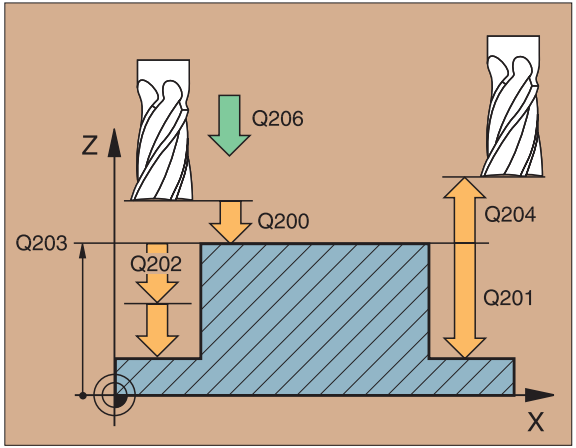


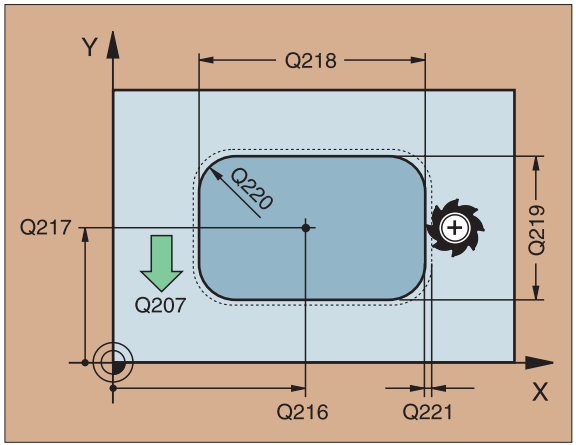


TAP NABEWERKEN (213)

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

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

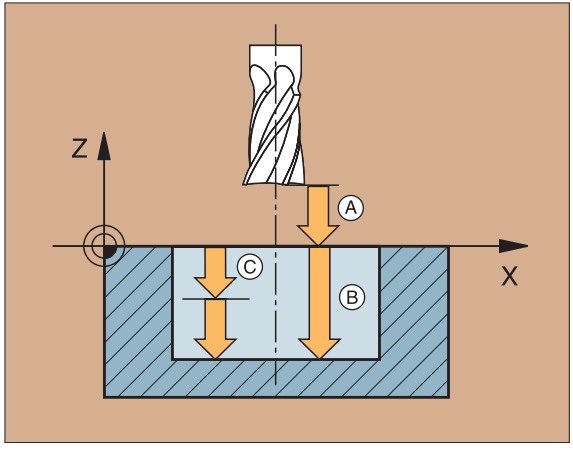




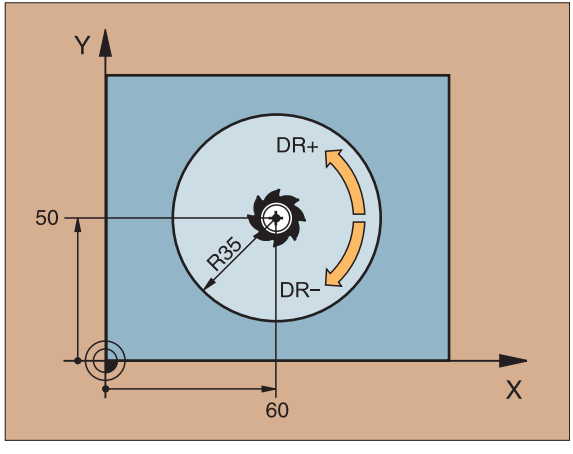
RONDKAMER (5)

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

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



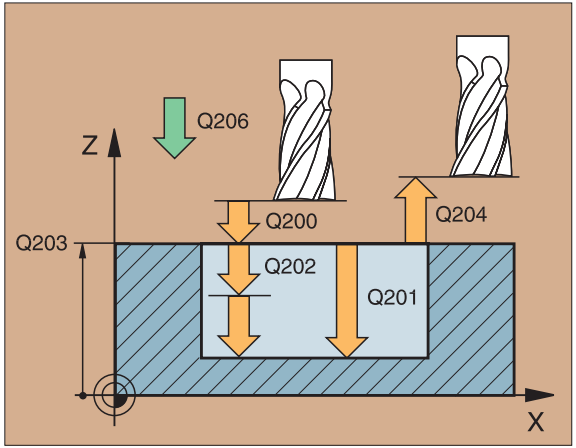

```
17 CYCL DEF 5.0 RONDKAMER
18 CYCL DEF 5.1 AFST 2
19 CYCL DEF 5.2 DIEPTE -12
20 CYCL DEF 5.3 VERPL 6 F80
21 CYCL DEF 5.4 RADIUS 35
22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+
23 L Z+100 R0 FMAX M6
24 L X+60 Y+50 FMAX M3
25 L Z+2 FMAX M99
```

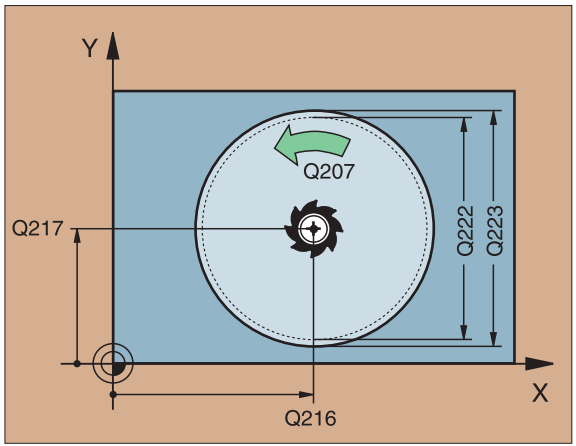


RONDKAMER NABEWERKEN (214)

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

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

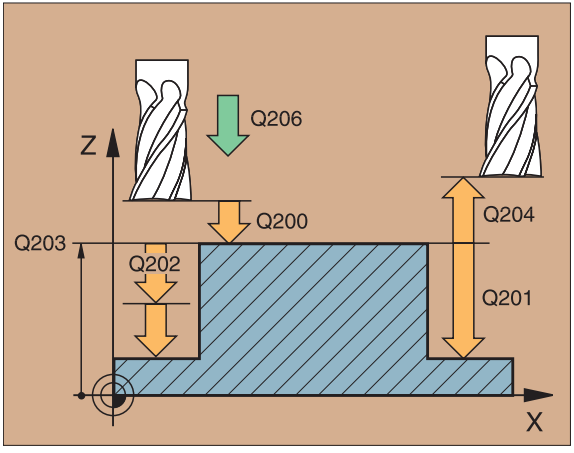


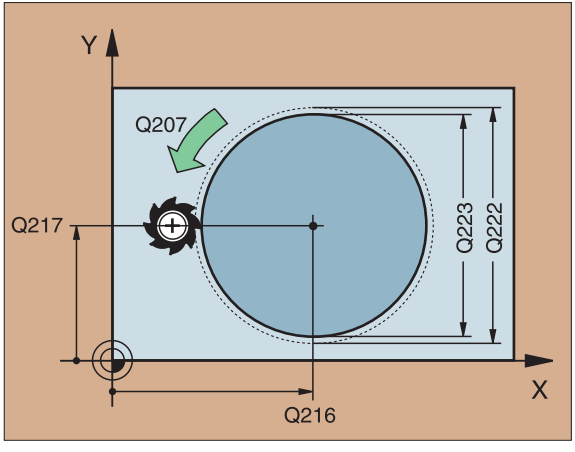


RONDE TAP NABEWERKEN (215)

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

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





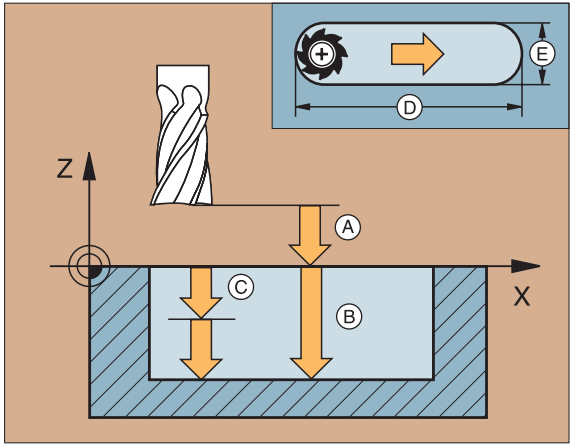
SLEUFFREZEN (3)

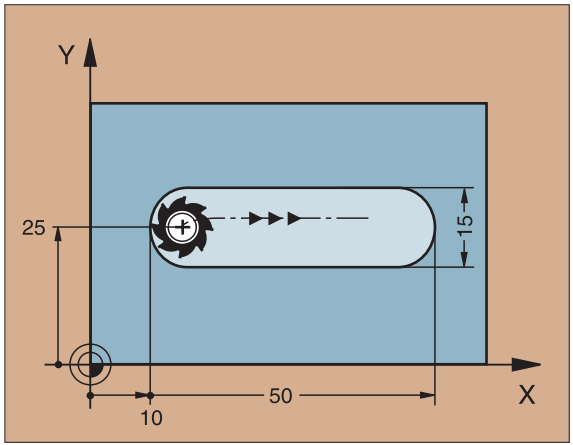
- Voor de cyclus is een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) vereist of er moet op het startpunt worden voorgeboord!
- De freesdiameter mag niet groter zijn dan de sleufbreedte en niet kleiner dan de helft van de sleufbreedte zijn!

▶ Voorpositioneren in het midden van de sleuf en rekening houdend met de gereedschapsradius in de sleuf met radiuscorrectie R0

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

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



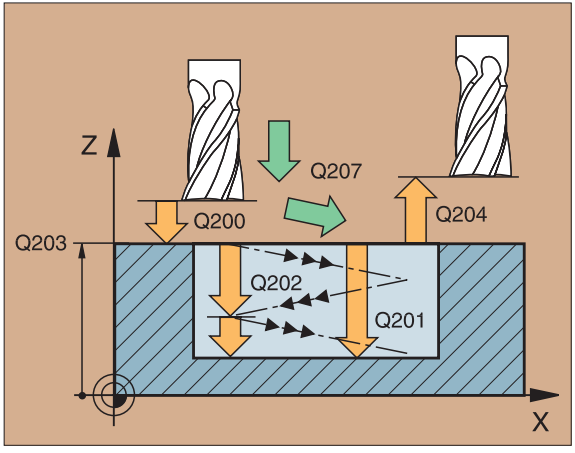


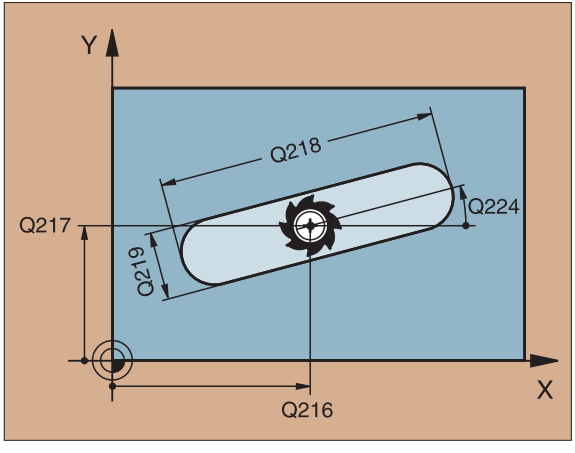
SLEUF PENDELEND (210)

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

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

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



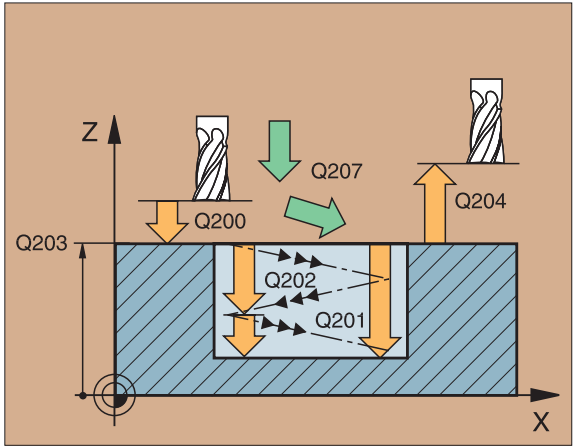


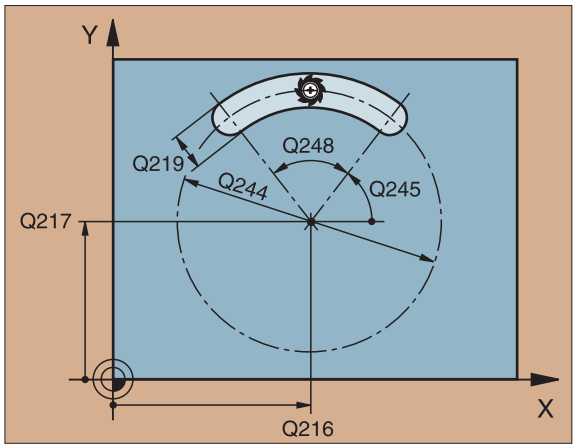
RONDE SLEUF (211)

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

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

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





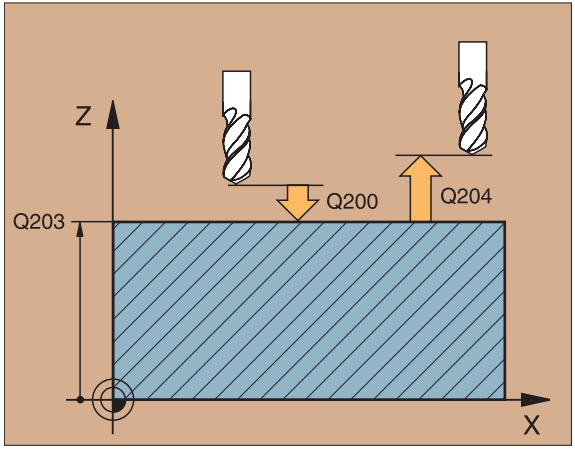
Puntenpatroon

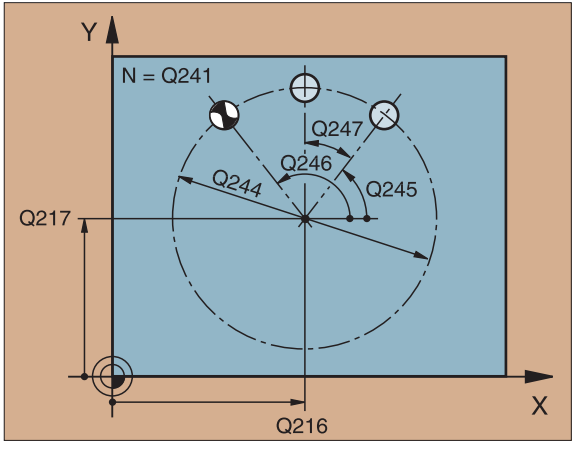
PUNTENPATROON OP CIRKEL (220)

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

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

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



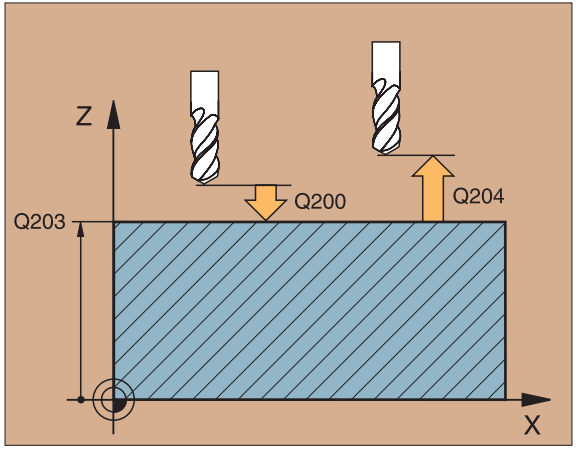


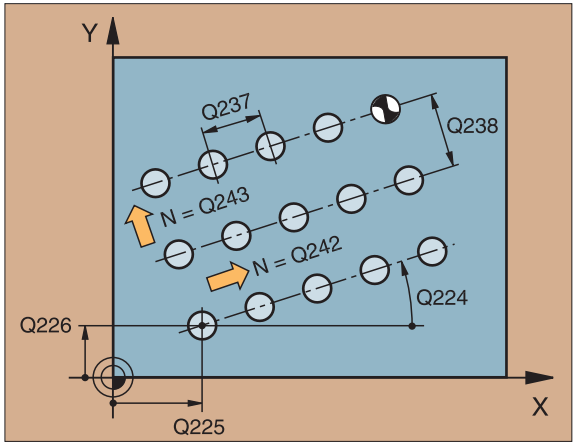
PUNTENPATROON OP LIJNEN (221)

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

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

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



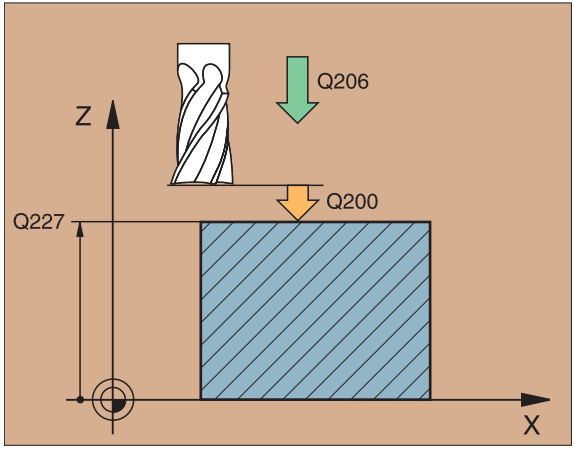


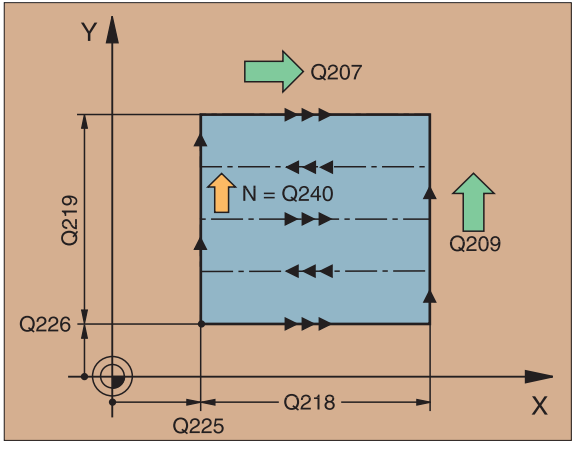
Regel voor regel afvlakken

REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN (230)

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

- CYCL DEF: cyclus 230 REGEL VOOR REGEL AFVLAKKEN kiezen
  - STARTPUNT 1e AS: Q225
  - STARTPUNT 2e AS: Q226
  - STARTPUNT 3e AS: Q227
  - LENGTE 1e ZIJDE: Q218
  - LENGTE 2e ZIJDE: Q219
  - AANTAL SNEDEN: Q240
  - AANZET DIEPTEVERPLAATSING: Q206
  - AANZET FREZEN: Q207
  - AANZET DWARS: Q209
  - VEILIGHEIDSAFSTAND: Q200

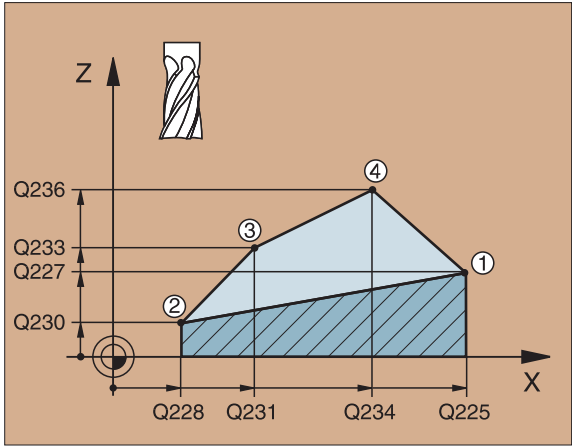


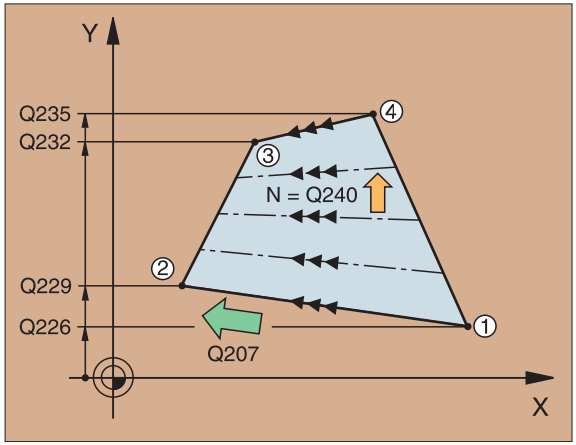


RECHTLIJNIG AFVLAKKEN (231)

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

- CYCL DEF: cyclus 231 RECHTLIJNIG AFVLAKKEN kiezen
  - STARTPUNT 1e AS: Q225
  - STARTPUNT 2e AS: Q226
  - STARTPUNT 3e AS: Q227
  - 2e PUNT 1e AS: Q228
  - 2e PUNT 2e AS: Q229
  - 2e PUNT 3e AS: Q230
  - 3e PUNT 1e AS: Q231
  - 3e PUNT 2e AS: Q232
  - 3e PUNT 3e AS: Q233
  - 4e PUNT 1e AS: Q234
  - 4e PUNT 2e AS: Q235
  - 4e PUNT 3e AS: Q236
  - AANTAL SNEDEN: Q240
  - AANZET FREZEN: Q207



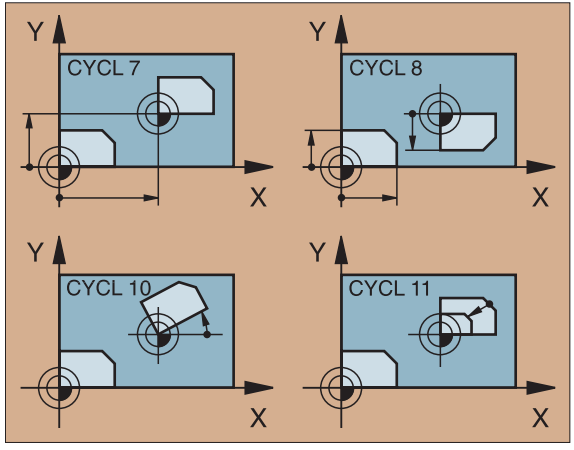


Cycli voor coördinatenomrekening

Met de cycli voor coördinatenomrekening kunnen contouren worden

• verschoven	cyclus 7	NULPUNT
• gespiegeld	cyclus 8	SPIEGELEN
• geroteerd (in het vlak)	cyclus 10	ROTATIE
• verkleind/vergroot	cyclus 11	MAATFACTOR

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



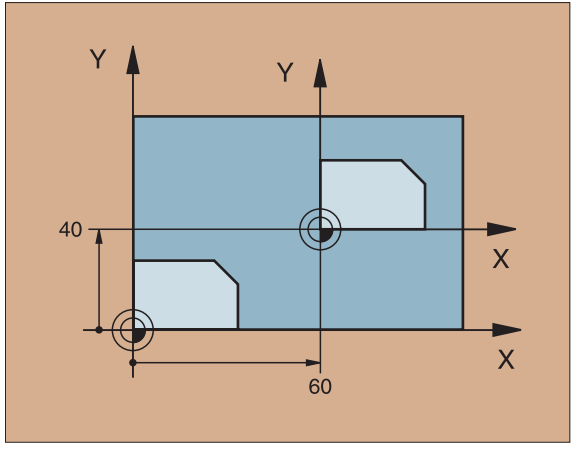
NULPUNTVERSCHUIVING

▶ CYCL DEF: cyclus 7 NULPUNTVERSCHUIVING kiezen
  ▶ Coördinaten van het nieuwe nulpunt ingeven

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

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

Nulpuntverschuiving voor andere coördinatenomrekeningen uitvoeren!



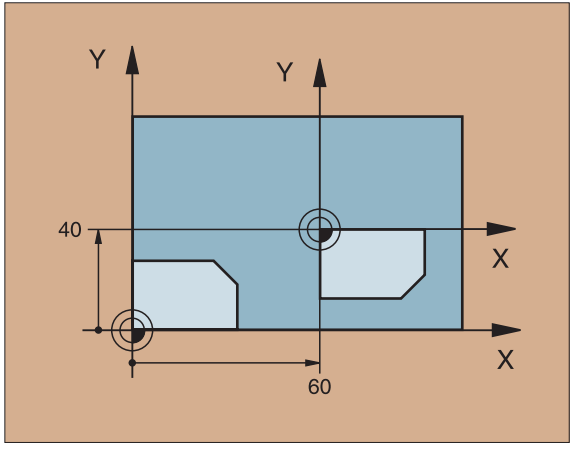
SPIEGELEN (8)

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

SPIEGELEN terugzetten; opnieuw cyclus definiëren; ingave NO ENT

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

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



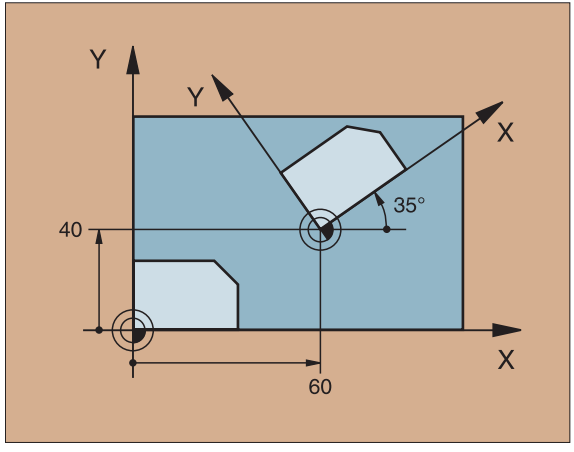
ROTATIE (10)

- CYCL DEF: cyclus 10 ROTATIE kiezen
  - ROTATIEHOEK ingeven:
    - In te geven bereik –360° tot +360°
    - referentie-as voor de rotatiehoek

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

ROTATIE terugzetten: opnieuw cyclus definiëren met rotatiehoek 0

```
12 CALL LBL1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 8.0 ROTATIE
17 CYCL DEF 8.1 ROT+35
18 CALL LBL1
```



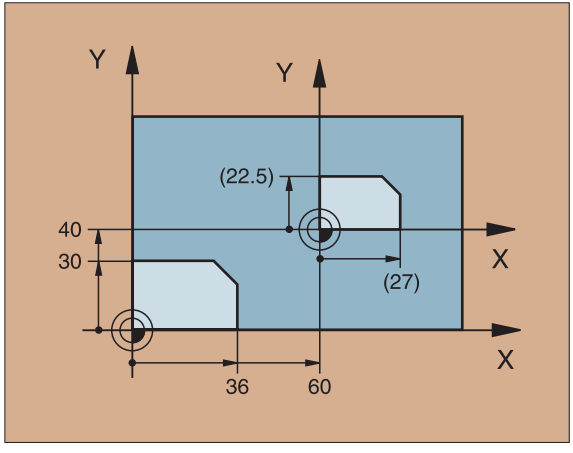
MAATFACTOR (11)

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

MAATFACTOR terugzetten: opnieuw cyclusdefinitie met SCL1

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

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



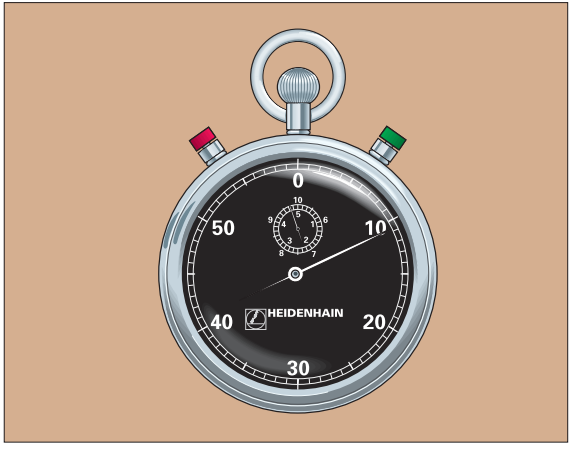
Overige cycli

STILSTANDTIJD (9)

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

▶ CYCL DEF: cyclus 9 STILSTANDTIJD kiezen
  ▶ STILSTANDTIJD IN SECONDEN INGEVEN

```
48 CYCL DEF 9.0 STILSTANDTIJD
49 CYCL DEF 9.1 ST.TIJD 0.5
```

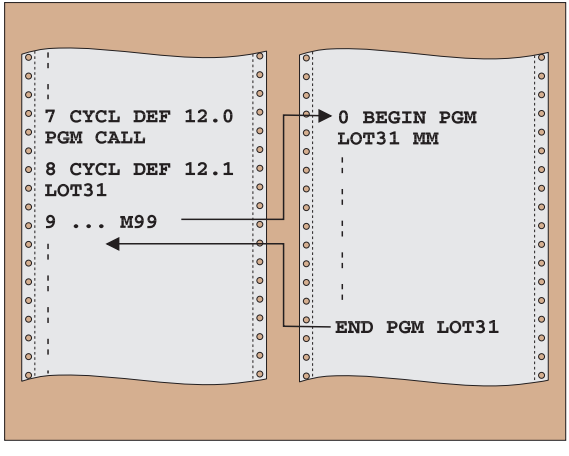


PGM CALL (12)

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

Cyclus 12 PGM CALL moet worden opgeroepen!

```
7 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
8 CYCL DEF 12.1 LOT31
9 L X+37.5 Y-12 R0 FMAX M99
```

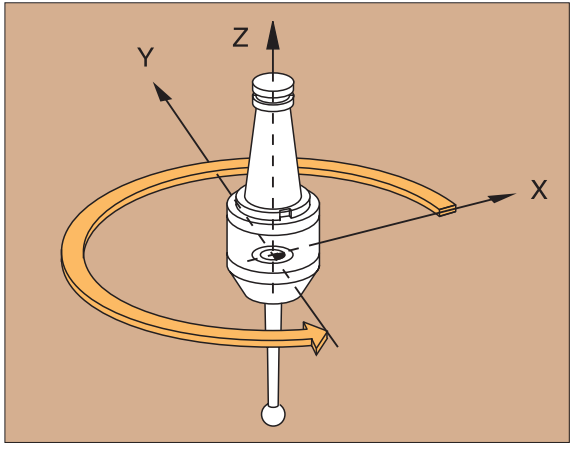


Spil-ORIËNTERING

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

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

```
12 CYCL DEF 13.0 ORIËNTERING
13 CYCL DEF 13.1 HOEK 90
```



Grafische weergaven en statusweergaven

Werkstuk grafisch vastleggen

Zie "Programmatesten programma-afloop, grafische weergave"

▶ Bij het reeds geopende programma de softkey BLK FORM indrukken

BLK FORM

▶ spilas
▶ MIN- en MAX-PUNT

Grafische programmeerweergave

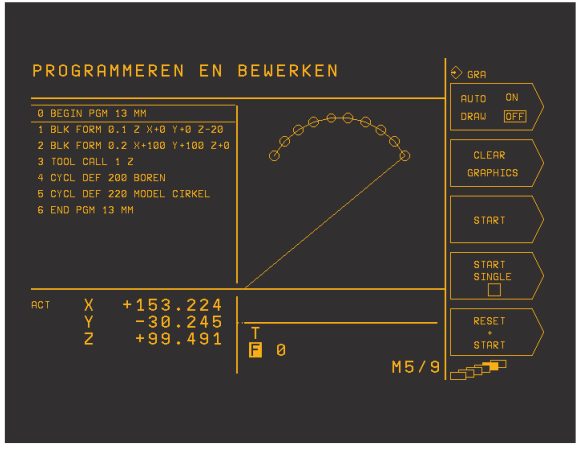
De beeldschermindeling PGM+GRAPHICS of GRAPHICS kiezen!

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

AUTO DRAW ON OFF — automatisch meetekenen

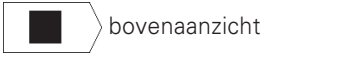
RESET + START — grafische weergave handmatig starten

START SINGLE — grafische weergave regel voor regel starten



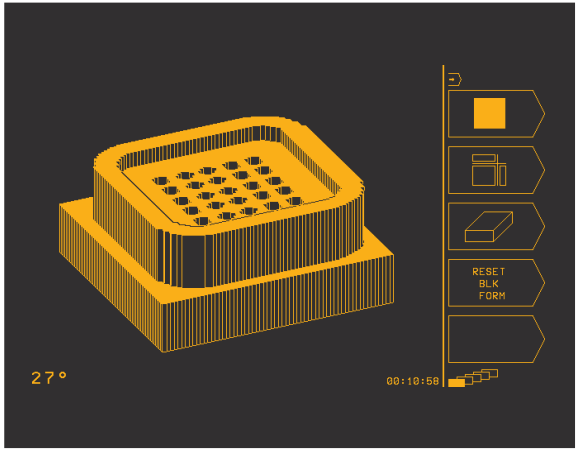
Grafische test

In de werkstand PROGRAMMATEST kan de TNC een bewerking grafisch simuleren. Via een softkey kan een keuze worden gemaakt uit:


bovenaanzicht

weergave in 3 vlakken

3D-weergave



Statusweergaven

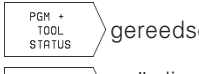
De beeldschermindeling zo kiezen dat de gewenste status wordt aangegegeven!

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

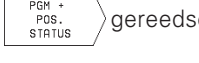
- gereedschapspositie
- aanzet
- actieve additionele functies

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

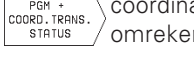
programma-informatie



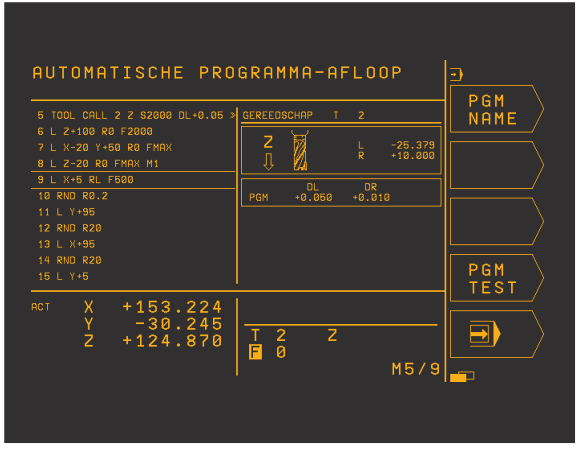
gereedschapsgegevens



gereedschapsposities



coördinaten-omrekeningen



Additionele functies M

M00	Stop programma-afloop/spilstop/koelmiddel uit
M01	Stop programma-afloop naar keuze
M02	Stop programma-afloop/spilstop/koelmiddel uit terugspringen naar regel 1/evt. statusweergave wissen
M03	Spil aan met de klok mee
M04	Spil aan tegen de klok in
M05	Spilstop
M06	Vrijgeven gereedschapswissel/stop programma-afloop (afhankelijk van machineparameters) spilstop
M08	Koelmiddel aan
M09	Koelmiddel uit
M13	Spil aan met de klok mee/koelmiddel aan
M14	Spil aan tegen de klok in/ koelmiddel aan
M30	Dezelfde functie als M02
M89	Vrije additionele functie of cyclusoproep, modaal werkzaam (afhankelijk van machineparameters)
M90	Constante baansnelheid op de hoeken (werkt alleen in gesleept bedrijf)
M91	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het nulpunt van de machine
M92	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie
M93	In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie. Actief in regels met R0, R+ en R–
M94	Weergave van de rondas tot een waarde onder 360 graden reduceren
M95	Gereserveerd
M96	Gereserveerd
M97	Kleine contourtrappen bewerken
M98	Einde van de baankorrektie
M99	Cyclusoproep, stapsgewijs actief

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

Ve 00
313 510-70 · 4/1997 · pdf · Subject to change without notice