



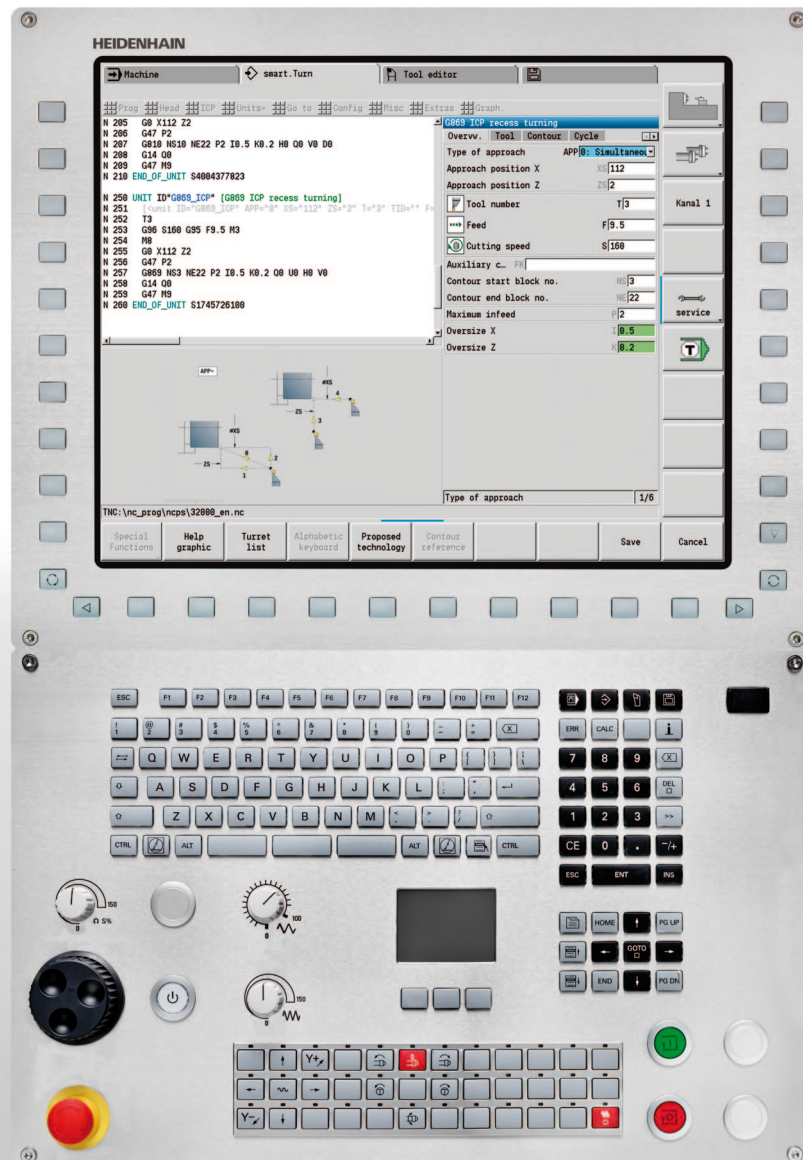
# HEIDENHAIN

Gebruikershandboek

## MANUALplus 620 CNC PILOT 640 smart.Turn- en DIN-programmering

NC-software  
548430-03  
548431-03  
688946-03  
688947-03

Nederlands (nl)  
3/2015



# smart.Turn- en DIN PLUS-programmering

In dit handboek worden de functies beschreven die in de draaibesturingen vanaf de volgende NC-softwarenummers beschikbaar zijn.

Besturing	NC-softwarenr.
MANUALplus 620 (HEROS 5)	548430-03
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-03
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-03
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-03

Met de letteraanduiding **E** wordt de exportversie van de besturing aangegeven. Voor de exportversie van de besturing geldt de volgende beperking:

- Rechteverplaatsingen simultaan tot maximaal 4 assen

**HEROS 5** duidt op het nieuwe besturingssysteem van de op HSCI gebaseerde TNC-besturingen.

De machinebediening en cyclusprogrammering worden beschreven in de gebruikershandboeken "MANUALplus 620" (ID 634864-xx) en "CNC PILOT 640" (ID 730870-xx). Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u een van deze handboeken nodig hebt.

De machinefabrikant stemt met behulp van machineparameters de beschikbare functies van de besturing op de desbetreffende machine af. Daarom worden in dit handboek ook functies beschreven die niet op iedere Besturing beschikbaar zijn.

Besturing-functies die niet op alle machines beschikbaar zijn, zijn bijv.:

- Positioneren van de spil (M19) en het aangedreven gereedschap
- Bewerkingen met de C- of Y-as

Als u wilt weten welke functies door de machine met besturing worden ondersteund, kunt u contact opnemen met de machinefabrikant.

Zoals veel machinefabrikanten biedt ook HEIDENHAIN programmeercursussen aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen als u de functies van de Besturing grondig wilt leren kennen.

Speciaal voor de desbetreffende besturing biedt HEIDENHAIN de programmeerplaats DataPilot voor de pc aan. De DataPilot is uitstekend geschikt voor gebruik dicht bij de machine in de werkplaats, in het kantoor van de werkplaatschef, bij de werkvoorbereiding en voor trainingsdoeleinden. De DataPilot wordt gebruikt op pc's met het besturingssysteem WINDOWS.

Besturing	Programmeerplaats	NC-software
MANUALplus 620	DataPilot MP620	634132-07
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-03



## Gebruiksomgeving

De MANUALplus 620, CNC PILOT 640 voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in industriële omgevingen.

## Juridische opmerking

Dit product maakt gebruik van open source software. Meer informatie vindt u op de besturing onder

- ▶ Werkstand Organisatie
- ▶ Tweede softkeybalk
- ▶ Softkey LICENTIE-INFORMATIE



## Nieuwe functies van de software 54843x-01 en 68894x-01

- Op machines met een B-as kunnen nu ook boor- en freesbewerkingen op schuin in de ruimte liggende vlakken worden uitgevoerd. Bovendien kunt u met de B-as gereedschappen bij de draaibewerking nog flexibeler gebruiken (zie "Gezwent bewerkingsvlak" op pagina 586).
- Op de besturing is nu een groot aantal tastcycli voor diverse toepassingsmogelijkheden beschikbaar (zie "Algemene informatie over de tastcycli (software-optie)" op pagina 454):
  - Schakelend tastsysteem kalibreren
  - Cirkel, steekcirkel, hoek en positie van de C-as meten
  - Instelcompensatie
  - Eenpunts-, tweepuntsmeting
  - Gat of tap zoeken
  - Nulpunt instellen in de Z- of C-as
  - Automatische gereedschapsmeting
- Met de nieuwe functie TURN PLUS worden aan de hand van een vastgelegde bewerkingsvolgorde automatisch NC-programma's voor draai- en freesbewerkingen gemaakt (zie "De werkstand TURN PLUS" op pagina 552).
- Met de functie G940 is het mogelijk de gereedschapslengtes in de definitiepositie van de B-as te laten berekenen (zie "Variabelen automatisch omrekenen G940" op pagina 385).
- Voor bewerkingen waarbij omspannen noodzakelijk is, kan met G44 een scheidingspunt op de contourbeschrijving worden gedefinieerd (zie "Scheidingspunt G44" op pagina 224).
- Met de functie G927 kunt u gereedschapslengtes naar de referentiepositie van het gereedschap (B-as =0) omrekenen (zie "Lengtes omrekenen G927" op pagina 385).
- Insteken die met G22 zijn gedefinieerd, kunnen nu met de nieuwe cyclus 870 Steken ICP worden bewerkt (zie "Unit "Steken ICP"" op pagina 79).





## Nieuwe functies van software 68894x-02 en 54843x-02

- In de ICP is de extra functie "Nulpunt verschuiven" ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- In ICP-contouren kunnen nu via een invoerformulier pasmaten en binnendraad worden berekend (zie gebruikershandboek)
- In de ICP zijn de extra functies "Dupliceren lineair, rond en spiegelen" ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- De systeemtijd kan nu via een invoerformulier worden ingesteld (zie gebruikershandboek)
- De afsteekcyclus G859 is uitgebreid met de parameters K, SD en U (zie gebruikershandboek)
- Bij ICP-steekdraaien kan nu een naderings- en vrijzethoek worden gedefinieerd (zie gebruikershandboek)
- Met TURN PLUS kunt u nu ook programma's voor de tegenspijbewerking en voor multigereedschappen maken (zie "Complete bewerking met TURN PLUS" op pagina 581)
- In de functie G797 Vlakfrezen kan nu ook een te frezen contour worden geselecteerd (zie "Vlakfrezen voorkant G797" op pagina 355)
- De functie G720 is uitgebreid met parameter Y (zie "Spilsynchronisatie G720" op pagina 392)
- De functie G860 is uitgebreid met parameters O en U (zie "Insteken G860" op pagina 284)



## Nieuwe functies van software 68894x-03 en 54843x-03

- De functie G32 is uitgebreid met parameter WE (zie "Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32" op pagina 307)
- De functies G51, G56 en G59 zijn uitgebreid met de parameters U, V en W (zie "Nulpuntverschuivingen" op pagina 260)
- De functies G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181 en G182/G183 zijn uitgebreid met parameters die een vergaande compatibiliteit met de ICP-contourbeschrijving waarborgen (zie "Basiselementen van te draaien contour" op pagina 203) (zie "Contouren voor-/achterkant" op pagina 232) (zie "Mantelvlakcontouren" op pagina 240) (zie "Contouren van het XY-vlak" op pagina 504) (zie "Contouren van het YZ-vlak" op pagina 513)
- De functie G808 is uitgebreid met parameter C (zie "Afwikkelfrezen G808" op pagina 543)
- De functies G810 en G820 zijn uitgebreid met parameter U (zie "Contourgerelateerde draaicycli" op pagina 271)
- De functies G4 en G860 zijn uitgebreid met parameter D (zie "Insteken G860" op pagina 284) (zie "Wachttijd G4" op pagina 381)
- De functie G890 is uitgebreid met parameter B (zie "Polijsen contour G890" op pagina 291)
- De units G840 Contourfrezen figuren en G84X Kamerfrezen figuren zijn uitgebreid met parameter RB (zie "Het formulier Globaal" op pagina 64) (zie "Unit "Contourfrezen figuren voorkant"" op pagina 141) (zie "Unit "Kamerfrezen figuren voorkant"" op pagina 144) (zie "Unit "Contourfrezen figuren mantelvlak"" op pagina 153) (zie "Unit "Kamerfrezen figuren mantelvlak"" op pagina 156)
- Alle units voor schroefdraad tappen zijn uitgebreid met de parameters SP en SI (zie "Units – boren centrisch" op pagina 80) (zie "Units – Boren C-as" op pagina 84) (zie "Unit "ICP schroefdraad tappen Y-as"" op pagina 171)
- De functie G48 voor de begrenzing van spoedgangsnelheden van de rondassen en lineaire assen is ingevoerd (zie "Spoedgang reduceren G48" op pagina 254)
- De functies G53, G54 en G55 voor nulpuntverschuivingen met offset-waarden zijn ingevoerd (zie "Nulpunt-offsets – Verschuiving G53/G54 /G55" op pagina 262)
- De functies voor overlapping van asbewegingen G725 Excentrisch draaien, G726 Excentrische overgang en G727 Onronddraaien zijn ingevoerd (zie "Excentrisch draaien G725" op pagina 399) (zie "Excentrische overgang G726" op pagina 401) (zie "Onrond X G727" op pagina 403)
- De functies voor belastingsbewaking G995 Bewakingszone vastleggen en G996 Type belastingsbewaking zijn ingevoerd (zie "Bewakingszone G995" op pagina 388) (zie "Belastingsbewaking G996" op pagina 389)
- In de subwerkstand AAG worden nu ook gereedschappen met snelwisselhouders ondersteund (zie "Gereedschapskeuze, revolverbezetting" op pagina 569)

- In de werkstand smart.Turn is nu ook de weergave van een boomstructuur beschikbaar (zie "Bewerken bij actieve weergave van de boomstructuur" op pagina 40)
- In de werkstand smart.Turn kunt u uitschakelniveaus definiëren (zie "Uitschakelniveau" op pagina 426)
- Er is een functie ingevoerd om informatie over de toestand van het gereedschap uit te lezen (zie "Diagnosebits lezen" op pagina 413)
- In de subwerkstand Inleren zijn de cycli Figuur axiaal, Figuur radiaal, ICP-contour axiaal en ICP-contour radiaal uitgebreid met de parameter RB (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Inleren zijn alle cycli voor schroefdraad tappen uitgebreid met de parameters SP en SI (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Simulatie is de 3D-weergave uitgebreid (zie gebruikershandboek)
- In de werkstand Gereedschaps-editor is een gereedschapscontrolegrafiek ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- In de revolvartabel kunt u een ID-nummer direct invoeren (zie gebruikershandboek)
- In de gereedschapstabel zijn de filteropties uitgebreid (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Transfer is de gereedschaps-back-upfunctie uitgebreid (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Transfer is de gereedschaps-importfunctie uitgebreid (zie gebruikershandboek)
- De menuoptie Aswaarden instellen is uitgebreid met het definiëren van offset-waarden voor de verschuivingen G53, G54 en G55 (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Programma-verloop is de belastingsbewaking ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- In de subwerkstand Programma-verloop is het instellen van uitschakelniveaus ingevoerd (zie gebruikershandboek)
- Er is een functie ingevoerd om informatie over de toestand van het gereedschap op te vragen (zie gebruikershandboek)
- Er is een gebruikerparameter ingevoerd waarmee u de software-eindschakelaars voor de subwerkstand Simulatie kunt in- en uitschakelen (zie gebruikershandboek)
- Er is een gebruikerparameter ingevoerd waarmee u de foutmelding van de software-eindschakelaars kunt onderdrukken (zie gebruikershandboek)
- Er is een gebruikerparameter ingevoerd waarmee u een in de T,S,F-dialoog geprogrammeerde gereedschapswissel met NC-start kunt uitvoeren (zie gebruikershandboek)
- Er is een gebruikerparameter ingevoerd om de T,S,F-dialoog in afzonderlijke dialogen op te delen (zie gebruikershandboek)
- Er is een gebruikerparameter ingevoerd waarmee u de in TURN PLUS automatisch uitgevoerde nulpuntverschuiving G59 kunt voorkomen (zie gebruikershandboek)





## Over dit handboek

Hieronder vindt u een lijst met de in dit handboek gebruikte aanwijzingssymbolen



Dit symbool geeft aan dat u voor de beschreven functie speciale aanwijzingen moet opvolgen.



Dit symbool geeft aan dat bij gebruik van de beschreven functie zich een of meer van de volgende risico's voordoen:

- Risico's voor werkstuk
- Risico's voor spanmiddel
- Risico's voor gereedschap
- Risico's voor machine
- Risico's voor operator



Dit symbool geeft aan dat de beschreven functie door uw machinefabrikant moet worden aangepast. De werking van de beschreven functie kan dus per machine verschillend zijn.



Dit symbool geeft aan dat u meer uitvoerige beschrijvingen van een functie in een ander gebruikershandboek kunt vinden.

## Wenst u wijzigingen of hebt u fouten ontdekt?

Wij streven er voortdurend naar onze documentatie voor u te verbeteren. U kunt ons daarbij helpen. De door u gewenste wijzigingen kunt u per e-mail toezenden aan: **[tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**.





# Inhoud

NC-programmering	1
smart.Turn-units	2
smart.Turn-units voor de Y-as	3
DIN-programmering	4
Tastcycli	5
DIN-programmering voor de Y-as	6
TURN PLUS	7
B-as	8
UNIT-overzicht	9
Overzicht van de G-functies	10





## 1 NC-programmering ..... 33

1.1 smart.Turn- en DIN-programmering .....	34
Contourcorrectie .....	34
Gestructureerd NC-programma .....	35
Lineaire en rondassen .....	36
Maateenheden .....	36
Elementen van het NC-programma .....	37
1.2 De smart.Turn-editor .....	38
Menustructuur .....	38
Gelijktijdig bewerken .....	39
Beeldschermindeling .....	39
Selectie van de bewerkingsfuncties .....	40
Bewerken bij actieve weergave van de boomstructuur .....	40
Gemeenschappelijk gebruikte menu-items .....	41
1.3 Programmadeel-aanduiding .....	47
Programmadeel PROGRAMMAKOP .....	48
Programmadeel SPANMIDDEL .....	49
Programmadeel REVOLVER .....	50
Programmadeel ONBEWERKT WERKSTUK .....	50
Programmadeel ONBEWERKT HULPWERKSTUK .....	50
Programmadeel BEWERKT WERKSTUK .....	50
Programmadeel HULPCONTOUR .....	50
Programmadeel VOORKANT, ACHTERKANT .....	51
Programmadeel MANTEL .....	51
Programmadeel VOORKANT_Y, ACHTERKANT_Y .....	51
Programmadeel MANTEL_Y .....	52
Programmadeel BEWERKING .....	53
Aanduiding EINDE .....	53
Programmadeel SUBPROGRAMMA .....	53
Aanduiding RETURN .....	53
Aanduiding CONST .....	54
Aanduiding VAR .....	54
1.4 Gereedschapsprogrammering .....	55
Gereedschapstabel instellen .....	56
Gereedschapsitems bewerken .....	57
Multigereedschappen .....	57
Omwisselgereedschap .....	58



- 2.1 smart.Turn-units ..... 60
  - Menugroep "Units" ..... 60
  - De smart.Turn-unit ..... 60
- 2.2 Units – voorbereken ..... 67
  - Unit "voorbewerken langs ICP" ..... 67
  - Unit "voorbewerken dwars ICP" ..... 68
  - Unit "voorbewerken parallel aan contour ICP" ..... 69
  - Unit "voorbewerken in twee richtingen ICP" ..... 70
  - Unit "voorbewerken langs, directe invoer van contour" ..... 71
  - Unit "voorbewerken dwars, directe invoer van contour" ..... 72
- 2.3 Units – steken ..... 73
  - Unit "Contoursteken ICP" ..... 73
  - Unit "Steekdraaien ICP" ..... 74
  - Unit "Contoursteken, directe invoer van contour" ..... 75
  - Unit "Steekdraaien, directe invoer van contour" ..... 76
  - Unit "Afsteken" ..... 77
  - Unit "Draaduitloop vorm H, K, U" ..... 78
  - Unit "Steken ICP" ..... 79
- 2.4 Units – boren centrisc ..... 80
  - Unit "Boren centrisc" ..... 80
  - Unit "Schroefdraad tappen centrisc" ..... 82
  - Unit "Uitboren, verzinken centr." ..... 83
- 2.5 Units – Boren C-as ..... 84
  - Unit "Afzonderlijke boring voorkant" ..... 84
  - Unit "Boorpatroon lineair voorkant" ..... 86
  - Unit "Boorpatroon rond voorkant" ..... 88
  - Unit "Afzonderlijk taggat voorkant" ..... 90
  - Unit "Draadtappatroon lineair voorkant" ..... 91
  - Unit "Draadtappatroon rond voorkant" ..... 92
  - Unit "Afzonderlijke boring mantelvlak" ..... 93
  - Unit "Boorpatroon lineair mantelvlak" ..... 95
  - Unit "Boorpatroon rond mantelvlak" ..... 97
  - Unit "Afzonderlijk taggat mantelvlak" ..... 99
  - Unit "Draadtappatroon lineair mantelvlak" ..... 100
  - Unit "Draadtappatroon rond mantelvlak" ..... 101
  - Unit "ICP boren C-as" ..... 102
  - Unit "ICP schroefdraad tappen C-as" ..... 104
  - Unit "ICP uitboren, verzinken C-as" ..... 105

2.6 Units – Voorboren C-as .....	106
Unit "Vorboren contourfrezen figuren voorkant" .....	106
Unit "Vorboren contourfrezen ICP voorkant" .....	108
Unit "Vorboren kamerfrezen figuren voorkant" .....	109
Unit "Vorboren kamerfrezen ICP voorkant" .....	111
Unit "Vorboren contourfrezen figuren mantelvlak" .....	112
Unit "Vorboren contourfrezen ICP mantelvlak" .....	114
Unit "Vorboren kamerfrezen figuren mantelvlak" .....	115
Unit "Vorboren kamerfrezen ICP mantelvlak" .....	117
2.7 Units – nabewerken .....	118
Unit "Nabewerken ICP" .....	118
Unit "nabewerken langs, directe invoer van contour" .....	120
Unit "nabewerken dwars, directe invoer van contour" .....	122
Unit "Draaduitloop vorm E, F, DIN76" .....	124
Unit "Meetsnede" .....	126
2.8 Units – schroefdraad .....	127
Overzicht schroefdraadunits .....	127
Handwiel-override .....	127
Parameter V: aanzetmethode .....	128
Unit "Schroefdraad direct" .....	129
Unit "Schroefdraad ICP" .....	130
Unit "API-draad" .....	132
Unit "Conische draad" .....	133
2.9 Units – Frezen voorkant .....	135
Unit "Sleuf voorkant" .....	135
Unit "Sleufpatroon lineair voorkant" .....	136
Unit "Sleufpatroon rond voorkant" .....	137
Unit "Kopfrezen" .....	138
Unit "Kopfrezen ICP" .....	139
Unit "Schroefdraadfrezen" .....	140
Unit "Contourfrezen figuren voorkant" .....	141
Unit "Contourfrezen ICP voorkant" .....	143
Unit "Kamerfrezen figuren voorkant" .....	144
Unit "Kamerfrezen ICP voorkant" .....	146
Unit "Graveren voorkant" .....	147
Unit "Afbramen voorkant" .....	148



2.10 Units – Frezen mantelvlak .....	149
Unit "Sleuf mantelvlak" .....	149
Unit "Sleufpatroon lineair mantelvlak" .....	150
Unit "Sleufpatroon rond mantelvlak" .....	151
Unit "Spiraalgroef frezen" .....	152
Unit "Contourfrezen figuren mantelvlak" .....	153
Unit "Contourfrezen ICP mantelvlak" .....	155
Unit "Kamerfrezen figuren mantelvlak" .....	156
Unit "Kamerfrezen ICP mantelvlak" .....	158
Unit "Graveren mantelvlak" .....	159
Unit "Afbramen mantelvlak" .....	160
2.11 Units - Speciale bewerkingen .....	161
Unit "Programmabegin" .....	161
Unit "C-as aan" .....	163
Unit "C-as uit" .....	163
Unit "Subprogramma-oproep" .....	164
Unit "Herhaling programmadeel" .....	165
Unit "Programma-einde" .....	166
Unit "Vlak zwenken" .....	167

3.1 Units – Boren Y-as .....	170
Unit "ICP boren Y-as" .....	170
Unit "ICP schroefdraad tappen Y-as" .....	171
Unit "ICP uitboren, verzinken Y-as" .....	172
3.2 Units – Voorboren Y-as .....	173
Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak" .....	173
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak" .....	174
Unit "Voorboren contourfrezen ICP YZ-vlak" .....	175
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak" .....	176
3.3 Units – Frezen Y-as .....	177
Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak" .....	177
Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak" .....	178
Unit "Afzonderlijk vlak frezen XY-vlak" .....	179
Unit "Meerdere zijden frezen XY-vlak" .....	180
Unit "Graveren XY-vlak" .....	181
Unit "Afbramen XY-vlak" .....	182
Unit "Schroefdraadfrezen XY-vlak" .....	183
Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak" .....	184
Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak" .....	185
Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-vlak" .....	186
Unit "Meerdere zijden frezen YZ-vlak" .....	187
Unit "Graveren YZ-vlak" .....	188
Unit "Afbramen YZ-vlak" .....	189
Unit "Schroefdraadfrezen YZ-vlak" .....	190



- 4.1 Programmeren in de DIN/ISO-modus ..... 192
  - Geometrie- en bewerkingsfuncties ..... 192
  - Contourprogrammering ..... 193
  - NC-regels van het DIN-programma ..... 194
  - NC-regels maken, wijzigen en wissen ..... 195
  - Adresparameters ..... 196
  - Bewerkingscycli ..... 197
  - Subprogramma's, expertprogramma's ..... 198
  - Vertaling van NC-programma's ..... 198
  - DIN-programma's van de voorgaande besturingen ..... 199
  - Menugroep "Geometrie" ..... 201
  - Menugroep "Bewerking" ..... 201
- 4.2 Beschrijving van onbewerkt werkstuk ..... 202
  - Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo ..... 202
  - Gietstuk G21-Geo ..... 202
- 4.3 Basiselementen van te draaien contour ..... 203
  - Startpunt te draaien contour G0-Geo ..... 203
  - Bewerkingsattributen voor vormelementen ..... 203
  - Baan te draaien contour G1-Geo ..... 204
  - Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-Geo ..... 206
  - Cirkelboog te draaien contour G12-/G13-Geo ..... 207
- 4.4 Vormelementen te draaien contour ..... 209
  - Insteek (standaard) G22-Geo ..... 209
  - Insteek (algemeen) G23-Geo ..... 211
  - Schroefdraad met draaduitloop G24-Geo ..... 213
  - Vrijgedraaid gedeelte G25-Geo ..... 214
  - Schroefdraad (standaard) G34-Geo ..... 218
  - Schroefdraad (algemeen) G37-Geo ..... 219
  - Boring (centrisch) G49-Geo ..... 221
- 4.5 Attributen voor contourbeschrijving ..... 222
  - Voedingsreductie G38-Geo ..... 222
  - Attributen voor overlappingselementen G39-Geo ..... 223
  - Scheidingspunt G44 ..... 224
  - Overmaat G52-Geo ..... 224
  - Voeding per omwenteling G95-Geo ..... 225
  - Additieve correctie G149-Geo ..... 225
- 4.6 C-ascontouren – basisprincipes ..... 226
  - Positie van de te frezen contouren ..... 226
  - Rond patroon met ronde sleuven ..... 229

4.7 Contouren voor-/achterkant .....	232
Startpunt contour voor-/achterkant G100-Geo .....	232
Baan contour voor-/achterkant G101-Geo .....	232
Cirkelboog contour voor-/achterkant G102-/G103-Geo .....	233
Boring voor-/achterkant G300-Geo .....	234
Lineaire sleuf voor-/achterkant G301-Geo .....	235
Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303-Geo .....	235
Volledige cirkel voor-/achterkant G304-Geo .....	236
Rechthoek voor-/achterkant G305-Geo .....	236
Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-Geo .....	237
Patroon lineair voor-/achterkant G401-Geo .....	238
Patroon rond voor-/achterkant G402-Geo .....	239
4.8 Mantelvlakcontouren .....	240
Startpunt mantelvlakcontour G110-Geo .....	240
Baan mantelvlakcontour G111-Geo .....	241
Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/G113-Geo .....	242
Boring mantelvlak G310-Geo .....	243
Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo .....	244
Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-Geo .....	244
Volledige cirkel mantelvlak G314-Geo .....	245
Rechthoek mantelvlak G315-Geo .....	245
Regelm. n-hoek mantelvlak G317-Geo .....	246
Patroon lineair mantelvlak G411-Geo .....	247
Patroon rond mantelvlak G412-Geo .....	248
4.9 Gereedschap positioneren .....	249
Spoedgang G0 .....	249
Spoedgang in machinecoördinaten G701 .....	249
Gereedschapswisselpositie G14 .....	250
Gereedschapswisselpositie definiëren G140 .....	250
4.10 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen .....	251
Lineaire verplaatsing G1 .....	251
Cirkelboog G2/G3 .....	252
Cirkelboog G12/G13 .....	253
4.11 Voeding, toerental .....	254
Toerentalbegrenzing G26 .....	254
Spoedgang reduceren G48 .....	254
Intermitterende voeding G64 .....	255
Voeding per tand Gx93 .....	255
Aanzet constant G94 (aanzet per minuut) .....	256
Voeding per omwenteling Gx95 .....	256
Constance snijsnelheid Gx96 .....	257
Toerental Gx97 .....	257
4.12 Snijkant- en freesradiuscompensatie .....	258
G40: SRK, FRK uitschakelen .....	258
G41/G42: SRC, FRC inschakelen .....	259



4.13 Nulpuntverschuivingen .....	260
Nulpuntverschuiving G51 .....	261
Nulpunt-offsets – Verschuiving G53/G54 /G55 .....	262
Nulpuntverschuiving additief G56 .....	262
Nulpuntverschuiving absoluut G59 .....	263
4.14 Overmaten .....	264
Overmaat uitschakelen G50 .....	264
Overmaat asparallel G57 .....	264
Overmaat parallel (equidistant) aan contour G58 .....	265
4.15 Veiligheidsafstanden .....	266
Veiligheidsafstand G47 .....	266
Veiligheidsafstand G147 .....	266
4.16 Gereedschap, correcties .....	267
Gereedschap inspannen – T .....	267
(Veranderen van) snijkantcorrectie G148 .....	268
Additieve correctie G149 .....	269
Compensatie rechter gereedschapspunt G150	
Compensatie linker gereedschapspunt G151 .....	270
4.17 Contourgerelateerde draaicycli .....	271
Met contourgerelateerde cycli werken .....	271
Langsvlakken G810 .....	273
Vlakken dwars G820 .....	276
Vorbewerken parallel aan contour G830 .....	279
Parallel aan de contour met neutraal gereedschap G835 .....	282
Insteken G860 .....	284
Insteek herhaling G740/G741 .....	286
Steekdraaicyclus G869 .....	287
Insteekcyclus G870 .....	290
Polijssten contour G890 .....	291
Meetsnede G809 .....	294
4.18 Contourdefinities in het bewerkingsdeel .....	295
Cycluseinde/eenvoudige contour G80 .....	295
Lineaire sleuf voor-/achterkant G301 .....	296
Ronde sleuf voor-/achterkant G302/G303 .....	296
Volledige cirkel voor-/achterkant G304 .....	297
Rechthoek voor-/achterkant G305 .....	297
Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307 .....	298
Lineaire sleuf mantelvlak G311 .....	298
Ronde sleuf mantelvlak G312/G313 .....	299
Volledige cirkel mantelvlak G314 .....	299
Rechthoek mantelvlak G315 .....	300
Regelm. n-hoek mantelvlak G317 .....	300



4.19 Schroefdraadcycli .....	301
Overzicht schroefdraadcycli .....	301
Handwiel-override .....	301
Parameter V: aanzetmethode .....	302
Schroefdraadcyclus G31 .....	303
Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32 .....	307
Draad enkelvoudige verplaatsing G33 .....	309
Isometrische schroefdraad G35 .....	311
Conische API-draad G352 .....	312
Isometrische schroefdraad G38 .....	314
4.20 Afsteekcyclus .....	315
Afsteekcyclus G859 .....	315
4.21 Draaduitloopcycli .....	316
Cyclus draaduitloop G85 .....	316
Draaduitloop DIN 509 E met cilinderbewerking G851 .....	318
Draaduitloop DIN 509 F met cilinderbewerking G852 .....	319
Draaduitloop DIN 76 met cilinderbewerking G853 .....	320
Draaduitloop vorm U G856 .....	321
Draaduitloop vorm H G857 .....	322
Draaduitloop vorm K G858 .....	323
4.22 Boorcycli .....	324
Overzicht boorcycli en contourverwijzing .....	324
Boorcyclus G71 .....	325
Uitboren, verzinken G72 .....	327
Schroefdraad tappen G73 .....	328
Schroefdraad tappen G36 – enkelvoudige verplaatsing .....	330
Langgatboren G74 .....	331
Patroon lineair, voorkant G743 .....	334
Patroon rond, voorkant G745 .....	335
Patroon lineair, mantelvlak G744 .....	336
Patroon rond, mantelvlak G746 .....	337
Schroefdraadfrezen axiaal G799 .....	338
4.23 Functies C-as .....	339
Referentiediameter G120 .....	339
Nulpuntverschuiving C-as G152 .....	339
C-as standaardiseren G153 .....	340
4.24 Bewerking voor-/achterkant .....	341
Spoedgang voor-/achterkant G100 .....	341
Lineair voor-/achterkant G101 .....	342
Cirkelboog voor-/achterkant G102/G103 .....	343
4.25 Bewerking van mantelvlak .....	345
Spoedgang mantelvlak G110 .....	345
Lineair mantelvlak G111 .....	346
Cirkelboog mantelvlak G112/G113 .....	347



4.26 Freescycli .....	348
Overzicht freescycli .....	348
Lineaire sleuf kopvlak G791 .....	349
Lineaire sleuf mantelvlak G792 .....	350
Contour- en figuurfreescyclus voorkant G793 .....	351
Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak G794 .....	353
Vlakfrezes voorkant G797 .....	355
Spiraalgroef frezen G798 .....	357
Contourfrezes G840 .....	358
Kamerfrezes voorbereiden G845 .....	368
Kamerfrezes nabewerken G846 .....	374
4.27 Graveercycli .....	376
Tekentabel .....	376
Graveren voorkant G801 .....	378
Graveren mantelvlak G802 .....	379
4.28 Contourcorrectie .....	380
Contourcorrectie opslaan/laden G702 .....	380
Contourcorrectie uit/aan G703 .....	380

4.29 Overige G-functies .....	381
Spanmiddelen in de simulatie G65 .....	381
Cont. onbew. werkstuk G67 (voor grafische weergave) .....	381
Wachttijd G4 .....	381
Exacte stop G7 .....	381
Exacte stop uit G8 .....	382
Exacte stop G9 .....	382
Veiligheidszone uitschakelen G60 .....	382
Werkelijke waarden in variabelen G901 .....	382
Nulpuntverschuiving in variabelen G902 .....	382
Volgfout in variabelen G903 .....	382
Lezen van interpolatie-informatie G904 .....	383
Voeding-override 100 % G908 .....	383
Interpreterstop G909 .....	383
Spil-override 100% G919 .....	383
Nulpuntverschuivingen uitschakelen G920 .....	384
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes uitschakelen G921 .....	384
Eindpos. van gereedschap G922 .....	384
Toenemend toerental G924 .....	384
Lengtes omrekenen G927 .....	385
Variabelen automatisch omrekenen G940 .....	385
Instelcompensatie G976 .....	387
Nulpuntverschuivingen inschakelen G980 .....	387
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes inschakelen G981 .....	388
Bewakingszone G995 .....	388
Belastingsbewaking G996 .....	389
Directe regeldoorschakeling inschakelen G999 .....	389
Converteren en spiegelen G30 .....	390
Transformaties van contouren G99 .....	391
Spilsynchronisatie G720 .....	392
C-hoekverspringing G905 .....	393
Verplaatsen naar vaste aanslag G916 .....	394
Afsteekcontrole door volgfoutbewaking G917 .....	396
Krachtreductie G925 .....	397
Pinolebewaking G930 .....	398
Excentrisch draaien G725 .....	399
Excentrische overgang G726 .....	401
Onrond X G727 .....	403
4.30 Gegevensinvoer, gegevensuitvoer .....	405
Uitvoervenster voor variabelen "WINDOW" .....	405
Bestandsuitvoer voor variabelen "WINDOW" .....	405
Invoer van variabelen "INPUT" .....	405
Uitvoer van #-variabelen "PRINT" .....	406



4.31	Programmering van variabelen .....	407
	Variabelentypen .....	408
	Gereedschapsgegevens lezen .....	410
	Diagnosebits lezen .....	413
	Actuele NC-informatie lezen .....	414
	Algemene NC-informatie lezen .....	416
	Configuratiegegevens lezen – PARA .....	418
	Index van een parameterelement bepalen – PARA .....	419
	Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR .....	420
4.32	Voorwaardelijke regeluitvoering .....	422
	Programmasprong "IF..THEN..ELSE..ENDIF" .....	422
	Variabelen en constanten opvragen .....	423
	Programmaherhaling "WHILE..ENDWHILE" .....	424
	SWITCH..CASE – programmasprong .....	425
	Uitschakelniveau .....	426
4.33	Subprogramma's .....	427
	Oproep van subprogramma: L"xx" V1 .....	427
	Dialogen bij subprogramma-oproepen .....	428
	Helpschermen voor subprogramma-oproepen .....	429
4.34	M-functies .....	430
	M-functies voor de besturing van het programmaverloop .....	430
	Machinefuncties .....	431
4.35	G-functies uit voorgaande besturingen .....	432
	Contourdefinities in het bewerkingsdeel .....	432
	Enkelvoudige draaicycli .....	434
	Schroefdraadcycli (4110) .....	439
4.36	DINplus-programmeervoorbeeld .....	441
	Voorbeeld: subprogramma met contourherhalingen .....	441
4.37	Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties .....	444
	Draaibewerking .....	444
	C-asbewerking – voor-/achterkant .....	445
	C-asbewerking – mantelvlak .....	445
4.38	Complete bewerking .....	446
	Basisprincipes van de complete bewerking .....	446
	Programmering van de complete bewerking .....	447
	Complete bewerking met tegenspil .....	448
	Complete bewerking met één spil .....	450

## 5 Tastcycli ..... 453

- 5.1 Algemene informatie over de tastcycli (software-optie) ..... 454
  - Werking van de tastcycli ..... 454
  - Tastcycli voor automatisch bedrijf ..... 455
- 5.2 Tastcycli voor eenpuntsmeting ..... 457
  - Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie G770 ..... 457
  - Eenpuntsmeting nulpunt G771 ..... 459
  - Nulpunt C-as enkelvoudig G772 ..... 461
  - Nulpunt C-as midden object G773 ..... 463
- 5.3 Tastcycli voor tweepuntsmeting ..... 465
  - Tweepuntsmeting G18 dwars G775 ..... 465
  - Tweepuntsmeting G18 langs G776 ..... 467
  - Tweepuntsmeting G17 langs G777 ..... 469
  - Tweepuntsmeting G19 langs G778 ..... 471
- 5.4 Tastsysteem kalibreren ..... 473
  - Kalibreren tastsysteem standaard G747 ..... 473
  - Kalibreren meettaster twee punten G748 ..... 475
- 5.5 Meten met tastcycli ..... 477
  - Tasten asparallel G764 ..... 477
  - Tasten C-as G765 ..... 478
  - Tasten twee assen G766 ..... 479
  - Tasten twee assen G768 ..... 480
  - Tasten twee assen G769 ..... 481
- 5.6 Zoekcycli ..... 482
  - Gat zoeken C-kopvlak G780 ..... 482
  - Gat zoeken C-mantel G781 ..... 484
  - Tap zoeken C-kopvlak G782 ..... 486
  - Tap zoeken C-mantel G783 ..... 488
- 5.7 Meten cirkel ..... 490
  - Cirkelmeting G785 ..... 490
  - Bepaling steekcirkel G786 ..... 492
- 5.8 Meten hoek ..... 494
  - Hoekmeting G787 ..... 494
  - Instelcompensatie na hoekmeting G788 ..... 496
- 5.9 In-proces meten ..... 497
  - Werkstukken opmeten (optie) ..... 497
  - Meten inschakelen G910 ..... 497
  - Meetbaanbewaking G911 ..... 498
  - Meetwaarde opnemen G912 ..... 498
  - In-proces meten beëindigen G913 ..... 498
  - Meetbaanbewaking uitschakelen G914 ..... 498
  - In-proces meten voorbeeld: werkstukken meten en corrigeren ..... 499
  - In-proces meten voorbeeld: werkstukken meten en corrigeren measure\_pos\_move.ncs ..... 500



## 6 DIN-programmering voor de Y-as ..... 501

- 6.1 Y-ascontouren – basisprincipes ..... 502
  - Positie van de te frezen contouren ..... 502
  - Snijbegrenzing ..... 503
- 6.2 Contouren van het XY-vlak ..... 504
  - Startpunt contour XY-vlak G170-Geo ..... 504
  - Baan XY-vlak G171-Geo ..... 504
  - Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-Geo ..... 505
  - Boring XY-vlak G370-Geo ..... 506
  - Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo ..... 507
  - Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-Geo ..... 508
  - Volledige cirkel XY-vlak G374-Geo ..... 508
  - Rechthoek XY-vlak G375-Geo ..... 509
  - Regelm. n-hoek kop G377-Geo ..... 509
  - Patroon lineair XY-vlak G471-Geo ..... 510
  - Patroon rond XY-vlak G472-Geo ..... 511
  - Enkel vlak kopvl. G376-Geo ..... 512
  - Meerzijdige vlakken XY-vlak G477-Geo ..... 512
- 6.3 Contouren van het YZ-vlak ..... 513
  - Startpunt contour YZ-vlak G180-Geo ..... 513
  - Baan YZ-vlak G181-Geo ..... 513
  - Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-Geo ..... 514
  - Boring YZ-vlak G380-Geo ..... 515
  - Lineaire sleuf YZ-vlak G381-Geo ..... 515
  - Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-Geo ..... 516
  - Volledige cirkel YZ-vlak G384-Geo ..... 516
  - Rechthoek YZ-vlak G385-Geo ..... 517
  - Regelm. n-hoek opz. G387-Geo ..... 517
  - Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo ..... 518
  - Patroon rond YZ-vlak G482-Geo ..... 519
  - Enkel vlak YZ-vlak G386-Geo ..... 520
  - Meerzijdige vlakken YZ-vlak G487-Geo ..... 520
- 6.4 Bewerkingsvlakken ..... 521
  - Y-asbewerkingen ..... 521
    - G17 XY-vlak (voor- of achterkant) ..... 521
    - G18 XZ-vlak (draaibewerking) ..... 521
    - G19 YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel) ..... 521
  - Bewerkingsvlak zwenken G16 ..... 522
- 6.5 Gereedschap positioneren Y-as ..... 523
  - Spoedgang G0 ..... 523
  - Gereedschapswisselpositie benaderen G14 ..... 523
  - Spoedgang in machinecoördinaten G701 ..... 523

6.6 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as .....	524
Frezen: Lineaire verplaatsing G1 .....	524
Frezen: Cirkelboog G2, G3 – incrementele middelpuntmaat .....	525
Frezen: Cirkelboog G12, G13 – absolute middelpuntmaat .....	526
6.7 Freescycli Y-as .....	527
Vlak frezen voorbewerken G841 .....	527
Vlak frezen nabewerken G842 .....	528
Meerdere zijden frezen voorbew. G843 .....	529
Meerdere zijden frezen nabew. G844 .....	530
Kamerfrezen voorbewerken G845 (Y-as) .....	531
Kamerfrezen nabewerken G846 (Y-as) .....	537
Graveren XY-vlak G803 .....	539
Graveren YZ-vlak G804 .....	540
Schroefdraadfrezen XY-vlak G800 .....	541
Schroefdraadfrezen YZ-vlak G806 .....	542
Afwikkelfrezen G808 .....	543
6.8 Voorbeeldprogramma .....	544
Werken met de Y-as .....	544



## 7 TURN PLUS ..... 551

- 7.1 De werkstand TURN PLUS ..... 552
  - TURN PLUS-concept ..... 552
- 7.2 Automatisch genereren van werkplannen (AAG) ..... 553
  - Werkplan genereren ..... 554
  - Bewerkingsvolgorde – Basisprincipes ..... 555
  - Bewerkingsvolgordes bewerken en beheren ..... 557
  - Overzicht van de bewerkingsvolgordes ..... 558
- 7.3 AAG-controlegrafiek ..... 568
  - AAG-controlegrafiek regelen ..... 568
- 7.4 Bewerkingsinstructies ..... 569
  - Gereedschapskeuze, revolverbezetting ..... 569
  - Contoursteken, steekdraaien ..... 571
  - Boren ..... 571
  - Snijwaarden, koelmiddel ..... 572
  - Binnencontouren ..... 572
  - Asbewerking ..... 575
- 7.5 Voorbeeld ..... 577
  - Programma maken ..... 577
  - Onbewerkt werkstuk definiëren ..... 577
  - Basiscontour vastleggen ..... 578
  - Vormelementen vastleggen ..... 578
  - Instellen, werkstuk opspannen ..... 579
  - Werkplan samenstellen en opslaan ..... 580
- 7.6 Complete bewerking met TURN PLUS ..... 581
  - Werkstuk omspannen ..... 581
  - Spanmiddel voor de complete bewerking definiëren ..... 582
  - Automatisch genereren van programma's bij de complete bewerking ..... 583
  - Werkstuk in de hoofdspil omspannen ..... 583
  - Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil ..... 583
  - Werkstuk afsteken en met de tegenspil afpakken ..... 584



## **8 B-as ..... 585**

- 8.1 Basisprincipes ..... 586
  - Gezwenkt bewerkingsvlak ..... 586
- 8.2 Correcties met de B-as ..... 589
  - Correcties in het programma-verloop ..... 589
- 8.3 Simulatie ..... 590
  - Simulatie van het gezwenkte vlak ..... 590
  - Coördinatensysteem weergeven ..... 591
  - Digitale uitlezing met B- en Y-as ..... 591



## 9 UNIT-overzicht ..... 593

- 9.1 UNITS – Groep Draaibewerking ..... 594
  - Groep Voorbewerken ..... 594
  - Groep Nabewerken ..... 594
  - Groep Steken ..... 595
  - Groep Schroefdraad ..... 595
- 9.2 UNITS – Groep Boren ..... 596
  - Groep Boren centrisch ..... 596
  - Groep Boren ICP C-as ..... 596
  - Groep Boren C-as voorkant ..... 596
  - Groep Boren C-as mantelvlak ..... 597
- 9.3 UNITS – Groep Voorboren C-as ..... 598
  - Groep Voorboren C-as voorkant ..... 598
  - Groep Voorboren C-as mantelvlak ..... 598
- 9.4 UNITS – Groep Frezen C-as ..... 599
  - Groep Frezen C-as voorkant ..... 599
  - Groep Frezen C-as ICP voorkant ..... 599
  - Groep Frezen C-as mantelvlak ..... 600
  - Groep Frezen C-as ICP mantelvlak ..... 600
- 9.5 UNITS – Groep Boren, voorboren Y-as ..... 601
  - Groep Boren ICP Y-as ..... 601
  - Bewerkingsgroep Voorboren Y-as ..... 601
- 9.6 UNITS – Groep Frezen Y-as ..... 602
  - Groep Frezen voorkant (XY-vlak) ..... 602
  - Groep Frezen mantel (YZ-vlak) ..... 603
- 9.7 UNITS – Groep Speciale units ..... 604



## 10 Overzicht van de G-functies ..... 605

- 10.1 Programmadeel-aanduidingen ..... 606
- 10.2 Overzicht G-functies CONTOUR ..... 607
  - G-functies voor te draaien contouren ..... 607
  - G-functies voor C-ascontouren ..... 608
  - G-functies voor Y-ascontouren ..... 608
- 10.3 Overzicht G-functies BEWERKING ..... 609
  - G-functies voor draaibewerking ..... 609
  - Cycli voor de draaibewerking ..... 610
  - C-asbewerking ..... 611
  - Y-asbewerking ..... 612
  - Variabelenprogrammering, programmasprong ..... 612
  - Overige G-functies ..... 613







# 1

**NC-programmering**



## 1.1 smart.Turn- en DIN-programmering

De Besturing ondersteunt de volgende varianten van de NC-programmering:

- **Conventionele DIN-programmering:** u programmeert de bewerking van het werkstuk met lineaire verplaatsingen en cirkelbogen, alsmede enkelvoudige draaicycli. Gebruik de smart.Turn-editor in de DIN/ISO-modus.
- **DIN PLUS-programmering:** de geometrische beschrijving van het werkstuk en de bewerking zijn van elkaar gescheiden. U programmeert de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk en bewerkt het werkstuk met de contourgerelateerde draaicycli. Gebruik de smart.Turn-editor in de DIN/ISO-modus.
- **smart.Turn-programmering:** de geometrische beschrijving van het werkstuk en de bewerking zijn van elkaar gescheiden. U programmeert de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk en programmeert de bewerkingsblokken als UNITs. Gebruik de smart.Turn-editor in de UNIT-modus.

Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden en de complexiteit van de bewerking kunt u beslissen of u gebruikmaakt van de "conventionele DIN-programmering", de "DIN PLUS-programmering" of de "smart.Turn-programmering". Alle drie genoemde programmeerwijzen kunnen in een NC-programma worden gecombineerd.

Bij de DIN PLUS- en smart.Turn-programmering kunt u de contouren grafisch interactief met ICP beschrijven. ICP slaat deze contourbeschrijvingen als G-functies in het NC-programma op.

**Parallel werken:** de draaibank kan een **ander** NC-programma uitvoeren, terwijl u programma's bewerkt en test.

### Contourcorrectie

Bij DIN PLUS- en smart.Turn-programma's maakt de Besturing de **gebruik van de contourcorrectie**. De Besturing gaat hierbij uit van het onbewerkte werkstuk en houdt tijdens de contourcorrectie rekening met elke snede en cyclus. De "actuele werkstukcontour" is dan in elke bewerkingssituatie bekend. Aan de hand van de "gecorrigeerde contour" optimaliseert de Besturing de banen voor het benaderen en vrijzetten, zodat lege snedes worden voorkomen.

De contourcorrectie wordt alleen uitgevoerd voor te draaien contouren, wanneer er een onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd. Ze wordt ook bij "hulpcontouren" uitgevoerd.

## Gestructureerd NC-programma

smart.Turn- en DIN PLUS-programma's zijn onderverdeeld in vaste programmadelen. De volgende programmadelen worden bij een nieuw NC-programma automatisch aangemaakt:

- **Programmakop:** bevat informatie over het gebruikte materiaal en de maateenheid, alsmede beheergegevens en instelinformatie als commentaar.
- **Spanmiddel:** beschrijving van de inspansituatie van het werkstuk.
- **Onbewerkt werkstuk:** hier wordt het onbewerkte werkstuk opgeslagen. Het programmeren van een onbewerkt werkstuk activeert de contourcorrectie.
- **Bewerkt werkstuk:** hier wordt het bewerkte werkstuk opgeslagen. Het is raadzaam om het complete werkstuk als bewerkt werkstuk te beschrijven. De units resp. bewerkingscycli verwijzen dan met NS en NE naar het te bewerken gedeelte van het werkstuk.
- **Bewerking:** programmeer de afzonderlijke bewerkingsstappen met UNITs resp. cycli. In een smart.Turn-programma staat aan het begin van de bewerking de Start-UNIT en aan het einde de End-UNIT.
- **Einde:** duidt het einde van het NC-programma aan.

Eventueel kunt u, bijvoorbeeld bij het werken met de C-as of bij gebruik van de variabelenprogrammering, extra programmadelen toevoegen.



Gebruik ICP (interactieve contourprogrammering) voor het beschrijven van contouren van onbewerkte en bewerkte werkstukken.

### Beispiel: "Gestructureerd smart.Turn-programma"

PROGRAMMAKOP	
#EENHEID	METRIC
#MATERIAAL	Staal
#MACHINE	Draaiautomaat
#TEKENING	356_787.9
#SPANDRUK	20
#FIRMA	Draai & Co
REVOLVER	
T1 ID"038_111_01"	
T2 ID"006_151_A"	
SPANMIDDEL 1	
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X0 Z0	
N3 G1 X20 BR3	
N4 G1 Z-24	
...	
BEWERKING	
N50 UNIT ID"START" [programmabegin]	
N52 G26 S4000	
N53 G59 Z320	
N54 G14 Q0	
N25 END_OF_UNIT	
...	
[Bewerkingsfuncties]	
...	
N9900 UNIT ID"END" [programma-einde]	
N9902 M30	
N9903 END_OF_UNIT	
EINDE	



## Lineaire en rondassen

**Hoofdassen:** coördinaatgegevens van de X-, Y- en Z-as zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt.

### C-as als hoofdas:

- hoekmaten zijn aan het "nulpunt van de C-as" gerelateerd.
- Bij C-ascontouren en C-asbewerkingen geldt het volgende:
  - coördinaatgegevens van de voor-/achterkant worden in cartesische coördinaten (XK, YK) of in poolcoördinaten (X, C) aangegeven
  - Coördinaatgegevens op het mantelvlak worden in poolcoördinaten (Z, C) aangegeven. In plaats van "C" kan **baanmaat CY** ("manteluitslag" bij de referentiediameter) worden gebruikt.



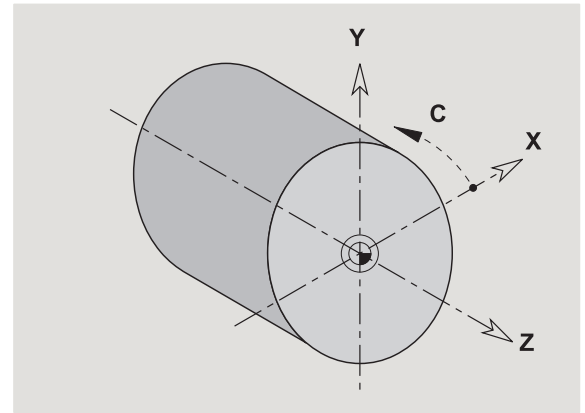
- De smart.Turn-editor houdt alleen rekening met de adresletters van de geconfigureerde assen.

## Maateenheden

NC-programma's kunnen "metrisch" of in "inches" worden geschreven. De maateenheid wordt vastgelegd in het veld "Eenheid" (Zie "Programmadeel PROGRAMMAKOP" op pagina 48.).



- Een eenmaal vastgelegde maateenheid kan niet meer worden veranderd.





## Elementen van het NC-programma

Een NC-programma bestaat uit de volgende elementen:

- Programmanaam
- Programmadeel-aanduidingen
- Units
- NC-regels
- Functies voor het structureren van programma's
- Commentaarregels

De **programmanaam** begint met "%", gevolgd door maximaal 40 tekens (cijfers, hoofdletters of "\_", geen trema's) en heeft de extensie ".nc" voor hoofdprogramma's of ".ncs" voor subprogramma's. Als eerste teken moet een cijfer of letter worden gebruikt.

**Programmadeel-aanduidingen:** wanneer u een nieuw NC-programma maakt, zijn er al programmadeel-aanduidingen ingevoerd. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden voegt u andere programmadelen toe of wist u ingevoerde aanduidingen. Een NC-programma moet minimaal de programmadeel-aanduidingen BEWERKING en EINDE bevatten.

De **UNIT** begint met dit sleutelwoord, gevolgd door de identificatie van deze unit (ID"G..."). In de volgende regels worden de G-, M- en T-functies van dit bewerkingsblok vermeld. De unit eindigt met END\_OF\_UNIT, gevolgd door een controlecijfer.

**NC-regels** beginnen met een "N" die wordt gevolgd door een regelnummer (maximaal 5 cijfers). De regelnummers hebben geen invloed op het programmaverloop. Ze dienen om een NC-regel aan te duiden.

De NC-regels van de programmadelen PROGRAMMAKOP en REVOLVER maken geen deel uit van het regelnummerbeheer van de editor.

**Programmasprongen, programmaherhalingen** en **subprogramma's** gebruikt u voor het structureren van programma's (voorbeeld: bewerking van begin/einde van stafmateriaal, etc).

**In- en uitvoer:** met "invoer" beïnvloedt u het verloop van het NC-programma. Met "uitvoer" verstrekt u informatie aan de machineoperator. Voorbeeld: de machine-operator wordt gevraagd meetpunten te controleren en correctiewaarden bij te werken.

**Commentaren** staan tussen "[...]". Commentaar staat aan het einde van een NC-regel of alleen in een NC-regel. Met de toetscombinatie **CTRL+K** kunt u een bestaande regel omzetten naar een commentaar (en omgekeerd).

Er kunnen ook meerdere programmaregels als commentaar tussen haakjes worden geplaatst. Open hiervoor een commentaar met "[" als inhoud en sluit het gedeelte af met nog een commentaar met "]" als inhoud.



## 1.2 De smart.Turn-editor

### Menustructuur

In de smart.Turn-editor beschikt u over de volgende werkstanden voor bewerking:

- Unit-programmering (standaard)
- DIN/ISO-modus (DIN PLUS en DIN 66025)

In de afbeelding rechts is de menustructuur van de smart.Turn-editor weergegeven. Veel menu-items worden in beide modi gebruikt. Voor wat betreft de geometrie en programmering van bewerkingen verschillen de menu's. In plaats van de menu-items "ICP" en "Units" worden in de DIN/ISO-modus de menu-items "Geo(metrie)" en "Bew(erking)" weergegeven (zie onderstaande afbeeldingen). Met de softkey kunt u schakelen tussen de editor-werkstanden.

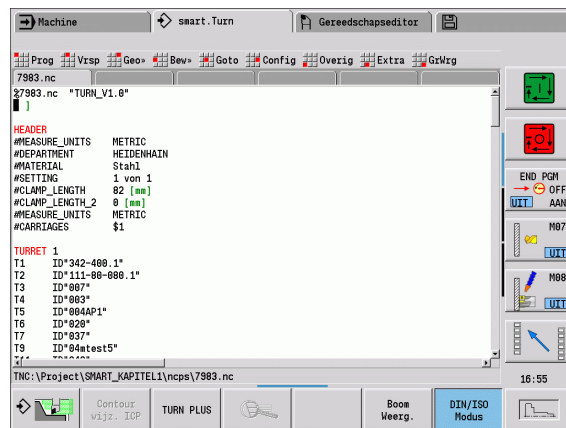
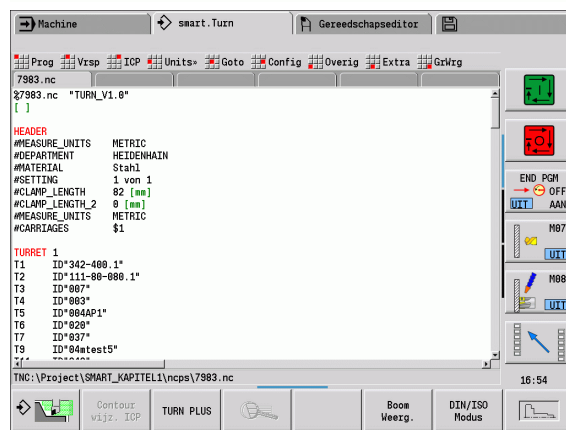
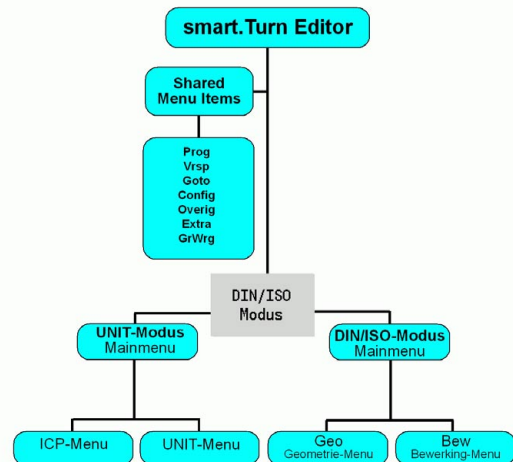
DIN/ISO  
Modus

- Schakelt om tussen Unit- en DIN/ISO-modus

Voor speciale gevallen bestaat de mogelijkheid naar de teksteditor-modus te gaan om per teken zonder syntaxiscontrole te bewerken. De instelling vindt plaats in het menu-item "Configuratie / Invoermodus".

De beschrijving van de functies vindt u in de volgende hoofdstukken:

- Gemeenschappelijk gebruikte menu-items: Zie "Menustructuur" op pagina 38.
- ICP-functies: hoofdstuk 5 van het gebruikershandboek
- Units voor de draai- en C-asbewerking: Zie "smart.Turn-units" op pagina 59.
- Units voor de Y-asbewerking: Zie "smart.Turn-units voor de Y-as" op pagina 169.
- G-functies voor de draai- en C-asbewerking (geometrie en bewerking): Zie "DIN-programmering" op pagina 191.
- G-functies voor de Y-asbewerking (geometrie en bewerking): Zie "DIN-programmering voor de Y-as" op pagina 501.



## Gelijktijdig bewerken

In de smart.Turn-editor kunt u maximaal 6 NC-programma's gelijktijdig openen. De editor toont de naam van de geopende programma's in de tabbladbalk. Als het NC-programma is gewijzigd, geeft de editor de naam in het rood aan.

U kunt in de smart.Turn-editor programmeren terwijl de machine in automatisch bedrijf een programma uitvoert.



- De smart.Turn-editor slaat telkens wanneer er van werkstand wordt veranderd, alle geopende programma's op.
- Het in automatisch bedrijf uitgevoerde programma is geblokkeerd voor bewerking.

## Beeldschermindeling

- 1 Menubalk
- 2 NC-programmabalk met de namen van de geladen NC-programma's. Het gekozen programma is gemarkeerd.
- 3 Programmavenster
- 4 Contourweergave of groot programmavenster
- 5 Softkeys
- 6 Statusregel



## Selectie van de bewerkingsfuncties

De functies van de smart.Turn-editor zijn verdeeld over het "hoofdmenu" en een aantal "submenu's".

U hebt toegang tot de submenu's:

- ▶ door de desbetreffende menu-items te kiezen
- ▶ door de cursor in het programmadeel te plaatsen

U hebt toegang tot het bovenliggende menu:

- ▶ door op de ESC-toets te drukken
- ▶ door het menu-item te activeren



**Softkeys:** er zijn softkeys beschikbaar voor het snel omschakelen naar "naastgelegen werkstanden", het wisselen tussen de bewerkingsvensters of het programma-aanzicht en het activeren van de grafische weergave.

## Bewerken bij actieve weergave van de boomstructuur

- ▶ Klap de programmadelen open door gebruik te maken van de rechtercursortoets.
- ▶ Plaats de cursor op de programmaregel die u wilt wijzigen en druk nogmaals op de rechtercursortoets.
- ▶ De besturing schakelt automatisch om naar het DINplus-aanzicht. Voer de gewenste wijziging uit.
- ▶ Ga terug naar de weergave van de boomstructuur en klap het programmadeel weer dicht door gebruik te maken van de linkermuistoets.

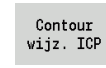


Pas de weergave van de boomstructuur in het programmadeel BEWERKING aan uw behoeften aan, bijv. door meerdere units samen te voegen tot een eigen blokgedeelte. Definieer het nieuwe blokgedeelte door aan het begin van het geselecteerde programmadeel het DINplus-woord BLOCKSTART en aan het einde het DINplus-woord BLOCKEND in te voegen. De DINplus-woorden vindt u in het menu Extra \> Menu-item DINplus-woord invoegen.

### Softkeys bij actief programmavenster



Start het actuele programma in de simulatie.



Contour  
wiz. ICP

Opent in de ICP de contour waarop momenteel de cursor staat.



Activeert de loop in de contourweergave.



Boom  
Weerg.

Schakelt om tussen DINplus-aanzicht en weergave van de boomstructuur.

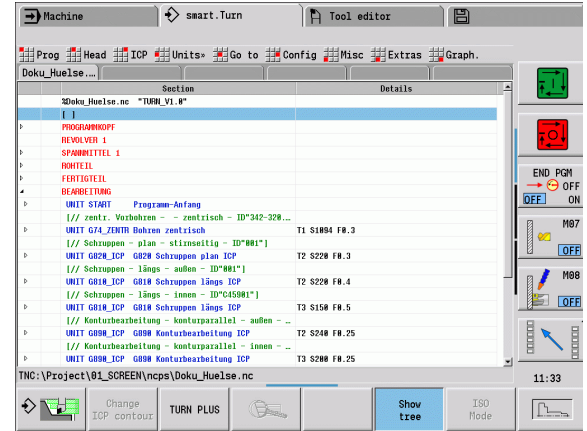


DIN/ISO  
Modus

Schakelt tussen Unit- en DIN/ISO-modus.



Activeert de contourweergave en start het opnieuw tekenen van de contour.



## Gemeenschappelijk gebruikte menu-items

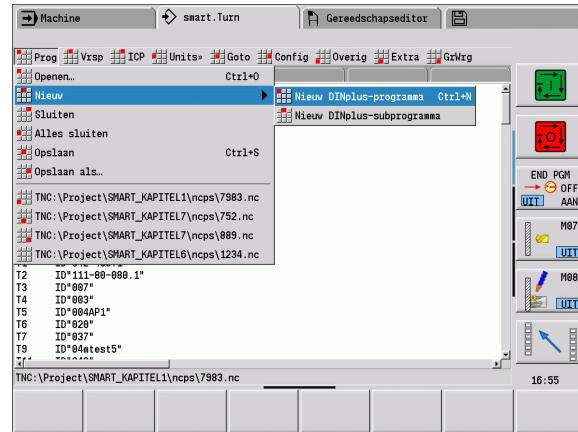
De onderstaande menu-items worden zowel in de smart.Turn-modus als in de DIN/ISO-modus gebruikt.

### Menugroep "Programmabeheer"

De **menugroep "Prog"** (programmabeheer) omvat de volgende functies voor NC-hoofd- en subprogramma's:

- **Openen:** beschikbare programma's laden
- **Nieuw:** nieuwe programma's maken
- **Sluiten:** het geselecteerde programma wordt gesloten
- **Alles sluiten:** alle geopende programma's worden gesloten
- **Opslaan:** het geselecteerde programma wordt opgeslagen
- **Opslaan als:** het geselecteerde programma wordt opgeslagen met een nieuwe naam
- Direct openen van de laatste vier programma's

Bij het openen van een bestaand en het maken van een nieuw NC-programma schakelt de softkeybalk naar de **sorteer- en beheerfuncties**. Zie "Sortering, bestandsorganisatie" op pagina 46..



### Menugroep "Vrsp" (programma-header)

De **menugroep "Vrsp"** (programma-header) omvat functies voor de bewerking van de programmakop en de gereedschapstabel.

- **Programmakop:** programmakop bewerken
- **Ga naar spanmiddel:** plaatst de cursor in het programmadeel Spanmiddel
- **Spanmiddel invoegen:** spantoestand beschrijven
- **Ga naar gereedschapstabel:** plaatst de cursor in het programmadeel REVOLVER
- **Gereedschapstabel instellen:** activeert de functie Gereedschapstabel instellen (zie pagina 56)

### Menugroep "ICP"

De **menugroep "ICP"** (interactieve contourprogrammering) omvat de volgende functies:

- **Contour wijzigen:** actuele contour (cursorpositie) wijzigen
- **Onbewerkt werkstuk:** beschrijving van onbewerkt werkstuk bewerken
- **Bewerkt werkstuk:** beschrijving van bewerkt werkstuk bewerken
- **Nieuw onbew. hulpst.:** nieuw onbewerkt hulpwerkstuk maken
- **Nieuwe hulpcontour:** nieuwe hulpcontour maken
- **C-as ...:** patronen en freescontouren maken op het kop- en mantelvlak
- **Y-as ...:** patronen en freescontouren maken op het XY- en YZ-vlak



## Menugroep "Goto"

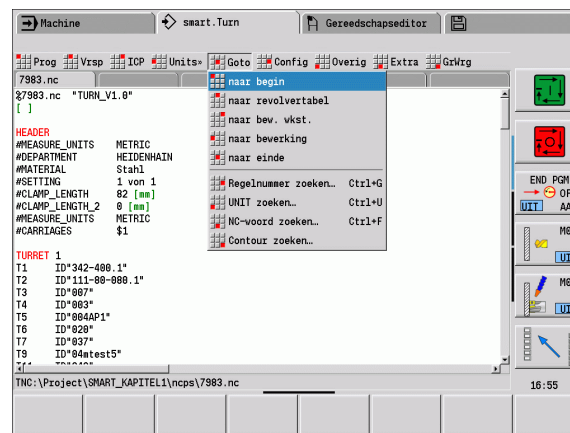
De **menugroep "Goto"** omvat de volgende spring- en zoekfuncties:

- Snelkoppelingen - de editor plaatst de cursor op de geselecteerde snelkoppeling:
  - **naar begin**
  - **naar GS-tabel (gereedschapstabel)**
  - **naar bew. wkst. (bewerkt werkstuk)**
  - **naar bewerking**
  - **naar einde**
- Zoekfuncties
  - **Regelnummer zoeken:** u voert het regelnummer in. De editor springt naar dit regelnummer, indien aanwezig.
  - **UNIT zoeken:** de editor opent de lijst van de in het programma aanwezige UNITS. Selecteer de gewenste UNIT.
  - **NC-woord zoeken:** de editor opent de dialoog voor het invoeren van het te zoeken NC-woord. Via de softkeys kunt u voorwaarts en achterwaarts zoeken.
  - **Contour zoeken:** de editor opent de lijst van de in het programma beschikbare contouren. Selecteer de gewenste contour.

## Menugroep "Config(uratie)"

De **menugroep "Config"** (configuratie) bevat de volgende functies:

- **Invoermodus ...:** de modus vastleggen
  - **... NC-editor (per woord):** de editor werkt in de NC-modus.
  - **... Teksteditor (per teken):** de editor werkt per teken, zonder syntaxiscontrole.
- **Instellingen ...**
  - **... Opslaan:** de editor onthoudt welke NC-programma's zijn geopend en de bijbehorende cursorposities.
  - **... Laad laatste opgeslagen** instelling: de editor herstelt de opgeslagen toestand.
- **Technologiegegevens:** de technologie-editor wordt gestart



## Menugroep "Overig"

De **menugroep "Overig"** (Overige) omvat de volgende functies:

### ■ Regel invoegen ...

- ... **Zonder regelnummer**: de editor voegt op de cursorpositie een lege regel in.
- ... **Met regelnummer**: de editor voegt op de cursorpositie een lege regel met een regelnummer in. **Alternatief**: wanneer op de toets INS wordt gedrukt, voegt de editor een regel met regelnummer in.
- ... **Commentaar aan regeleinde**: de editor voegt op de cursorpositie een commentaar in aan het regeleinde.

### ■ Woord wijzigen

u kunt het NC-woord waarop de cursor staat, wijzigen.

### ■ Woord wissen

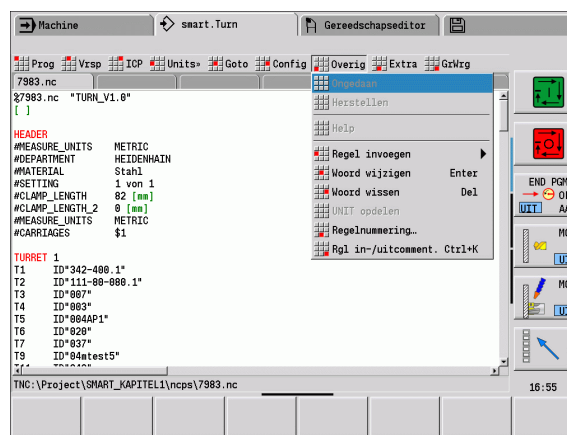
de editor wist de NC-parameter waarop de cursor staat.

### ■ UNIT opdelen

plaats de cursor op de eerste regel van een unit voordat u dit menu-item selecteert. De editor verwijdert de haakjes van de unit. De unit-dialogoog is voor dit bewerkingsblok niet meer mogelijk, u kunt het bewerkingsblok echter vrij bewerken.

### ■ Regelnummering

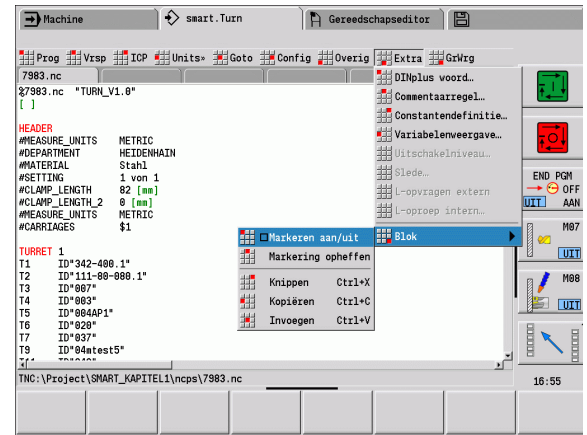
voor de regelnummering zijn het "startregelnummer" en de "stapgrootte" van belang. De eerste NC-regel krijgt het startregelnummer, bij iedere volgende NC-regel wordt de stapgrootte erbij opgeteld. De instelling van het startregelnummer en de stapgrootte is aan het NC-programma gebonden.



## Menugroep "Extra"

De **menugroep "Extra"** omvat de volgende functies:

- **DIN PLUS-woord**: de editor opent het keuzevenster met alle DIN PLUS-woorden in alfabetische volgorde. Selecteer de benodigde instructie voor het structureren van het programma of het in-/uitvoercommando. De editor voegt het DIN PLUS-woord in op de cursorpositie.
- **Commentaarregel**: het commentaar wordt boven de cursorpositie ingevoegd.
- **Constantendefinitie**: de formule wordt boven de cursorpositie ingevoegd. Als het DIN PLUS-woord "CONST" nog niet aanwezig is, wordt dit eveneens ingevoegd.
- **Variabeleninstructie**: voegt een variabeleninstructie in.
- **L-opvragen extern** (het subprogramma bevindt zich in een afzonderlijk bestand): de editor opent het bestandselectievenster voor subprogramma's. Selecteer het subprogramma en vul de subprogrammadialoog in. De besturing zoekt subprogramma's in de volgorde huidige project, standaarddirectory en vervolgens machinefabrikant-directory.
- **L-opvragen intern** (het subprogramma bevindt zich in het hoofdprogramma): de editor opent de subprogrammadialoog.
- **Blokfuncties**. De menugroep omvat functies om programmadelen te markeren, te kopiëren en te wissen.
  - **Markeren aan/uit**: activeert/deactiveert de markeermodus wanneer de cursor beweegt.
  - **Markering opheffen**: na het oproepen van dit menu-item is er geen programmadeel gemarkeerd.
  - **Knippen**: wist het gemarkeerde programmadeel en kopieert dit naar het klembord.
  - **Kopiëren**: kopieert het gemarkeerde programmadeel naar het klembord.
  - **Invoegen**: voegt de inhoud van het klembord op de cursorpositie in. Als er programmadelen gemarkeerd zijn, worden deze door de inhoud van het klembord vervangen.





## Menugroep "GrWrg"

De **menugroep "GrWrg"** omvat (zie afbeelding rechts):

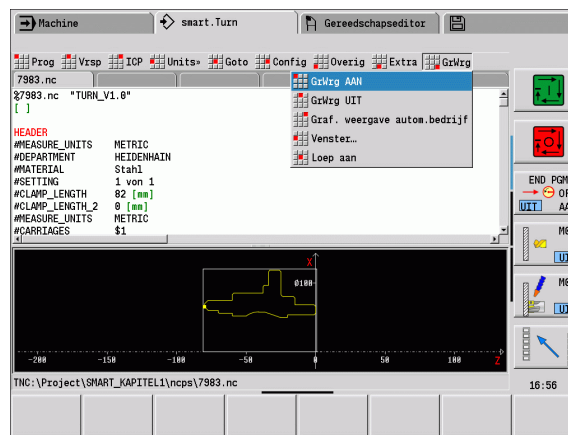
- **GrWrg AAN**: activeren of actualiseren van de weergegeven contour. Gebruik als alternatief de softkey (zie tabel rechts).
- **GrWrg UIT**: sluit het grafisch venster
- **GrWrg automatisch**: het grafisch venster wordt geactiveerd wanneer de cursor zich in de contourbeschrijving bevindt.
- **Venster**: instelling van het grafisch venster. Tijdens het bewerken toont de Besturing de geprogrammeerde contouren in maximaal vier grafische vensters. Stel het gewenste venster in.
- **Loep**: activeert de "loep". Gebruik als alternatief de softkey (zie tabel rechts).

Het grafisch venster:

- Kleuren in de contourweergave:
  - Wit: onbewerkt werkstuk en hulpwerkstuk
  - Geel: bewerkt werkstuk
  - Blauw: hulpcontouren
  - Rood: contourelementen op de actuele cursorpositie. De pijl geeft de bewerkingsrichting aan.
- Bij de programmering van de bewerkingscycli kunt u de getoonde contour gebruiken om de regelverwijzingen te bepalen.
- Met de loepfuncties kunt u het beeldfragment vergroten, verkleinen en verschuiven.



- Met toevoegingen aan of wijzigingen in de contouren wordt pas rekening gehouden nadat de GRAFISCHE WEERGAVE opnieuw is geactiveerd.
- Voorwaarde voor de "Contourweergave" is dat unieke NC-regelnummers worden gebruikt!



### Softkeys bij actief programmavenster



Activeert de contourweergave en start het opnieuw tekenen van de contour.



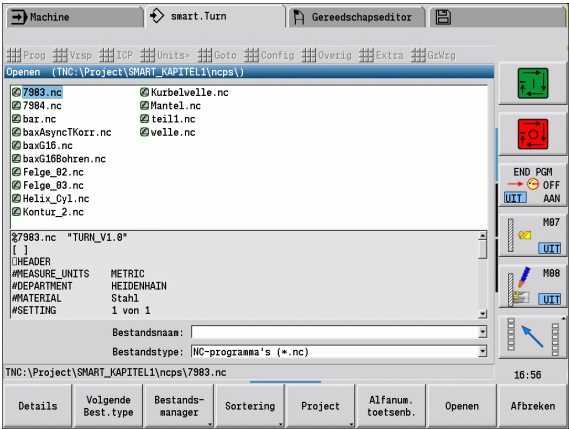
Opent het softkeymenu van de "loep" en geeft het loepkader weer.



### Sortering, bestandsorganisatie

Bij het openen van een bestaand en het maken van een nieuw NC-programma schakelt de softkeybalk naar de sorteer- en beheerfuncties over. Selecteer met de softkey de volgorde waarin de programma's moeten worden weergegeven of gebruik de functies voor kopiëren, wissen etc.

Softkeys bestandsmanager	
Wissen	Wist het geselecteerde programma na beantwoording van de bevestigingsvraag
Hernoemen	Hiermee kan de programmaam worden gewijzigd
Kopiëren	Kopieert het geselecteerde programma
Schrijf-beveiliging	Schakelt het schrijfbeveiligingsattribuut voor het geselecteerde programma in of uit.
Alfanum. toetsenb.	Activeert het lettertoetsenbord
Softkeys Sorteren	
Details	Weergave van de bestandsattributen: grootte, datum, tijd
sorteren Bestandsna	Sorteren op bestandsnaam
sorteren Gtite	Sorteren op bestandsgrootte
Sorteren Datum	Sorteren op op aanmaak- resp. wijzigingsdatum
Sortering omkeren	Omdraaien van de sorteervolgorde
Openen	Opent het geselecteerde programma



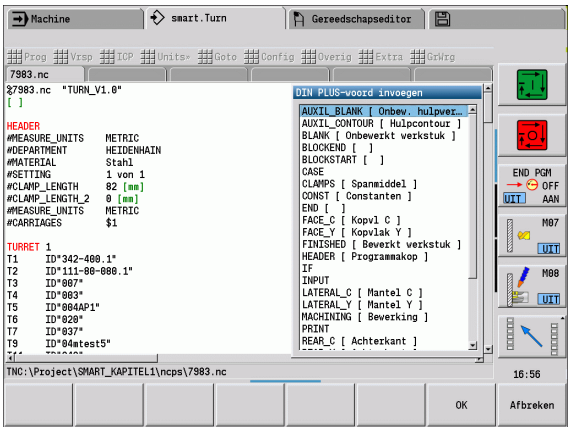
### 1.3 Programmadeel-aanduiding

Een nieuw gemaakt NC-programma bevat reeds programmadeel-aanduidingen. Afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden voegt u andere aanduidingen toe of wist u deze. Een NC-programma moet minimaal de aanduidingen BEWERKING en EINDE bevatten.

U kunt andere programmadeel-aanduidingen vinden in het keuzevenster "DINplus-woord invoegen" (menu-item "Extra \> DINplus-woord..."). De Besturing voert de programmadeel-aanduiding in op de juiste positie of op de actuele positie.

Programmadeel-aanduidingen in het Nederlands worden bij de dialoogtaal Nederlands gebruikt. Alle andere talen maken gebruik van Engelse programmadeel-aanduidingen.

Overzicht programmadeel-aanduidingen		
Duits	Engels	
Programma-header		
PROGRAMMAKOP	HEADER	Pagina 48
SPANMIDDEL	CLAMPS	Pagina 49
REVOLVER	TURRET	Pagina 50
Contourbeschrijving		
ONBEWERKT WERKSTUK	BLANK	Pagina 50
BEWERKT WERKSTUK	FINISHED	Pagina 50
HULPCONTOUR	AUXIL_CONTOUR	Pagina 50
ONBEW. HULPWERKSTUK	AUXIL_BLANK	Pagina 50
C-as-contouren		
VOORKANT	FACE_C	Pagina 51
ACHTERKANT	REAR_C	Pagina 51
MANTEL	LATERAL_C	Pagina 51
Y-as-contouren		
VOORKANT_Y	FACE_Y	Pagina 51
ACHTERKANT_Y	REAR_Y	Pagina 51
MANTEL_Y	LATERAL_Y	Pagina 52
Werkstukbewerking		
BEWERKING	MACHINING	Pagina 53
EINDE	END	Pagina 53



#### Beispiel: Programmadeel-aanduidingen

... [programmadelen uit de contourbeschrijving]
ONBEWERKT WERKSTUK
N1 G20 X100 Z220 K1
BEWERKT WERKSTUK
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
...
VOORKANT Z-25
N31 G308 ID"01" P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309
VOORKANT Z0
N35 G308 ID"02" P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
...



Overzicht programmadeel-aanduidingen		
Duits	Engels	
Subprogramma's		
SUBPROGRAMMA	SUBPROGRAM	Pagina 53
RETURN	RETURN	Pagina 53
Overige		
CONST	CONST	Pagina 54
VAR	VAR	Pagina 54



Gebruik de programmadeel-aanduidingen (VOORKANT, ACHTERKANT, etc.) meermaals als er meer onafhankelijke contourbeschrijvingen voor de boor-/ freesbewerking zijn.

### Programmadeel PROGRAMMAKOP

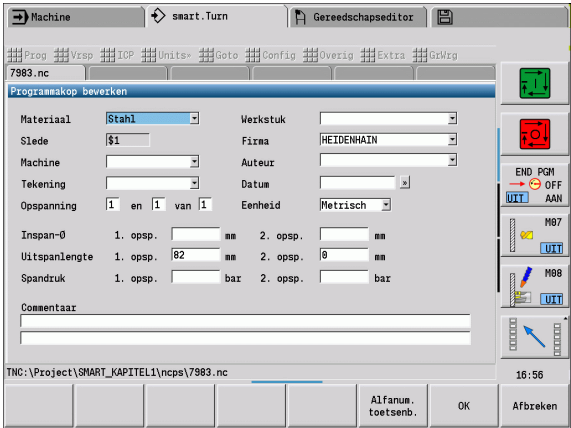
Instructies voor en informatie in de PROGRAMMAKOP:

- **Eenheid:**
  - maateenheid metrisch of inch instellen
  - Geen invoer: de in user parameter ingestelde maateenheid wordt overgenomen
- De overige velden omvatten **beheergegevens** en **instelinformatie**, die de programma-uitvoering niet beïnvloeden.

De informatie van de programmakop wordt in het NC-programma met "#" aangegeven.



U kunt "Eenheid" alleen selecteren bij het maken van een nieuw NC-programma. Op een later tijdstip kunnen geen wijzigingen meer worden aangebracht.



## Programmadeel SPANMIDDEL

In het programmadeel SPANMIDDEL beschrijft u hoe het werkstuk is ingespannen. Hierdoor kan het spanmiddel in de simulatie worden weergegeven. In TURN PLUS wordt de spanmiddelinformatie gebruikt om bij het automatisch genereren van programma's de nulpunten en snijbegrenzungen te berekenen.

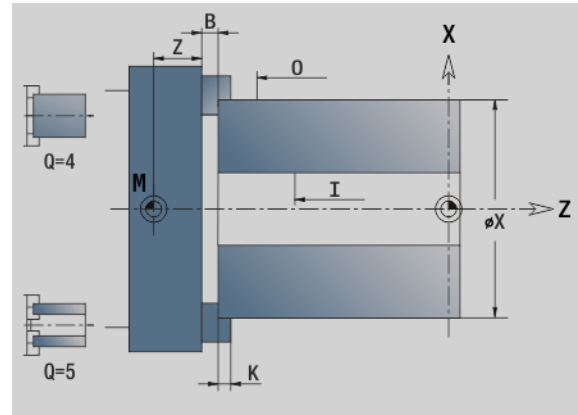
### Parameter

- |   |  |
|---|--|
| H | Nummer van spanmiddel  |
| D | Spilnummer voor AAG  |
| R | Opspanmethode  |
|   | ■ 0: parameter <b>J</b> definieert de uitspanlengte                                |
|   | ■ 1: parameter <b>J</b> definieert de inspanlengte                                 |
| Z | Positie van de klauwplaatrand  |
| B | Referentie klauwen   |
| J | In- of uitspanlengte van het werkstuk (afhankelijk van de opspanmethode <b>R</b> ) |
| O | Snijbegrenzing voor bewerking aan de buitenzijde                                   |
| I | Snijbegrenzing voor bewerking aan de binnenzijde                                   |
| K | Overlapping klauw/werkstuk (let op het voorteken)                                  |
| X | Spandiameter van onbewerkt werkstuk  |
| Q | Spanvorm   |
|   | ■ 4: buiten inspannen  |
|   | ■ 5: binnen inspannen  |
| V | Asbewerking AAG  |
|   | ■ 0: klauwplaat: automatische scheidingpunten bij de grootste en kleinste diameter |
|   | ■ 1: as/klauwplaat: bewerkingen ook van de klauwplaat weg                          |
|   | ■ 2: as/meenemer kopvlak: buitencontour kan compleet worden bewerkt                |



Wanneer u de parameters **Z** en **B** niet definieert, gebruikt TURN PLUS bij AAG (automatisch programma's maken) de volgende machineparameters (zie gebruikershandboek "Lijst van user parameters"):

- Voorste klauwplaatrand op hoofd-/tegenspil
- Klauwbreedte bij hoofd-/tegenspil



## Programmadeel REVOLVER

In het programmadeel REVOLVER wordt de bezetting van de gereedschapshouder vastgelegd. Voor elke bezette revolverplaats wordt het **gereedschap-ID-nummer** ingevoerd. Bij multigereedschappen vindt voor elke snijkant een invoer in de revolvertabel plaats.



- Als u **REVOLVER niet programmeert**, worden de in de "gereedschapstabel" van de werkstand "Machine" ingevoerde gereedschappen gebruikt.

### Beispiel: Revolvertabel

...
<b>REVOLVER</b>
<b>T1 ID"342-300.1"</b>
<b>T2 ID"C44003"</b>
...

## Programmadeel ONBEWERKT WERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u de contour van het onbewerkte werkstuk.

## Programmadeel ONBEWERKT HULPWERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u verdere onbewerkte werkstukken waarnaar eventueel met G702 kan worden overgeschakeld.

## Programmadeel BEWERKT WERKSTUK

In dit programmadeel beschrijft u de contour van het bewerkte werkstuk. Na het programmadeel **BEWERKT WERKSTUK** gebruikt u nog meer programmadeel-aanduidingen, zoals VOORKANT, MANTEL, etc.

## Programmadeel HULPCONTOUR

In dit programmadeel beschrijft u de hulpcontouren van de te draaien contour.

## Programmadeel VOORKANT, ACHTERKANT

In dit programmadeel beschrijft u contouren aan de voor- of achterkant die met de C-as moeten worden bewerkt. De programmadeel-aanduiding definieert de positie van de contour in Z-richting.

### Parameter

Z     Positie van de contour aan voorkant/achterkant

## Programmadeel MANTEL

In dit programmadeel beschrijft u mantelvlakcontouren die met de C-as moeten worden bewerkt. De programmadeel-aanduiding definieert de positie van de contour in X-richting.

### Parameter

X     Referentiediameter van de mantelvlakcontour

## Programmadeel VOORKANT\_Y, ACHTERKANT\_Y

Bij draaibanken met Y-as geven de programmadeel-aanduidingen het XY-vlak (G17) en de positie van de contour in Z-richting aan. De spilhoek (C) definieert de spilpositie.

### Parameter

X     Vlakdiameter (voor snijbegrenzing)

Z     Positie van het referentievlak – default: 0

C     Spilhoek – default: 0



## Programmadeel MANTEL\_Y

Met de programmadeel-aanduiding wordt het YZ-vlak (G19) gemarkeerd en bij machines met B-as het gezwenkte vlak vastgelegd.

**Zonder gezwenkt vlak:** met de referentiediameter wordt de positie van de contour in X-richting vastgelegd en met C-ashoek de positie op het werkstuk.

### Parameter

- X Referentiediameter
- C C-ashoek – bepaalt de spilpositie

**Met gezwenkt vlak** (zie afbeeldingen): MANTEL\_Y worden bovendien de volgende transformaties en rotaties voor het gezwenkte vlak uitgevoerd:

- Verschuift het coördinatensysteem naar positie I, K
- Roteert het coördinatensysteem met hoek B; referentiepoint: I, K
- H=0: verschuiving van het geroteerde coördinatensysteem met  $-I$ . Het coördinatensysteem wordt "terug" verschoven.

### Parameter

- X Referentiediameter
- C C-ashoek – bepaalt de spilpositie
- B Vlakhoek: positieve Z-as
- I Vlakreferentie in X-richting (radiusmaat)
- K Vlakreferentie in Z-richting
- H Automatische verschuiving van het coördinatensysteem (default: 0)
  - 0: het geroteerde coördinatensysteem wordt met  $-I$  verschoven
  - 1: het coördinatensysteem wordt niet verschoven

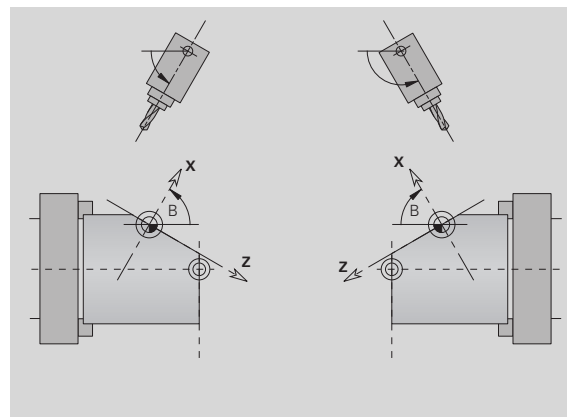
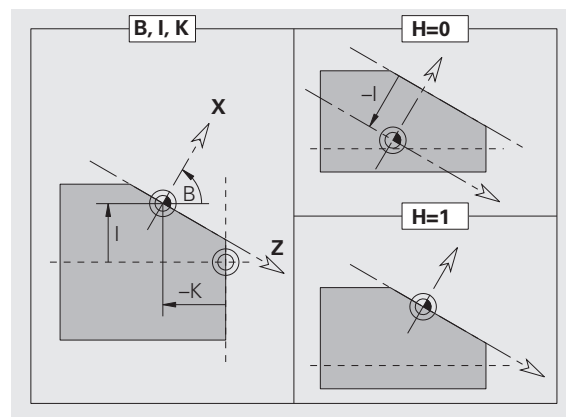
**Coördinatensysteem "terug" verschuiven:** de besturing beoordeelt de referentiediameter voor de snijbegrenzing. Deze geldt bovendien als referentie voor de diepte die u voor te frezen contouren en boringen programmeert.

Omdat de referentiediameter is gerelateerd aan het actuele nulpunt, wordt geadviseerd bij het werken op het gezwenkte vlak het geroteerde coördinatensysteem met de waarde  $-I$  "terug" te verschuiven. Als geen snijbegrenzing nodig is, bijv. bij boringen, kunt u de verschuiving van het coördinatensysteem uitschakelen (H=1) en referentiediameter=0 instellen.



Let op:

- In het gezwenkte coördinatensysteem is X de as voor diepteaanzet. X-coördinaten worden als diametercoördinaten gedimensioneerd.
- Spiegeling van het coördinatensysteem heeft geen invloed op de referentie-as van de zwenkhoek ("ashoek-B" van de gereedschapsoproep).



### Beispiel: "MANTEL\_Y"

#### PROGRAMMAKOP

...

#### CONTOUR Q1 X0 Z600

#### ONBEWERKT WERKSTUK

...

#### BEWERKT WERKSTUK

...

#### MANTEL\_Y X118 C0 B130 I59 K0

...

#### BEWERKING

...



## Programmadeel BEWERKING

In het programmadeel **BEWERKING** programmeert u de bewerking van het werkstuk. Deze aanduiding **moet** aanwezig zijn.

### Aanduiding EINDE

Met de aanduiding **EINDE** wordt het NC-programma afgesloten. Deze aanduiding **moet** aanwezig zijn.

## Programmadeel SUBPROGRAMMA

Wanneer u in een NC-programma (in hetzelfde bestand) een subprogramma vastlegt, wordt dit aangeduid met **SUBPROGRAMMA** gevolgd door de naam van het subprogramma (max. 40 tekens).

### Aanduiding RETURN

De programmadeel-aanduiding RETURN beëindigt het subprogramma.



## Aanduiding CONST

In het programmadeel **CONST** legt u constanten vast. Constanten worden gebruikt voor de definitie van een waarde.

U voert de waarde direct in of berekent deze. Wanneer er bij de berekening constanten worden gebruikt, moeten deze vooraf vastgelegd zijn.

De constantenaam mag maximaal 20 tekens lang zijn; toegestaan zijn kleine letters en cijfers. Constanten beginnen altijd met een underscore. Zie "Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR" op pagina 420.

## Aanduiding VAR

In het programmadeel **VAR** definieert u namen (tekstaanduidingen) voor variabelen: Zie "Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR" op pagina 420.

De variabelennaam mag maximaal 20 tekens lang zijn; toegestaan zijn kleine letters en cijfers. Variabelen beginnen altijd met een "#".

### Beispiel: "CONST"

**CONST**

**\_nvr = 0**

**\_sd=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDis  
tWorkpOut")**

**\_nws = \_sd- \_nvr**

**. . .**

**ONBEWERKT WERKSTUK**

**N 1 G20 X120 Z\_ nws K2**

**. . .**

**BEWERKING**

**N 6 G0 X100+\_sd**

**. . .**

### Beispiel: "VAR"

**VAR**

**#\_innen\_dm = #l2**

**#\_laenge = #g3**

**. . .**

**ONBEWERKT WERKSTUK**

**N 1 #\_laenge=120**

**N 2 #\_innen\_dm=25**

**N 3 G20 X120 Z#\_laenge+2 K2 l#\_innen\_dm**

**. . .**

**BEWERKING**

**. . .**

## 1.4 Gereedschapsprogrammering

De aanduiding van de gereedschapsplaatsen wordt door de machinefabrikant vastgelegd. Daarbij krijgt iedere gereedschapsopname een uniek **T-nummer**.

In de "T-functie" (programmadeel: BEWERKING) programmeert u het T-nummer en dus de zwenkpositie van de gereedschapshouder. De toewijzing van het gereedschap aan de zwenkpositie wordt door de Besturing herkend op basis van de "revolvertabel" in het programmadeel REVOLVER.

U kunt de gereedschapsitems afzonderlijk bewerken of via het menu-item **Revolvertabel instellen** de "revolvertabel" oproepen en bewerken.



## Gereedschapstabel instellen

Bij de functie "Revolvertabel instellen" stelt de Besturing de revolverbezetting beschikbaar voor bewerking.

U kunt

- de revolverbezetting bewerken: gereedschappen uit de database overnemen, items wissen of naar andere posities verschuiven (voor softkeys zie tabel).
- de revolvertabel uit de werkstand Machine overnemen.
- de actuele revolverbezetting van het NC-programma wissen.

### Revolvertabel uit de werkstand "Machine" overnemen:

- Menu-item "Vrsp \> Revolvertabel instellen" selecteren

Spec.  
functies

Overname  
machine

- omschakelen naar "Speciale functies"
- Gereedschapstabel van de werkstand "Machine" in het NC-programma overnemen

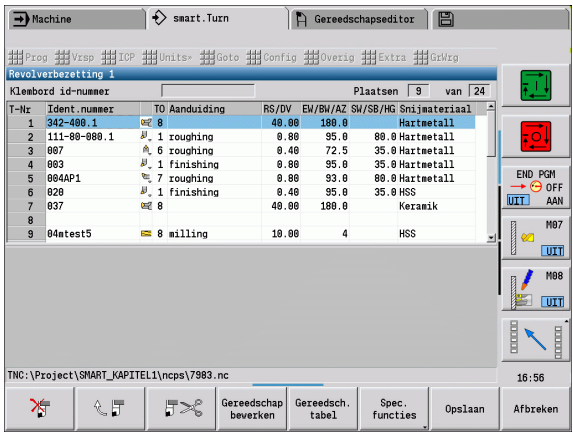
### Gereedschapstabel wissen:

- Menu-item "Vrsp \> Revolvertabel instellen" selecteren

Spec.  
functies

Alles  
wissen

- omschakelen naar "Speciale functies"
- alle items in de revolvertabel wissen



### Softkeys in de revolvertabel

	Item wissen
	Item van klembord invoegen
	Item knippen en op klembord opslaan
	Items van gereedschapsdatabase weergeven
	Revolverterbezetting opslaan
	Gereedschapstabel sluiten. U beslist of uitgevoerde wijzigingen behouden blijven.
	Het invoervenster van het geselecteerde gereedschap wordt geopend voor bewerking



## Gereedschapsitems bewerken

Voor ieder item van het programmeerdeel REVOLVER roept u de dialoogbox "Gereeds." op en voert u het ID-nummer in of neemt u het ID-nummer uit de gereedschapsdatabase over.

### Nieuw gereedschapsitem



Cursor positioneren en op de Ins-toets drukken. De editor opent de dialoogbox "Gereeds."

ID-nummer van het gereedschap invoeren.



Gereedschapsdatabase openen.

Cursor op het over te nemen gereedschap plaatsen.



ID-nummer van het gereedschap overnemen.

### Gereedschapsgegevens wijzigen

Cursor op het te wijzigen item plaatsen en op RETURN drukken.

Dialoogbox "Gereeds." bewerken

## Multigereedschappen

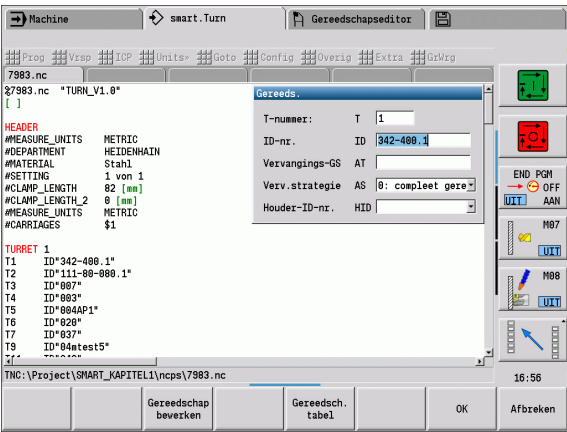
Een gereedschap met meerdere referentiepunten of met meerdere snijkanten wordt een multigereedschap genoemd. Bij de T-oproep wordt het T-nummer gevolgd door een "S" om de snijkant te markeren.

**T-nummer.S** (S=0..9)

S=0 geeft de hoofdsnijkant aan. Deze hoeft niet te worden geprogrammeerd.

### Voorbeelden:

- "T3" of "T3.0": zwenkpositie 3; hoofdsnijkant
- "T12.2": zwenkpositie 12; snijkant 2



### Parameters van de dialoogbox "Gereeds."

T-nummer	Positie op de gereedschapshouder
ID-nr.	ID-nummer (verwijzing naar de database)
Vervangings-GS	ID-nummer van het gereedschap dat bij slijtage van het voorgaande gereedschap wordt gebruikt.
Aust.Strategie	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 0: compleet gereedschap</li><li>■ 1: hulpsnijkant of willekeurig</li></ul>



## Omwisselgereedschap

Bij de "eenvoudige" standtijdbewaking wordt de programma-uitvoering gestopt wanneer een gereedschap is verbruikt. Het actueel uitgevoerde programma wordt echter beëindigd.

Als u de optie **Standtijdbewaking met omwisselgereedschap** gebruikt, wisselt de Besturing automatisch het "zustergereedschap" in wanneer een gereedschap is verbruikt. Pas als het laatste gereedschap van een gereedschapsgroep is verbruikt, stopt de Besturing de programma-uitvoering.

U kunt omwisselgereedschap definiëren bij het instellen van de revolver. De "gereedschapsgroep" kan uit meerdere zustergereedschappen bestaan. De gereedschapsgroep vormt een onderdeel van het NC-programma.

In de T-oproepen programmeert u het "eerste gereedschap" van de gereedschapsgroep.

### Omwisselgereedschap definiëren:

---

Cursor op het "voorgaande gereedschap" plaatsen en op RETURN drukken.

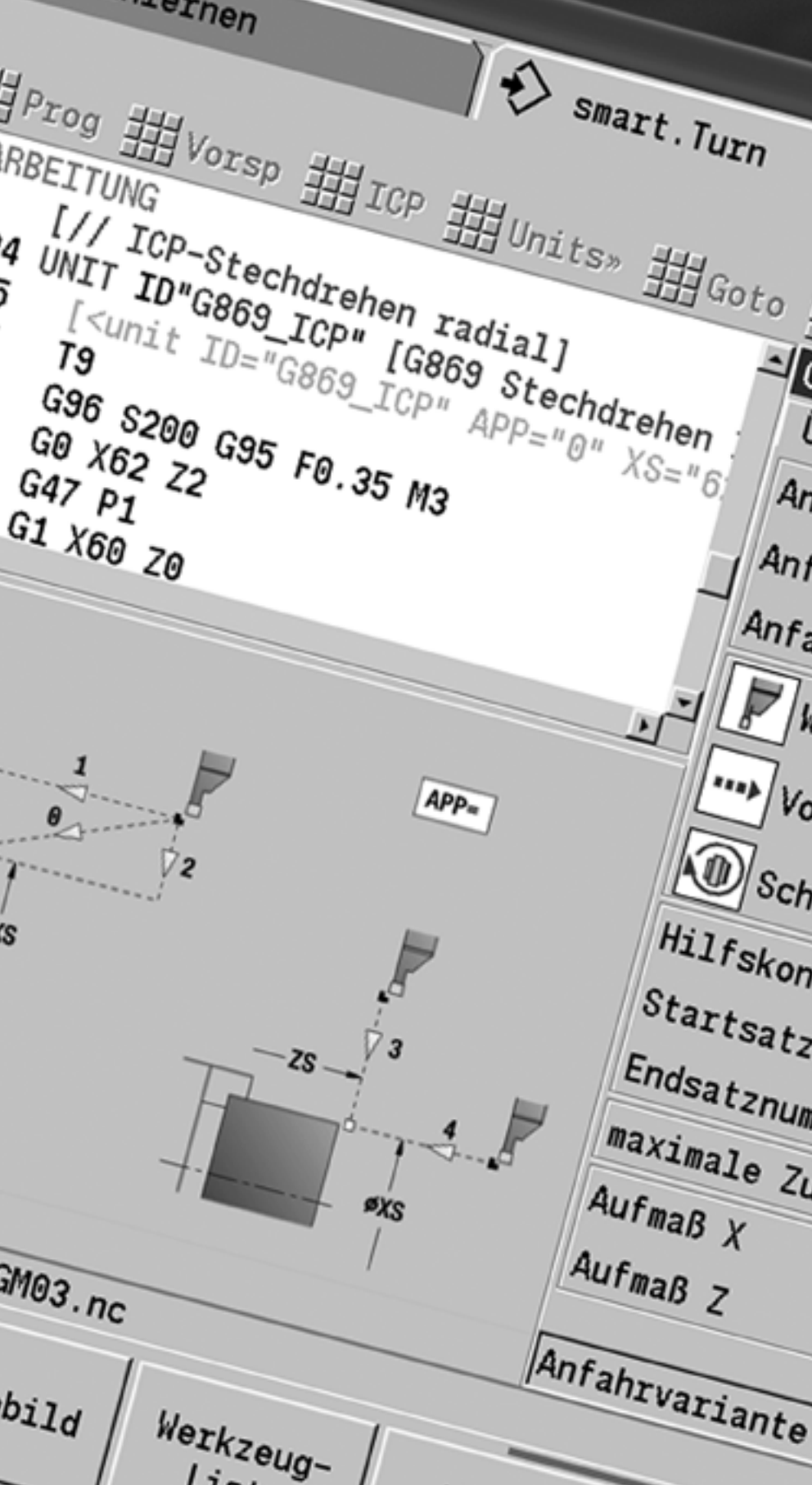
---

ID-nummer van het omwisselgereedschap invoeren (dialoogbox "Gereeds.") en omwisselstrategie vastleggen.

---

Bij het gebruik van multigereedschappen legt u in de **Aust.Strategie** vast of het complete multigereedschap of slechts de verbruikte snijkant van het gereedschap door een zustergereedschap moet worden vervangen:

- 0: compleet gereedschap (default): als een snijkant van het multigereedschap is verbruikt, wordt dit gereedschap niet meer gebruikt.
- 1: hulpsnijkant of willekeurig: uitsluitend de "verbruikte" snijkant van het multigereedschap wordt door een ander gereedschap resp. door een andere snijkant vervangen. Andere, niet-verbruikte snijkanten van het multigereedschap worden nog steeds gebruikt.



2

smart.Turn-units

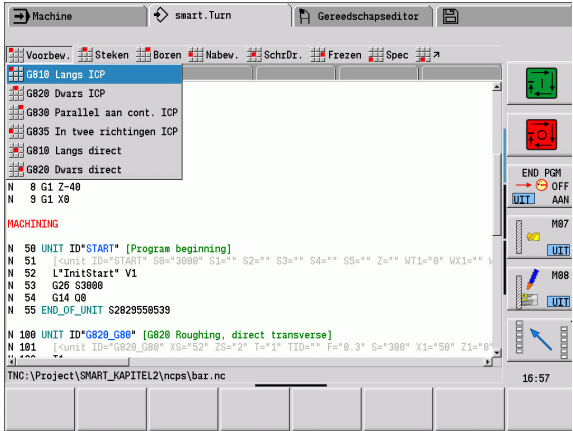


## 2.1 smart.Turn-units

### Menugroep "Units"

De **menugroep "Units"** omvat de unit-oproepen gesorteerd op bewerkingswijzen. U bereikt deze menugroep door bediening van het menu-item "Units".

- Voorbewerken
- Steken
- Boren en voorboren (C- en Y-as)
- Nabewerken
- Schroefdraad
- Frezen (C- en Y-as)
- Spec (speciale bewerkingen)



### De smart.Turn-unit

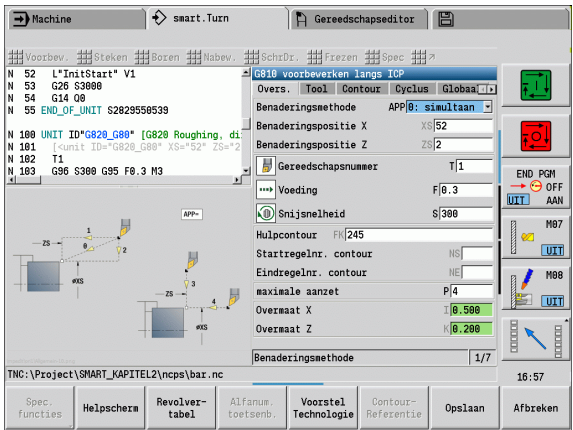
Een unit beschrijft een volledig werkblok. Dit betekent dat de unit de gereedschapsoproep, de technologiegegevens, de cyclusoproep, de strategie voor het benaderen en vrijzetten, evenals globale gegevens zoals veiligheidsafstand etc. omvat. Al deze parameters zijn overzichtelijk in een dialoog samengevat.

#### Unit-formulieren

De Unit-dialoog is in formulieren en de formulieren zijn weer in groepen onderverdeeld. Tussen de formulieren en de groepen kunt u navigeren met de **smart-toetsen**.

#### Formulieren in unit-dialogen

	Overvzw .	Tool	Contour	Cycle	Global
Overz.	Overzichtsformulier met alle benodigde instellingen				
Tool	Gereedschapsformulier met gereedschapsselectie, technologie-instellingen en M-functies				
Contour	Beschrijving of selectie van de te bewerken contour				
Cyclu	Beschrijving van het verloop van de bewerking				
Globaa	Weergave en instelling van globaal ingestelde waarden				
AppDep	Definitie van de benader- en vrijzetbeweging				
ToolExt	Uitgebreide gereedschapsinstellingen				





## Het overzichtsformulier

In het overzichtsformulier zijn de belangrijkste gegevens van de unit samengevat. Deze parameters worden in de andere formulieren herhaald.

## Het formulier Tool

In dit formulier kunt u de technologische informatie programmeren.

### Formulier "Tool"

#### Gereedschap

- T Gereedschapsnummer (revolverplaatnummer)
- TID ID-nummer (gereedschapsnaam) wordt automatisch ingevoerd.
- F Voeding: voeding per omwenteling (mm/omw) voor de bewerking. Het gereedschap wordt bij elke spilomwenteling verplaatst met de geprogrammeerde waarde.
- S (constante) snijsnelheid (m/min) of constant toerental (omw/min). Met **Draaimethode GS** om te schakelen.

#### Spil

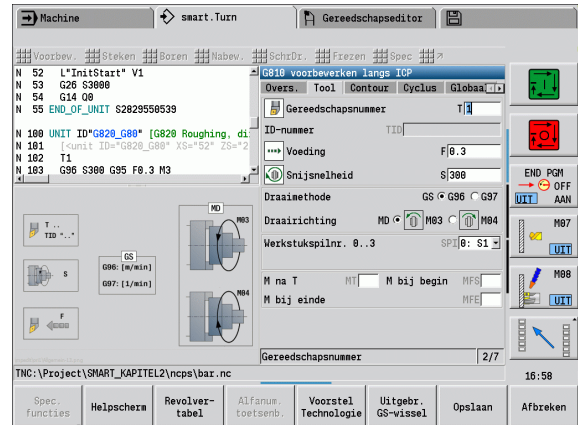
- GS Draaimethode
- G96: constante snijsnelheid. Het toerental verandert synchroon met de draaidiameter
  - G97: constant toerental. Toerental is onafhankelijk van de draaidiameter
- MD Rotatierichting
- M03: met de klok mee CW
  - M04: tegen de klok in CCW
- SPI Spilnummer werkstuk (0..3). Spil waarin het werkstuk is ingespannen (alleen bij machines met meerdere spillen).
- SPT Spilnummer gereedschap (0..3). Spil van het aangedreven gereedschap.

#### M-functies

- MT M na T: M-functie die na gereedschapsoproep T wordt uitgevoerd.
- MFS M bij begin: M-functie die aan het begin van de bewerkingsstap wordt uitgevoerd.
- MFE M bij einde: M-functie die aan het einde van de bewerkingsstap wordt uitgevoerd.



Aan elke unit is voor toegang tot de technologiedatabase een bewerkingswijze toegewezen. In de beschrijving hieronder worden de toegewezen bewerkingswijze en de door het technologievoorstel gewijzigde unit-parameters opgegeven.



### Softkeys in het formulier Tool

Revolver-  
tabel

Keuze van het gereedschapsnummer

Voorstel  
Technologie

Overnemen van voeding, snijsnelheid en aanzet uit de **technologie-database**.



## Het formulier Contour

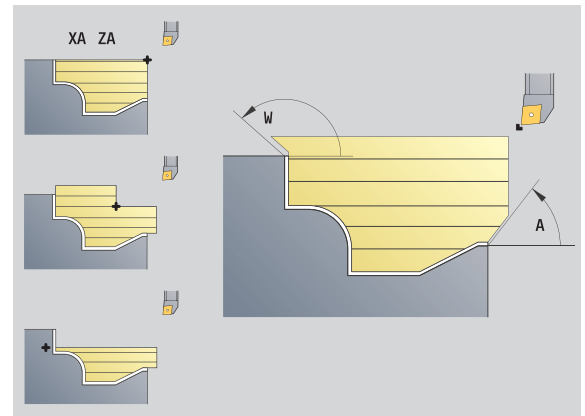
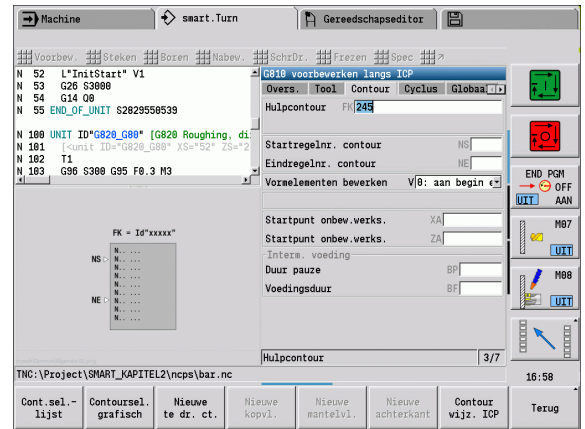
In dit formulier kunt u de te bewerken contouren definiëren. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de directe contourdefinitie (G80) en de verwijzing naar een **externe** contourdefinitie (programmeel BEWERKT WERKSTUK of HULPCONTOUR).

### Parameters ICP-contourdefinitie

- FK Hulpcontour: naam van de te bewerken contour
- U kunt een bestaande contour selecteren of een contour met ICP opnieuw beschrijven.
- NS Startregelnummer contour: begin van het contourgedeelte
- NE Eindregelnummer contour: einde van het contourgedeelte
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- V Vormelementen bewerken (default: 0)
- Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde van de contour
  - 1: aan het begin van de contour
  - 2: aan het einde van de contour
  - 3: geen bewerking
  - 4: alleen afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement. (Voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.
- BP Pauzeduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.



De vermelde softkeys kunnen **alleen** worden geselecteerd wanneer de cursor in het veld **FK**, resp. **NS** of **NE** staat.

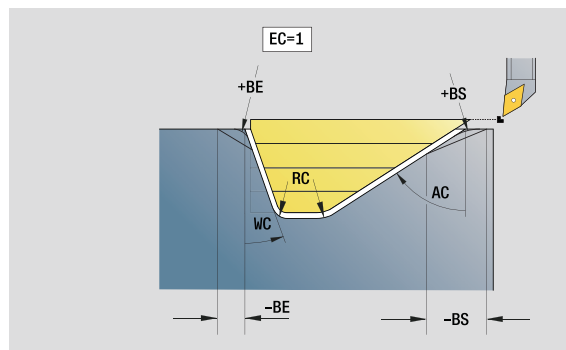
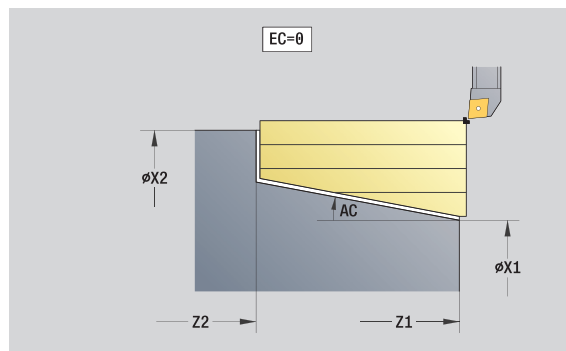


### Softkeys in het formulier ICP-contour

Cont.sel.-lijst	Opent de keuzelijst met de in het programma gedefinieerde contouren.
Contoursel.grafisch	Toont alle gedefinieerde contouren in het grafisch venster. Selectie vindt plaats met de cursortoetsen.
Nieuwe te dr. ct.	Start de ICP-editor. Voer eerst bij <b>FK</b> de gewenste contournaam in.
Contour wijz. ICP	Start de ICP-editor met de actueel geselecteerde contour.
Contour-Referentie	Opent het grafisch venster voor selectie van een gedeelte van een contour voor <b>NS</b> en <b>NE</b> .

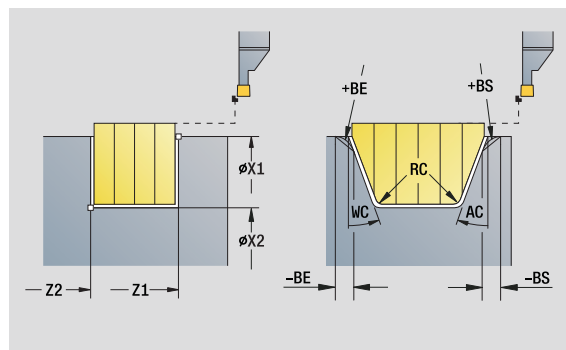
## Parameter Directe contourdefinitie "draaibewerking"

EC	Contourtype
	■ 0: normale contour
	■ 1: insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$ )
BS	-Afkanting/+afronding bij begin:
	■ $BS > 0$ : afrondingsradius
	■ $BS < 0$ : lengte van de afkanting
BE	-Afkanting/+afronding bij einde:
	■ $BE > 0$ : afrondingsradius
	■ $BE < 0$ : lengte van de afkanting
BP	Pauzeduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.



## Parameter Directe contourdefinitie "steekbewerking"

X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radiussen in bodem van de insteek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ \leq 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ \leq 90^\circ$ )
BS	-Afkanting/+afronding bij begin:
	■ $BS > 0$ : afrondingsradius
	■ $BS < 0$ : lengte van de afkanting
BE	-Afkanting/+afronding bij einde:
	■ $BE > 0$ : afrondingsradius
	■ $BE < 0$ : lengte van de afkanting



## Het formulier Globaal

Dit formulier bevat parameters die in de start-unit als vooraf ingestelde waarden zijn gedefinieerd. U kunt deze parameters in de bewerkingsunits wijzigen.

### Parameters in het formulier "Globaal"

G14 Gereedschapswisselpositie

- ☐ Geen as
- ☐ 0: simultaan
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z
- ☐ 5: alleen Y-richting
- ☐ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)

CLT Koelmiddel

- ☐ 0: zonder
- ☐ 1: circuit 1 aan
- ☐ 2: circuit 2 aan

G47 Veiligheidsafstand. Geeft bij het draaien de afstand tot het actuele onbewerkte werkstuk aan dat **niet** in spoedgang wordt benaderd.

SCK Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.

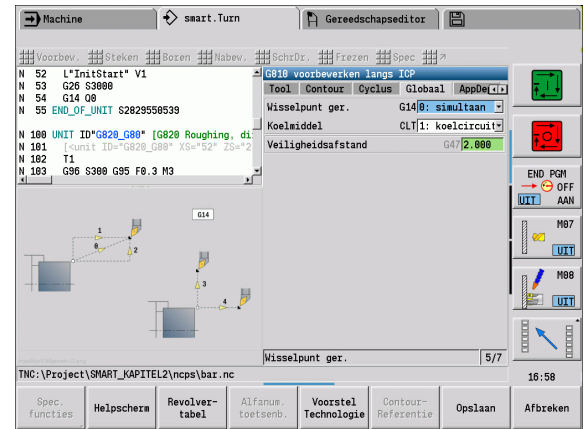
SCI Veiligheidsafstand vlak: veiligheidsafstand in het bewerkingsvlak bij boor- en freesbewerkingen.

G60 Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren

- ☐ 0: actief
- ☐ 1: niet actief



De units G840 Contourfreen figuren en G84X Kamerfreen figuren beschikken in het formulier "Globaal" bovendien over de parameter RB vrijzetvlak.



## Het formulier AppDep

In dit formulier worden posities en varianten van de benader- en vrijzetbewegingen gedefinieerd.

**Benaderen:** benaderingsstrategie beïnvloeden.

### Parameter "Benaderen"

APP Benaderingsvariant:

- ☐ geen as (benaderingsfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as benaderen diagonaal)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z

XS, ZS Benaderingspositie: positie van de gereedschapspunt vóór de cyclusoproep

### Bovendien bij C-asbewerkingen:

CS Benaderingspositie: C-aspositie die vóór de cyclusoproep met G110 wordt benaderd.

### Parameter "Benaderen met Y-as"

APP Benaderingsvariant:

- ☐ geen as (benaderingsfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as benaderen diagonaal)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z
- ☐ 5: alleen Y-richting
- ☐ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as benaderen diagonaal)

XS, YS, ZS Benaderingspositie: positie van de gereedschapspunt vóór de cyclusoproep

CS Benaderingspositie: C-aspositie die vóór de cyclusoproep met G110 wordt benaderd.

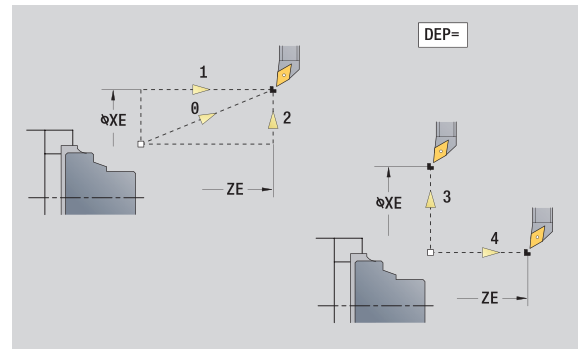
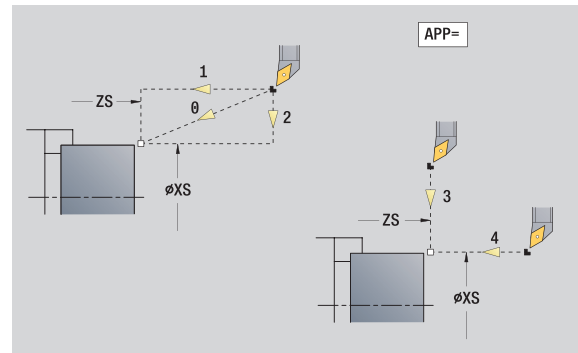
**Vrijzetten:** vrijzetstrategie beïnvloeden (geldt ook voor Y-asfuncties).

### Parameter "Vrijzetten"

DEP Vrijzetmethode:

- ☐ geen as (vrijzetfunctie uitschakelen)
- ☐ 0: simultaan (X- en Z-as zetten diagonaal vrij)
- ☐ 1: eerst X, dan Z
- ☐ 2: eerst Z, dan X
- ☐ 3: alleen X
- ☐ 4: alleen Z

XE, ZE Vrijzetpositie: positie van de gereedschapspunt vóór de verplaatsing naar de gereedschapswisselpositie



**Het formulier Tool Ext**

In dit formulier kunt u extra gereedschapsinstellingen programmeren.

**Formulier "Tool Ext"****Gereedschap**

- T Gereedschapsnummer (revolverplaatsnummer)  
 TID ID-nummer (gereedschapsnaam) wordt automatisch  
 ingevoerd.

**B-as**

- B Hoek van de B-as (machineafhankelijke functie)  
 CW C-zwenkplaatshoek: positie van de C-as voor bepaling van de  
 (rechts werkpositie van het gereedschap (machineafhankelijke  
 om) functie)

**Additionele functies**

- HC Blokrem (machineafhankelijke functie)  
     ■ 0: automatisch  
     ■ 1: klemmen  
     ■ 2: niet klemmen  
 DF Additionele functie: kan door de machinefabrikant in een  
 subprogramma worden geëvalueerd (machineafhankelijke  
 functie)  
 XL, ZL, Waarden kunnen door de machinefabrikant in een  
 YL subprogramma worden geëvalueerd (machineafhankelijke  
 functie)



Met de softkey **Uitgebreide gereedschapswissel** kunt u  
 snel en eenvoudig omschakelen tussen de formulieren  
**Tool** en **Tool Ext**.

## 2.2 Units – voorbereken

### Unit "voorbewerken langs ICP"

De unit verspaant de in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G810\_ICP / Cyclus: G810 (zie pagina 273)

**Formulier Contour:** zie pagina 62

#### Formulier Cyclus

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

P Maximale aanzet

E Insteeekinstelling

- E=0: neergaande contouren niet bewerken
- E>0: insteeekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- Geen invoer: de insteeekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.

SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)

W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)

Q Vrijzetmethode bij cycluseinde

- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
- 1: positioneert vóór de gemaakte contour
- 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt

H Contourafronding

- 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)
- 1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45°
- 2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°

D Elementen verbergen (zie afbeelding)

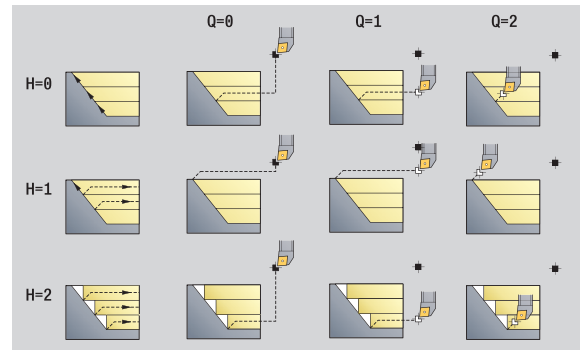
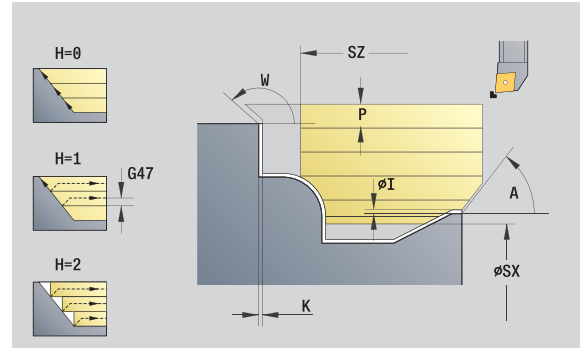
U Snijlijnen op horizontale elementen:

- 0: nee (gelijkmatige snede-opdeling)
- 1: ja (evt. ongelijkmatige snede-opdeling)

O Ondersnijding verbergen:

- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
- 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt

**Andere formulieren:** zie pagina 60



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

## Unit "voorbewerken dwars ICP"

De unit verspaant de in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

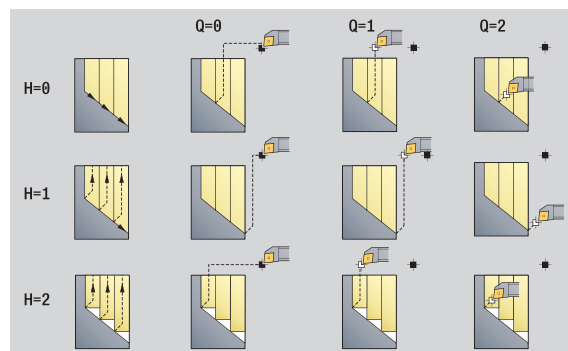
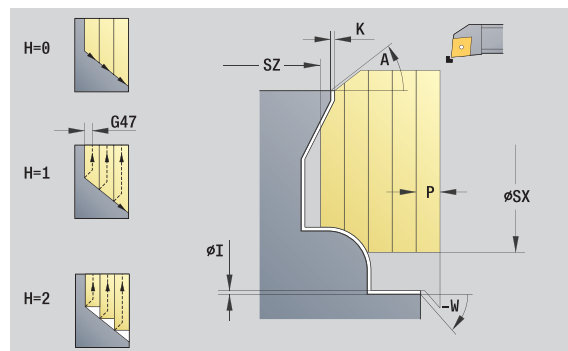
Unitnaam: G820\_ICP / Cyclus: G820 (zie pagina 276)

**Formulier Contour:** zie pagina 62

### Formulier Cyclus

- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I=diametermaat)
- P Maximale aanzet
- E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
  - E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
  - Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Contourafronding
- 0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)
  - 1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder 45°
  - 2: geen contourafronding; vrijzetten onder 45°
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)
- U Snijlijnen op horizontale elementen:
- 0: nee (gelijkmatige snede-opdeling)
  - 1: ja (evt. ongelijkmatige snede-opdeling)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
  - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt

**Andere formulieren:** zie pagina 60



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

g:\mpedit\Comman\Algemein-03.png

### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P



## Unit "voorbewerken parallel aan contour ICP"

De unit verspaant de in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE" parallel aan de contour. Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G830\_ICP / Cyclus: G830 (zie pagina 279)

### Formulier Contour

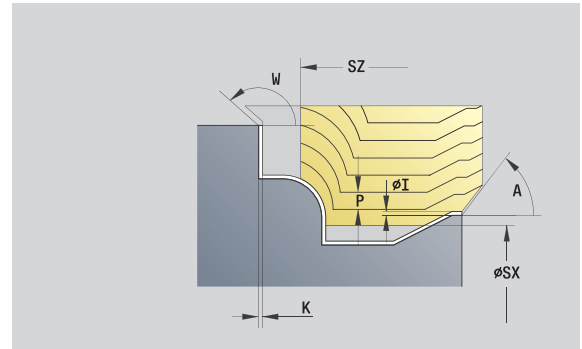
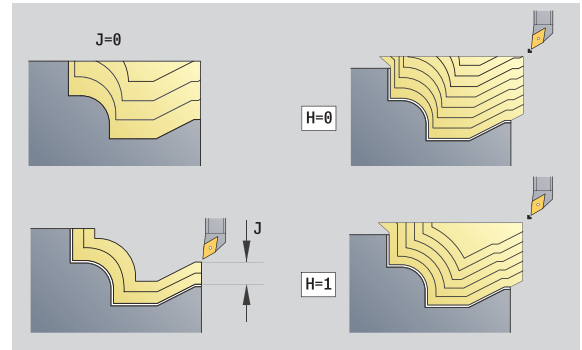
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- B Contourberekening
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

### Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet
- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Type snijlijnen
- 0: constante spaandiepte: contour wordt verschoven met een constante aanzetwaarde (asparallel)
  - 1: equidistante snijlijnen: snijlijnen lopen op constante afstand van de contour (contourparallel). De contour wordt geschaald.
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)
- HR Hoofdbewerkingsrichting
- 0: automatisch
  - 1: +Z
  - 2: +X
  - 3: -Z
  - 4: -X

Andere formulieren: zie pagina 60



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

## Unit "voorbewerken in twee richtingen ICP"

De unit verspaant de in het programmeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour van "NS naar NE" parallel aan de contour en in twee richtingen. Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G835\_ICP / Cyclus: G835 (zie pagina 282)

### Formulier Contour

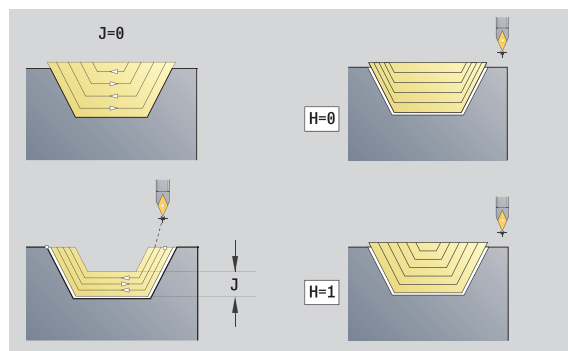
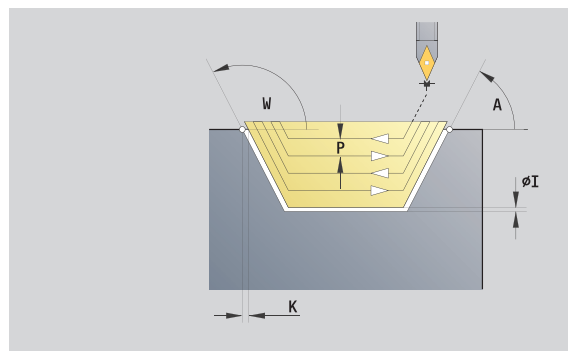
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- B Contourberekening
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

### Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet
- I, K Overmaat in X-, Z-richting (I=diametermaat)
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: parallel aan Z-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: orthogonaal aan Z-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- H Type snijlijnen
- 0: constante spaandiepte: contour wordt verschoven met een constante aanzetwaarde (asparallel)
  - 1: equidistante snijlijnen: snijlijnen lopen op constante afstand van de contour (contourparallel). De contour wordt geschaald.
- D Elementen verbergen: vormelementen niet bewerken (zie afbeelding)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede paramters: F, S, E, P

## Unit "voorbewerken langs, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G810\_G80 / Cyclus: G810 (zie pagina 273)

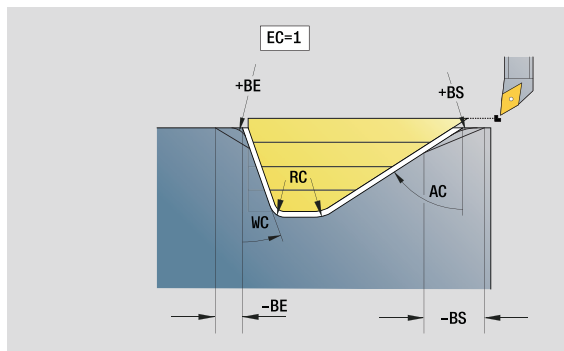
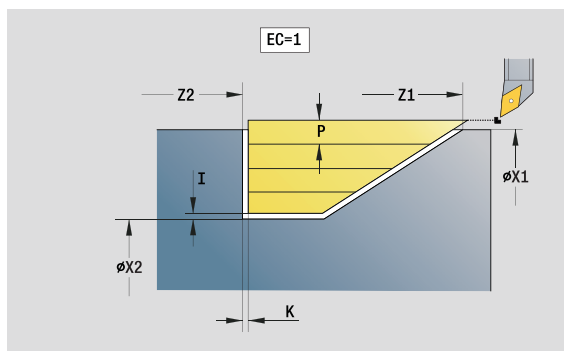
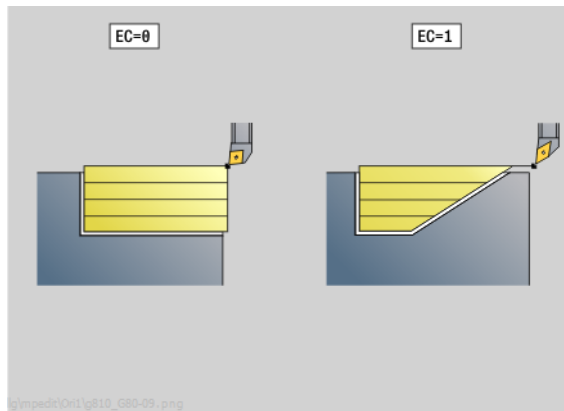
### Formulier Contour

EC	Contourtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: normale contour</li> <li>1: insteekcontour</li> </ul>
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < 90^\circ$ )
BS	-Afkanting/+afronding bij begin: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>BS &gt; 0</math>: afrondingsradius</li> <li><math>BS &lt; 0</math>: lengte van de afkanting</li> </ul>
BE	-Afkanting/+afronding bij einde <ul style="list-style-type: none"> <li><math>BE &gt; 0</math>: afrondingsradius</li> <li><math>BE &lt; 0</math>: lengte van de afkanting</li> </ul>
BP	Pauseduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

### Formulier Cyclus

P	Maximale aanzet
I, K	Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
E	Insteekinstelling <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E &gt; 0</math>: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.</li> <li>Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.</li> </ul>
H	Contourafronding <ul style="list-style-type: none"> <li>0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)</li> <li>1: contourafronding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder <math>45^\circ</math></li> <li>2: geen contourafronding; vrijzetten onder <math>45^\circ</math></li> </ul>

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

## Unit "voorbewerken dwars, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G820\_G80 / Cyclus: G820 (zie pagina 276)

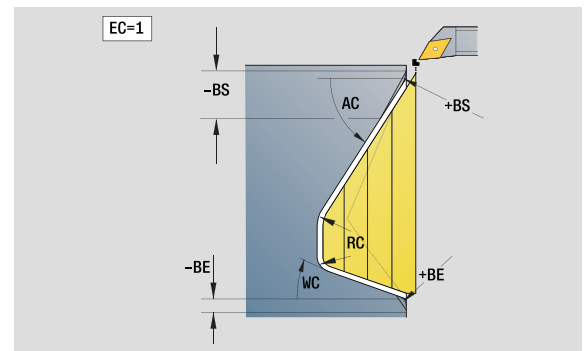
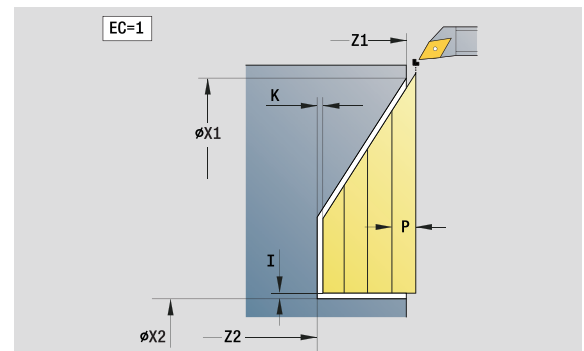
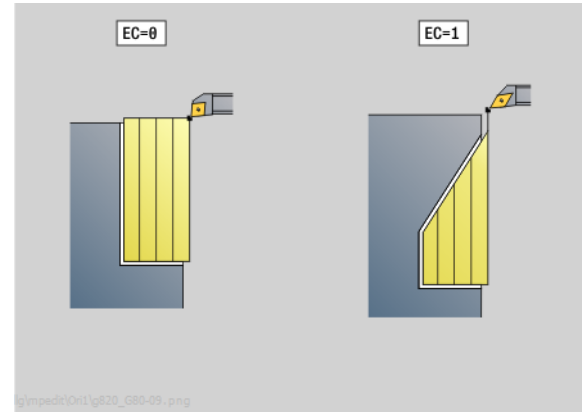
### Formulier Contour

EC	Contourtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: normale contour</li> <li>1: insteekcontour</li> </ul>
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
BS	Afkanting/afrondding bij begin
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>BS &gt; 0</math>: afrondingsradius</li> <li><math>BS &lt; 0</math>: lengte van de afkantung</li> </ul>
BE	Afkanting/afrondding bij einde
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>BE &gt; 0</math>: afrondingsradius</li> <li><math>BE &lt; 0</math>: lengte van de afkantung</li> </ul>
BP	Pauseduur: tijdsduur voor de onderbreking van de voedingsbeweging. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Dankzij de onderbroken (intermitterende) voeding wordt de spaan gebroken.

### Formulier Cyclus

P	Maximale aanzet
I, K	Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)
E	Insteekestelling
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>E &gt; 0</math>: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.</li> <li>Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.</li> </ul>
H	Contourafrondding
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetbereik)</li> <li>1: contourafrondding na de laatste snede (volledige contour); vrijzetten onder <math>45^\circ</math></li> <li>2: geen contourafrondding; vrijzetten onder <math>45^\circ</math></li> </ul>

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Voorbewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E, P

## 2.3 Units – steken

### Unit "Contoursteken ICP"

De unit verspaant de in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G860\_ICP / Cyclus: G860 (zie pagina 284)

#### Formulier Contour

DQ Aantal insteekcycli

DX, DZ Afstand tot volgende insteek X-, Z-richting (DX: radiusmaat)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

#### Formulier Cyclus

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

ET Steekdiepte die in één snede wordt aangebracht.

P Steekbreedte (default: 0,8 x gereedschapsbreedte)

E Nabewerkingsvoeding. Afwijkende voeding die alleen voor het nabewerken wordt gebruikt.

EZ Wachtijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

Q Voorbewerken/nabewerken (uitvoeringsvarianten)

■ 0 (SS): voor- en nabewerken

■ 1 (SP): alleen voorbewerken

■ 2 (SL): alleen nabewerken

H Vrijzetmethode bij cycluseinde

■ 0: terug naar startpunt

■ Axiale insteek: eerst in Z-, dan in X-richting

■ Radiale insteek: eerst in X-, dan in Z-richting

■ 1: positioneert vóór de gemaakte contour

■ 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt

O Einde voorsteeksnede

■ 0: heffen spoedgang

■ 1: halve steekbreedte 45°

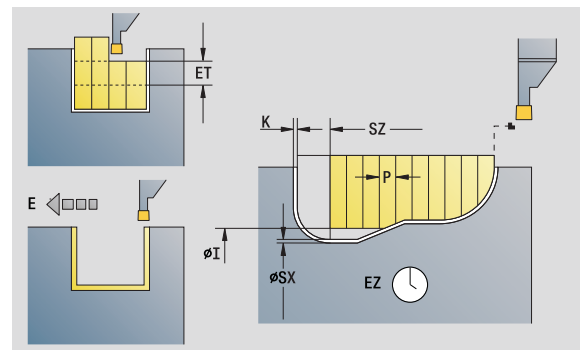
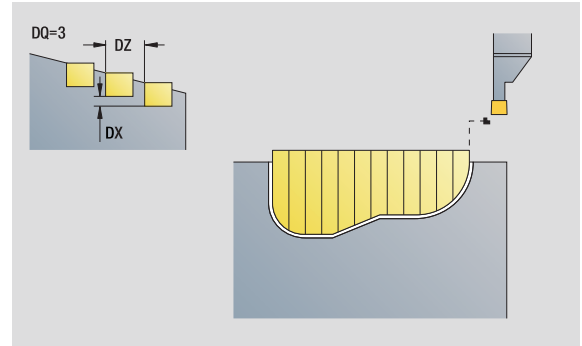
U Einde nabewerkingssnede

■ 0: waarde uit glob. parameter

■ 1: delen horiz. element

■ 2: compleet horiz. element

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Contoursteken

■ Beïnvloede parameters: F, S, E

## Unit "Steekdraaien ICP"

De unit verspaant de met ICP beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". De verspaning vindt plaats door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen.

De unit verspaant de in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK beschreven contour axiaal/radiaal van "NS naar NE". Als in FK een hulpcontour wordt aangegeven, wordt deze gebruikt.

Unitnaam: G869\_ICP / Cyclus: G869 (zie pagina 287)

### Formulier Contour

- X1, Z1 Beginpunt onbewerkt werkstuk: alleen verwerkt als er geen onbewerkt werkstuk is gedefinieerd  
 RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting  
 SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

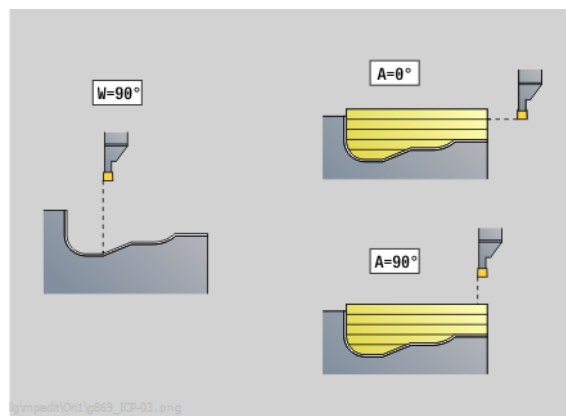
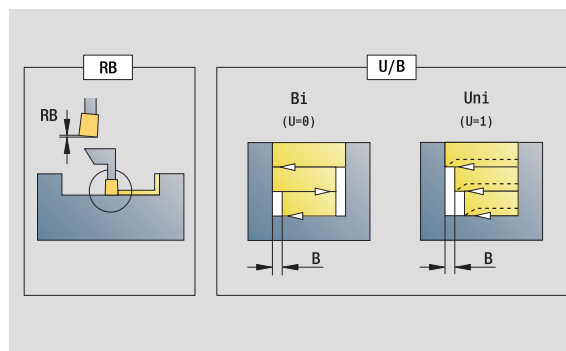
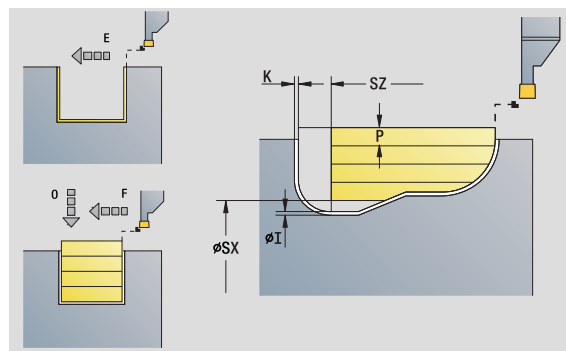
Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

### Formulier Cyclus

- P Maximale aanzet bij voordraaien  
 I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)  
 RB Draaidieptecorrectie voor nabewerking  
 B Verspringingsbreedte  
 U Verspaningsrichting
- 0 (Bi): birectioneel (in beide richtingen)
  - 1 (Uni): in één richting (in contourrichting)
- Q Verloop (voorbewerken/nabewerken)
- 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken
- A Naderingshoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)  
 W Vrijzethoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)  
 O Insteekvoeding (default: actieve voeding)  
 E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)  
 H Vrijzetmethode bij cycluseinde
- 0: terug naar startpunt
    - Axiale insteek: eerst in Z-, dan in X-richting
    - Radiale insteek: eerst in X-, dan in Z-richting
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt

Andere formulieren: zie pagina 60

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Steekdraaien
- Beïnvloede parameters: F, S, O, P

**Draaidieptecorrectie RB:** afhankelijk van het materiaal, de voedingssnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.

**Verspringingsbreedte B:** vanaf de tweede aanzetbeweging wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met "verspringingsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringing tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringing" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2\*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.

## Unit "Contoursteken, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour axiaal/radiaal.

Unitnaam: G860\_G80 / Cyclus: G860 (zie pagina 284)

### Formulier Contour:

RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

### Formulier Cyclus

Q Voorbewerken/nabewerken (uitvoeringsvarianten)

- 0: voor- en nabewerken
- 1: alleen voorbewerken
- 2: alleen nabewerken

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

ET Steekdiepte

P Steekbreedte (default: 0,8 x gereedschapsbreedte)

E Nabewerkingsvoeding: afwijkende voeding die alleen voor het nabewerken wordt gebruikt.

EZ Wachtijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

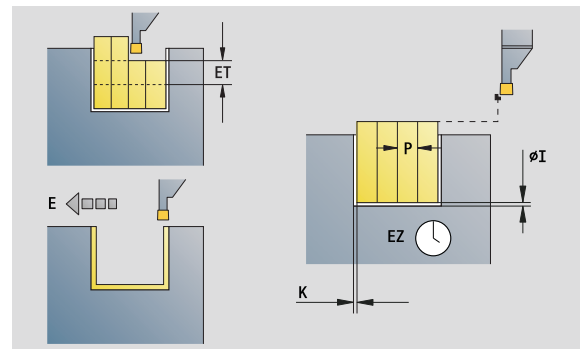
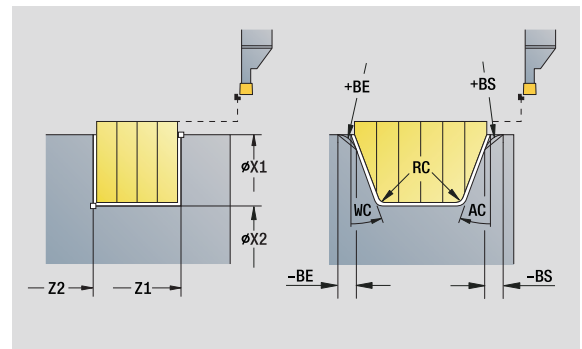
D Omwentelingen op de bodem van de insteek

DQ Aantal insteekcycli

DX, DZ Afstand tot volgende insteek X-, Z-richting

**Andere formulieren:** zie pagina 60

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Contoursteken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

## Unit "Steekdraaien, directe invoer van contour"

De unit verspaant de met de parameters beschreven contour axiaal/ radiaal. Door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen vindt de verspaning plaats met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen.

Unitnaam: G869\_G80 / Cyclus: G869 (zie pagina 287)

### Formulier Contour:

RI, RK Overmaat onbew. werkstuk in X- en Z-richting

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

### Formulier Cyclus

P Maximale aanzet bij voordraaien

I, K Overmaat in X-, Z-richting (I: diametermaat)

RB Draaidieptecorrectie voor nabewerking

B Verspringingsbreedte

U Verspaningsrichting

■ 0 (Bi): birectioneel (in beide richtingen)

■ 1 (Uni): in één richting (in contourrichting)

Q Verloop (voorbewerken/nabewerken)

■ 0: voor- en nabewerken

■ 1: alleen voorbewerken

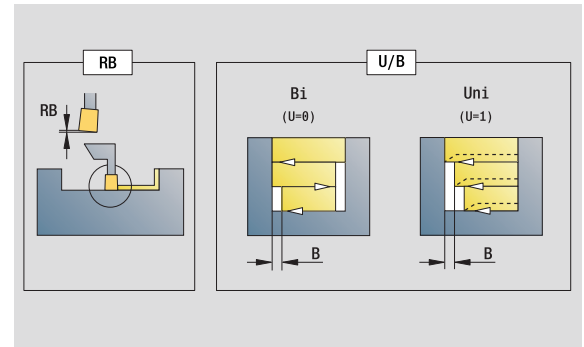
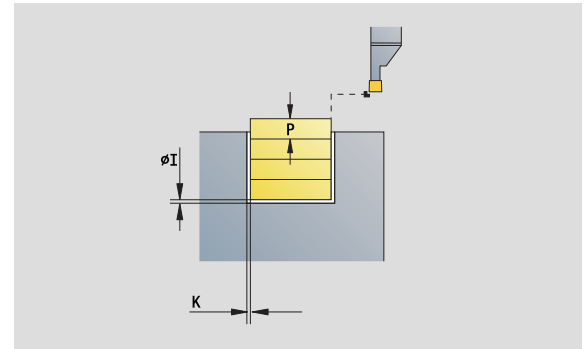
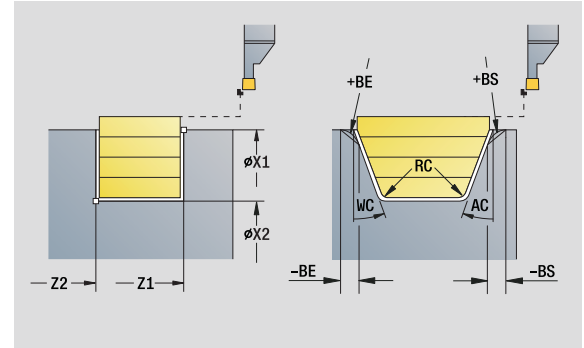
■ 2: alleen nabewerken

Andere formulieren: zie pagina 60

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.

**Draaidieptecorrectie RB:** afhankelijk van het materiaal, de voedingssnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.

**Verspringingsbreedte B:** vanaf de tweede aanzetbeweging wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met "verspringingsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringing tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringing" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2\*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Steekdraaien
- Beïnvloede parameters: F, S, O, P



## Unit "Afsteken"

De unit steekt het te draaien deel af. Er wordt eventueel een afkanting of afronding aan de buitendiameter gemaakt. Nadat de cyclus is uitgevoerd, keert het gereedschap naar het startpunt terug. Vanaf de positie **I** kunt u een voedingsreductie definiëren.

Unitnaam: G859\_CUT\_OFF / Cyclus: G859 (zie pagina 315)

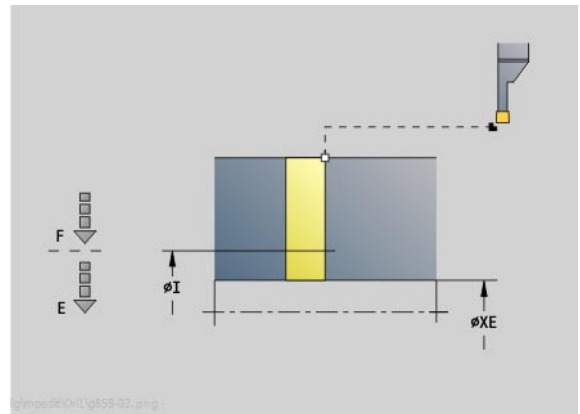
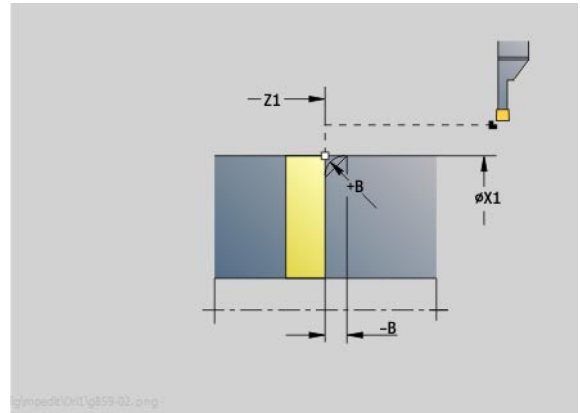
### Formulier Cyclus

X1, Z1	Beginpunt contour X, Z (X: diametermaat)
B	Afkanting/afronding <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>B &gt; 0</math>: afrondingsradius</li> <li>■ <math>B &lt; 0</math>: lengte van de afkanting</li> </ul>
D	Maximaal toerental
XE	Binnendiameter (pijp)
I	Diameter voedingsreductie. Grensdiameter vanaf waar met gereduceerde voeding wordt verplaatst.
E	Gereduceerde voeding
SD	Toerentalbegrenzing vanaf diameter I
U	Diameter vanaf waar de deelvanger wordt geactiveerd (machineafhankelijke functie)
K	Vrijzetafstand na het afsteken: gereedschap vóór het terugtrekken zijdelings van het eindvlak vrijzetten

**Andere formulieren:** zie pagina 60



De begrenzing tot het maximale toerental "**D**" is uitsluitend actief tijdens de cyclus. Na beëindiging van de cyclus wordt opnieuw de toerentalbegrenzing van kracht die vóór de cyclus actief was.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Contoursteken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

## Unit "Draaduitloop vorm H, K, U"

De unit maakt op basis van **KG** een van de volgende draaduitlopen:

- Vorm U: de unit maakt de draaduitloop en bewerkt het aangrenzende eindvlak na. Als alternatief wordt een afkanting/ afronding gemaakt.
- Vorm H: het eindpunt van de draaduitloop wordt op basis van de insteekhoek bepaald.
- Vorm K: de gemaakte contourvorm wordt bepaald door het toegepaste gereedschap, omdat alleen een lineaire snede onder een hoek van 45° wordt uitgevoerd.



- Selecteer eerst het **type draaduitloop KG** en voer aansluitend de waarden voor de geselecteerde draaduitloop in.
- De Besturing wijzigt parameters met dezelfde adresletter ook voor de andere draaduitlopen. Wijzig deze waarden niet.

Unitnaam: G85x\_H\_K\_U / Cyclus: G85 (zie pagina 316)

### Formulier Contour

KG Type draaduitloop

- Vorm U: cyclus G856 (zie pagina 321)
- Vorm H: cyclus G857 (zie pagina 322)
- Vorm K: cyclus G858 (zie pagina 323)

X1, Z1 Hoekpunt contour (X: diametermaat)

### Draaduitloop vorm U

X2 Eindpunt eindvlak (diametermaat)

I Diameter draaduitloop

K Lengte draaduitloop

B Afkanting/afronding

- $B > 0$ : afrondingsradius
- $B < 0$ : lengte van de afkanting

### Draaduitloop vorm H

K Lengte draaduitloop

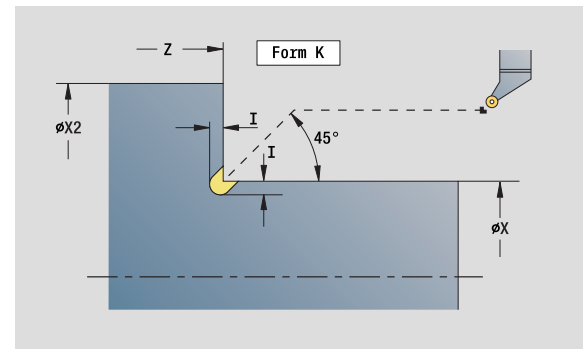
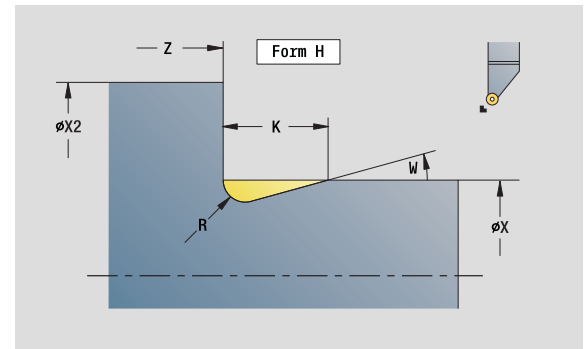
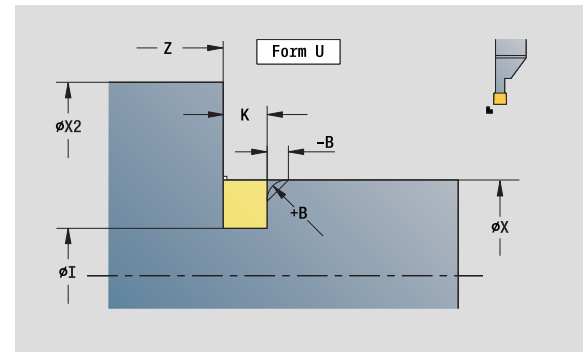
R Radius in de hoek draaduitloop

W Insteekhoek

### Draaduitloop vorm K

I Diepte draaduitloop (radiusmaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Steken ICP"

Met G870 wordt een met G22-Geo vastlegde insteek gemaakt. De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

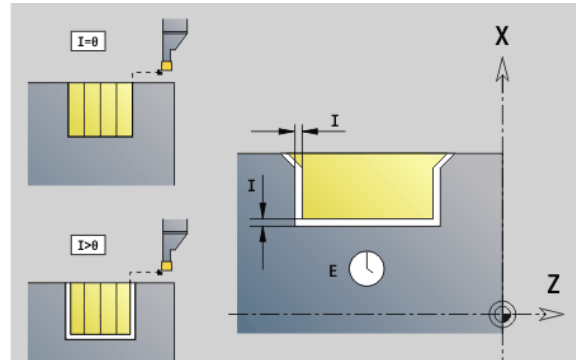
Unitnaam: G870\_ICP / Cyclus: G870 (zie pagina 290)

### Formulier Contour

I Overmaat in X-, Z-richting  
 EZ Wachtijd na insteekbaan (default: tijd van een spilomwenteling)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Steken
- Beïnvloede parameters: F, S

## 2.4 Units – boren centrisch

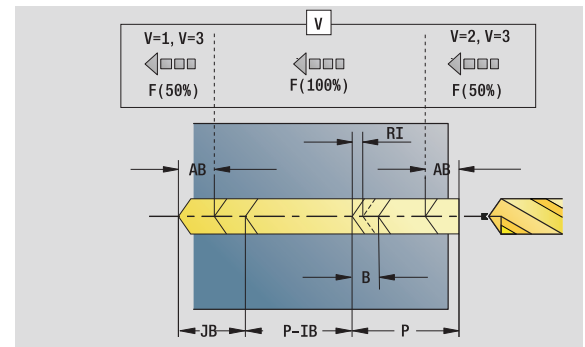
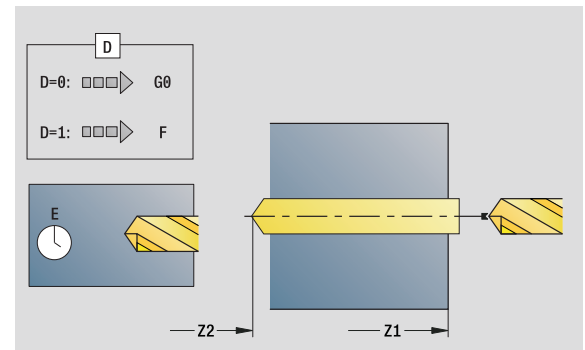
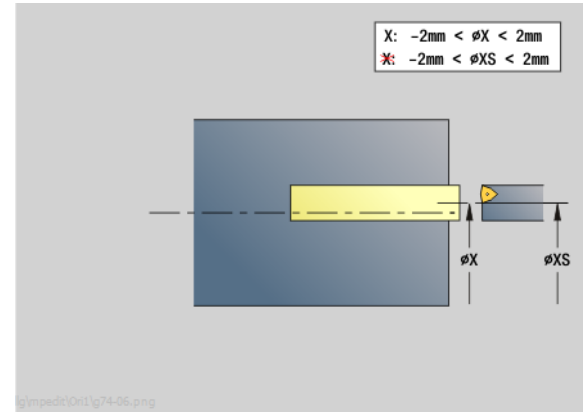
### Unit "Boren centrisch"

De unit maakt axiale boringen in meer stappen met stilstaande gereedschappen. U kunt geschikte gereedschappen positioneren tot op +/- 2 mm buiten het centrum.

Unitnaam: G74\_ZENTR / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

#### Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
NS	Startregelnummer contour
X	Startpunt boring (diametermaat) – (bereik: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ; default: 0)
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in <b>JB</b> is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

**Formulier Globaal**

G14	Gereedschapswisselpositie
	<input type="checkbox"/> Geen as <input type="checkbox"/> 0: simultaan <input type="checkbox"/> 1: eerst X, dan Z <input type="checkbox"/> 2: eerst Z, dan X <input type="checkbox"/> 3: alleen X <input type="checkbox"/> 4: alleen Z <input type="checkbox"/> 5: alleen Y-richting <input type="checkbox"/> 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)
CLT	Koelmiddel
	<input type="checkbox"/> 0: zonder <input type="checkbox"/> 1: circuit 1 aan <input type="checkbox"/> 2: circuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<input type="checkbox"/> 0: actief <input type="checkbox"/> 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60



Als **X** niet is geprogrammeerd of als **XS** binnen bereik  $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$  ligt, dan wordt tot **XS** geboord.



## Unit "Schroefdraad tappen centrisch"

De unit snijdt axiale schroefdraad met stilstaande gereedschappen.

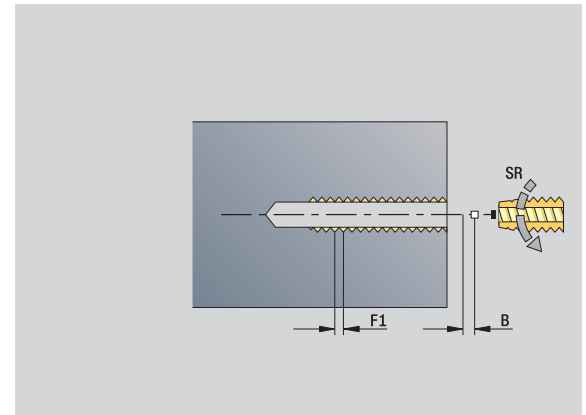
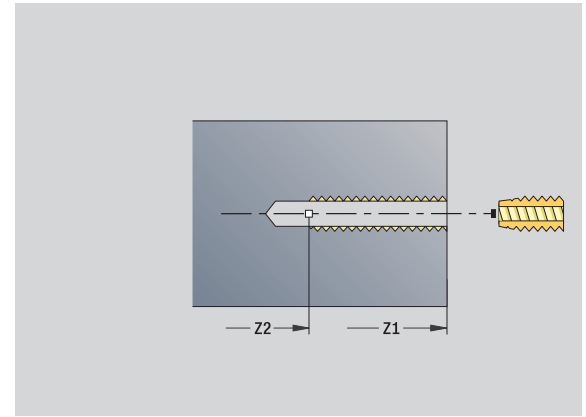
Unitnaam: G73\_ZENTR / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
NS	Startregelnummer contour
X	Startpunt boring (diametermaat) – (bereik: $-2 \text{ mm} < X < 2 \text{ mm}$ ; default: 0)
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand

**Andere formulieren:** zie pagina 60

**Uittrek lengte L:** gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittrek lengte uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "Uitboren, verzinken centr."

De unit bewerkt een axiale boring in meer stappen met stilstaande gereedschappen.

Unitnaam: G72\_ZENTR / Cyclus: G72 (zie pagina 327)

### Formulier Cyclus

NS	Startregelnummer contour
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<input type="checkbox"/> 0: spoedgang <input type="checkbox"/> 1: voeding
RB	Vrijzetvlak

### Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<input type="checkbox"/> Geen as <input type="checkbox"/> 0: simultaan <input type="checkbox"/> 1: eerst X, dan Z <input type="checkbox"/> 2: eerst Z, dan X <input type="checkbox"/> 3: alleen X <input type="checkbox"/> 4: alleen Z <input type="checkbox"/> 5: alleen Y-richting <input type="checkbox"/> 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)
CLT	Koelmiddel
	<input type="checkbox"/> 0: zonder <input type="checkbox"/> 1: circuit 1 aan <input type="checkbox"/> 2: circuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<input type="checkbox"/> 0: actief <input type="checkbox"/> 1: niet actief

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## 2.5 Units – Boren C-as

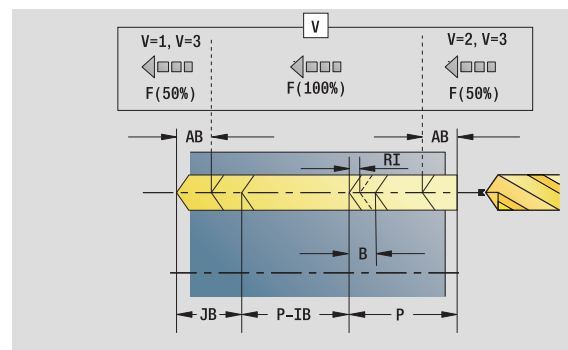
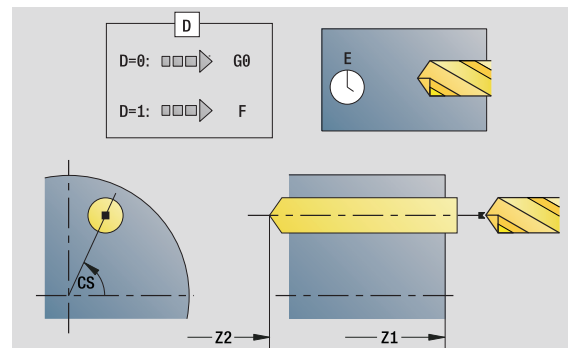
### Unit "Afzonderlijke boring voorkant"

De unit maakt een boring in de voorkant.

Unitnaam: G74\_Bohr\_Stirn\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

#### Formulier Cyclus

- Z1 Startpunt boring  
 Z2 Eindpunt boring  
 CS Spilhoek  
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)  
 D Terugloop in
- 0: spoedgang
  - 1: voeding
- V Voedingsreductie
- 0: zonder reductie
  - 1: aan einde boring
  - 2: aan begin boring
  - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte - afstand voor voedingsreductie  
 P Boordiepte  
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.  
 JB Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.  
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.  
 RI Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S



**Formulier Globaal**

G14	Gereedchapswisselpositie
	<input type="checkbox"/> Geen as <input type="checkbox"/> 0: simultaan <input type="checkbox"/> 1: eerst X, dan Z <input type="checkbox"/> 2: eerst Z, dan X <input type="checkbox"/> 3: alleen X <input type="checkbox"/> 4: alleen Z <input type="checkbox"/> 5: alleen Y-richting <input type="checkbox"/> 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)
CLT	Koelmiddel
	<input type="checkbox"/> 0: zonder <input type="checkbox"/> 1: circuit 1 aan <input type="checkbox"/> 2: circuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<input type="checkbox"/> 0: actief <input type="checkbox"/> 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Boorpatroon lineair voorkant"

De unit maakt een lineair boorpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant.

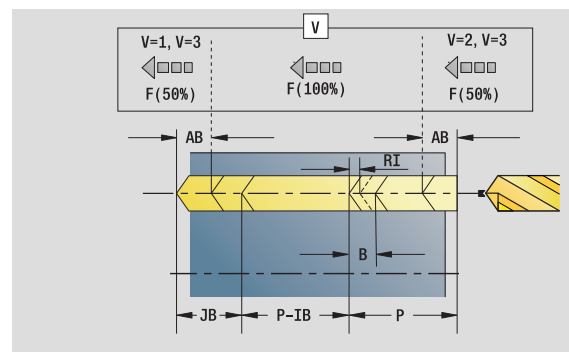
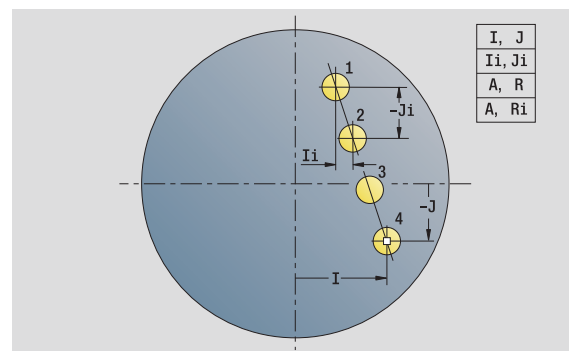
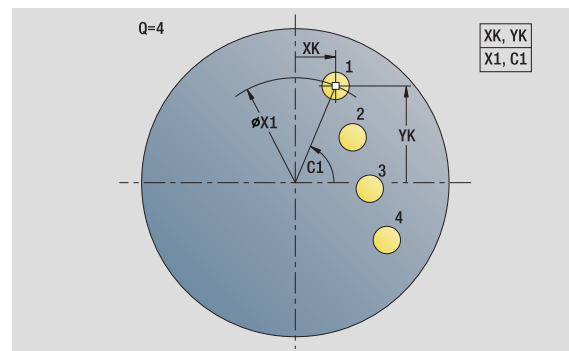
Unitnaam: G74\_Lin\_Stirn\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

### Formulier Patroon

Q	Aantal gaten
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
Ii, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste boring
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

### Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: spoedgang</li> <li>■ 1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder reductie</li> <li>■ 1: aan einde boring</li> <li>■ 2: aan begin boring</li> <li>■ 3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in <b>JB</b> is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

**Formulier Globaal**

G14	Gereedchapswisselpositie
	<input type="checkbox"/> Geen as <input type="checkbox"/> 0: simultaan <input type="checkbox"/> 1: eerst X, dan Z <input type="checkbox"/> 2: eerst Z, dan X <input type="checkbox"/> 3: alleen X <input type="checkbox"/> 4: alleen Z <input type="checkbox"/> 5: alleen Y-richting <input type="checkbox"/> 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)
CLT	Koelmiddel
	<input type="checkbox"/> 0: zonder <input type="checkbox"/> 1: circuit 1 aan <input type="checkbox"/> 2: circuit 2 aan
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
G60	Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
	<input type="checkbox"/> 0: actief <input type="checkbox"/> 1: niet actief
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Boorpatroon rond voorkant"

De unit maakt een rond boorpatroon in de voorkant.

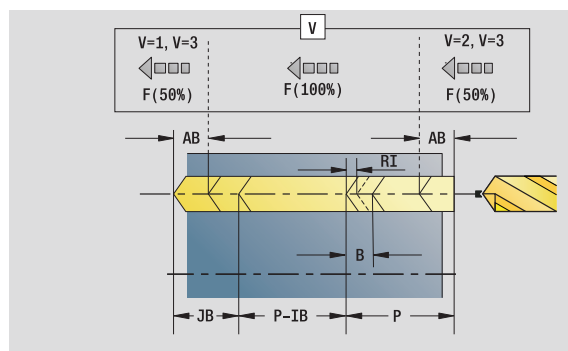
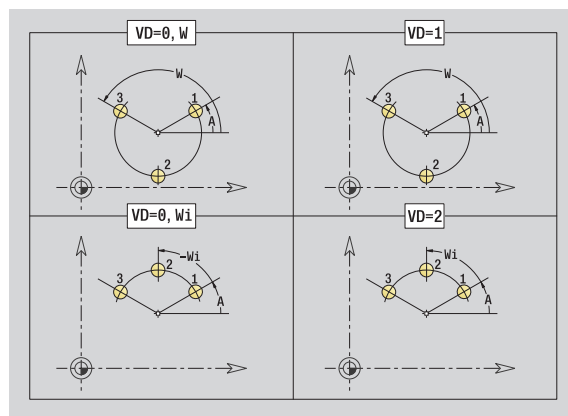
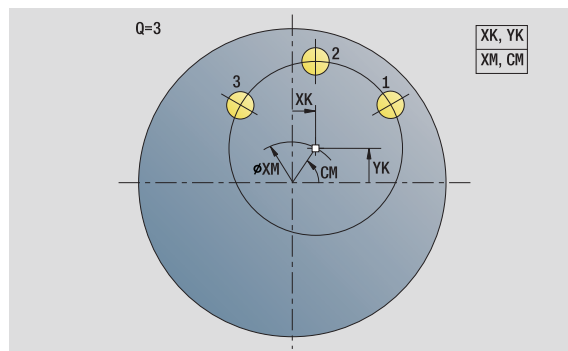
Unitnaam: G74\_Cir\_Stirn\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

### Formulier Patroon

- Q Aantal gaten  
 XM, CM Middelpunt polair  
 XK, YK Middelpunt cartesiaans  
 A Beginhoek  
 Wi Hoekincrement  
 K Patroondiameter  
 W Eindhoek  
 VD Omlooprichting (default: 0)
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - VD=1, met W: rechtsom
  - VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - VD=2, met W: linksom
  - VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

### Formulier Cyclus

- Z1 Startpunt boring  
 Z2 Eindpunt boring  
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)  
 D Terugloop in
- 0: spoedgang
  - 1: voeding
- V Voedingsreductie
- 0: zonder reductie
  - 1: aan einde boring
  - 2: aan begin boring
  - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)  
 P 1e boordiepte  
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.  
 JB Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.  
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

- RI Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
- RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60

### Formulier Globaal

- G14 Gereedschapswisselpositie
- Geen as
  - 0: simultaan
  - 1: eerst X, dan Z
  - 2: eerst Z, dan X
  - 3: alleen X
  - 4: alleen Z
  - 5: alleen Y-richting
  - 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)
- CLT Koelmiddel
- 0: zonder
  - 1: circuit 1 aan
  - 2: circuit 2 aan
- SCK Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
- G60 Veiligheidszone. De veiligheidszonebewaking geldt tijdens het boren
- 0: actief
  - 1: niet actief
- BP Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
- BF Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Afzonderlijk tapgat voorkant"

De unit maakt een tapgat aan de voorkant.

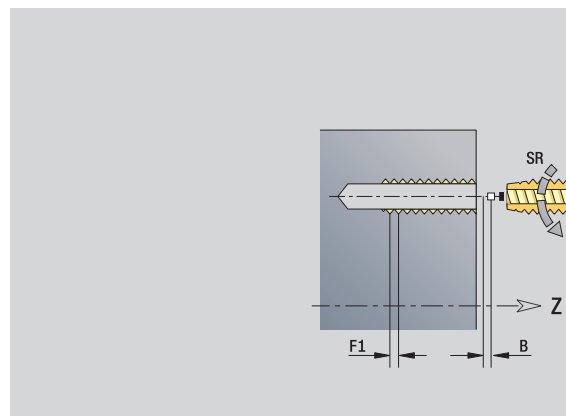
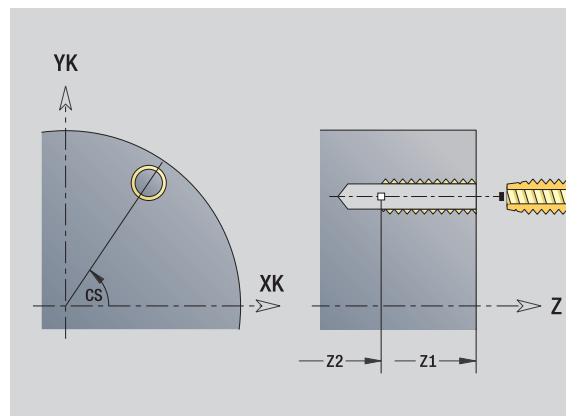
Unitnaam: G73\_Gew\_Stirn\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
CS	Spilhoek
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tapen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittrek lengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittrek lengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "Draadtappatroon lineair voorkant"

De unit maakt een lineair draadtappatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant.

Unitnaam: G73\_Lin\_Stirn\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Patroon

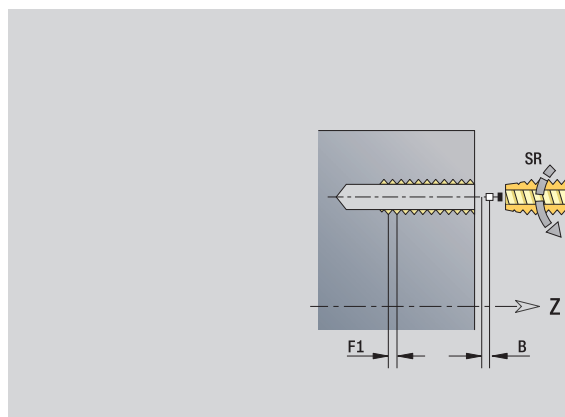
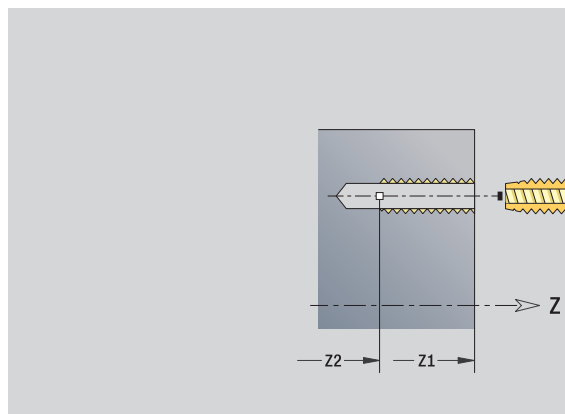
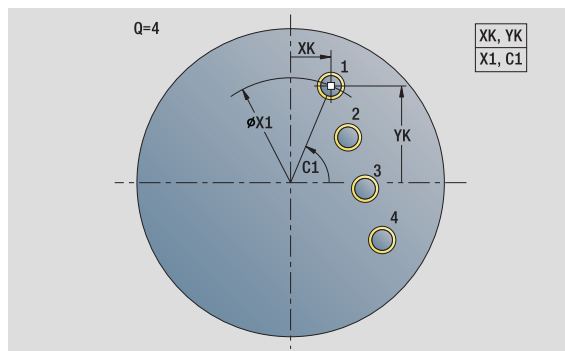
Q	Aantal gaten
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
Ii, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste boring
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

### Formulier Cyclus

Z1	Startpunt boring
Z2	Eindpunt boring
F1	Spoed
B	Aanlooptengte
L	Uittrek lengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittrek lengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittrek lengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "Draadtappatroom rond voorkant"

De unit maakt een rond draadtappatroom aan de voorkant.

Unitnaam: G73\_Cir\_Stirn\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Patroon

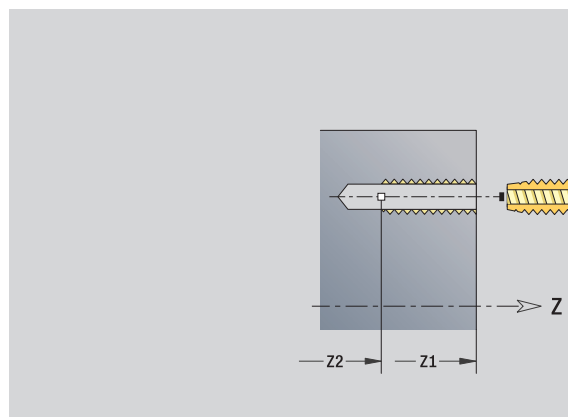
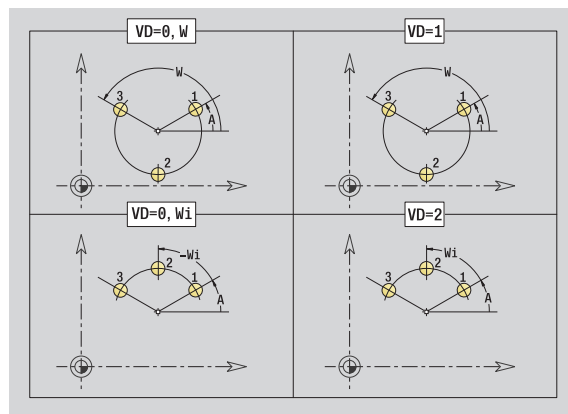
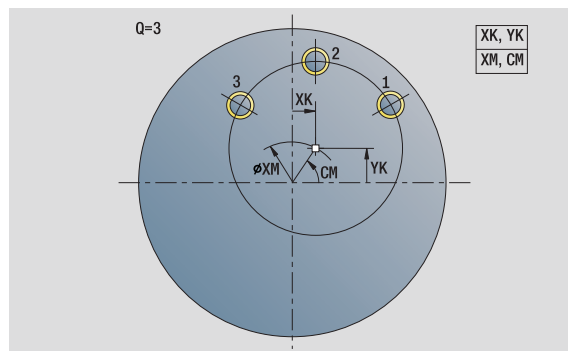
- |        |                             |
|--------|-----------------------------|
| Q      | Aantal gaten                |
| XM, CM | Middelpunt polair           |
| XK, YK | Middelpunt cartesiaans      |
| A      | Beginhoek                   |
| Wi     | Hoekincrement               |
| K      | Patroondiameter             |
| W      | Eindhoek                    |
| VD     | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - VD=1, met W: rechtsom
  - VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - VD=2, met W: linksom
  - VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

### Formulier Cyclus

- |    |  |
|----|--|
| Z1 | Startpunt boring   |
| Z2 | Eindpunt boring  |
| F1 | Spood  |
| B  | Aanlooptlengte   |
| L  | Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)        |
| SR | Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)       |
| SP | Spaanbreukdiepte   |
| SI | Vrijzetafstand   |
| RB | Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand) |

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S



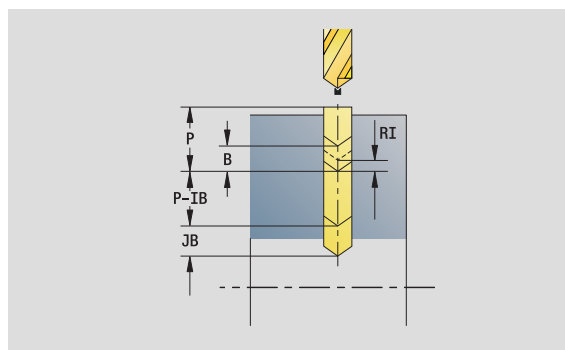
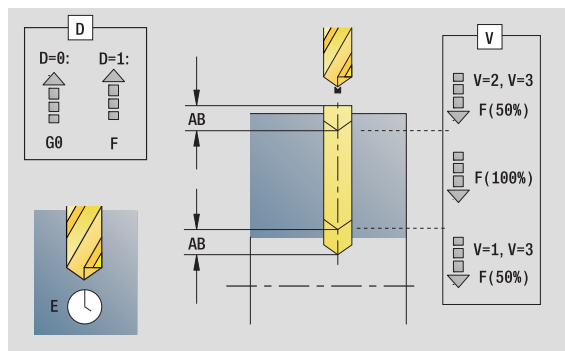
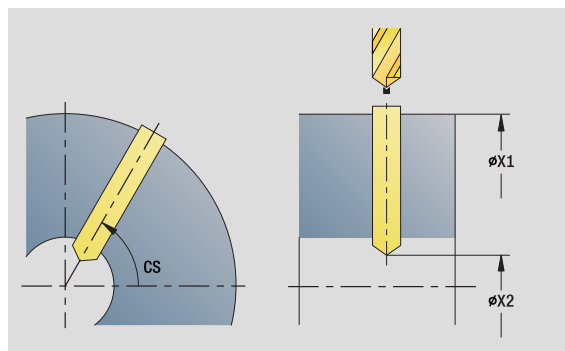
## Unit "Afzonderlijke boring mantelvlak"

De unit maakt een boring in het mantelvlak.

Unitnaam: G74\_Bohr\_Mant\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

### Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
CS	Spilhoek
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in <ul style="list-style-type: none"> <li>0: spoedgang</li> <li>1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie <ul style="list-style-type: none"> <li>0: zonder reductie</li> <li>1: aan einde boring</li> <li>2: aan begin boring</li> <li>3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
P	Boordiepte
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
JB	Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in <b>JB</b> is ingevoerd.
B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
RI	Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

### Formulier Globaal

G14	Gereedchapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geen as</li> <li>■ 0: simultaan</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y-richting</li> <li>■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)</li> </ul>
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder</li> <li>■ 1: circuit 1 aan</li> <li>■ 2: circuit 2 aan</li> </ul>
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauseduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60

## Unit "Boorpatroon lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair boorpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak.

Unitnaam: G74\_Lin\_Mant\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

### Formulier Patroon

Q	Aantal gaten
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeck
Z2	Eindpunt patroon

### Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

V	Voedingsreductie
---	------------------

■ 0: zonder reductie

■ 1: aan einde boring

■ 2: aan begin boring

■ 3: aan begin en einde van de boring

AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
----	---

P	Boordiepte
---	------------

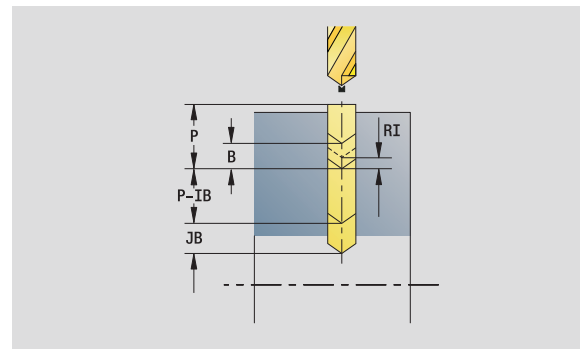
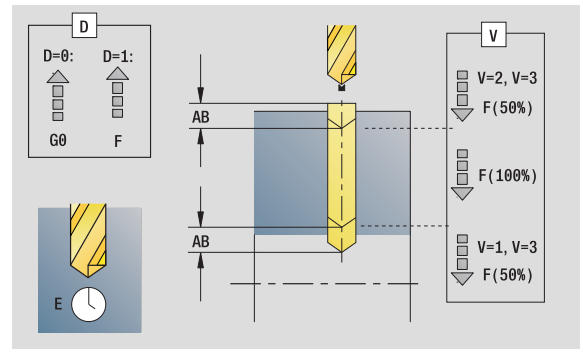
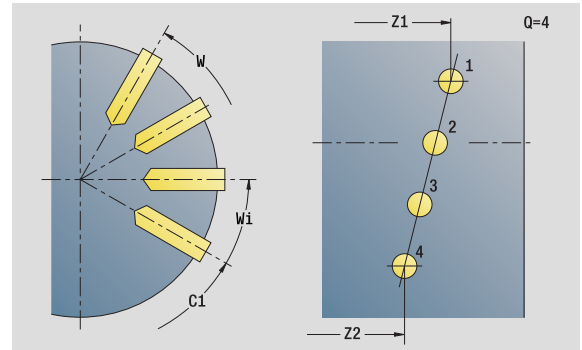
IB	Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.
----	--

JB	Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in <b>JB</b> is ingevoerd.
----	--

B	Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.
---	---

RI	Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).
----	--

RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
----	--



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

### Formulier Globaal

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geen as</li> <li>■ 0: simultaan</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y-richting</li> <li>■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)</li> </ul>
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder</li> <li>■ 1: circuit 1 aan</li> <li>■ 2: circuit 2 aan</li> </ul>
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60

## Unit "Boorpatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond boorpatroon in het mantelvlak.

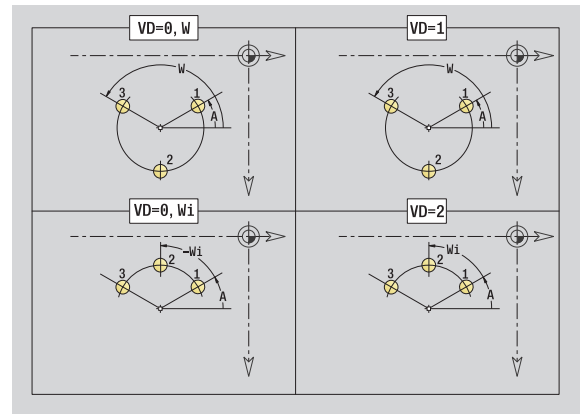
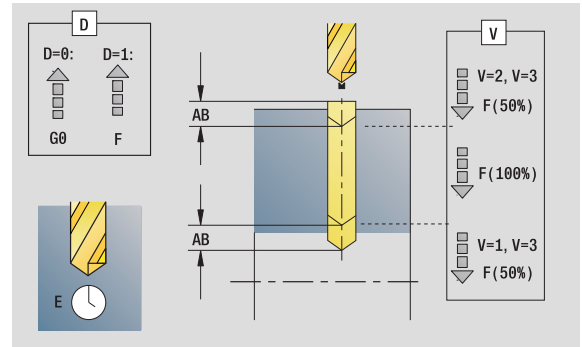
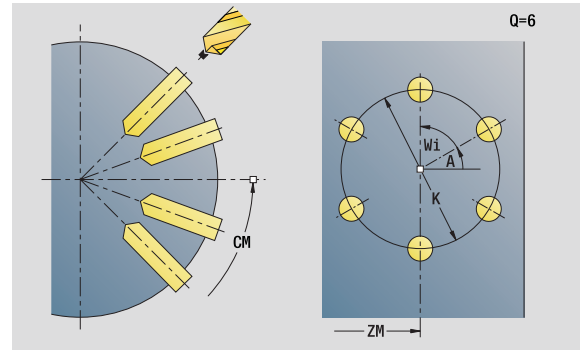
Unitnaam: G74\_Cir\_Mant\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

### Formulier Patroon

- Q Aantal gaten  
 ZM, CM Middelpunt van patroon  
 A Beginhoek  
 Wi Hoekincrement  
 K Patroondiameter  
 W Eindhoek  
 VD Omlooprichting (default: 0)
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - VD=1, met W: rechtsom
  - VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - VD=2, met W: linksom
  - VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

### Formulier Cyclus

- X1 Startpunt boring (diametermaat)  
 X2 Eindpunt boring (diametermaat)  
 E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)  
 D Terugloop in:
- 0: spoedgang
  - 1: voeding
- V Voedingsreductie:
- 0: zonder reductie
  - 1: aan einde boring
  - 2: aan begin boring
  - 3: aan begin en einde van de boring
- AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)  
 P Boordiepte  
 IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.  
 JB Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.  
 B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.  
 RI Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).  
 RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Globaal

G14	Gereedchapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geen as</li> <li>■ 0: simultaan</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y-richting</li> <li>■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)</li> </ul>
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder</li> <li>■ 1: circuit 1 aan</li> <li>■ 2: circuit 2 aan</li> </ul>
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauseduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60

## Unit "Afzonderlijk tapgat mantelvlak"

De unit maakt een tapgat in het mantelvlak.

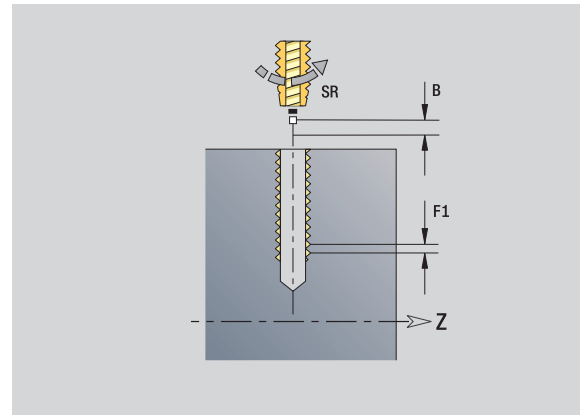
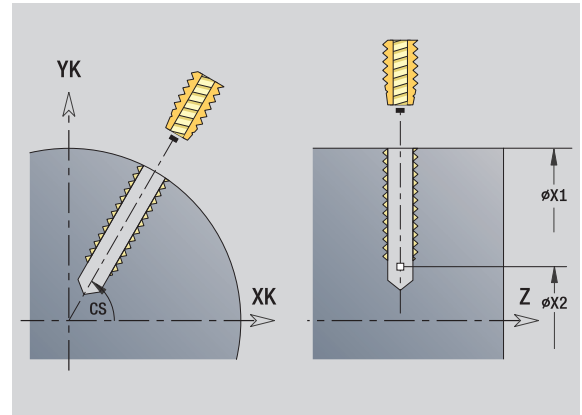
Unitnaam: G73\_Gew\_Mant\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
CS	Spilhoek
F1	Spoed
B	Aanlooplengte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "Draadtappatroon lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair draadtappatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak.

Unitnaam: G73\_Lin\_Mant\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Patroon

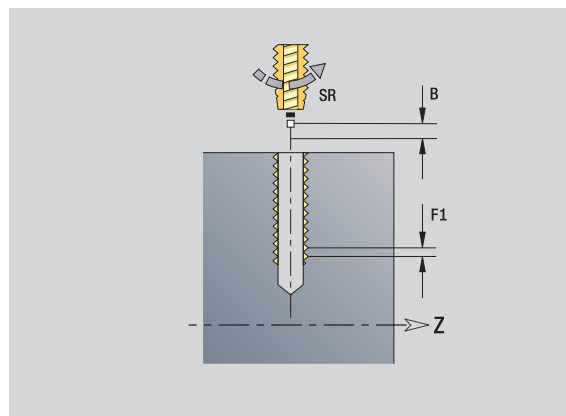
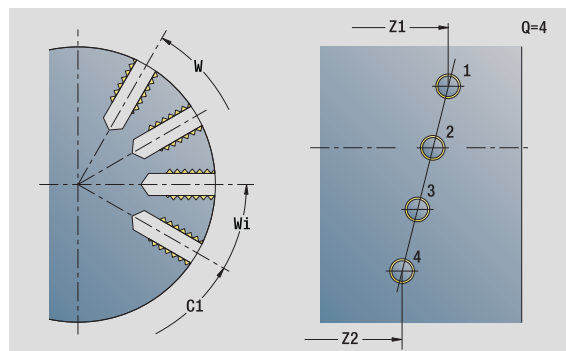
Q	Aantal gaten
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeak
Z2	Eindpunt patroon

### Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
F1	Spoed
B	Aanlooptegte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand
RB	Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S



## Unit "Draadtappatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond draadtappatroon in het mantelvlak.

Unitnaam: G73\_Cir\_Mant\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Patroon

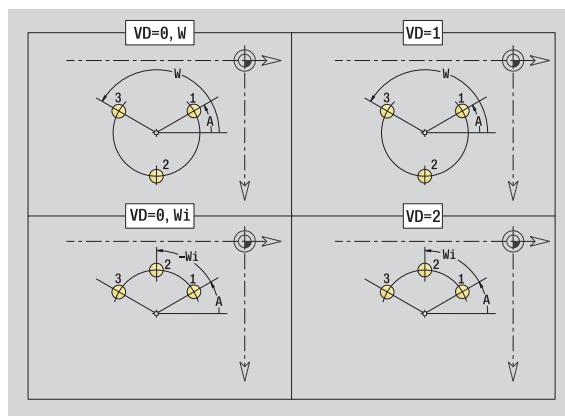
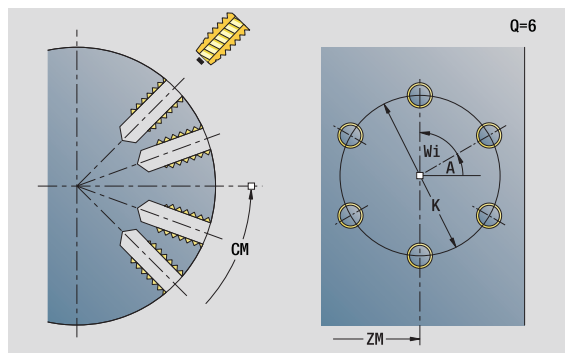
Q	Aantal gaten
ZM, CM	Middelpunt van patroon
A	Beginhoek
Wi	Hoekincrement
K	Patroondiameter
W	Eindhoek
VD	Omlooprichting (default: 0)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel</li> <li>■ VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog</li> <li>■ VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi&lt;0: rechtsom)</li> <li>■ VD=1, met W: rechtsom</li> <li>■ VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)</li> <li>■ VD=2, met W: linksom</li> <li>■ VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)</li> </ul>	

### Formulier Cyclus

X1	Startpunt boring (diametermaat)
X2	Eindpunt boring (diametermaat)
F1	Spoed
B	Aanlooptlengte
L	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
SR	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
SP	Spaanbreukdiepte
SI	Vrijzetafstand
RB	Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "ICP boren C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de boringen alsmede verdere details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G74\_ICP\_C / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

## Formulier Patroon

FK      Contour bewerkt werkstuk

NS      Startregelnummer contour

## Formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

D Terugloop in

- 0: spoedgang
- 1: voeding
- Voedingsreductie
- 0: zonder reductie
- 1: aan einde boring
- 2: aan begin boring
- 3: aan begin en einde van de boring

V Voedingsreductie

AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)

P Boordiepte

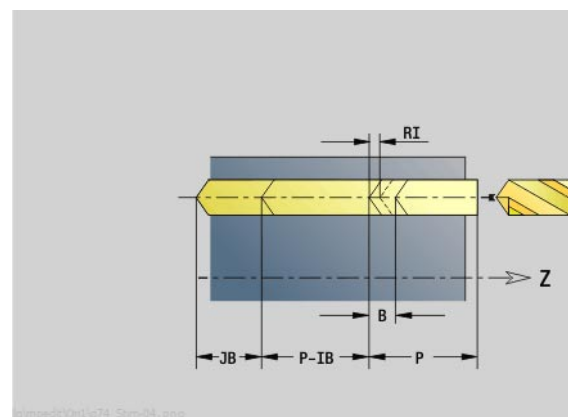
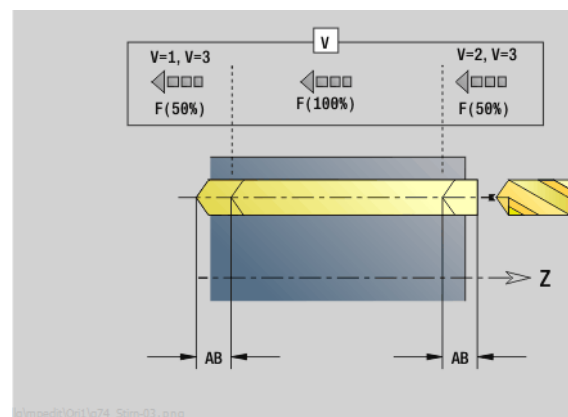
IB Boordieptereductiewaarde: waarde waarmee de boordiepte na elke aanzet wordt verkleind.

JB Minimale boordiepte: als u een boordieptereductiewaarde hebt ingevoerd, wordt de boordiepte niet verder verkleind dan tot de waarde die in **JB** is ingevoerd.

B Vrijzetafstand: waarde waarmee het gereedschap wordt vrijgezet na het bereiken van de betreffende boordiepte.

RI Veiligheidsafstand intern: afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).

RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
----	--



**Toegang tot technologie-database:**

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

**Formulier Globaal**

G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geen as</li> <li>■ 0: simultaan</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y-richting</li> <li>■ 6: simultaan met Y (X-, Y- en Z-as verplaatsen zich diagonaal)</li> </ul>
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder</li> <li>■ 1: circuit 1 aan</li> <li>■ 2: circuit 2 aan</li> </ul>
SCK	Veiligheidsafstand voedingsrichting: veiligheidsafstand in voedingsrichting bij boor- en freesbewerkingen.
BP	Pauzeduur: tijdsduur van de onderbreking van de voedingsbeweging voor spaanbreken.
BF	Voedingsduur: tijdsinterval totdat de volgende pauze plaatsvindt. Door het onderbreken van de voedingsbeweging wordt de spaan gebroken.

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "ICP schroefdraad tapsen C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijk tapgat of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de tapgaten en overige details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G73\_ICP\_C / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Formulier Patroon

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Formulier Cyclus

F1 Spoed

B Aanlooptlengte

L Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)

SR Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tapsen)

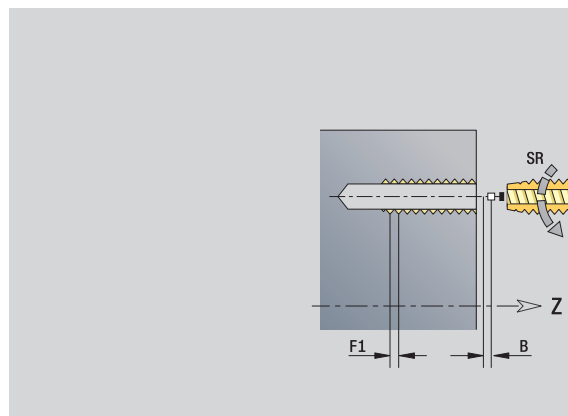
SP Spaanbreukdiepte

SI Vrijzetafstand

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60

Gebruik de **uittreklengte** bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Dit resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "ICP uitboren, verzinken C-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon aan de voorkant of in het mantelvlak. De posities van de boringen alsmede de details betreffende het uitboren of verzinken kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G72\_ICP\_C / Cyclus: G72 (zie pagina 327)

### Formulier Patroon

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

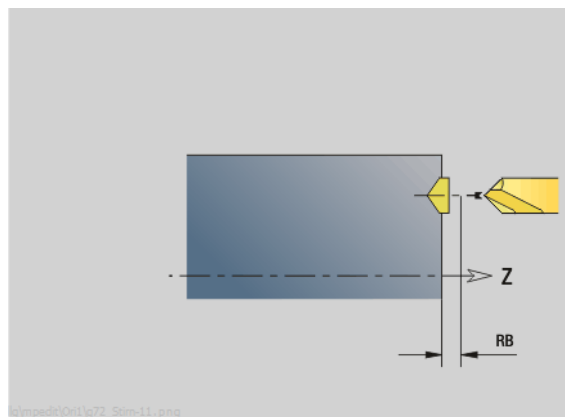
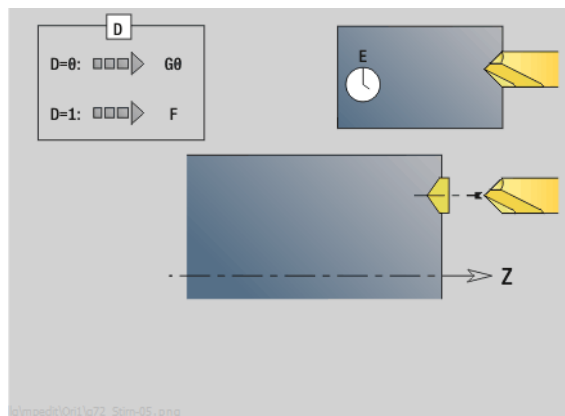
D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## 2.6 Units – Voorboren C-as

### Unit "Voorboren contourfrezen figuren voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

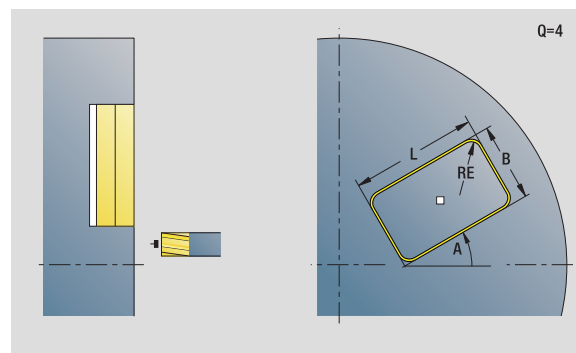
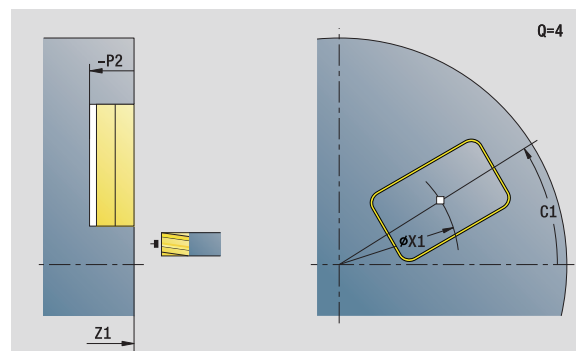
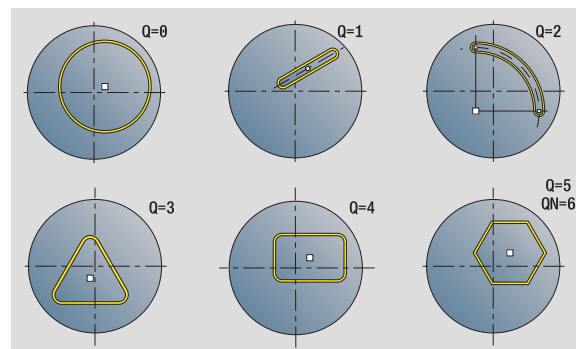
Unitnaam: DRILL\_STI\_KON\_C / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

#### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



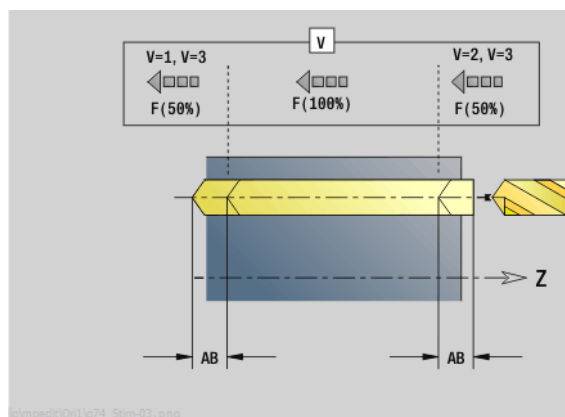
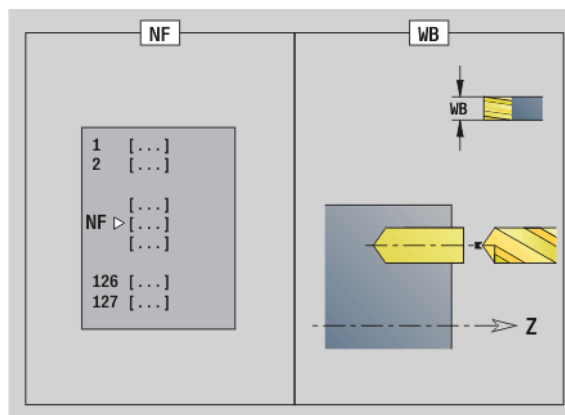
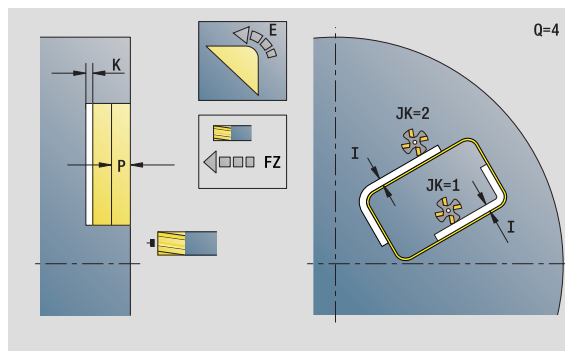
#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: op de contour</li> <li>1: binnen de contour</li> <li>2: buiten de contour</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopen</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: spoedgang</li> <li>1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: zonder reductie</li> <li>1: aan einde boring</li> <li>2: aan begin boring</li> <li>3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Vorboren contourfrezen ICP voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_STI\_840\_C / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

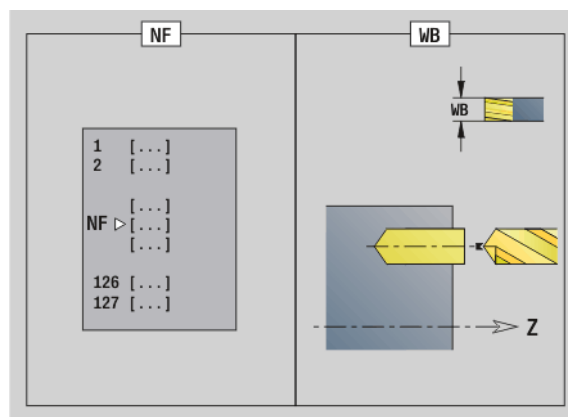
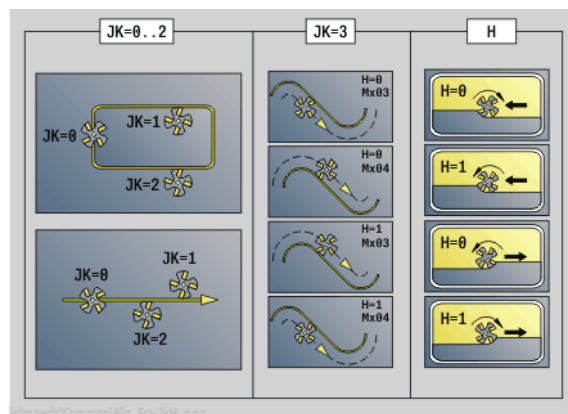
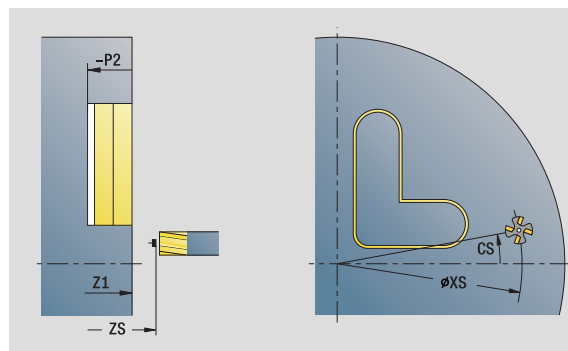
### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

### Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: op de contour</li> <li>1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>1, open contour: links van de contour</li> <li>2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>2, open contour: rechts van de contour</li> <li>3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopend</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: spoedgang</li> <li>1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: zonder reductie</li> <li>1: aan einde boring</li> <li>2: aan begin boring</li> <li>3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S



## Unit "Vorboren kamerfrezen figuren voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

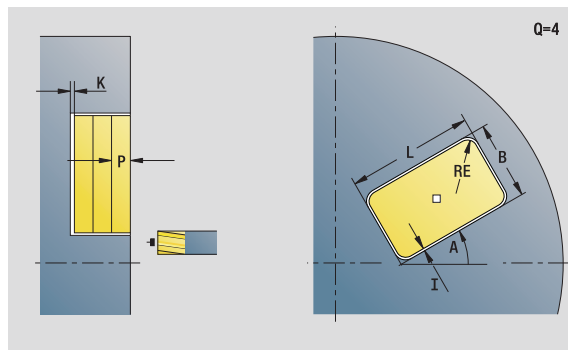
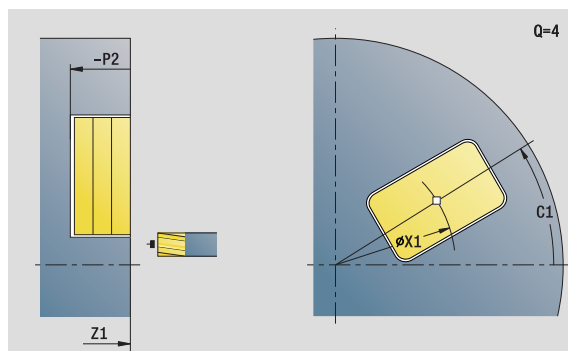
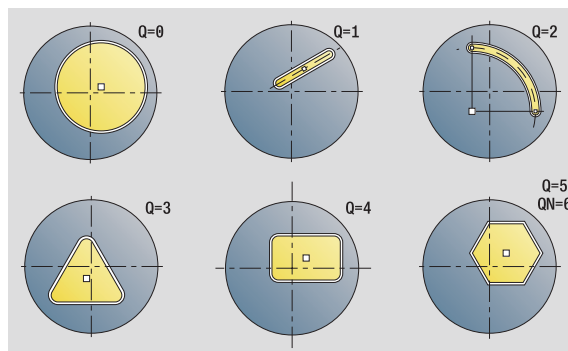
Unitnaam: DRILL\_STI\_TASC / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369); G71 (zie pagina 325)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: volledige cirkel</li> <li>1: lineaire sleuf</li> <li>2: ronde sleuf</li> <li>3: driehoek</li> <li>4: rechthoek, vierkant</li> <li>5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li><math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>cw: rechtsom</li> <li>ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



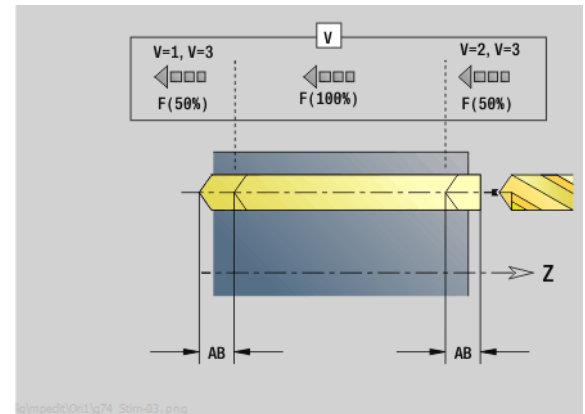
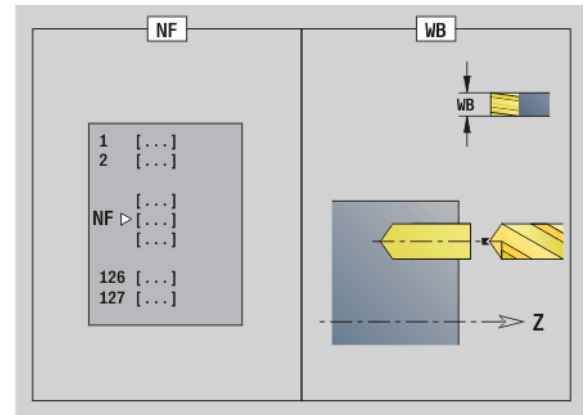
### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Vorboren kamerfrezen ICP voorkant"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_STI\_845\_C / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369); G71 (zie pagina 325)

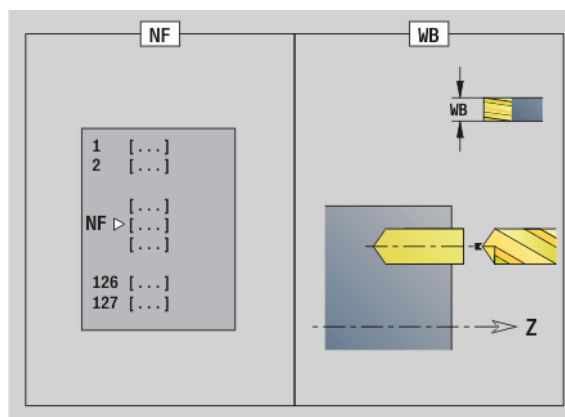
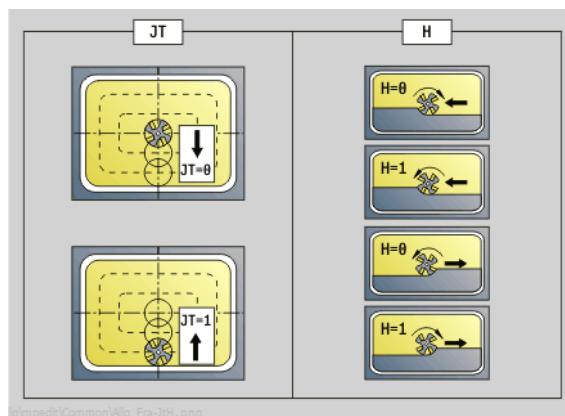
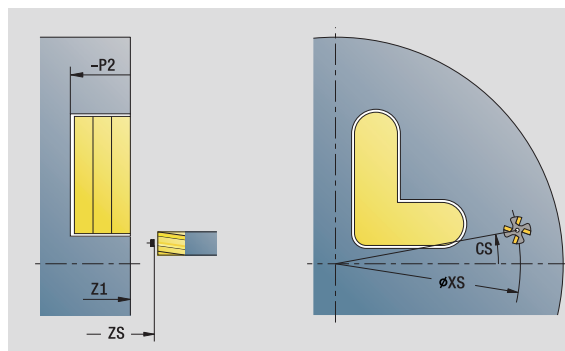
### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

### Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	<input type="checkbox"/> 0: van binnen naar buiten <input type="checkbox"/> 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	<input type="checkbox"/> 0: tegenlopend <input type="checkbox"/> 1: meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<input type="checkbox"/> 0: spoedgang <input type="checkbox"/> 1: voeding
V	Voedingsreductie
	<input type="checkbox"/> 0: zonder reductie <input type="checkbox"/> 1: aan einde boring <input type="checkbox"/> 2: aan begin boring <input type="checkbox"/> 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- ☐ Bewerkingswijze: Boren
- ☐ Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Voorboren contourfrezen figuren mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

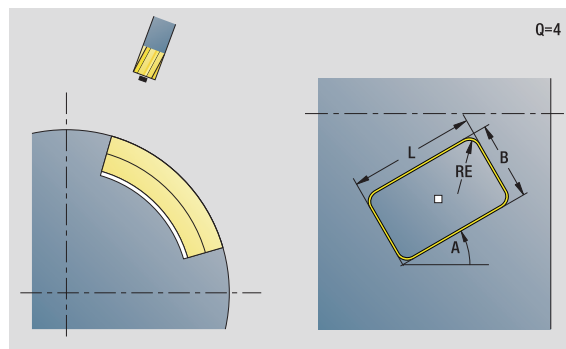
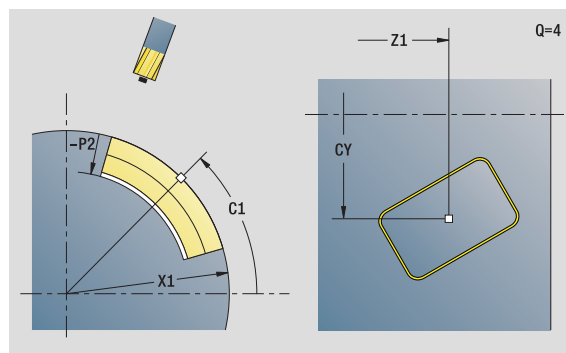
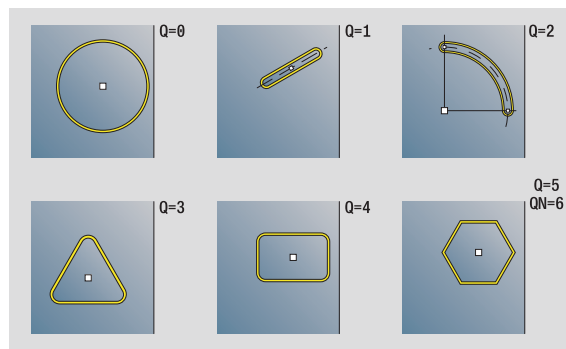
Unitnaam: DRILL\_MAN\_KON\_C / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



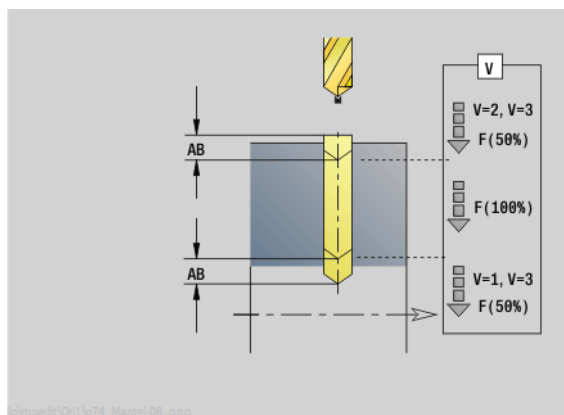
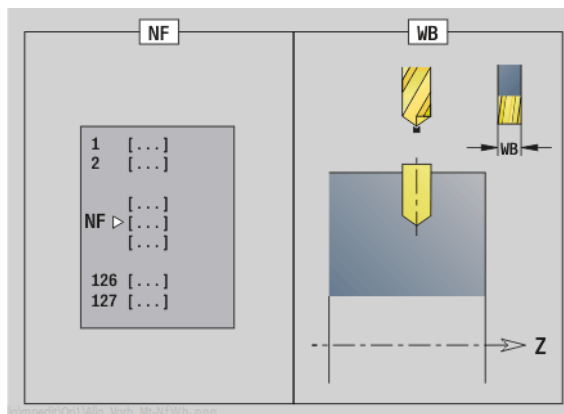
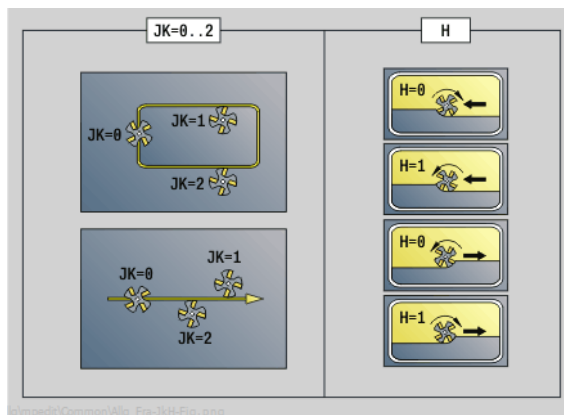
### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: op de contour</li> <li>1: binnen de contour</li> <li>2: buiten de contour</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopen</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: spoedgang</li> <li>1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: zonder reductie</li> <li>1: aan einde boring</li> <li>2: aan begin boring</li> <li>3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Vorboren contourfrezen ICP mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_MAN\_840\_C / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

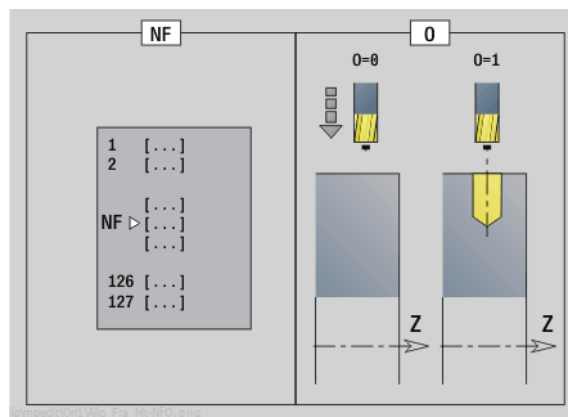
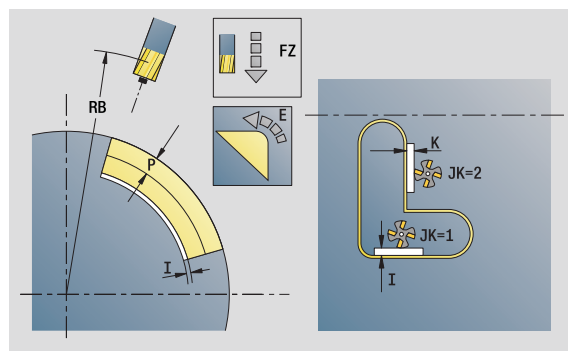
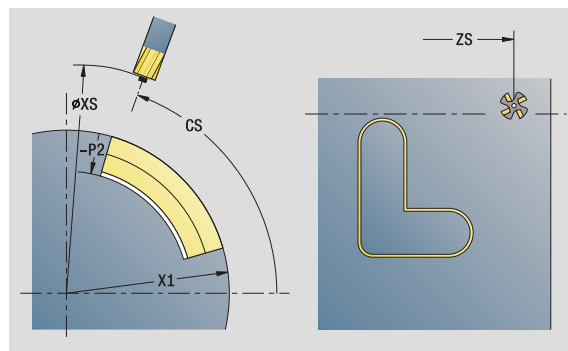
### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

### Formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: op de contour</li> <li>■ 1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>■ 1, open contour: links van de contour</li> <li>■ 2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>■ 2, open contour: rechts van de contour</li> <li>■ 3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: speedgang</li> <li>■ 1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder reductie</li> <li>■ 1: aan einde boring</li> <li>■ 2: aan begin boring</li> <li>■ 3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Vorboren kamerfrezen figuren mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie.

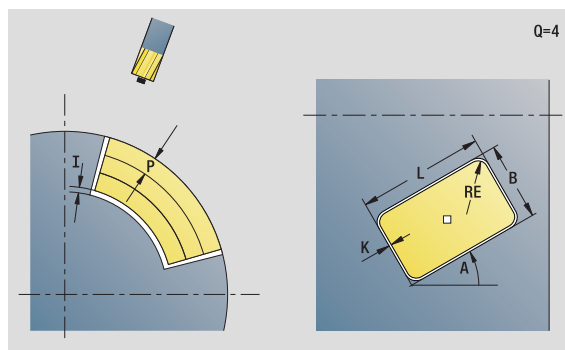
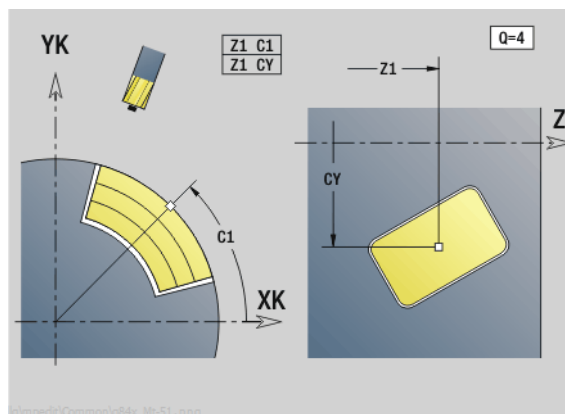
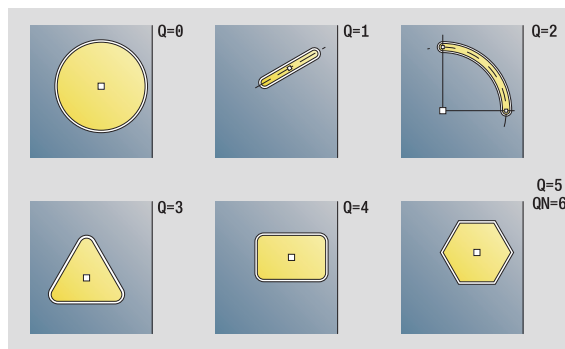
Unitnaam: DRILL\_MAN\_TAS\_C / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369); G71 (zie pagina 325)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



### Toegang tot technologie-database:

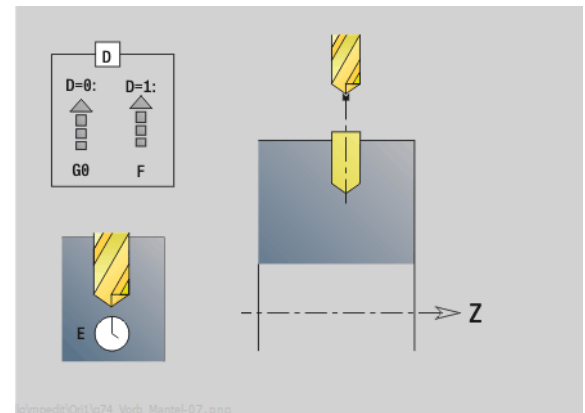
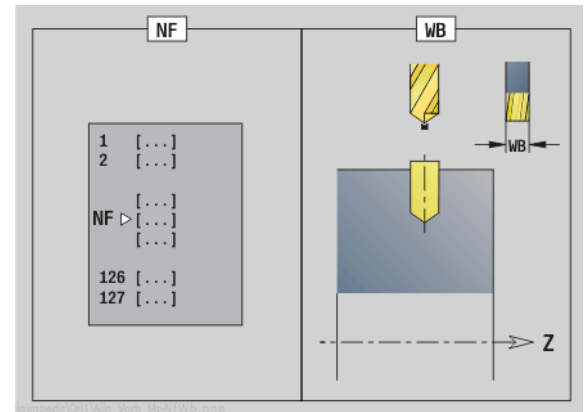
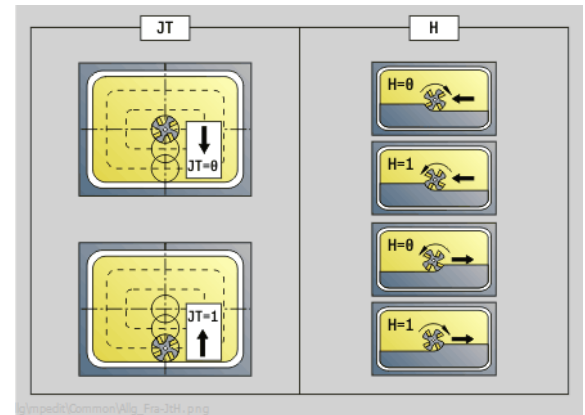
- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S



## Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60





## Unit "Voorboren kamerfrezen ICP mantelvlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_MAN\_845\_C / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369); G71 (zie pagina 325)

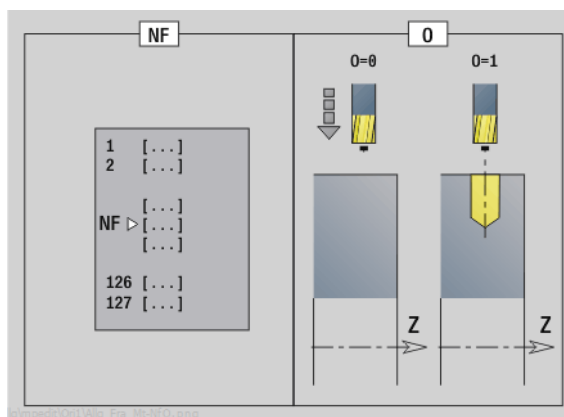
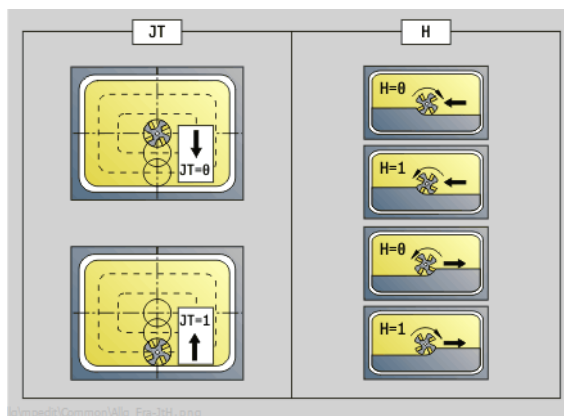
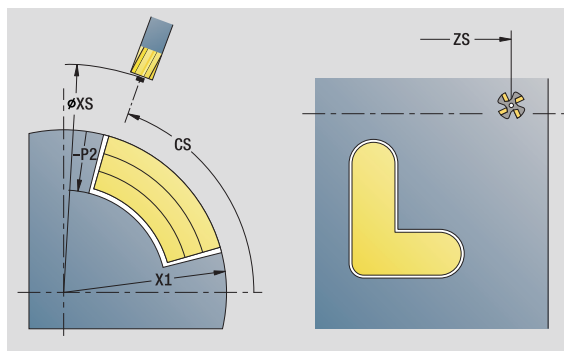
### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte

### Formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: spoedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## 2.7 Units – nabewerken

### Unit "Nabewerken ICP"

De unit bewerkt de via ICP beschreven contour van "NS naar NE" in één nabewerkingssnede na.

Unitnaam: G890\_ICP / Cyclus: G890 (zie pagina 291)

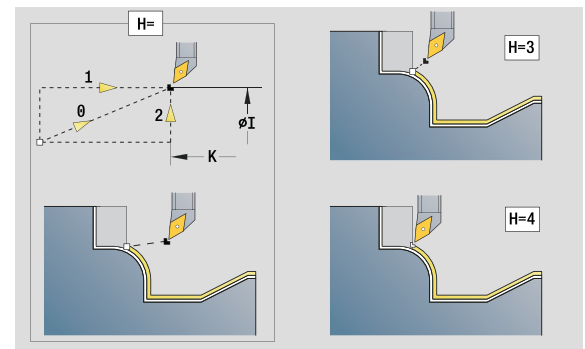
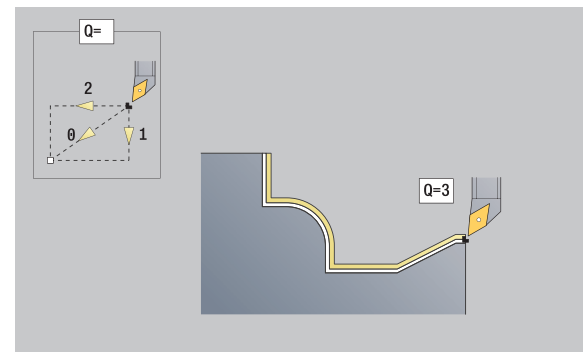
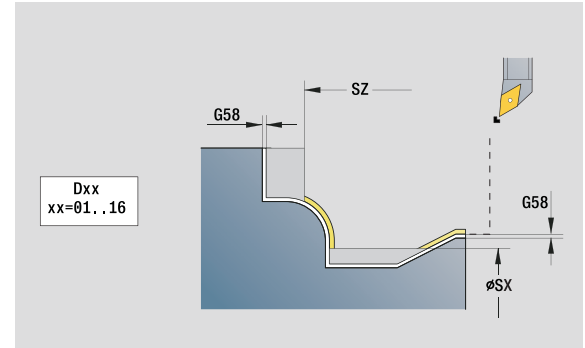
#### Formulier Contour

- B SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie)
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)
  - 3: automatisch zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 4: gereedschap links (G41) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 5: gereedschap rechts (G42) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
- HR Hoofdsnijrichting
- 0: automatisch
  - 1: +Z
  - 2: +X
  - 3: -Z
  - 4: -X
- SX, SZ Snijbegrenzing (SX: diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)

Andere parameters formulier Contour: zie pagina 62

#### Formulier Cyclus

- Q Benaderingsmethode (default: 0)
- 0: automatische selectie – de Besturing controleert:
    - diagonaal benaderen
    - eerst X-, dan Z-richting
    - equidistant (gelijke lengten) om de hindernis heen
    - weglaten van de eerste contourelementen wanneer de startpositie niet bereikbaar is
  - 1: eerst X-, dan Z-richting
  - 2: eerst Z-, dan X-richting
  - 3: niet benaderen – gereedschap is in de buurt van het beginpunt



#### Toegang tot technologie-database:

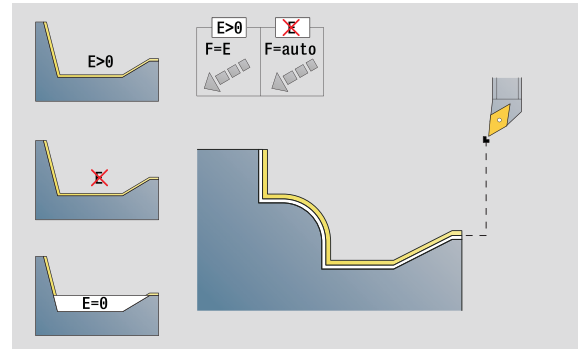
- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

- H Vrijzetmethode. Gereedschap zet, tegen de bewerkingsrichting in, onder een hoek van 45° vrij en verplaatst zich naar de positie "I, K" (default: 3):
- 0: diagonaal
  - 1: eerst X-, dan Z-richting
  - 2: eerst Z-, dan X-richting
  - 3: blijft op veiligheidsafstand staan
  - 4: geen vrijzetbeweging (gereedschap blijft op de eindcoördinaat staan)
  - 5: diagonaal naar startpositie
  - 6: eerst in X-, dan in Z-richting naar startpositie
  - 7: eerst in Z-, dan in X-richting naar startpositie
  - 8: met G1 naar I en K
- I, K Cyclus eindpositie. Positie die bij cycluseinde wordt benaderd (I: diametermaat)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- E Insteeekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
  - E>0: insteeekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
  - Geen invoer: de insteeekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- O Voedingsreductie voor ronde elementen (default: 0)
- 0: voedingsreductie actief
  - 1: geen voedingsreductie
- DXX Additief correctienummer 1 - 16
- G58 Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)
- DI Overmaat asparallel X
- DK Overmaat asparallel Z

**Andere formulieren:** zie pagina 60

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Bij een actieve voedingsreductie wordt elk "klein" contourelement met ten minste 4 spilomwentelingen bewerkt.

Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".

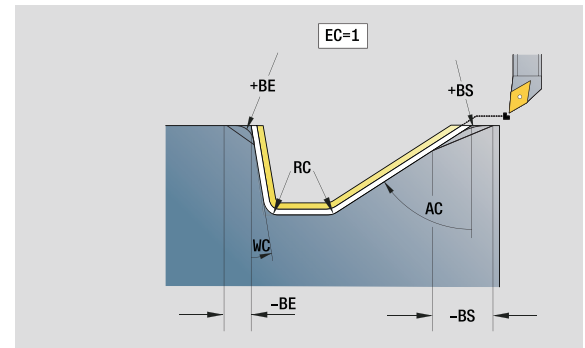
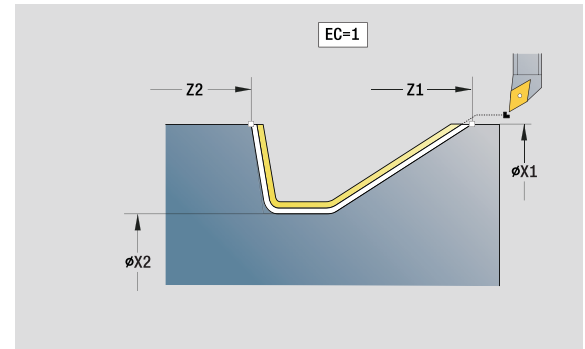
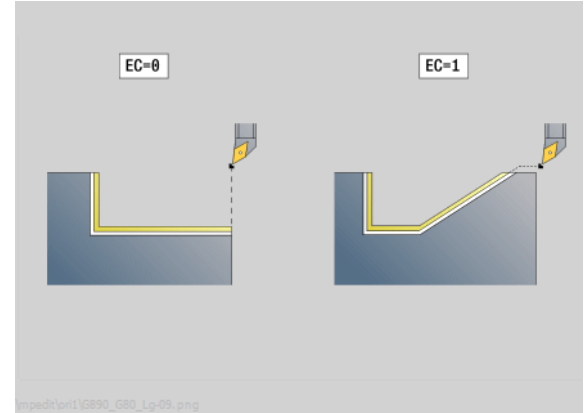
## Unit "nabewerken langs, directe invoer van contour"

De unit bewerkt de met de parameters beschreven contour in één nabewerkingssnede na. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G890\_G80\_L / Cyclus: G890 (zie pagina 291)

### Formulier Contour

EC	Contourtype
■ 0: normale contour	
■ 1: insteekcontour	
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
BS	Afkanting/afroning bij begin
■ BS>0: afrondingsradius	
■ BS<0: lengte van de afkanting	
BE	Afkanting/afroning bij einde
■ BE>0: afrondingsradius	
■ BE<0: lengte van de afkanting	



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

**Formulier Cyclus**

- E      Insteekinstelling
- E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
  - Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- B      SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie)
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)
  - 3: automatisch zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 4: gereedschap links (G41) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 5: gereedschap rechts (G42) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
- DXX    Additief correctienummer 1 - 16
- G58    Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".



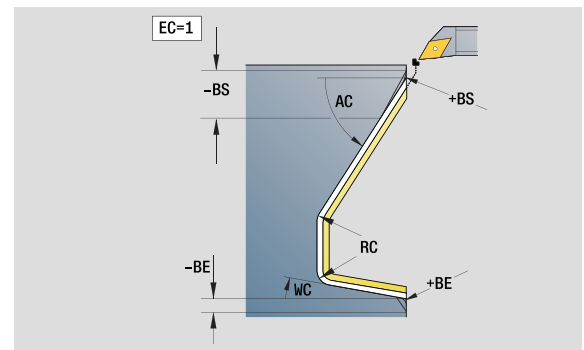
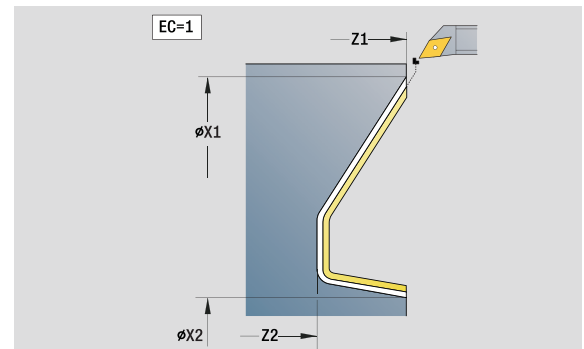
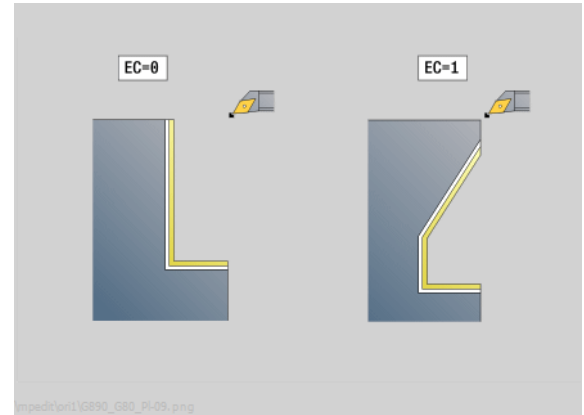
## Unit "nabewerken dwars, directe invoer van contour"

De unit bewerkt de met de parameters beschreven contour in één nabewerkingsnede na. Bij **EC** bepaalt u of er sprake is van een "normale" contour of een insteekcontour.

Unitnaam: G890\_G80\_P / Cyclus: G890 (zie pagina 291)

### Formulier Contour

EC	Contourtype
■ 0:	normale contour
■ 1:	insteekcontour
X1, Z1	Beginpunt contour
X2, Z2	Eindpunt contour
RC	Afronding: radius in de contourhoek
AC	Beginhoek: hoek van het eerste contourelement (bereik: $0^\circ < AC < 90^\circ$ )
WC	Eindhoek: hoek van het laatste contourelement (bereik: $0^\circ < WC < 90^\circ$ )
BS	Afkanting/afrondding bij begin:
■ BS>0:	afronddingsradius
■ BS<0:	lengte van de afkanting
BE	Afkanting/afrondding bij einde
■ BE>0:	afronddingsradius
■ BE<0:	lengte van de afkanting



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

**Formulier Cyclus**

- E      Insteekinstelling
- E>0: insteekvoeding bij het bewerken van neergaande contourelementen. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
  - Geen invoer: de insteekvoeding wordt bij het bewerken van neergaande contourelementen gereduceerd – maximaal 50%. Neergaande contourelementen worden bewerkt.
- B      SRC inschakelen (type snijkantradiuscompensatie)
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)
  - 3: automatisch zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 4: gereedschap links (G41) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
  - 5: gereedschap rechts (G42) zonder hoekcorrectie van het gereedschap
- DXX    Additief correctienummer 1 - 16
- G58    Overmaat parallel aan contour (radiusmaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



Met het adres Dxx kunt u voor het totale cyclusverloop een additieve correctie activeren. Deze additieve correctie wordt aan het cycluseinde weer uitgeschakeld. U kunt additieve correcties bewerken in de werkstand "Programma-verloop".



## Unit "Draaduitloop vorm E, F, DIN76"

De unit maakt de in **KG** gedefinieerde draaduitloop en het aansluitende eindvlak. De cilindraansnijding wordt uitgevoerd als u een van de parameters **Aansnijlengte** of **Aansnijradius** opgeeft.

Unitnaam: G85x\_DIN\_E\_F\_G / Cyclus: G85 (zie pagina 316)

### Formulier Overzicht

KG	Type draaduitloop
■ E:	DIN 509 vorm E; cyclus G851 (zie pagina 318)
■ F:	DIN 509 vorm F; cyclus G852 (zie pagina 319)
■ G:	DIN 76 vorm G (draaduitloop); cyclus G853 (zie pagina 320)

X1, Z1 Beginpunt contour (X1: diametermaat)

X2, Z2 Eindepunt contour (X2: diametermaat)

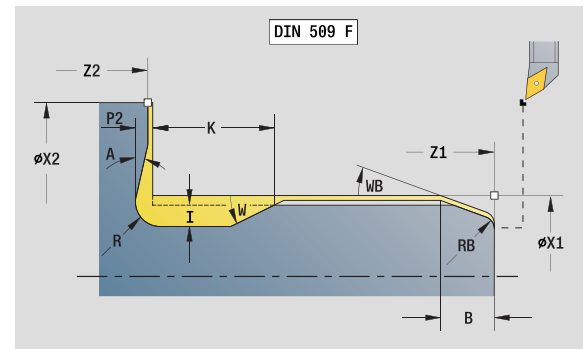
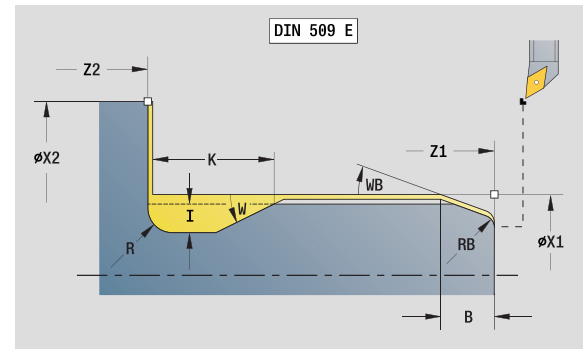
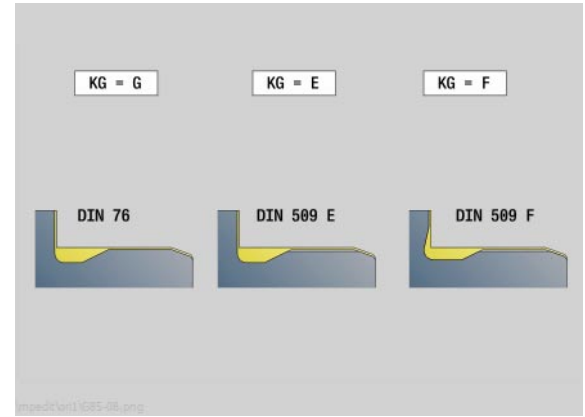
App Benaderen zie pagina 65

### Formulier Vorm E

I	Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
K	Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
W	Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 15°)
R	Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
H	Vrijzetmethode
■ 0:	naar het startpunt
■ 1:	einde van eindvlak

### Formulier Vorm F

I	Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
K	Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
W	Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 15°)
R	Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
P2	Dwarsdiepte (default: standaardtabel)
A	Dwarshoek (default: standaardtabel 8°)
H	Vrijzetmethode
■ 0:	naar het startpunt
■ 1:	einde van eindvlak



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E



## Formulier Vorm G

- FP Spoed  
I Diameter draaduitloop (default: standaardtabel)  
K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)  
W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel 30°)  
R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)  
P1 Overmaat draaduitloop  
■ Geen invoer: bewerking in één snede  
■  $P1 > 0$ : onderverdeling in voor- en nadraaien; P1 = langsovermaat; dwarsovermaat bedraagt altijd 0,1 mm  
H Vrijzetmethode  
■ 0: naar het startpunt  
■ 1: einde van eindvlak

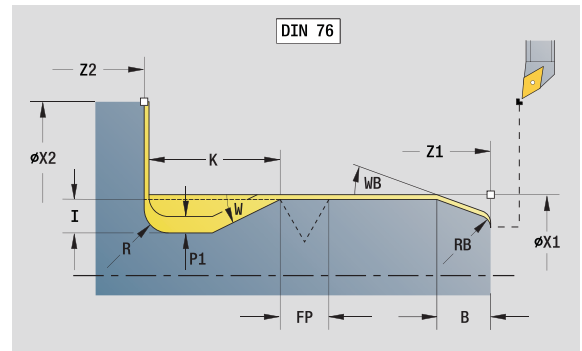
### Extra parameter "Cilinderaansnijding"

- B Aansnijlengte cilinder (geen invoer: geen aansnijding)  
WB Aansnijhoek (default: 45°)  
RB Positieve waarde: aansnijradius, negatieve waarde = afkanting (geen invoer: geen element)  
E Gereduceerde voeding voor het insteken en voor de aansnijding. (default: actieve voeding)  
U Slijpovermaat cilinder

**Andere formulieren:** zie pagina 60



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- De Besturing bepaalt aan de hand van de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nabewerken
- Beïnvloede parameters: F, S, E

## Unit "Meetsnede"

De unit voert een cilindrische meetsnede met de in de cyclus gedefinieerde lengte uit, verplaatst naar het stoppunt voor de meting en stopt het programma. Nadat het programma is gestopt, kunt u het werkstuk handmatig meten.

Unitnaam: MEASURE\_G809 / Cyclus: G809 (zie pagina 294)

### Formulier Contour

EC	Bewerkingsplaats
	■ 0: buiten
	■ 1: binnen
XA, ZA	Beginpunt contour
R	Lengte van meetsnede
P	Meetsnede overmaat
O	Wanneer een naderingshoek wordt ingevoerd, positioneert de cyclus het gereedschap met de veiligheidsafstand via het startpunt en steekt van daaruit met de opgegeven hoek in naar de te meten diameter.
ZR	Beginpunt onbewerkt werkstuk: zonder botsing benaderen bij bewerking aan de binnenkant

### Formulier Cyclus

QC	Bewerkingsrichting
	■ 0: -Z
	■ 1: +Z
V	Meetsnedeteller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt
D	Additief correctienummer 1 - 16
WE	Benaderen
	■ 0: simultaan
	■ 1: eerst X, dan Z
	■ 2: eerst Z, dan X
Xi, Zi	Additief correctienummer 1 - 16
AX	Vrijzetpositie X

**Andere formulieren:** zie pagina 60

## 2.8 Units – schroefdraad

### Overzicht schroefdraadunits

- **"Schroefdraad direct"** maakt een enkelvoudige binnen- of buitendraad in langsrichting.
- **"Schroefdraad ICP"** maakt een enkel- of meervoudige binnen- of buitendraad in langs- of dwarsrichting. De contour waarop de schroefdraad wordt aangebracht, kunt u definiëren met ICP.
- **"API-draad"** maakt een enkel- of meervoudige API-draad. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.
- **"Conische draad"** maakt een enkel- of meervoudige, conische binnen- of buitendraad.

### Handwiel-override

Als uw machine is uitgerust met de handwiel-override, kunt u de asbewegingen tijdens het bewerken van de schroefdraad binnen een beperkt bereik gedeeltelijk laten samenvallen:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte, maximaal geprogrammeerde schroefdraaddiepte
- **Z-richting:** +/- een kwart van de spoed



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.



Let erop dat positiewijzigingen die het gevolg zijn van handwiel-overrides, na het cycluseinde of na de functie "Laatste snijgang" niet meer actief zijn.



## Parameter V: aanzetmethode

Met parameter V beïnvloedt u de aanzetmethode van de draadsnijcycli.

U hebt de keuze uit de volgende aanzetmethoden:

### 0: constante spaandoorsnede

De besturing reduceert de snijdiepte bij elke aanzet, zodat de spaandoorsnede en dus het spaanvolume constant blijven.

### 1: constante aanzet

De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte zonder dat daarbij de maximale aanzet **I** wordt overschreden.

### 2: EPL met restsnede-opdeling

De besturing berekent de snijdiepte voor een constante aanzet uit de spoed **F1** en het constante toerental **S**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Via de restsnede-opdeling deelt de besturing de laatste snijdiepte in vier sneden op, waarbij de eerste snede met de helft, de tweede snede met een kwart en de derde en vierde snede met een achtste van de berekende snijdiepte overeenkomen.

### 3: EPL zonder restsnede-opdeling

De besturing berekent de snijdiepte voor een constante aanzet uit de spoed **F1** en het constante toerental **S**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Alle volgende aanzetten blijven constant en komen overeen met de berekende snijdiepte.

### 4: MANUALplus 4110

De besturing voert de eerste aanzet met de maximale aanzet **I** uit. De volgende snijdiepten worden door de besturing bepaald met behulp van de formule  $gt = 2 * I * \text{SQRT "actuele snedenummer"}$ , waarbij "gt" met de absolute diepte overeenkomt. Omdat de snijdiepte met elke aanzet kleiner wordt, omdat het actuele snedenummer met elke aanzet met de waarde 1 stijgt, gebruikt de besturing bij onderschrijding van de resterende snijdiepte **R** de daarin gedefinieerde waarde als nieuwe constante snijdiepte! Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, voert de besturing de laatste snede op de einddiepte uit.

### 5: constante aanzet (4290)

De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte, waarbij de snijdiepte overeenkomt met de maximale aanzet **I**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet.

## 6: constante aanzet met restsne-de-opdeling (4290)

De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte, waarbij de snijdiepte overeenkomt met de maximale aanzet **I**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Via de restsne-de-opdeling deelt de besturing de laatste snijdiepte in vier sneden op, waarbij de eerste snede met de helft, de tweede snede met een kwart en de derde en vierde snede met een achtste van de berekende snijdiepte overeenkomen.

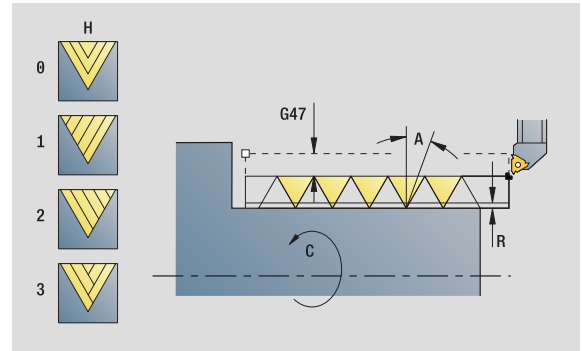
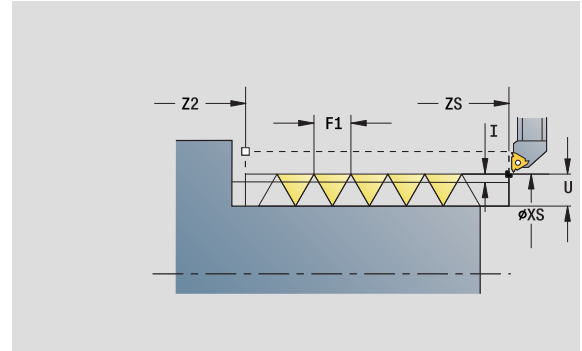
## Unit "Schoefdraad direct"

De unit maakt een enkelvoudige binnen- of buitendraad in langsrichting.

Unitnaam: G32\_MAN / Cyclus: G32 (zie pagina 307)

### Formulier Schoefdraad

O	Draadlocatie
	■ 0: binnendraad (aanzet in +X)
	■ 1: buitendraad (aanzet in -X)
APP	Benaderen zie pagina 65
XS	Startdiameter
ZS	Startpositie Z
Z2	Eindpunt schoefdraad
F1	Spoed
U	Schoefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schoefdraad)
I	Maximale aanzet (radiusmaat)
IC	Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd en aanzet V=0 of V=1)
KE	Uitlooppositie
	■ 0: aan het einde van de draadsnijgang
	■ 1: aan het begin van de draadsnijgang
K	Uitlooplenkte



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schoefdraad snijden
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

- H Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting)
- 0: zonder verspringing
  - 1: van links
  - 2: van rechts
  - 3: afwiss. links/rechts
- V Aanzetmethode (gedetailleerde informatie: zie pagina 128)
- 0: constante spaandoorsnede
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnede-opdeling
  - 3: zonder restsnede-opdeling
  - 4: zoals MANUALplus 4110
  - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
  - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- A Aanzethoek (referentie: X-as;  $0^\circ < A < 60^\circ$ ; default  $30^\circ$ )
- R Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
- C Starthoek
- D Aantal gangen
- Q Aantal vrijloopbewegingen

**Andere formulieren:** zie pagina 60

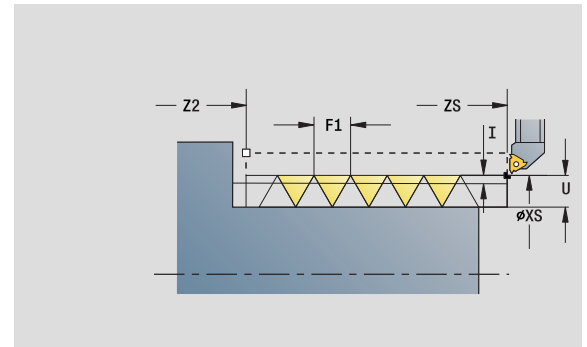
## Unit "S Schroefdraad ICP"

De unit maakt een enkel- of meervoudige binnen- of buitendraad in langs- of dwarsrichting. De contour waarop de schroefdraad wordt aangebracht, kunt u definiëren met ICP.

Unitnaam: G31\_ICP / Cyclus: G31 (zie pagina 303)

### Formulier Schroefdraad

- FK Contourreferentie: zie pagina 62
- NS Startregelnummer contour
- NE Eindregelnummer contour
- O1 Vormelement bewerken
- 0: geen bewerking
  - 1: aan begin
  - 2: aan het einde
  - 3: aan het begin en einde
  - 4: alleen afkanting en afronding
- O Draadlocatie
- 0: binnendraad (aanzet in +X)
  - 1: buitendraad (aanzet in -X)
- J1 Draadoriëntatie
- uit 1e contourelement
  - 0: overlans
  - 1: overdwers



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraad snijden
- Beïnvloede parameters: F, S

F1	Spoed
U	Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)
A	Aanzethoek (referentie: X-as; $0^\circ < A \leq 60^\circ$ ; default $30^\circ$ )
D	Aantal gangen
K	Uitlooplengte

#### Formulier Cyclus

H	Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder verspringing</li> <li>■ 1: van links</li> <li>■ 2: van rechts</li> <li>■ 3: afwiss. links/rechts</li> </ul>
V	Aanzetmethode (gedetailleerde informatie: zie pagina 128) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: constante spaandoorsnede</li> <li>■ 1: constante aanzet</li> <li>■ 2: met restsnede-opdeling</li> <li>■ 3: zonder restsnede-opdeling</li> <li>■ 4: zoals MANUALplus 4110</li> <li>■ 5: constante aanzet (zoals in 4290)</li> <li>■ 6: constant met rest (zoals in 4290)</li> </ul>
R	Resterende snijdiepte (alleen bij $V=4$ )
I	Maximale aanzet (radiusmaat)
IC	Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd)
B	Aanlooplengte
P	Overlooplengte
C	Starthoek
Q	Aantal vrijloopbewegingen

**Andere formuleren:** zie pagina 60



## Unit "API-draad"

De unit maakt een enkel- of meervoudige API-draad. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.

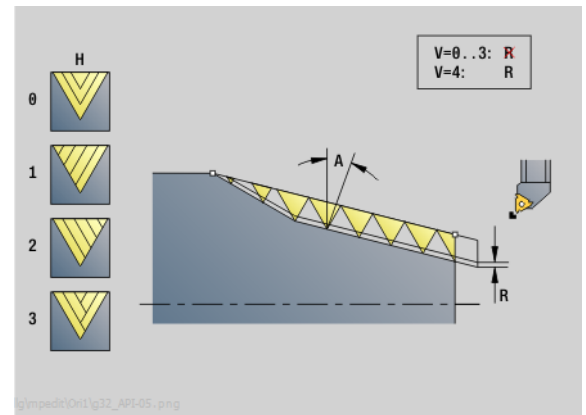
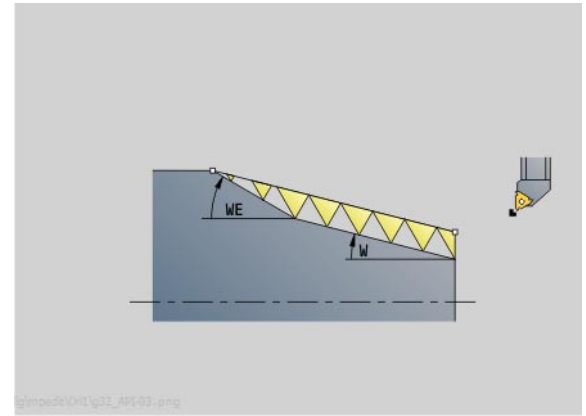
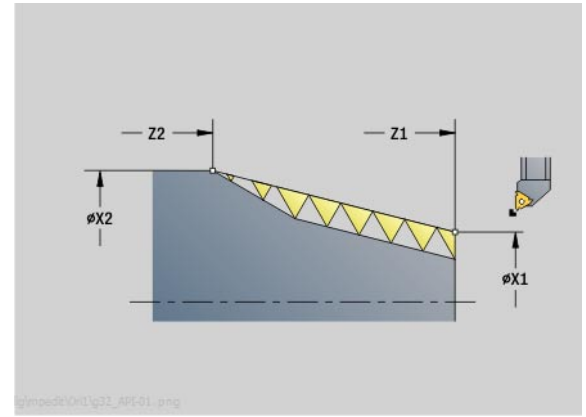
Unitnaam: G352\_API / Cyclus: G352 (zie pagina 312)

### Formulier Schroefdraad

- O Draadlocatie
- 0: binnendraad (aanzet in +X)
  - 1: buitendraad (aanzet in -X)
- X1, Z1 Startpunt schroefdraad (X1:diametermaat)
- X2, Z2 Eindpunt schroefdraad (X2: diametermaat)
- W Kegelhoek (referentie: Z-as;  $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
- WE Uitloophoek (referentie: Z-as;  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; default:  $12^\circ$ )
- F1 Speed
- U Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)

### Formulier Cyclus

- I Maximale aanzet (radiusmaat)
- H Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting)
- 0: zonder verspringing
  - 1: van links
  - 2: van rechts
  - 3: afwiss. links/rechts
- V Aanzetmethode (gedetailleerde informatie: zie pagina 128)
- 0: constante spaandoorsnede
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnode-opdeling
  - 3: zonder restsnode-opdeling
  - 4: zoals MANUALplus 4110
  - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
  - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- A Aanzethoek (referentie: X-as;  $0^\circ < A < 60^\circ$ ; default  $30^\circ$ )
- R Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
- C Starthoek
- D Aantal gangen
- Q Aantal vrijloopbewegingen
- Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraad snijden
- Beïnvloede parameters: F, S



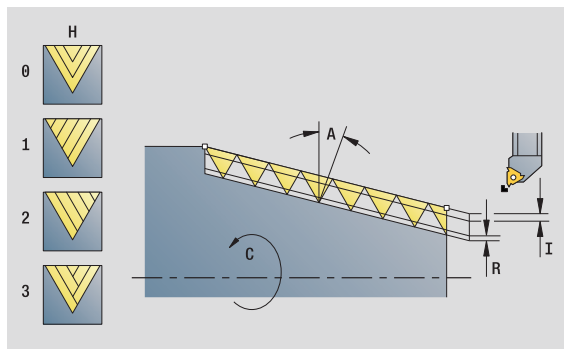
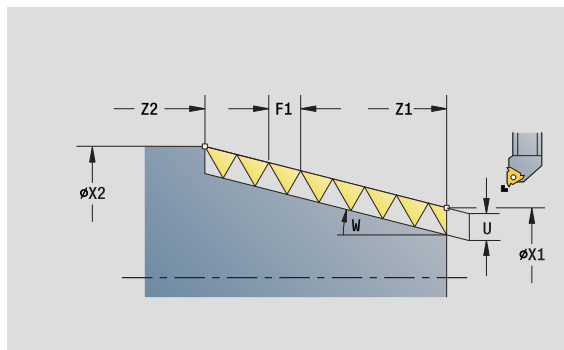
## Unit "Conische draad"

De unit maakt een enkel- of meervoudige, conische binnen- of buitendraad.

Unitnaam: G32\_KEG / Cyclus: G32 (zie pagina 307)

### Formulier Schroefdraad

O	Draadlocatie
	■ 0: binnendraad (aanzet in +X)
	■ 1: buitendraad (aanzet in -X)
X1, Z1	Startpunt schroefdraad (X1: diametermaat)
X2, Z2	Eindpunt schroefdraad (X2: diametermaat)
W	Kegelhoek (referentie: Z-as; $-45^\circ < W < 45^\circ$ )
F1	Spoed
U	Schroefdraaddiepte (automatisch voor isometrische schroefdraad)
KE	Uitlooppositie
	■ 0: aan het einde van de draadsnijgang
	■ 1: aan het begin van de draadsnijgang
K	Uitlooplengte



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraad snijden
- Beïnvloede parameters: F, S

## Formulier Cyclus

- I Maximale aanzet (radiusmaat)
- IC Aantal sneden (alleen indien I niet is geprogrammeerd)
- H Wijze van verspringing (verspringing tussen de afzonderlijke aanzetten in snijrichting)
  - 0: zonder verspringing
  - 1: van links
  - 2: van rechts
  - 3: afwiss. links/rechts
- V Aanzetmethode (gedetailleerde informatie: zie pagina 128)
  - 0: constante spaandoorsnede
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnede-opdeling
  - 3: zonder restsnede-opdeling
  - 4: zoals MANUALplus 4110
  - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
  - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- A Aanzethoek (referentie: X-as;  $0^\circ < A < 60^\circ$ ; default  $30^\circ$ )
- R Resterende snijdiepte (alleen bij V=4)
- C Starthoek
- D Aantal gangen
- Q Aantal vrijloopbewegingen

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## 2.9 Units – Frezen voorkant

### Unit "Sleuf voorkant"

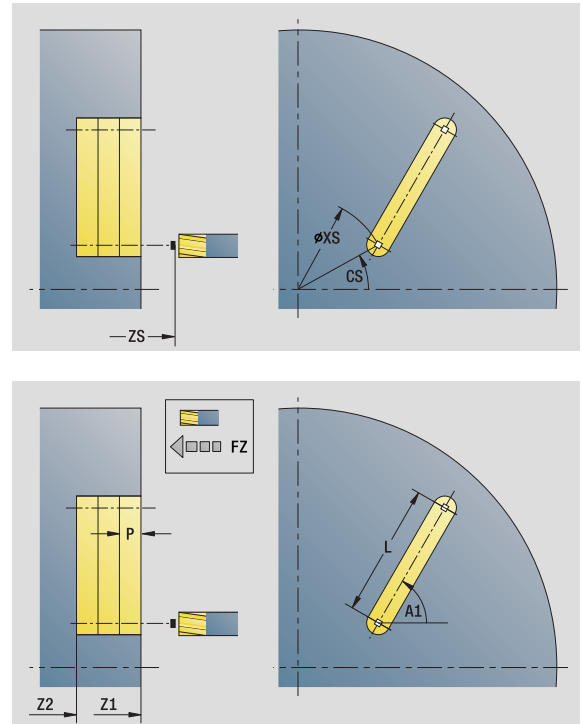
De unit freest een sleuf aan de voorkant van de benaderingspositie tot het eindpunt. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791\_Nut\_Stirn\_C / Cyclus: G791 (zie pagina 349)

#### Formulier Cyclus

Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. X-as
X1, C1	Eindpunt sleuf polair
XK, YK	Eindpunt sleuf cartes.
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Sleufpatroon lineair voorkant"

De unit maakt een lineair sleufpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791\_Lin\_Stirn\_C / Cyclus: G791 (zie pagina 349)

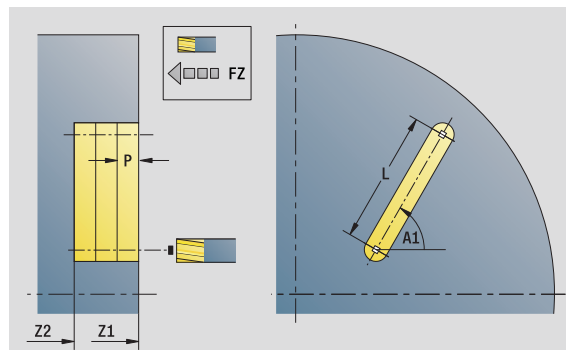
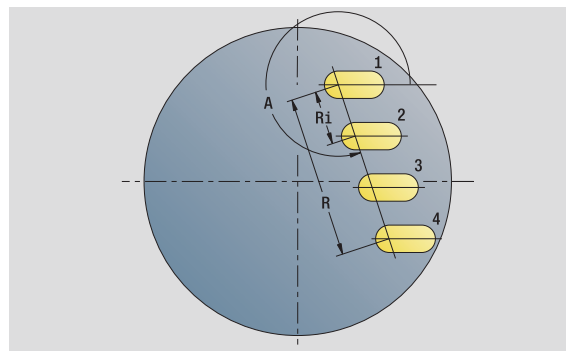
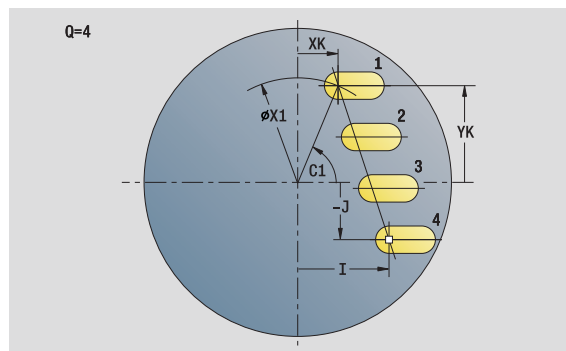
### Formulier Patroon

Q	Aantal sleuven
X1, C1	Startpunt polair
XK, YK	Startpunt cartesiaans
I, J	Eindpunt (XK, YK)
Ii, Ji	Afstand (XKi, YKi)
R	Afstand eerste/laatste contour
Ri	Afstand incrementeel
A	Patroonhoek (referentie XK-as)

### Formulier Cyclus

Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. X-as
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Sleufpatroon rond voorkant"

De unit maakt een rond sleufpatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G791\_Cir\_Stirn\_C / Cyclus: G791 (zie pagina 349)

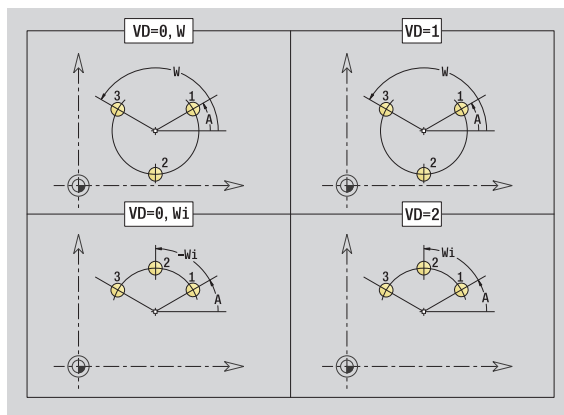
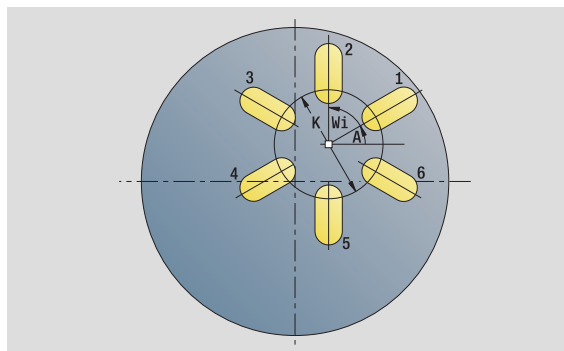
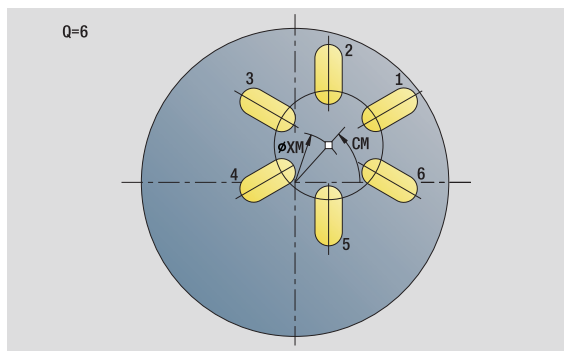
### Formulier Patroon

- |        |                             |
|--------|-----------------------------|
| Q      | Aantal sleuven              |
| XM, CM | Middelpunt polair           |
| XK, YK | Middelpunt cartesiaans      |
| A      | Beginhoek                   |
| Wi     | Hoekincrement               |
| K      | Patroondiameter             |
| W      | Eindhoek                    |
| V      | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - VD=1, met W: rechtsom
  - VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - VD=2, met W: linksom
  - VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

### Formulier Cyclus

- |    |                  |
|----|------------------|
| Z1 | Bovenkant frees  |
| Z2 | Freesbodem       |
| L  | Sleuflengte      |
| A1 | Hoek t.o.v. X-as |
| P  | Maximale aanzet  |
| FZ | Aanzetvoeding    |

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Kopfrezen"

De unit freest afhankelijk van **Q** vlakken of de gedefinieerde figuur.  
Deze unit verspaant het materiaal rondom de figuren.

Unitnaam: G797\_Stirnfr\_C / Cyclus: G797 (zie pagina 355)

## Formulier Figuur

Q	Figuurtype
---	------------

- 0: volledige cirkel
- 1: afzonderlijk vlak
- 2: sleutelwijdte
- 3: driehoek
- 4: rechthoek, vierkant
- 5: regelmatige n-hoek

QN	Aantal hoeken regelm. n-hoek (alleen bij Q=5 regelm. n-hoek)
----	--

X1	Diameter middelpunt figuur
----	----------------------------

C1 Hoek middelpunt figuur

Z1 Bovenkant frees

Z2      Freesbodem

X2      Begrenzingsdiameter

L Lengte van zijde

B Breedte/sleutelwijdte

RE      Afrondingsradius

A      Hoek t.o.v. X-as

## Formulier Zyklus

QK	Bewerkingswijze
----	-----------------

- Voorbewerken
- Nabewerken

J      Freesrichting

- 0: in één richting
- 1: in twee richtingen

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

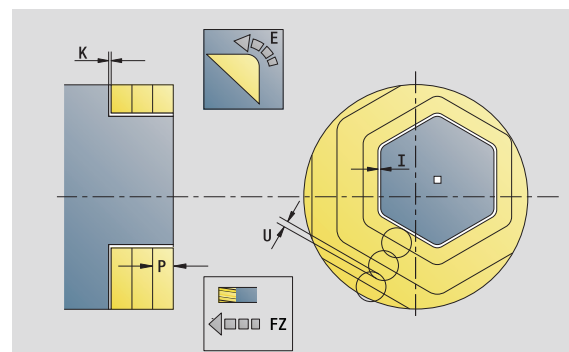
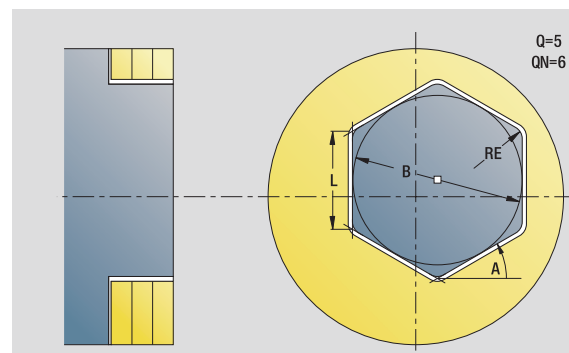
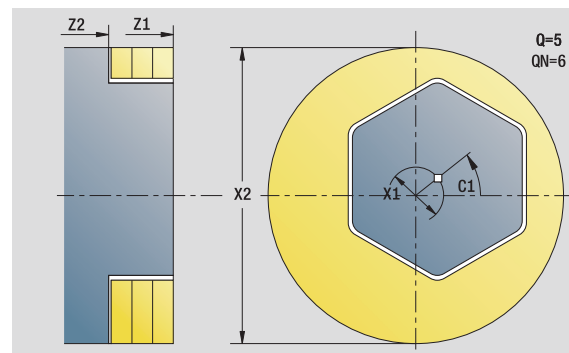
K Ov. in aanzetrichting

FZ      Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

U      Overlappingsfactor

**Andere formuleren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Kopfrezen ICP"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour in de voorkant.

Unitnaam: G797\_ICP / Cyclus: G797 (zie pagina 355)

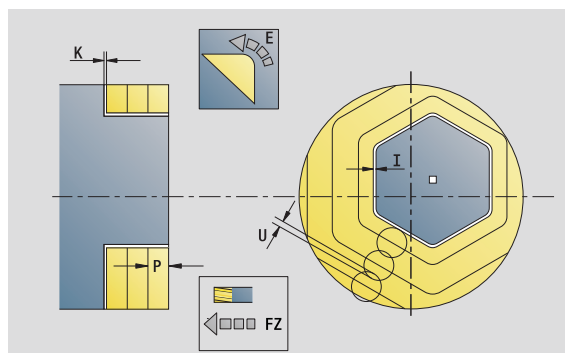
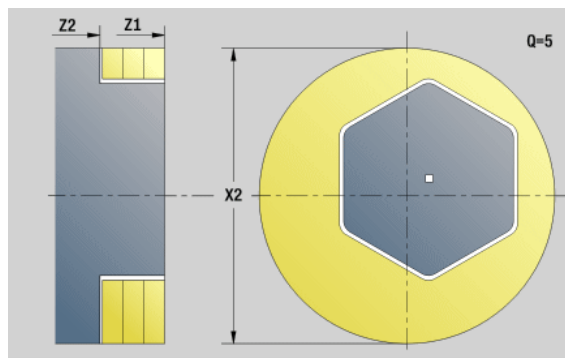
### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
Z2	Freesbodem
X2	Begrenzingsdiameter

### Formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze
	<input type="checkbox"/> Voorbewerken <input type="checkbox"/> Nabewerken
J	Freesrichting
	<input type="checkbox"/> 0: in één richting <input type="checkbox"/> 1: in twee richtingen
H	Looprichting v.d. frees
	<input type="checkbox"/> 0: tegenlopend <input type="checkbox"/> 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
U	Overlappingsfactor

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Schroefdraadfrezen"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

Unitnaam: G799\_Gewindefr\_C / Cyclus: G799 (zie pagina 338)

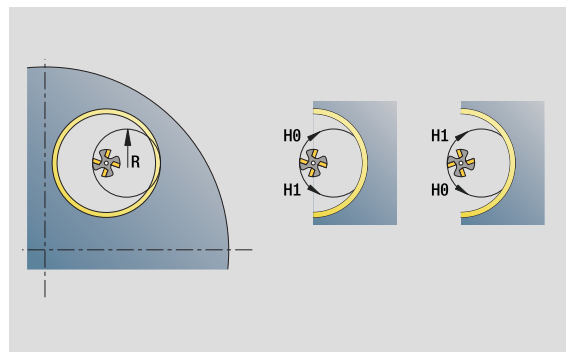
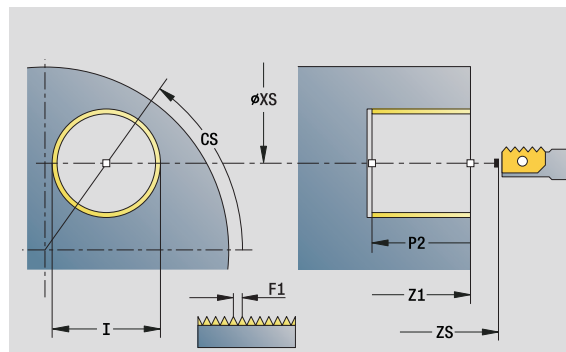
### Formulier Positie

Z1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spoed

### Formulier Cyclus

J	Draadrichting
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopen
V	Freemethode
	■ 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
	■ 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S



## Unit "Contourfrezen figuren voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde contour in de voorkant.

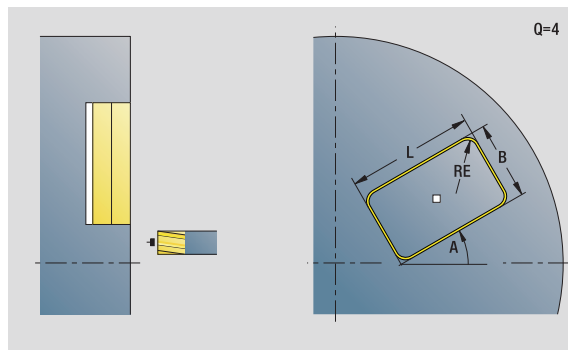
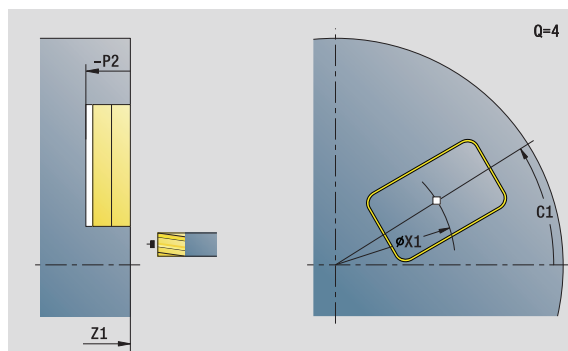
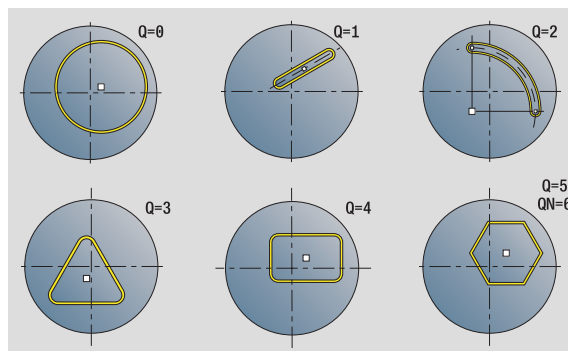
Unitnaam: G840\_Fig\_Stirn\_C/ Cyclus: G840 (zie pagina 361)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Formulier Cyclus

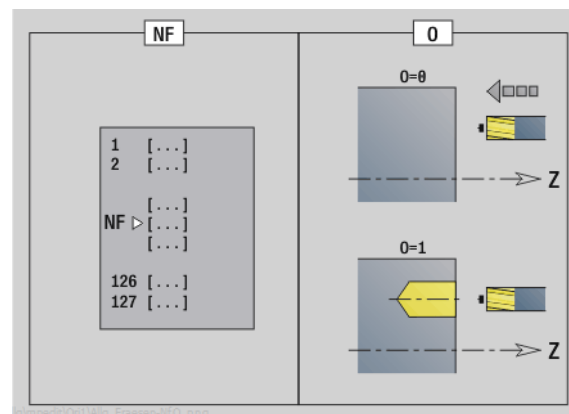
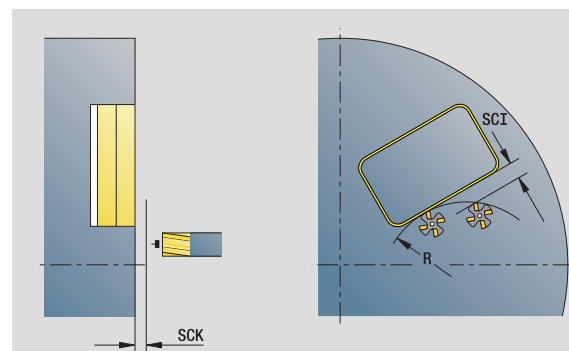
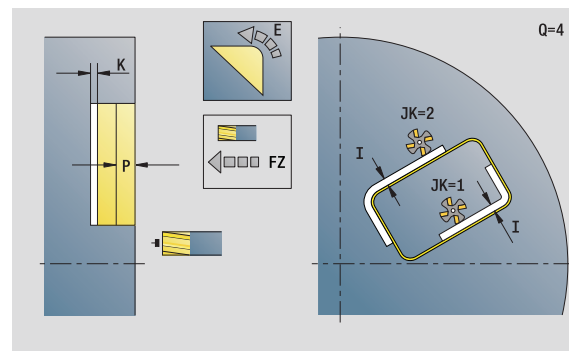
JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: op de contour</li> <li>1: binnen de contour</li> <li>2: buiten de contour</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopen</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour.</li> <li>1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.</li> </ul>
NF	Positiemerk (alleen als O=1)

## Formulier Globaal

RB Vrijzetvlak

**Andere parameters:** zie pagina 64

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Contourfrezen ICP voorkant"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour in de voorkant.

Unitnaam: G840\_Kon\_C\_Stirn / Cyclus: G840 (zie pagina 361)

### Formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 Z1 Bovenkant frees  
 P2 Contourdiepte

### Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- 0: op de contour
- 1, gesloten contour: binnen de contour
- 1, open contour: links van de contour
- 2, gesloten contour: buiten de contour
- 2, open contour: rechts van de contour
- 3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

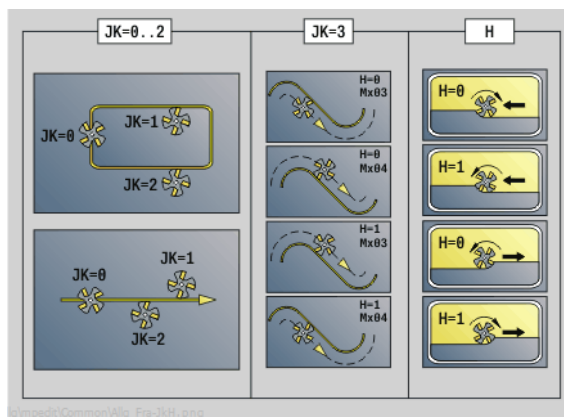
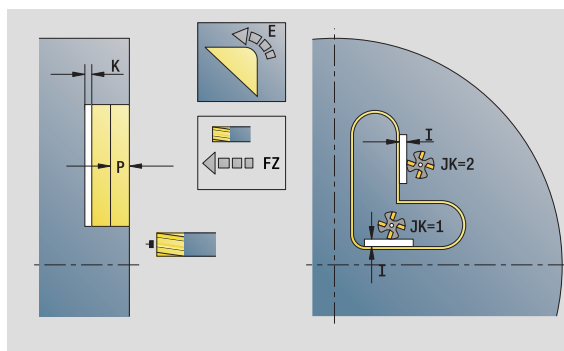
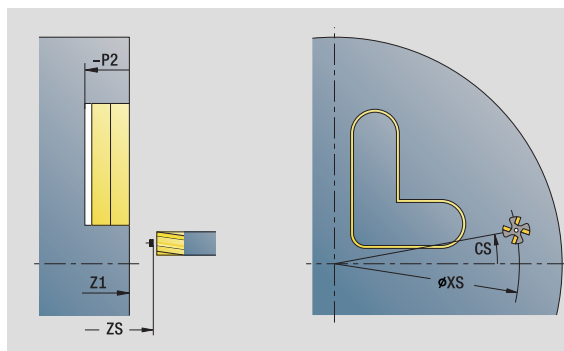
O Insteekinstelling

- 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingsnelheid in en freest de contour.
- 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.

NF Positiemerk (alleen als O=1)

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Kamerfrezen figuren voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

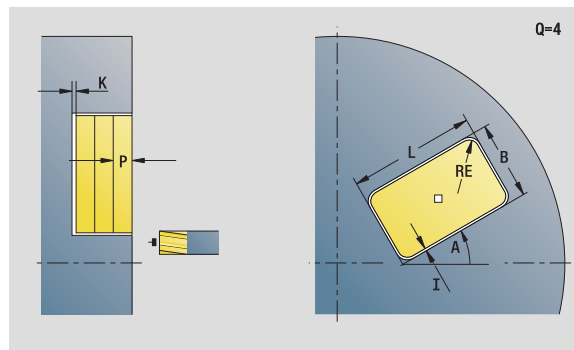
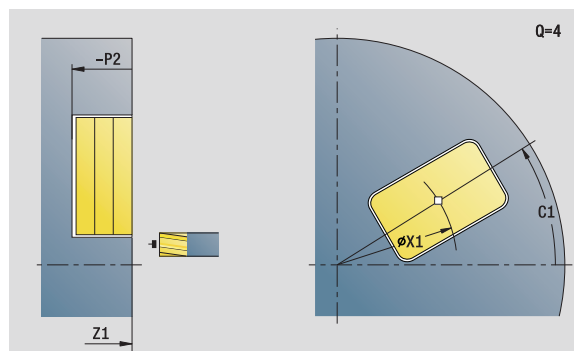
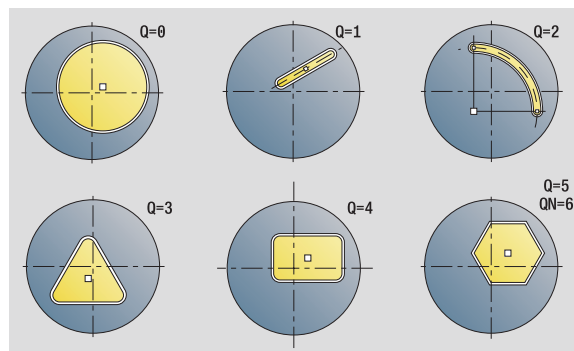
Unitnaam: G84x\_Fig\_Stirn\_C / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
X1	Diameter middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
Z1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. X-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen bij Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Formulier Cyclus

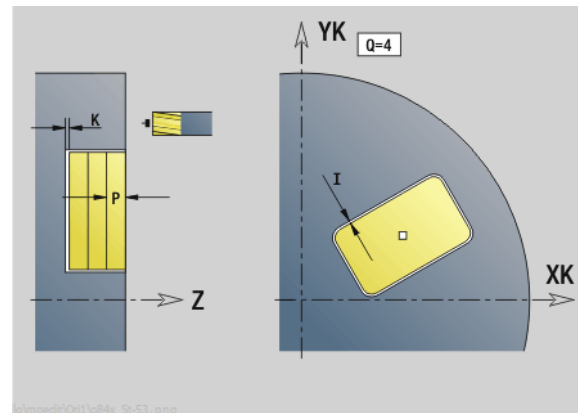
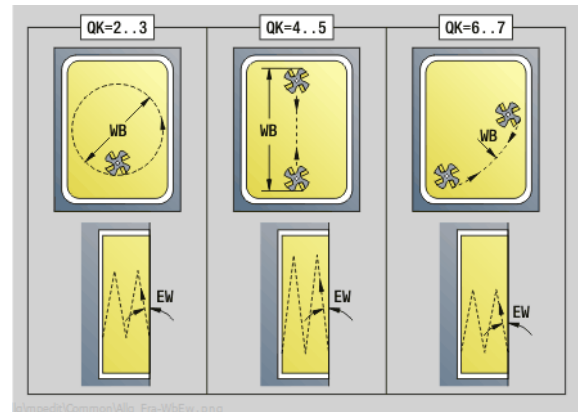
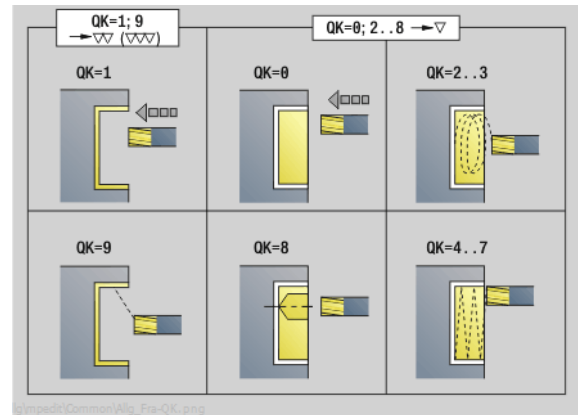
QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: voorbereken</li> <li>■ 1: nabewerken</li> <li>■ 2: voorbere. helixvormig handmatig</li> <li>■ 3: voorbere. helixvormig automatisch</li> <li>■ 4: voorbere. pendelend lineair handmatig</li> <li>■ 5: voorbere. pendelend lineair automatisch</li> <li>■ 6: voorbere. pendelend rond handmatig</li> <li>■ 7: voorbere. pendelend rond automatisch</li> <li>■ 8: voorbereken, insteken op voorboorpositie</li> <li>■ 9: nabewerken, 3D ingaande boog</li> </ul>
JT	Uitvoeringsrichting
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: van binnen naar buiten</li> <li>■ 1: van buiten naar binnen</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)

## Formulier Globaal

RB Vrijzetvlak

**Andere parameters:** zie pagina 64

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Kamerfrezen ICP voorkant"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

Unitnaam: G845\_Tas\_C\_Stirn / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)

### Formulier Cyclus

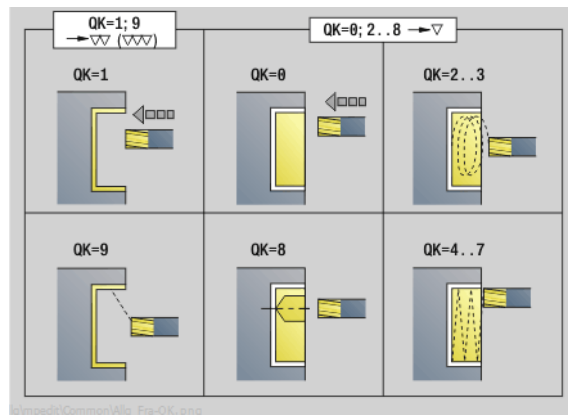
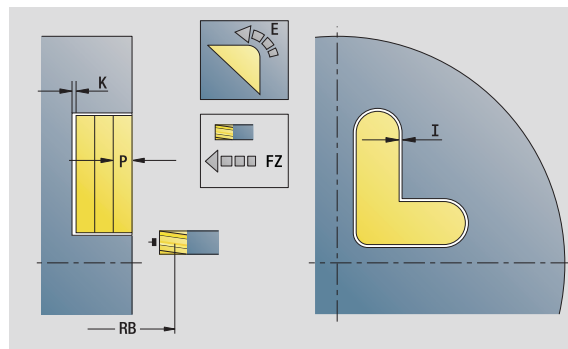
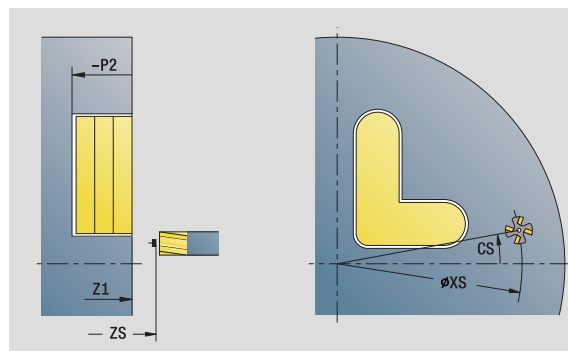
QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
■ 0:	voorbewerken
■ 1:	nabewerken
■ 2:	voorbew. helixvormig handmatig
■ 3:	voorbew. helixvormig automatisch
■ 4:	voorbew. pendelend lineair handmatig
■ 5:	voorbew. pendelend lineair automatisch
■ 6:	voorbew. pendelend rond handmatig
■ 7:	voorbew. pendelend rond automatisch
■ 8:	voorbewerken, insteken op voorboorpositie
■ 9:	nabewerken, 3D ingaande boog

JT	Uitvoeringsrichting
■ 0:	van binnen naar buiten
■ 1:	van buiten naar binnen

H	Looprichting v.d. frees
■ 0:	tegenlopend
■ 1:	meelopend

P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Graveren voorkant"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire of polaire rangschikking op de voorkant. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G801\_GRA\_STIRN\_C / Cyclus: G801 (zie pagina 378)

Tekentabel: zie pagina 376

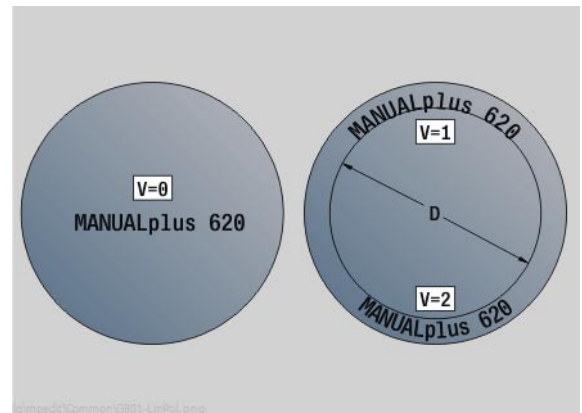
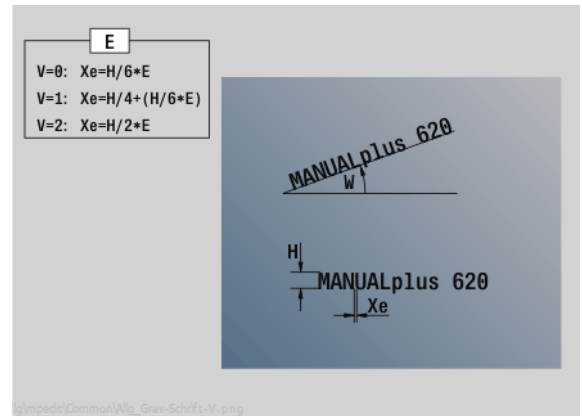
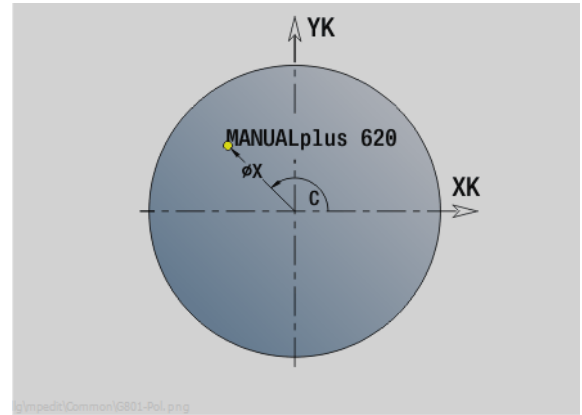
### Formulier Positie

X, C	Beginpunt polair
XK, YK	Beginpunt cartesiaans
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

### Formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
V	Uitvoering <ul style="list-style-type: none"> <li>0: lineaire weergave</li> <li>1: naar boven gebogen</li> <li>2: naar beneden gebogen</li> </ul>
D	Referentiediameter
Q	Direct doorschrijven <ul style="list-style-type: none"> <li>0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt</li> <li>1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren</li> </ul>

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Afbramen voorkant"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour in de voorkant af.

Unitnaam: G840\_ENT\_C\_STIRN / Cyclus: G840 (zie pagina 365)

### Formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 Z1 Bovenkant frees

### Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

BG Afkantingsbreedte

JG Voorbewerkingsdiameter

P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)

I Ov. parallel aan contour

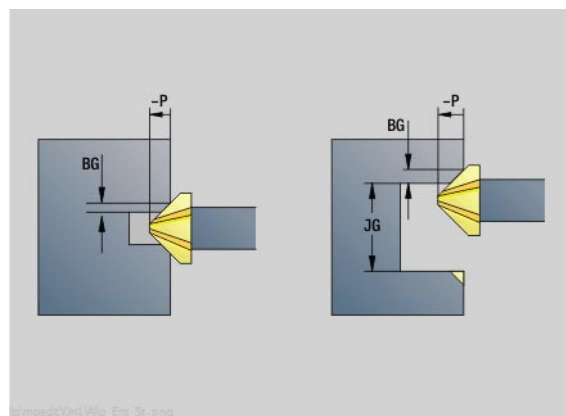
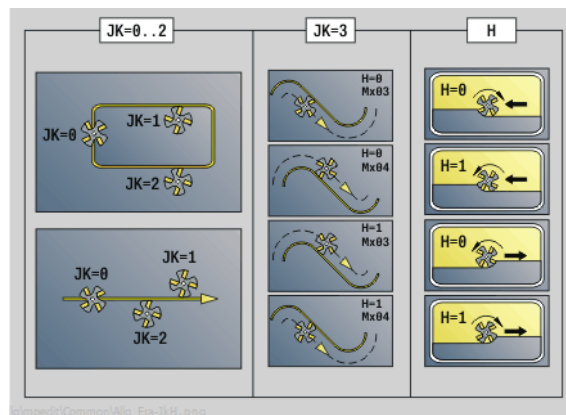
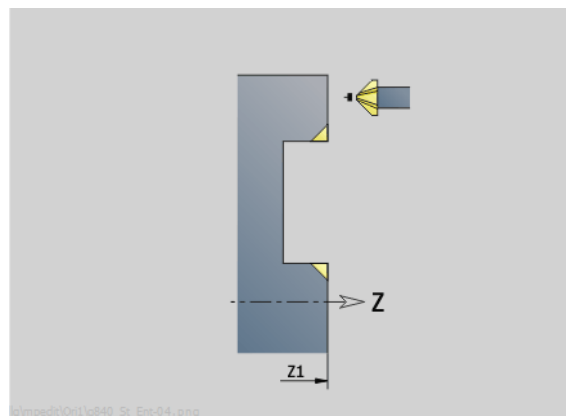
R Insteekradius

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S



## 2.10 Units – Frezen mantelvlak

### Unit "Sleuf mantelvlak"

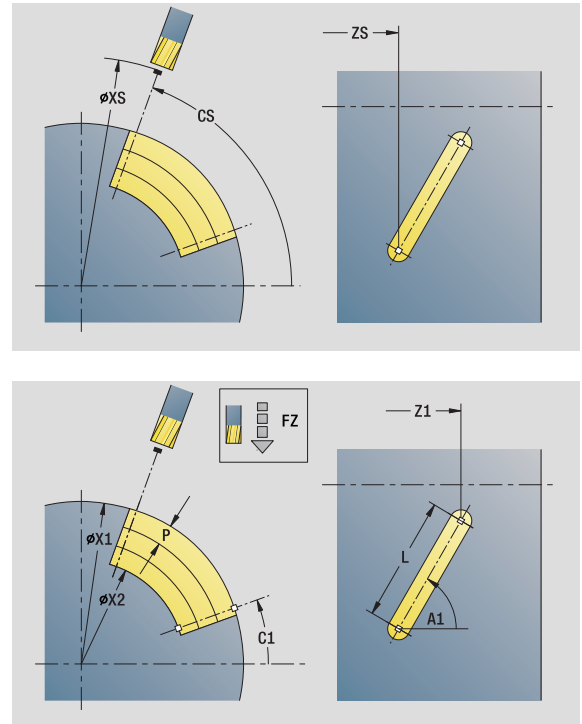
De unit freest een sleuf in het mantelvlak van de benaderingspositie tot het eindpunt. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792\_Nut\_MANT\_C / Cyclus: G792 (zie pagina 350)

#### Formulier Cyclus

X1	Bovenkant frees (diametermaat)
X2	Freesbodem (diametermaat)
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. Z-as
Z1, C1	Eindpunt sleuf polair
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Sleufpatroon lineair mantelvlak"

De unit maakt een lineair sleufpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792\_Lin\_Mant\_C / Cyclus: G792 (zie pagina 350)

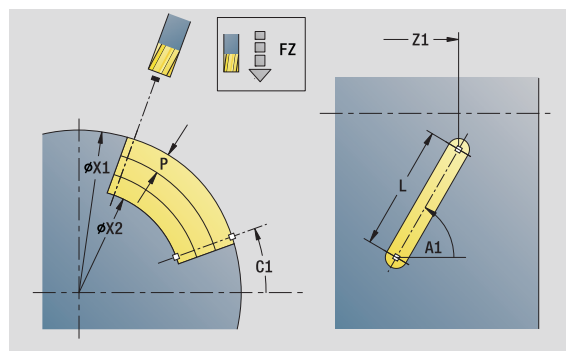
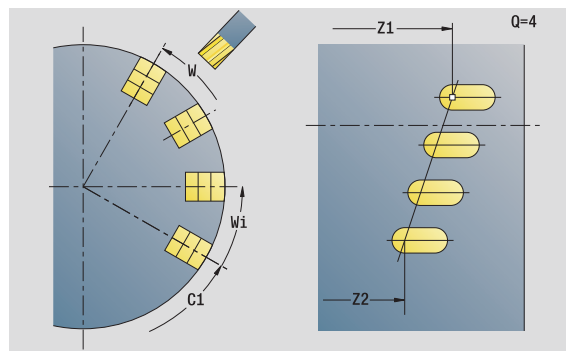
### Formulier Patroon

Q	Aantal sleuven
Z1, C1	Startpunt patroon
Wi	Hoekincrement
W	Eindhoeak
Z2	Eindpunt patroon

### Formulier Cyclus

X1	Bovenkant frees (diametermaat)
X2	Freesbodem (diametermaat)
L	Sleuflengte
A1	Hoek t.o.v. Z-as
P	Maximale aanzet
FZ	Aanzetvoeding

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Sleufpatroon rond mantelvlak"

De unit maakt een rond sleufpatroon gelijkmatig verdeeld in het mantelvlak. Het startpunt van de sleuven komt overeen met de patroonposities. De lengte en positie van de sleuven definieert u in de unit. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G792\_Cir\_Mant\_C / Cyclus: G792 (zie pagina 350)

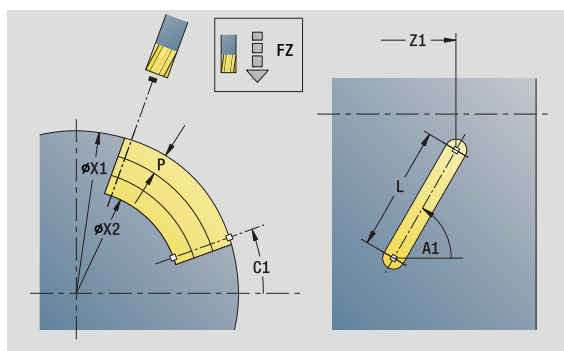
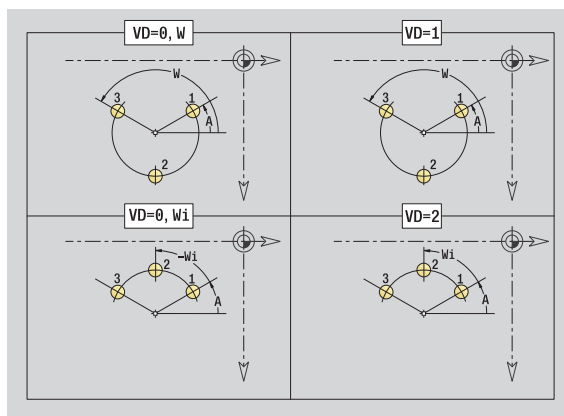
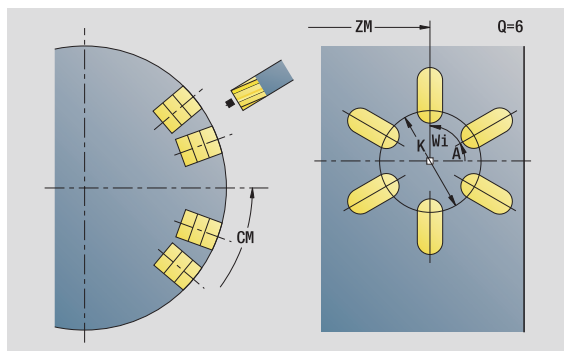
### Formulier Patroon

- |        |                             |
|--------|-----------------------------|
| Q      | Aantal sleuven              |
| ZM, CM | Middelpunt van patroon      |
| A      | Beginhoek                   |
| Wi     | Hoekincrement               |
| K      | Patroondiameter             |
| W      | Eindhoek                    |
| V      | Omlooprichting (default: 0) |
- VD=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - VD=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - VD=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - VD=1, met W: rechtsom
  - VD=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - VD=2, met W: linksom
  - VD=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

### Formulier Cyclus

- |    |                                |
|----|--------------------------------|
| X1 | Bovenkant frees (diametermaat) |
| X2 | Freesbodem (diametermaat)      |
| L  | Sleuflengte                    |
| A1 | Hoek t.o.v. Z-as               |
| P  | Maximale aanzet                |
| FZ | Aanzetvoeding                  |

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Spiraalgroef frezen"

De unit freest een spiraalgroef. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

Unitnaam: G798\_Wendelnut\_C / Cyclus: G798 (zie pagina 357)

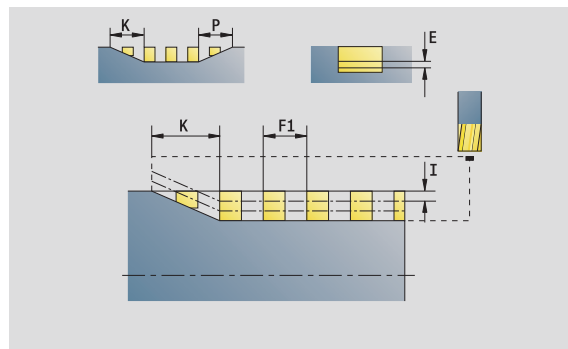
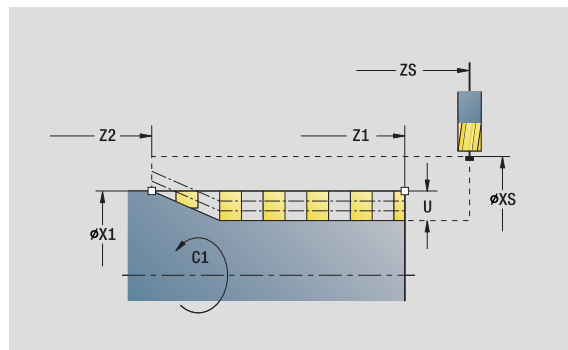
### Formulier Positie

X1	Schroefdraaddiameter
C1	Beginhoek
Z1	Startpunt schroefdraad
Z2	Eindpunt schroefdraad
U	Draaddiepte

### Formulier Cyclus

F1	Spoed
J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
D	Aantal gangen
P	Aanlooptegte
K	Uitlooptegte
I	Maximale aanzet
E	Reductie snijdiepte

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Contourfrezzen figuren mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde contour in het mantelvlak.

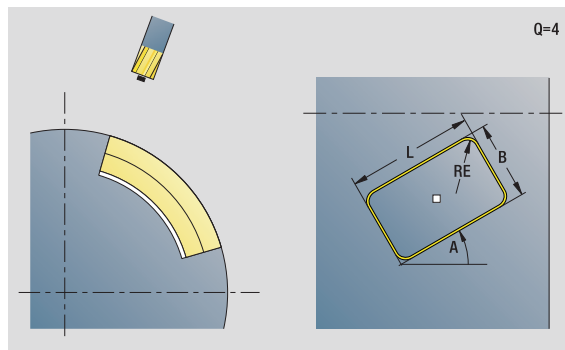
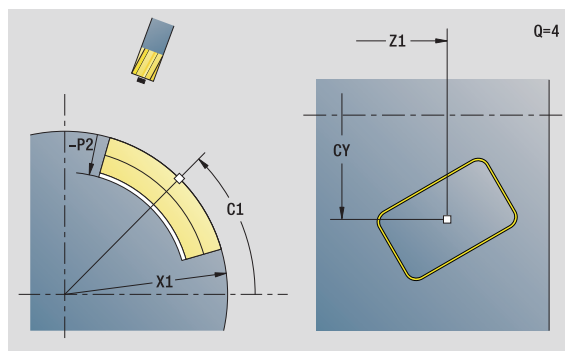
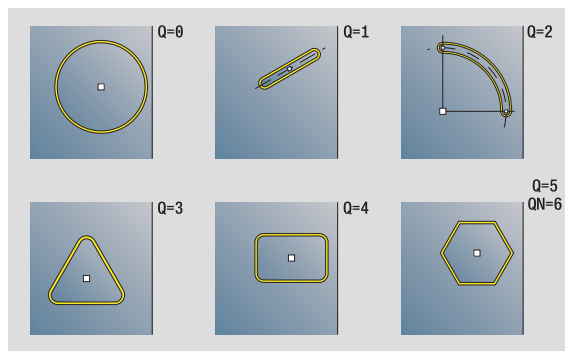
Unitnaam: G840\_Fig\_Mant\_C / Cyclus: G840 (zie pagina 361)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: volledige cirkel</li> <li>1: lineaire sleuf</li> <li>2: ronde sleuf</li> <li>3: driehoek</li> <li>4: rechthoek, vierkant</li> <li>5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte <ul style="list-style-type: none"> <li><math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li><math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf) <ul style="list-style-type: none"> <li>cw: rechtsom</li> <li>ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Formulier Cyclus

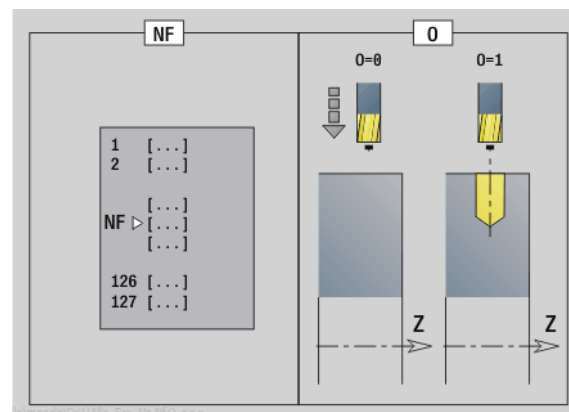
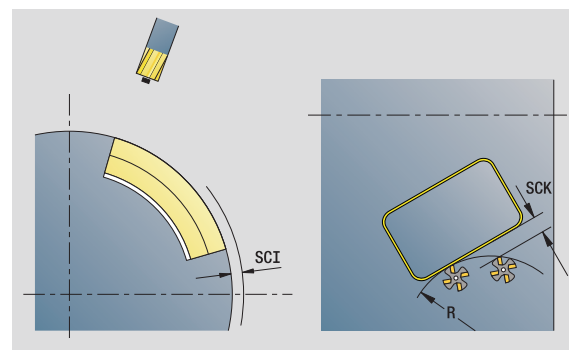
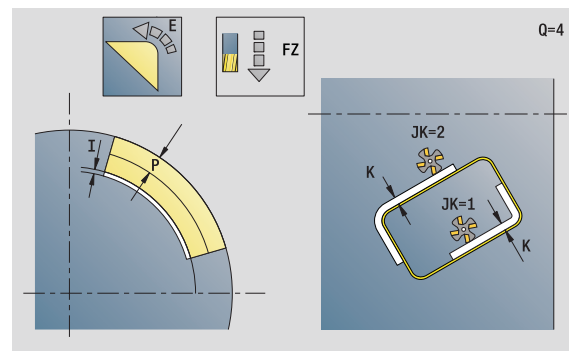
JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: op de contour</li> <li>1: binnen de contour</li> <li>2: buiten de contour</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopend</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour.</li> <li>1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.</li> </ul>
NF	Positiemerk (alleen als O=1)

## Formulier Globaal

RB Vrijzetvlak

**Andere parameters:** zie pagina 64

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Contourfrezen ICP mantelvlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour in het mantelvlak.

Unitnaam: G840\_Kon\_C\_Mant / Cyclus: G840 (zie pagina 361)

### Formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 X1 Bovenkant frees (diametermaat)  
 P2 Contourdiepte (radiusmaat)

### Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- 0: op de contour
- 1, gesloten contour: binnen de contour
- 1, open contour: links van de contour
- 2, gesloten contour: buiten de contour
- 2, open contour: rechts van de contour
- 3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

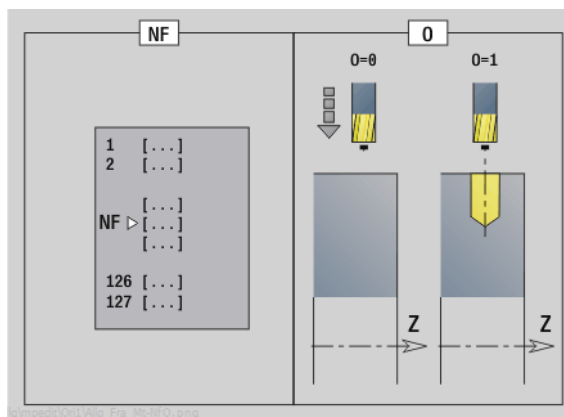
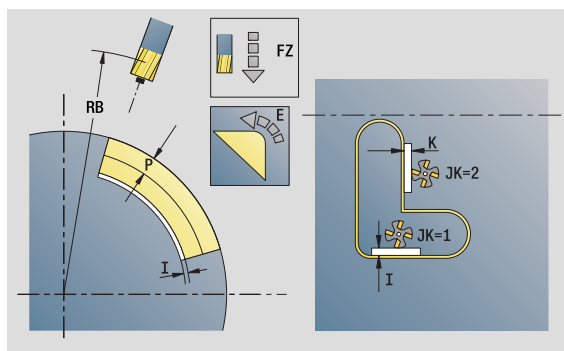
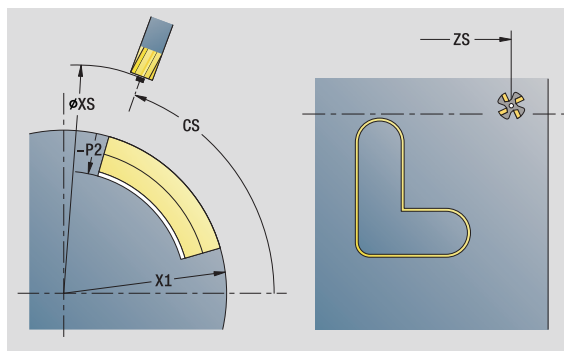
O Insteekinstelling

- 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour.
- 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.

NF Positiemerk (alleen als O=1)

RB Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Kamerfrezin figuren mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

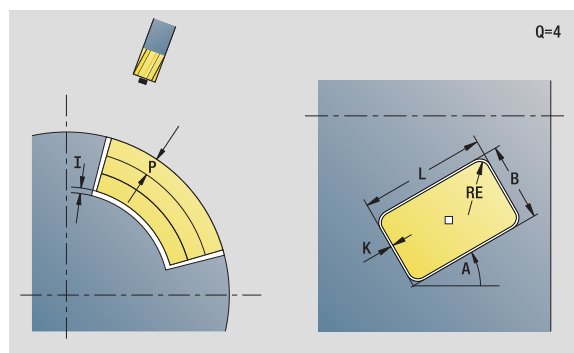
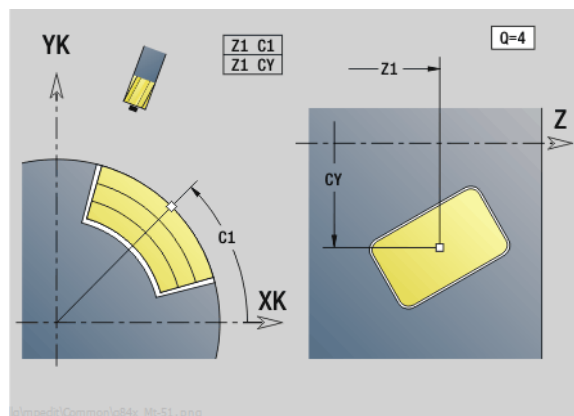
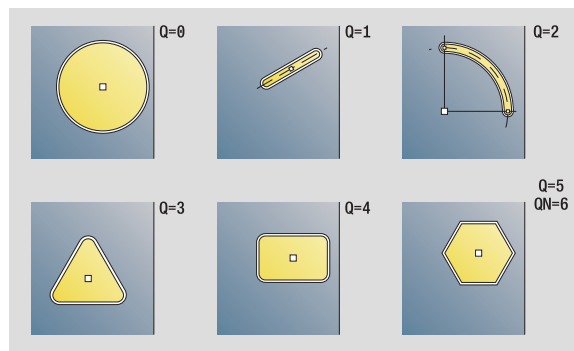
Unitnaam: G84x\_Fig\_Mant\_C / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

### Formulier Figuur

Q	Figuurtype
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: volledige cirkel</li> <li>■ 1: lineaire sleuf</li> <li>■ 2: ronde sleuf</li> <li>■ 3: driehoek</li> <li>■ 4: rechthoek, vierkant</li> <li>■ 5: regelmatige n-hoek</li> </ul>
QN	Aantal hoeken regelmatige n-hoek – alleen bij Q=5 (regelmatige n-hoek)
Z1	Middelpunt figuur
C1	Hoek middelpunt figuur
CY	Uitslag middelpunt figuur
X1	Bovenkant frees
P2	Figuurdiepte
L	Lengte van zijde/sleutelwijdte
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>L &gt; 0</math>: lengte van zijde</li> <li>■ <math>L &lt; 0</math>: sleutelwijdte (diameter binnencirkel) bij regelmatige n-hoek</li> </ul>
B	Breedte rechthoek
RE	Afrondingsradius
A	Hoek t.o.v. Z-as
Q2	Rot.richt. sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ cw: rechtsom</li> <li>■ ccw: linksom</li> </ul>
W	Hoek eindpunt sleuf – alleen Q=2 (ronde sleuf)



Programmeer alleen de parameters die relevant zijn voor het geselecteerde figuurtype.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Formulier Cyclus

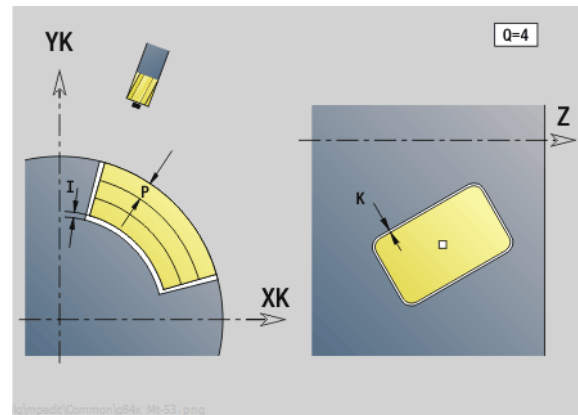
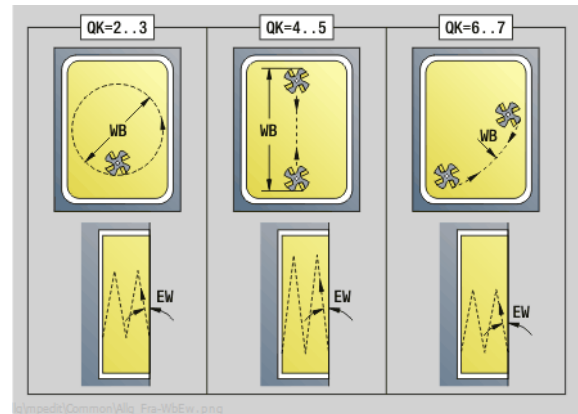
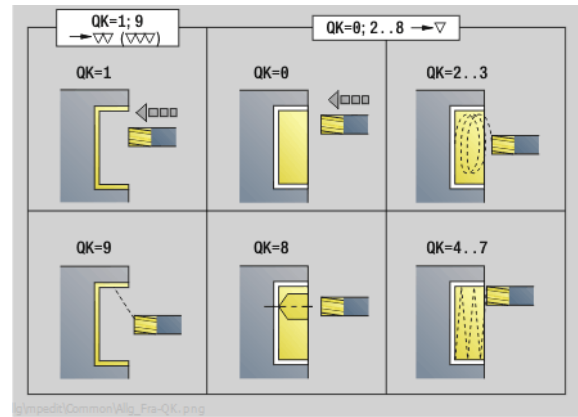
QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: voorbereken</li> <li>1: nabewerken</li> <li>2: voorbere. helixvormig handmatig</li> <li>3: voorbere. helixvormig automatisch</li> <li>4: voorbere. pendelend lineair handmatig</li> <li>5: voorbere. pendelend lineair automatisch</li> <li>6: voorbere. pendelend rond handmatig</li> <li>7: voorbere. pendelend rond automatisch</li> <li>8: voorbereken, insteken op voorboorpositie</li> <li>9: nabewerken, 3D ingaande boog</li> </ul>
JT	Uitvoeringsrichting:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: van binnen naar buiten</li> <li>1: van buiten naar binnen</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopen</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)

## Formulier Globaal

RB Vrijzetvlak

**Andere parameters:** zie pagina 64

**Andere formulieren:** zie pagina 60



## Unit "Kamerfrezen ICP mantelvlak"

De unit freest de met **Q** gedefinieerde kamer. Selecteer in **QK** de bewerkingswijze (voorbewerken/nabewerken) alsmede de insteekstrategie.

Unitnaam: G845\_Tas\_C\_Mant / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

### Formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerken (alleen als QK=8)

### Formulier Cyclus

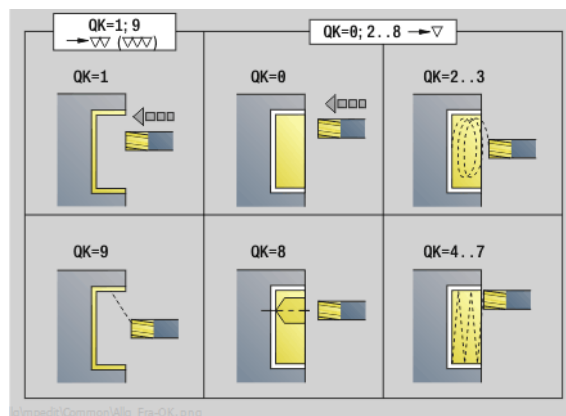
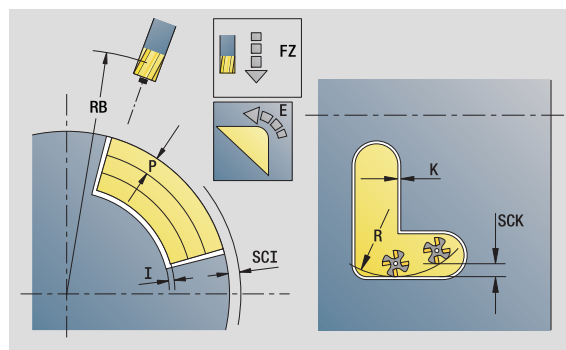
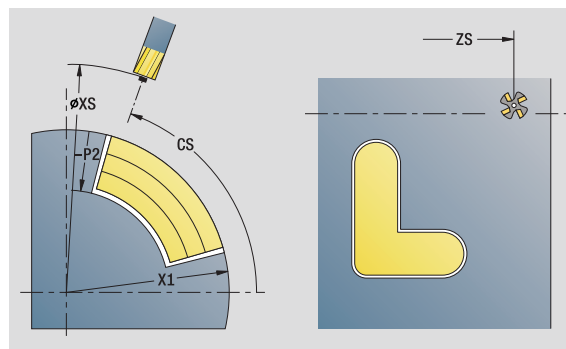
QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
■ 0:	voorbewerken
■ 1:	nabewerken
■ 2:	voorbew. helixvormig handmatig
■ 3:	voorbew. helixvormig automatisch
■ 4:	voorbew. pendelend lineair handmatig
■ 5:	voorbew. pendelend lineair automatisch
■ 6:	voorbew. pendelend rond handmatig
■ 7:	voorbew. pendelend rond automatisch
■ 8:	voorbewerken, insteken op voorboorpositie
■ 9:	nabewerken, 3D ingaande boog

JT	Uitvoeringsrichting
■ 0:	van binnen naar buiten
■ 1:	van buiten naar binnen

H	Looprichting v.d. frees
■ 0:	tegenlopend
■ 1:	meelopend

P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetfactor
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Graveren mantelvlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het mantelvlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G802\_GRA\_MANT\_C / Cyclus: G802 (zie pagina 379)

Tekentabel: zie pagina 376

### Formulier Positie

Z	Beginpunt
C	Beginhoek
CY	Beginpunt
X	Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

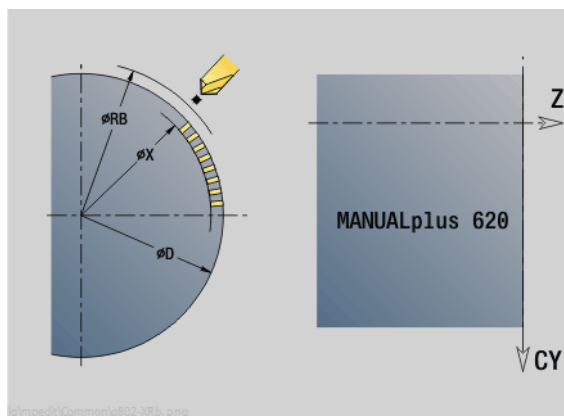
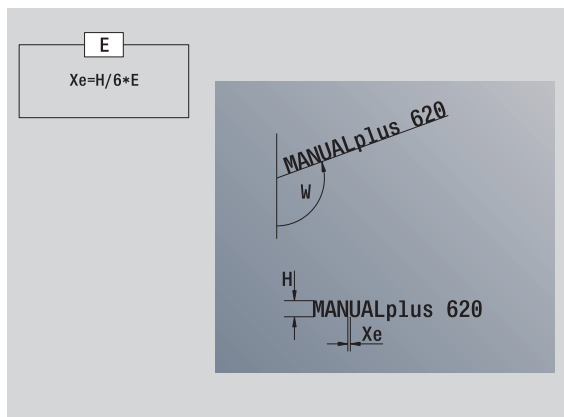
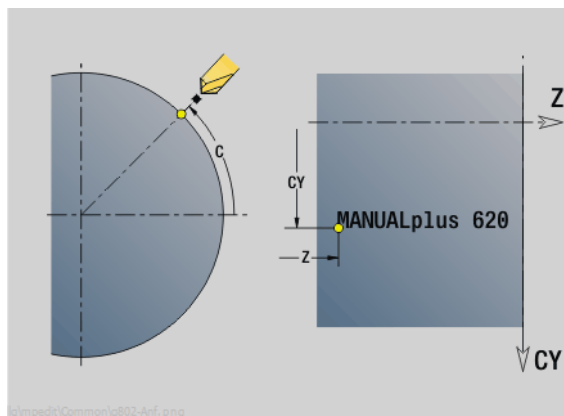
### Formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
D	Referentiediameter
Q	Direct doorschrijven

■ 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt

■ 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Afbramen mantelvlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour in het mantelvlak af.

Unitnaam: G840\_ENT\_C\_MANT / Cyclus: G840 (zie pagina 365)

### Formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 X1 Bovenkant frees (diametermaat)

### Formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

BG Afkantingsbreedte

JG Voorbewerkingsdiameter

P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)

K Ov. parallel aan contour

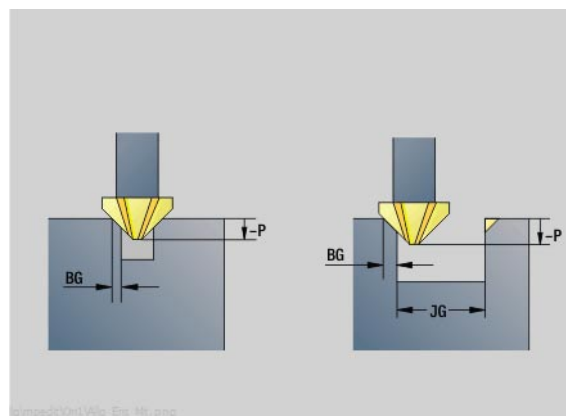
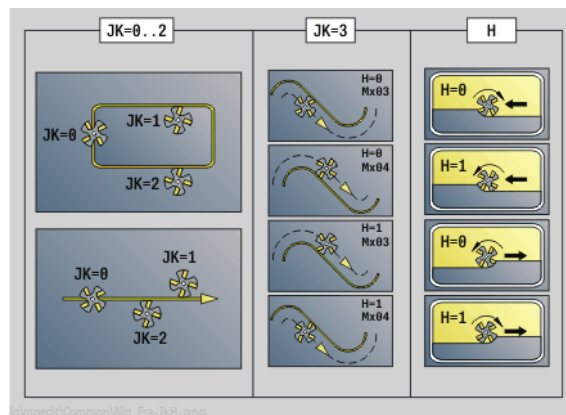
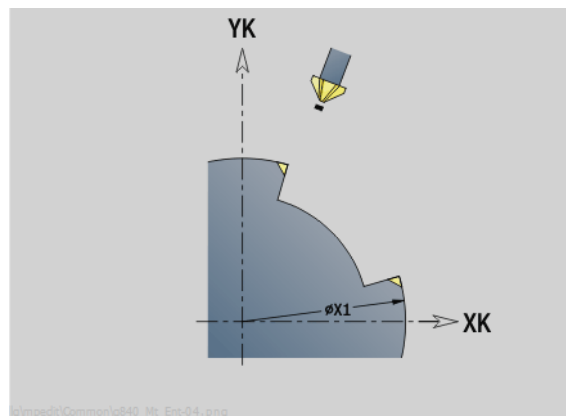
R Insteekradius

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

## 2.11 Units - Speciale bewerkingen

### Unit "Programmabegin"

In de start-unit worden de vooraf ingestelde waarden gedefinieerd die in de volgende units worden gebruikt. Deze unit wordt aan het begin van het bewerkingsgedeelte eenmaal opgeroepen. Bovendien legt u de toerentalbegrenzungen, nulpuntverschuiving en de gereedchapswisselpositie voor dit programma vast.

Unitnaam: Start / Opgeroepen cyclus: geen

#### Formulier Grenzen

- S0      Maximaal toerental hoofdspil
- S1      Maximaal toerental aangedreven gereedschap
- Z      Nulpuntverschuiving (G59)

#### Formulier WWP (gereedchapswisselpositie)

- WT1    Gereedchapswisselpositie
  - geen as (gereedchapswisselpositie niet benaderen)
  - 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug
  - 1: eerst X, dan Z
  - 2: eerst Z, dan X
  - 3: alleen X
  - 4: alleen Z
  - 5: alleen Y
  - 6: simultaan met Y
- WX1    Gereedchapswisselpositie X (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie als radiusmaat)
- WZ1    Gereedchapswisselpositie Z (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie)
- WY1    Gereedchapswisselpositie Y (referentie: machinenulpunt t.o.v. sledepositie)

#### Softkeys in het formulier Programmabegin

Overname nulpunt	Neemt het bij het instellen vastgelegde nulpunt over
Overname WWP \$1	Neemt de bij het instellen vastgelegde gereedchapswisselpositie over



### Formulier Defaults

GWW	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geen as (gereedschapswisselpositie niet benaderen)</li> <li>■ 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y</li> <li>■ 6: simultaan met Y</li> </ul>
CLT	Koelmiddel
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder</li> <li>■ 1: circuit 1 aan</li> <li>■ 2: koelcircuit 2 aan</li> </ul>
G60	Veiligheidszone (instelwaarde voor boor-units)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: actief</li> <li>■ 1: niet actief</li> </ul>

### Formulier Cyclus

L	Naam subprogramma: naam van een subprogramma dat door de start-unit wordt opgeroepen
---	--

### Formulier Globaal

G47	Veiligheidsafstand
SCK	Veiligheidsafstand in voedingsrichting (boren en frezen)
SCI	Veiligheidsafstand in bewerkingsvlak (frezen)
I, K	Overmaat in X-, Z-richting (X: diametermaat)



U kunt de nulpuntverschuiving en de gereedschapswisselpositie met de softkey overnemen (zie softkey-tabel).

- De instelling in het formulier **WWP** geldt alleen binnen het actuele programma.
- Positie gereedschapswisselpositie (WX1, WZ1, WY1):
  - Als de gereedschapswisselpositie is gedefinieerd, wordt met G14 naar deze positie verplaatst.
  - Als de gereedschapswisselpositie niet is gedefinieerd, wordt met G14 naar de in de werkstand Handbediening ingestelde positie verplaatst.

Wanneer u via de start-unit een subprogramma oproept, moet u het subprogramma met de functies G65 Spanmiddel met opspanning D0 instellen. Bovendien moet u de C-assen uitzwenken, bijv. met M15 of M315.

## Unit "C-as aan"

De unit activeert de C-as "SPI".

Unitnaam: C\_Axis\_ON / Opgeroepen cyclus: geen

### Formulier C-as aan

SPI	Spilnummer werkstuk (0..3). Spil die het werkstuk beweegt.
C	Benaderingspositie

## Unit "C-as uit"

De unit deactiveert de C-as "SPI".

Unitnaam: C\_Axis\_OFF / Opgeroepen cyclus: geen

### Formulier C-as uit

SPI	Spilnummer werkstuk (0..3). Spil die het werkstuk beweegt.
-----	--



## Unit "Subprogramma-oproep"

De unit roept het in "L" opgegeven subprogramma op.

Unitnaam: SUBPROG / Opgeroepen cyclus: willekeurig subprogramma

### Formulier Contour

L	Naam subprogramma
Q	Aantal herhalingen
LA-LF	Overdrachtswaarden
LH	Overdrachtswaarde
LN	Overdrachtswaarde - verwijzing naar een regelnummer als contourreferentie. Wordt bij de regelnummering geactualiseerd.

### Formulier Cyclus

LI-LK	Overdrachtswaarden
LO	Overdrachtswaarde
LP	Overdrachtswaarde
LR	Overdrachtswaarde
LS	Overdrachtswaarde
LU	Overdrachtswaarde
LW-LZ	Overdrachtswaarden

### Formulier Cyclus

ID1	Overdrachtswaarde - tekstvariabele (string)
AT1	Overdrachtswaarde - tekstvariabele (string)
BS	Overdrachtswaarde
BE	Overdrachtswaarde
WS	Overdrachtswaarde
AC	Overdrachtswaarde
WC	Overdrachtswaarde
RC	Overdrachtswaarde
IC	Overdrachtswaarde
KC	Overdrachtswaarde
JC	Overdrachtswaarde

### Toegang tot technologie-database:

■ **niet** mogelijk



- De gereedschapsoproep is in deze unit geen verplichte parameter!
- In plaats van de tekst "Overdrachtswaarde" kunnen in het subprogramma gedefinieerde teksten worden weergegeven. Bovendien kunt u hier helpschermen voor elke regel van het subprogramma definiëren (zie pagina 427).



## Unit "Herhaling programmeel"

Programmeer met behulp van de unit **Repeat** een herhaling van een programmeel. De unit bestaat uit twee delen die vast bij elkaar horen. Programmeer direct vóór het te herhalen programmeel de unit met het formulier Begin en direct na het te herhalen deel de unit met het formulier Einde. Gebruik hiervoor absoluut hetzelfde variabelenummer.

Unitnaam: REPEAT / Opgeroepen cyclus: geen

### Formulier Begin

AE	Herhaling
	■ 0: begin
	■ 1: einde
V	Variabelenummer 1-30 (telvariabele voor de herhalingslus)
NN	Aantal herhalingen
QR	Onbew. werkstuk opslaan
	■ 0: nee
	■ 1: ja
K	Commentaar

### Formulier Einde

AE	Herhaling:
	■ 0: begin
	■ 1: einde
V	Variabelenummer 1-30 (telvariabele voor de herhalingslus)
Z	Additieve nulpuntverschuiving
C	Verschuiving C-as incrementeel
Q	Nummer C-as
K	Commentaar



### Unit "Programma-einde"

De unit Einde dient in elk smart.Turn-programma aan het einde van het bewerkingsgedeelte eenmaal te worden opgeroepen.

Unitnaam: END / Opgeroepen cyclus: geen

#### Formulier Programma-einde

ME	Type terugsprong
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 30: zonder herstart M30</li> <li>■ 99: met herstart M99</li> </ul>
NS	Regelnr. voor terugspr.
G14	Gereedschapswisselpositie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ geen as (gereedschapswisselpositie niet benaderen)</li> <li>■ 0: simultaan, X- en Z-as keren diagonaal terug</li> <li>■ 1: eerst X, dan Z</li> <li>■ 2: eerst Z, dan X</li> <li>■ 3: alleen X</li> <li>■ 4: alleen Z</li> <li>■ 5: alleen Y</li> <li>■ 6: simultaan met Y</li> </ul>
MFS	M-functie aan het begin van de unit
MFE	M-functie aan het einde van de unit

## Unit "Vlak zwenken"

De unit voert de volgende transformaties en rotaties uit:

- Verschuift het coördinatensysteem naar positie I, K
- Roteert het coördinatensysteem met hoek B; referentiepunt: I, K
- Verschuift, indien geprogrammeerd, het coördinatensysteem met U en W in het gerooteerde coördinatensysteem

Unitnaam: G16\_ROTWORKPLAN / Opgeroepen cyclus: G16 (zie pagina 522)

### Formulier Vlak zwenken

Q	Vlak zwenken
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: OFF (zwenken uitschakelen)</li> <li>■ 1: ON (bewerkingsvlak zwenken)</li> </ul>
B	Hoek: vlakhoek (referentie: positieve Z-as)
I	Referentiepunt: vlakreferentie in X-richting (radiusmaat)
K	Referentiepunt: vlakreferentie in Z-richting
U	Verschuiving X: verschuiving in X-richting
W	Verschuiving Z: verschuiving in Z-richting

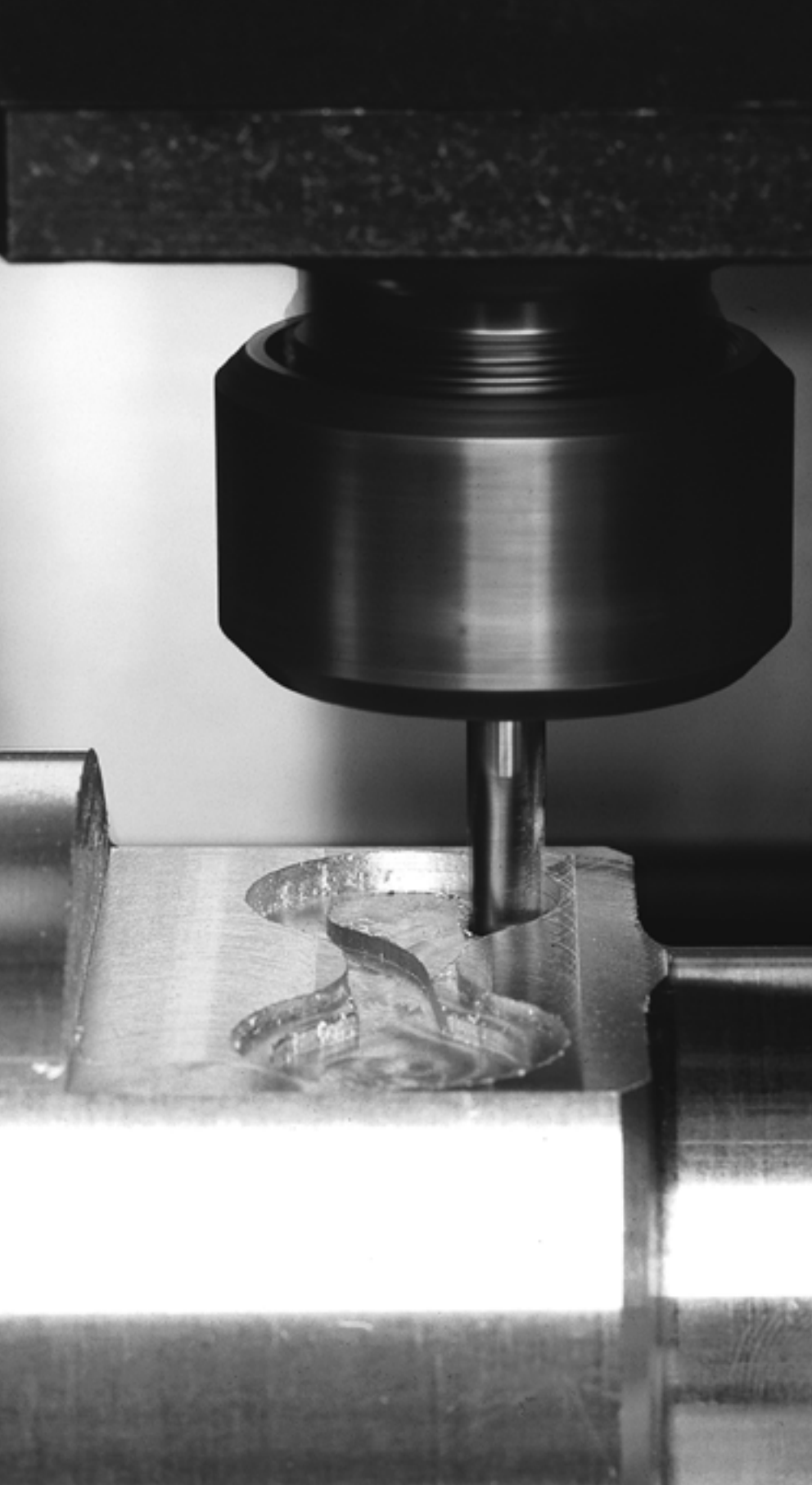


Let op:

- **Met Q0** wordt het bewerkingsvlak weer teruggezet. Het nulpunt en het coördinatensysteem dat vóór de unit waren gedefinieerd, zijn nu weer geldig.
- De referentie-as voor "vlakhoek B" is de positieve Z-as. Dat geldt ook in het gespiegelde coördinatensysteem.
- In het gezwenkte coördinatensysteem is X de as voor diepte-aanzet. X-coördinaten worden als diametercoördinaten gedimensioneerd.
- Zolang het zwenken actief is, zijn andere nulpuntverschuivingen niet toegestaan.







# 3

**smart.Turn-units  
voor de Y-as**



## 3.1 Units – Boren Y-as

### Unit "ICP boren Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de boringen alsmede verdere details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G74\_ICP\_Y / Cyclus: G74 (zie pagina 331)

#### Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

#### Parameters formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

V Voedingsreductie

■ 0: zonder reductie

■ 1: aan einde boring

■ 2: aan begin boring

■ 3: aan begin en einde van de boring

AB Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)

P 1e boordiepte

IB Boordieptereductiewaarde

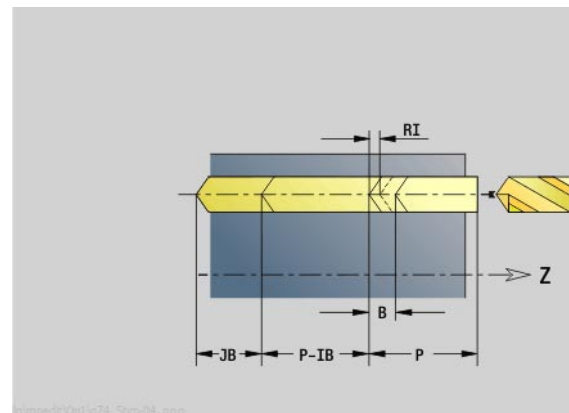
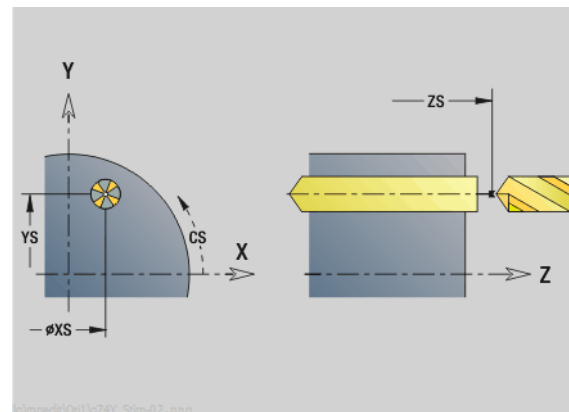
JB Minimale boordiepte

B Vrijzetafstand

RI Veiligheidsafstand intern. Afstand tot het opnieuw benaderen in de boring (default: veiligheidsafstand SCK).

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Boren

■ Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "ICP schroefdraad tappen Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijk tapgat of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de tapgaten en overige details kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G73\_ICP\_Y / Cyclus: G73 (zie pagina 328)

### Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

F1 Spoed

B Aanlooplengte

L Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)

SR Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)

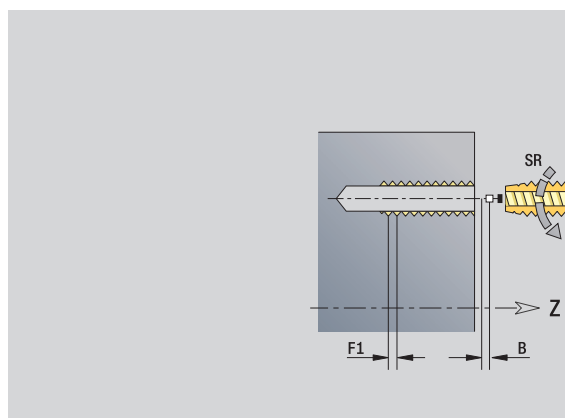
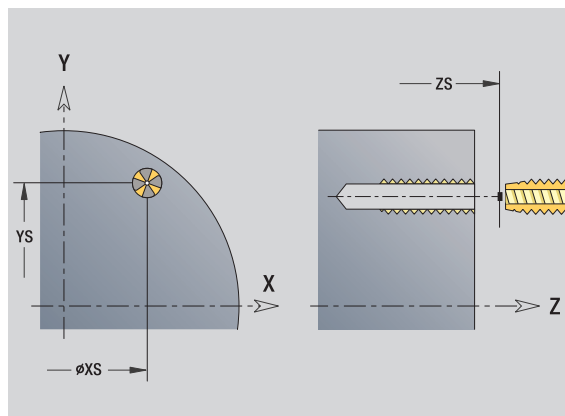
SP Spaanbreukdiepte

SI Vrijzetafstand

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60

**Uittreklengte L:** gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittreklengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de uittreklengte uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Schroefdraadtappen
- Beïnvloede parameter: S

## Unit "ICP uitboren, verzinken Y-as"

De unit bewerkt een afzonderlijke boring of een boorpatroon op het XY- of het YZ-vlak. De posities van de boringen alsmede de details betreffende het uitboren of verzinken kunt u specificeren met ICP.

Unitnaam: G72\_ICP\_Y / Cyclus: G72 (zie pagina 327)

### Parameters formulier Patroon

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

E Wachtijd aan einde van boring (default: 0)

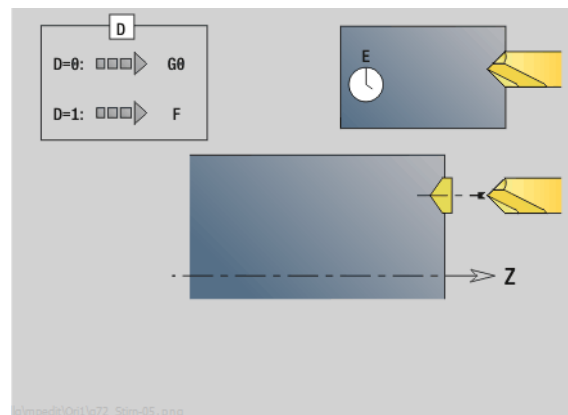
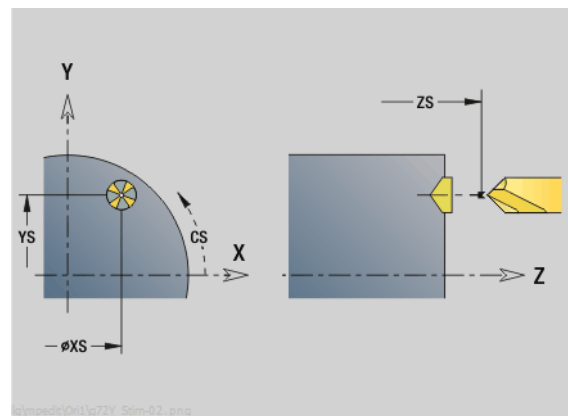
D Terugloop in

■ 0: spoedgang

■ 1: voeding

RB Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S



## 3.2 Units – Voorboren Y-as

### Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_STI\_840\_Y / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

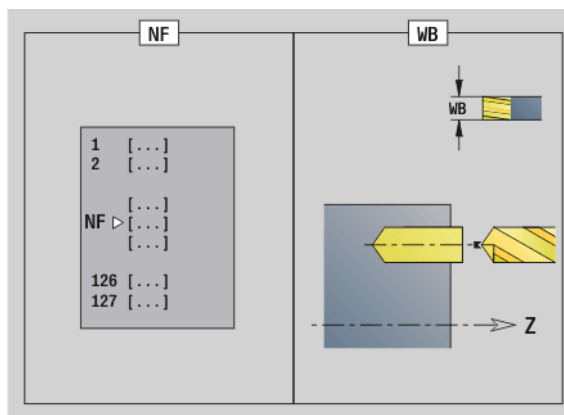
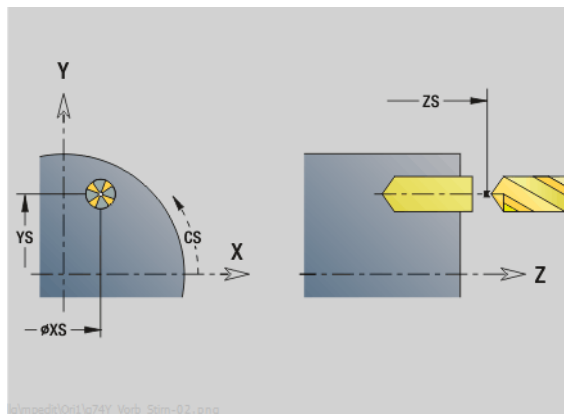
#### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

#### Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: op de contour</li> <li>■ 1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>■ 1, open contour: links van de contour</li> <li>■ 2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>■ 2, open contour: rechts van de contour</li> <li>■ 3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: spoedgang</li> <li>■ 1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: zonder reductie</li> <li>■ 1: aan einde boring</li> <li>■ 2: aan begin boring</li> <li>■ 3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Vorboren kamerfrezen ICP XY-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_STI\_845\_Y / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369); G71 (zie pagina 325)

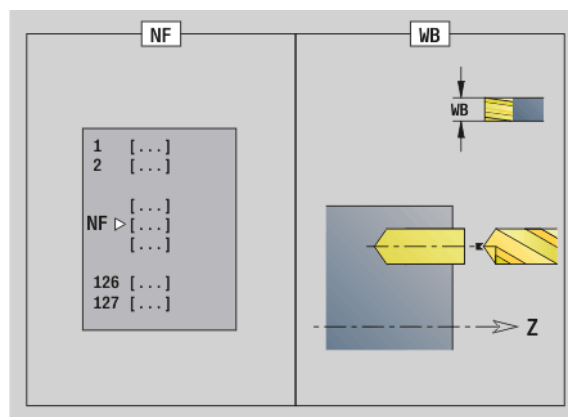
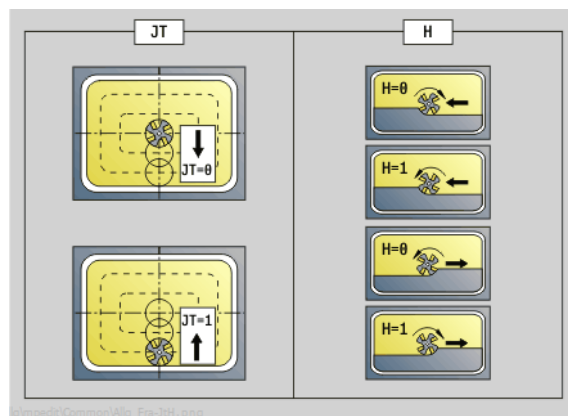
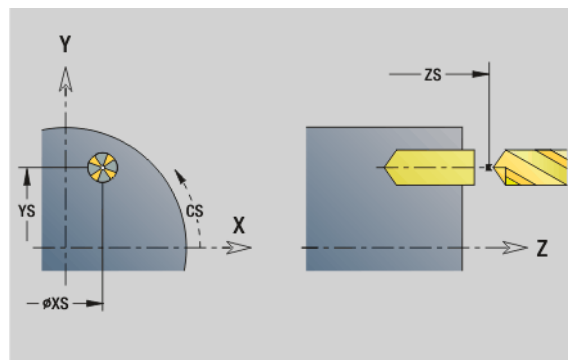
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte

### Parameters formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting:
■ 0:	van binnen naar buiten
■ 1:	van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
■ 0:	tegenlopend
■ 1:	meelopend
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
■ 0:	spoedgang
■ 1:	voeding
V	Voedingsreductie
■ 0:	zonder reductie
■ 1:	aan einde boring
■ 2:	aan begin boring
■ 3:	aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Vorboren contourfrees ICP YZ-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de te frezen contour uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_MAN\_840\_Y / Cycli: G840 A1 (zie pagina 359); G71 (zie pagina 325)

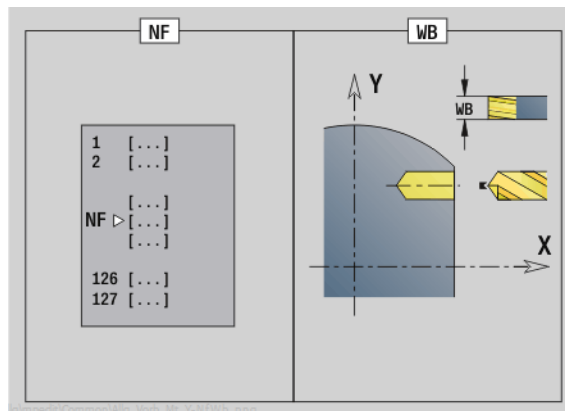
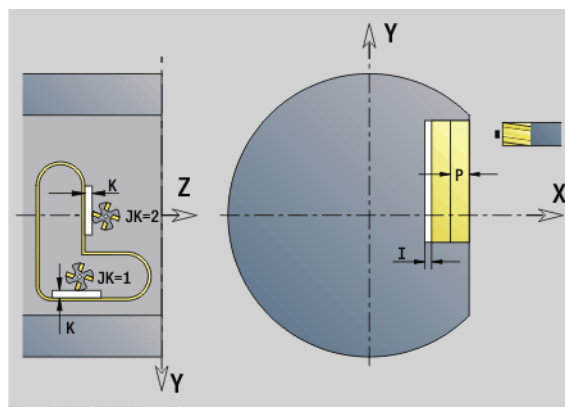
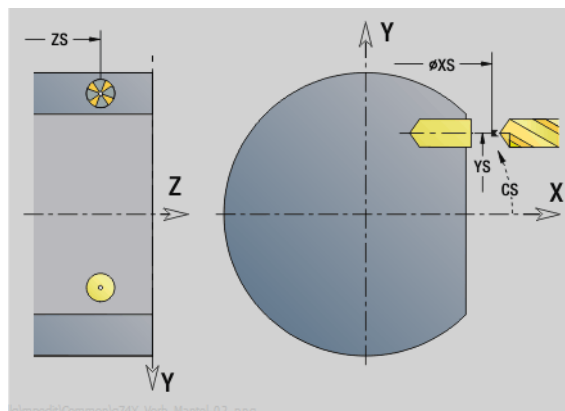
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

### Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>JK=0: op de contour</li> <li>JK=1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>JK=1, open contour: links van de contour</li> <li>JK=2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>JK=2, open contour: rechts van de contour</li> <li>JK=3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: tegenlopend</li> <li>1: meelopen</li> </ul>
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
R	Insteekradius
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: spoedgang</li> <li>1: voeding</li> </ul>
V	Voedingsreductie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: zonder reductie</li> <li>1: aan einde boring</li> <li>2: aan begin boring</li> <li>3: aan begin en einde van de boring</li> </ul>
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Vorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak"

De unit bepaalt de voorboorpositie en voert de boring uit. De aansluitende freescyclus ontvangt de voorboorpositie via de in NF opgeslagen referentie. Als de kamer uit meerdere gedeelten bestaat, maakt de unit een boring voor elk gedeelte.

Unitnaam: DRILL\_MAN\_845\_Y / Cycli: G845 A1 (zie pagina 369)

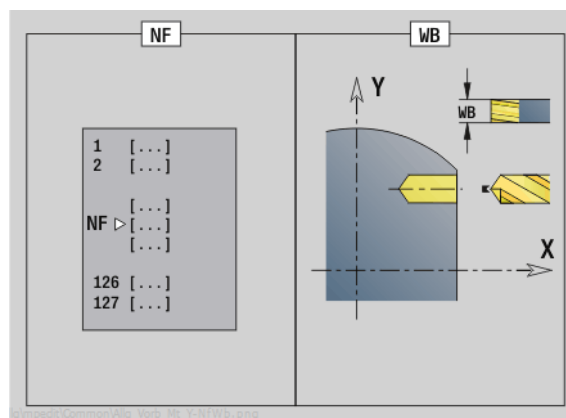
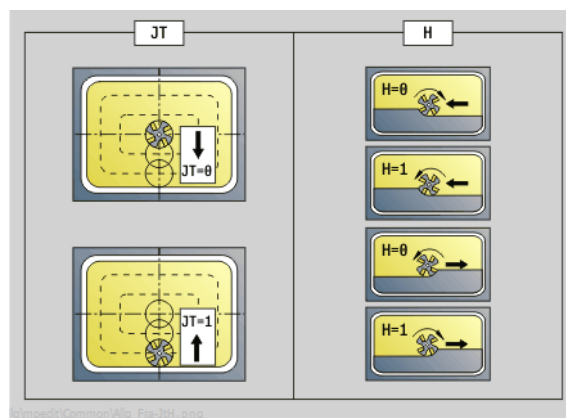
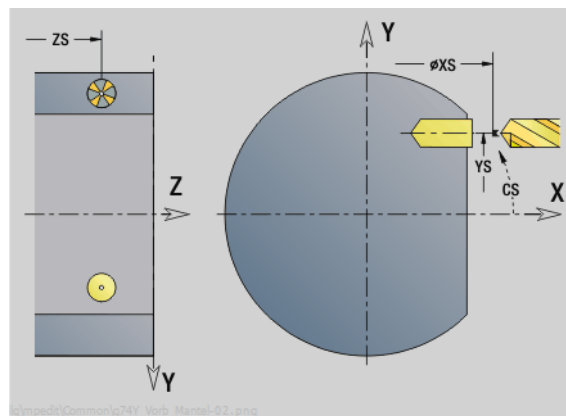
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte

### Parameters formulier Cyclus

JT	Uitvoeringsrichting:
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
WB	Freesdiameter
NF	Positiemerk
E	Wachttijd aan einde van boring (default: 0)
D	Terugloop in
	■ 0: speedgang
	■ 1: voeding
V	Voedingsreductie
	■ 0: zonder reductie
	■ 1: aan einde boring
	■ 2: aan begin boring
	■ 3: aan begin en einde van de boring
AB	Aan-/doorboorlengte (afstand voor voedingsreductie)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Boren
- Beïnvloede parameters: F, S

## 3.3 Units – Frezen Y-as

### Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour op het XY-vlak.

Unitnaam: G840\_Kon\_Y\_Stirn / Cyclus: G840 (zie pagina 361)

#### Parameters formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 Z1 Bovenkant frees  
 P2 Contourdiepte

#### Parameters formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

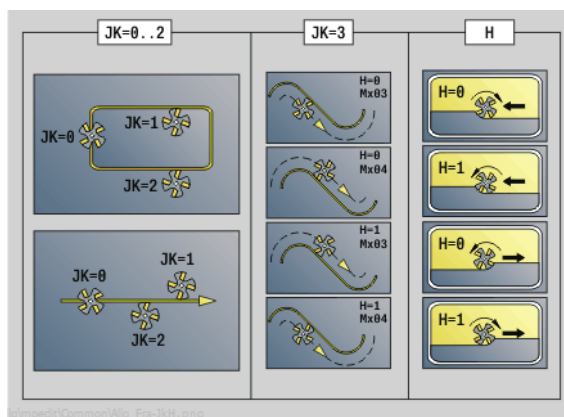
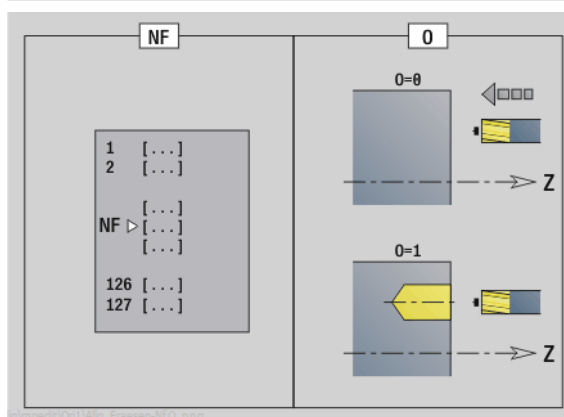
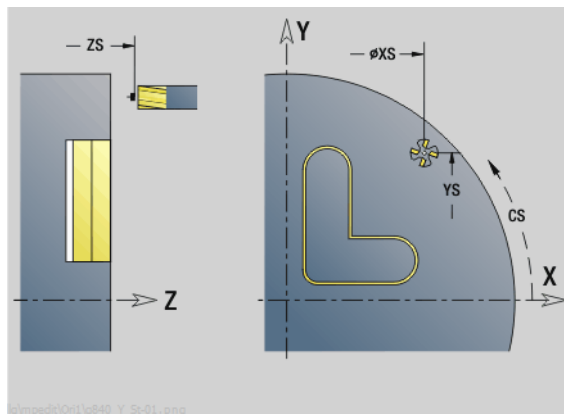
O Insteekinstelling

- 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingsnelheid in en freest de contour.
- 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.

NF Positiemerk (alleen als O=1)

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



#### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde kamer in het XY-vlak. Selecteer in **QK** of er voor- of nabewerkt moet worden, en leg bij het voorbewerken de insteekstrategie vast.

Unitnaam: G845\_Tas\_Y\_Stirn / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)
NS	Startregelnummer contour
Z1	Bovenkant frees
P2	Contourdiepte
NE	Eindregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
■ 0:	voorbewerken
■ 1:	nabewerken
■ 2:	voorbew. helixvormig handmatig
■ 3:	voorbew. helixvormig automatisch
■ 4:	voorbew. pendelend lineair handmatig
■ 5:	voorbew. pendelend lineair automatisch
■ 6:	voorbew. pendelend rond handmatig
■ 7:	voorbew. pendelend rond automatisch
■ 8:	voorbewerken, insteken op voorboorpositie
■ 9:	nabewerken, 3D ingaande boog

JT Uitvoeringsrichting:

- 0: van binnen naar buiten
- 1: van buiten naar binnen

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

R Insteekradius

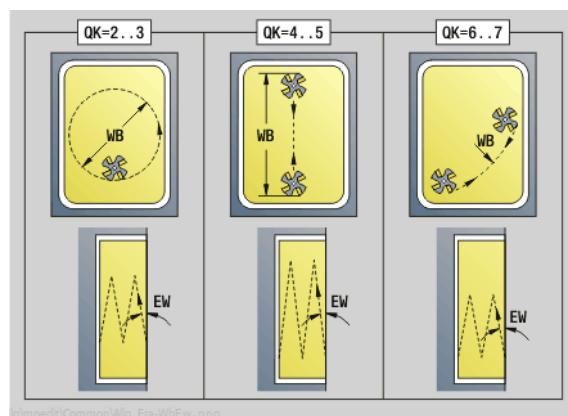
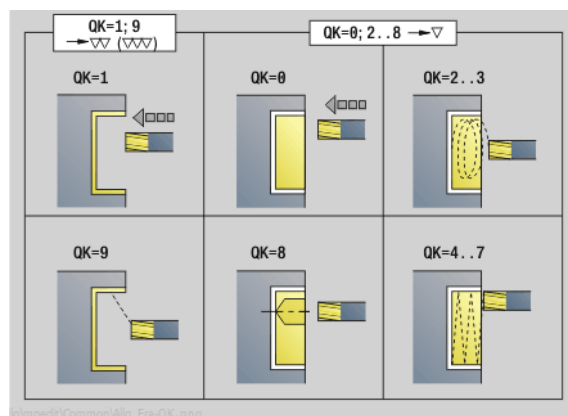
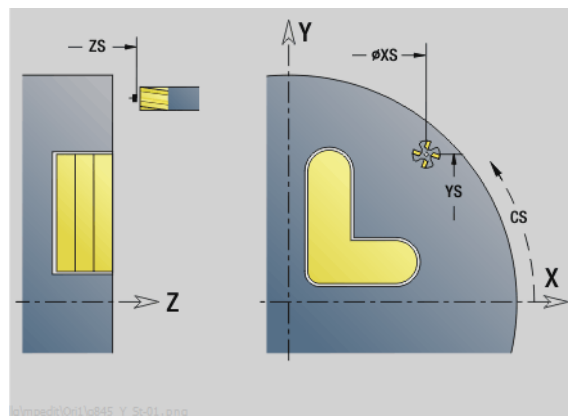
WB Insteeklengte

EW Insteekhoek

U Overlappingsfactor (default: 0,5)

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Unit "Meerdere zijden frezen XY-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde meerzijdige zijden op het XY-vlak.

Unitnaam: G843\_Y\_STI / Cycli: G843 (zie pagina 529); G844 (zie pagina 530)

### Parameters formulier Contour

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:

■ 0: voorbewerken

■ 1: nabewerken

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

H Looprichting v.d. frees

■ 0: tegenlopend

■ 1: meelopend

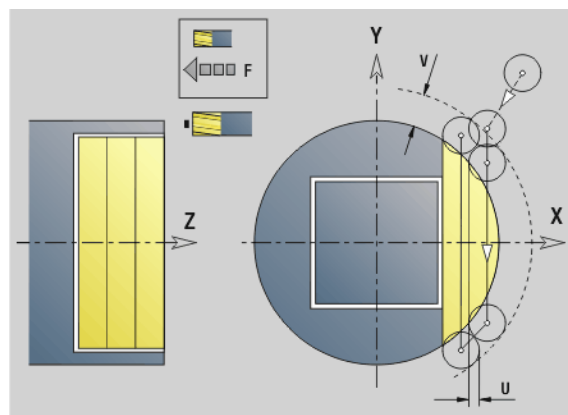
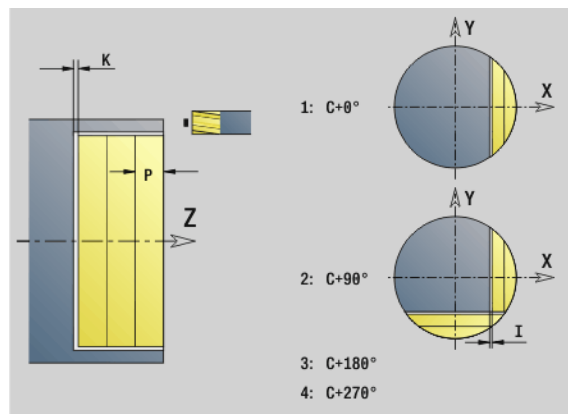
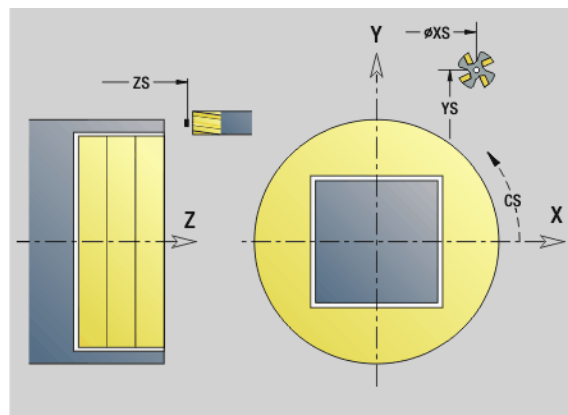
U Overlappingsfactor (default: 0,5)

V Overloopfactor

FZ Aanzetvoeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Frezen

■ Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Unit "Graveren XY-vlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het XY-vlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G803\_GRA\_Y\_STIRN / Cyclus: G803 (zie pagina 539)

Tekentabel: zie pagina 376

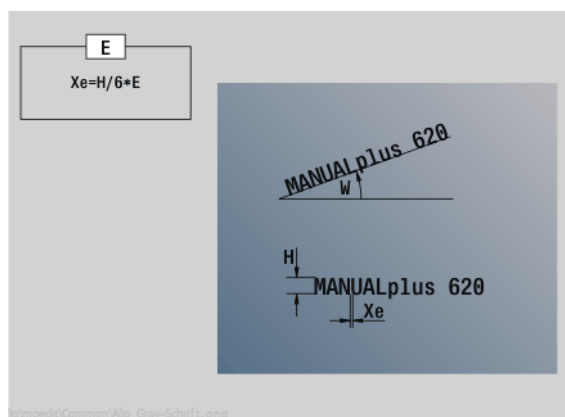
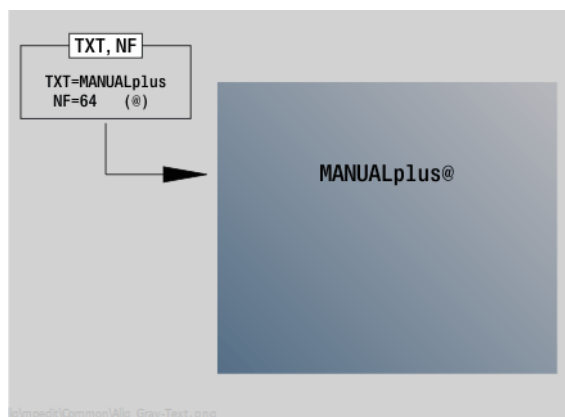
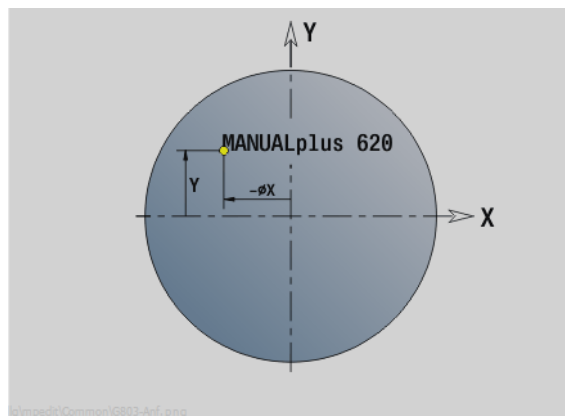
### Parameters formulier Positie

X, Y	Beginpunt
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak
APP	Benaderen: zie pagina 65
DEP	Vrijzetten: zie pagina 65

### Parameters formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
Q	Direct doorschrijven
	■ 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt
	■ 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Graveren
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Afbramen XY-vlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour op het XY-vlak af.

Unitnaam: G840\_ENT\_Y\_STIRN / Cyclus: G840 (zie pagina 365)

### Parameters formulier Contour

FK zie pagina 62  
 NS Startregelnummer contour  
 NE Eindregelnummer contour  
 Z1 Bovenkant frees

### Parameters formulier Cyclus

JK Freeslocatie

- JK=0: op de contour
- JK=1, gesloten contour: binnen de contour
- JK=1, open contour: links van de contour
- JK=2, gesloten contour: buiten de contour
- JK=2, open contour: rechts van de contour
- JK=3: afhankelijk van H en MD

H Looprichting v.d. frees

- 0: tegenlopend
- 1: meelopend

BG Afkantingsbreedte

JG Voorbewerkingsdiameter

P Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)

I Ov. parallel aan contour

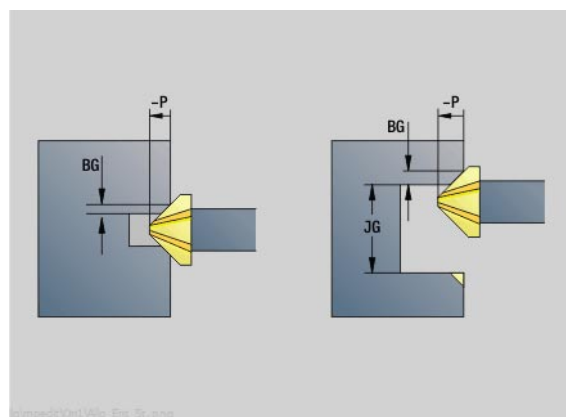
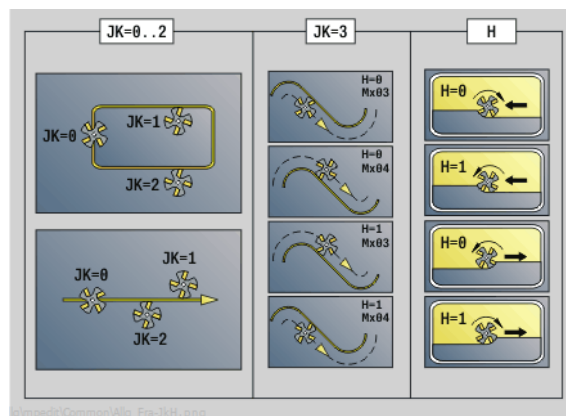
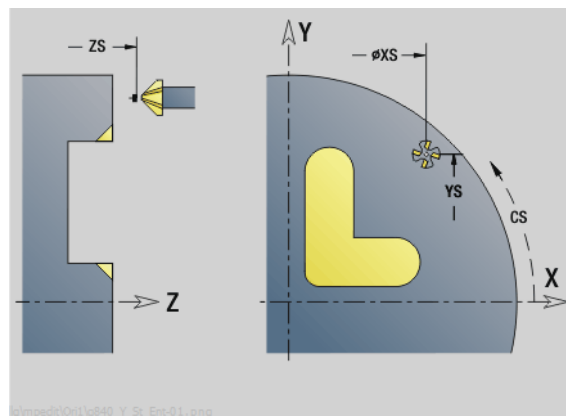
R Insteekradius

FZ Aanzetvoeding

E Gereduceerde voeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Schroefdraadfrezen XY-vlak"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring op het XY-vlak.

Unitnaam: G800\_GEW\_Y\_STIRN / Cyclus: G800 (zie pagina 541)

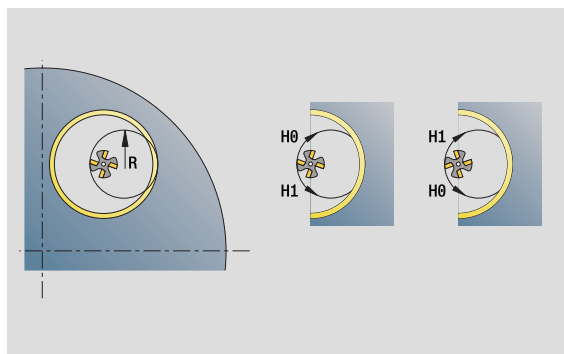
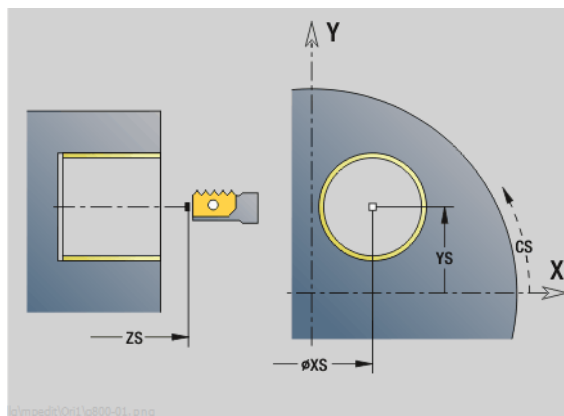
### Parameters formulier Positie

APP	Benaderen zie pagina 65
CS	Benaderingspositie C
Z1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spoed

### Parameters formulier Cyclus

J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopend
V	Freesmethode
	■ 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
	■ 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde contour op het YZ-vlak.

Unitnaam: G840\_Kon\_Y\_Mant / Cyclus: G840 (zie pagina 361)

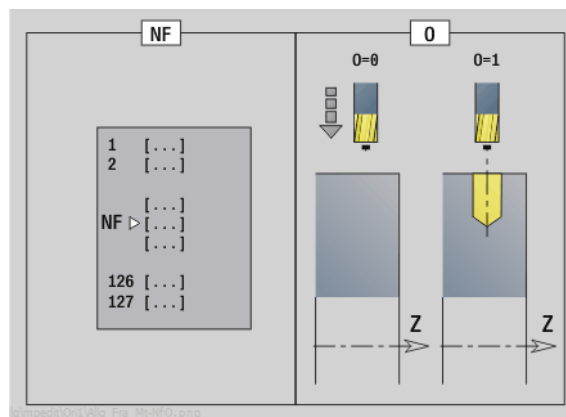
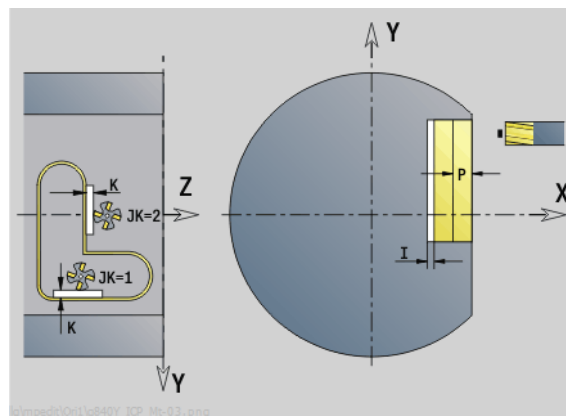
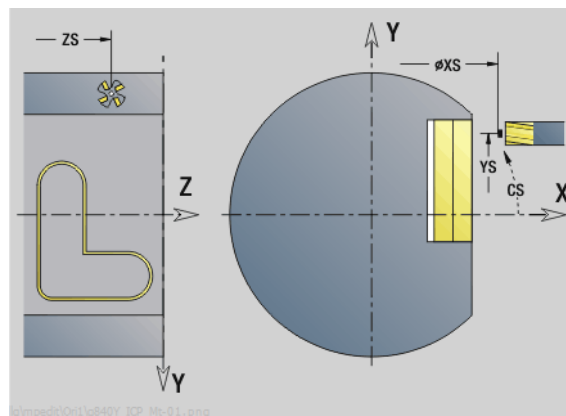
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte (radiusmaat)

### Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ JK=0: op de contour</li> <li>■ JK=1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>■ JK=1, open contour: links van de contour</li> <li>■ JK=2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>■ JK=2, open contour: rechts van de contour</li> <li>■ JK=3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. parallel aan contour
K	Ov. in aanzetrichting
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
O	Insteekinstelling
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: recht – de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt met voedingssnelheid in en freest de contour.</li> <li>■ 1: in voorboring – de cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.</li> </ul>
NF	Positiemerk (alleen als O=1)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde kamer in het YZ-vlak. Selecteer in **QK** of er voor- of nabewerkt moet worden, en leg bij het voorbewerken de insteekstrategie vast.

Unitnaam: G845\_Tas\_Y\_Mant / Cycli: G845 (zie pagina 370); G846 (zie pagina 374)

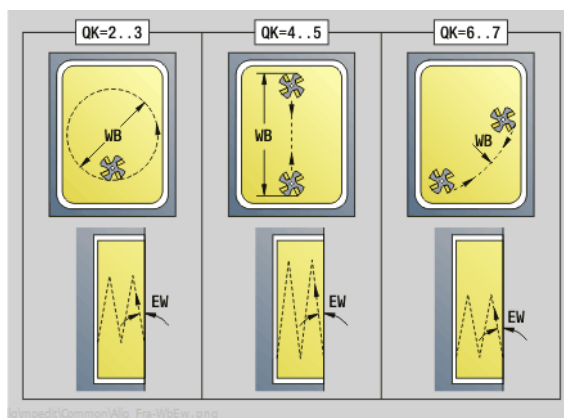
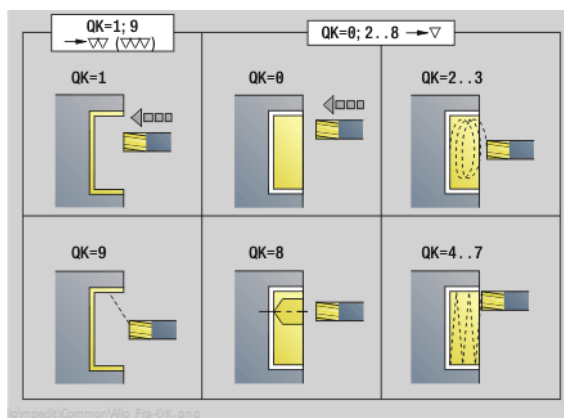
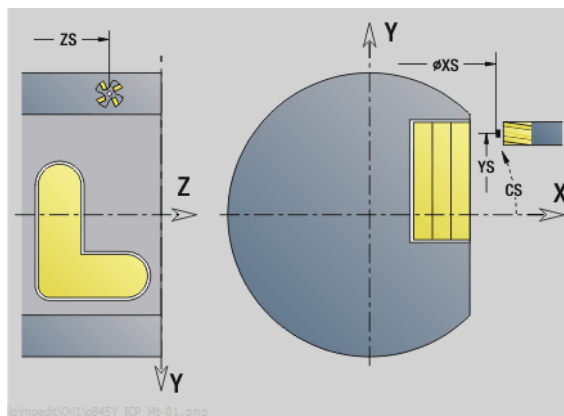
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)
P2	Contourdiepte
NF	Positiemerk (alleen als QK=8)

### Parameters formulier Cyclus

QK	Bewerkingswijze en insteekstrategie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: voorbewerken</li> <li>■ 1: nabewerken</li> <li>■ 2: voorbew. helixvormig handmatig</li> <li>■ 3: voorbew. helixvormig automatisch</li> <li>■ 4: voorbew. pendelend lineair handmatig</li> <li>■ 5: voorbew. pendelend lineair automatisch</li> <li>■ 6: voorbew. pendelend rond handmatig</li> <li>■ 7: voorbew. pendelend rond automatisch</li> <li>■ 8: voorbewerken, insteken op voorboorpositie</li> <li>■ 9: nabewerken, 3D ingaande boog</li> </ul>
JT	Uitvoeringsrichting:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: van binnen naar buiten</li> <li>■ 1: van buiten naar binnen</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
P	Maximale aanzet
I	Ov. in aanzetrichting
K	Ov. parallel aan contour
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
R	Insteekradius
WB	Insteeklengte
EW	Insteekhoek
U	Overlappingsfactor (default: 0,5)
RB	Vrijzetvlak (diametermaat)

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Frezen
- Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P



## Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-vlak"

De unit freest een met ICP gedefinieerd afzonderlijk vlak in het YZ-vlak.

Unitnaam: G841\_Y\_MANT / Cycli: G841 (zie pagina 527), G842 (zie pagina 528)

### Parameters formulier Contour

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:

■ 0: voorbewerken

■ 1: nabewerken

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

H Looprichting v.d. frees

■ 0: tegenlopend

■ 1: meelopend

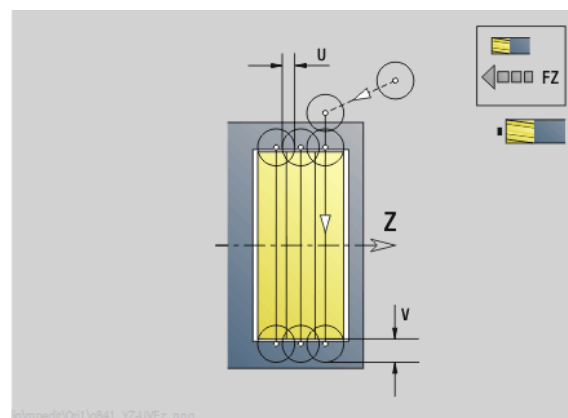
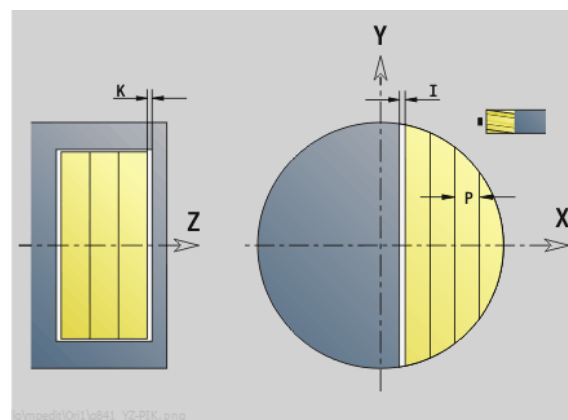
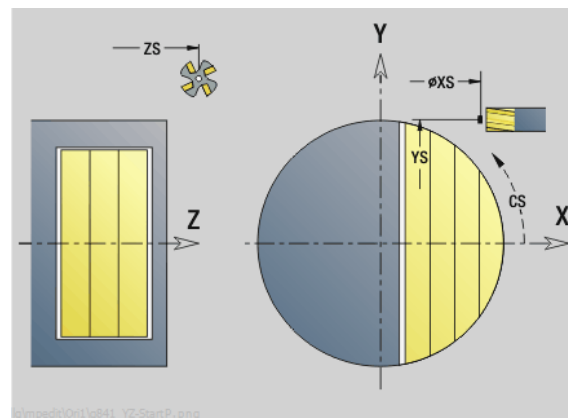
U Overlappingsfactor (default: 0,5)

V Overloopfactor

FZ Aanzetvoeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Frezen

■ Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Meerdere zijden frezen YZ-vlak"

De unit freest de met ICP gedefinieerde meerzijdige vlakken op het YZ-vlak.

Unitnaam: G843\_Y\_MANT / Cycli: G843 (zie pagina 529); G844 (zie pagina 529)

### Parameters formulier Contour

FK zie pagina 62

NS Startregelnummer contour

### Parameters formulier Cyclus

QK Bewerkingswijze:

■ 0: voorbewerken

■ 1: nabewerken

P Maximale aanzet

I Ov. parallel aan contour

K Ov. in aanzetrichting

H Looprichting v.d. frees

■ 0: tegenlopend

■ 1: meelopen

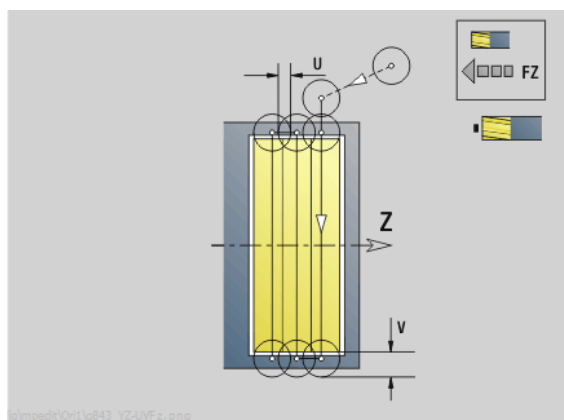
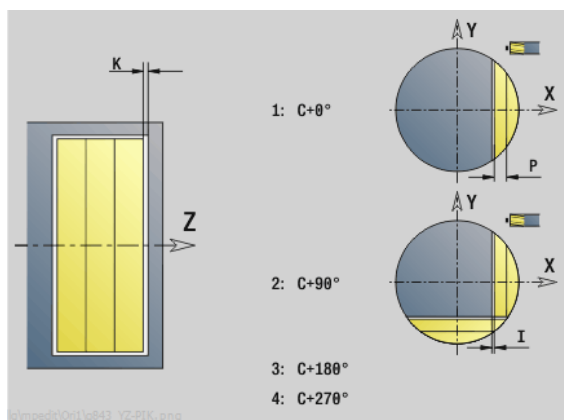
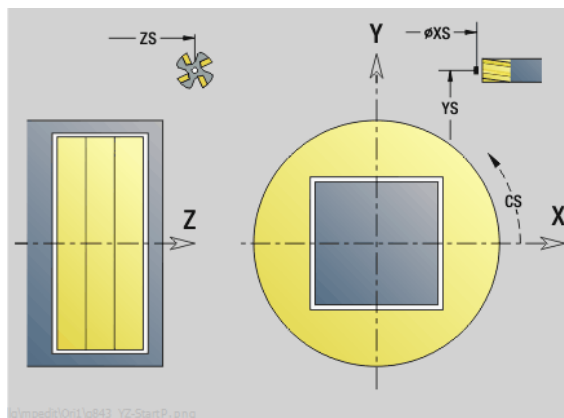
U Overlappingsfactor (default: 0,5)

V Overloopfactor

FZ Aanzetvoeding

RB Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

■ Bewerkingswijze: Frezen

■ Beïnvloede parameters: F, S, FZ, P

## Unit "Graveren YZ-vlak"

De unit graveert tekenreeksen in lineaire rangschikking op het YZ-vlak. Trema's of speciale tekens die niet in de smart.Turn-editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in **NF**. Als u "direct doorschrijven" (Q=1) programmeert, worden de gereedschapswissel en de voorpositionering onderdrukt. De technologische waarden van de voorgaande graveercyclus zijn van toepassing.

Unitnaam: G804\_GRA\_Y\_MANT / Cyclus: G804 (zie pagina 540)

Tekentabel: zie pagina 376

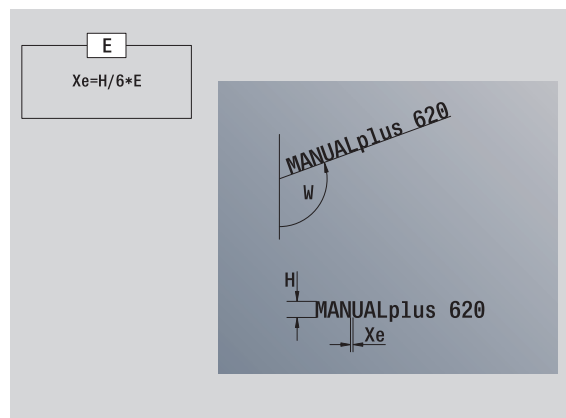
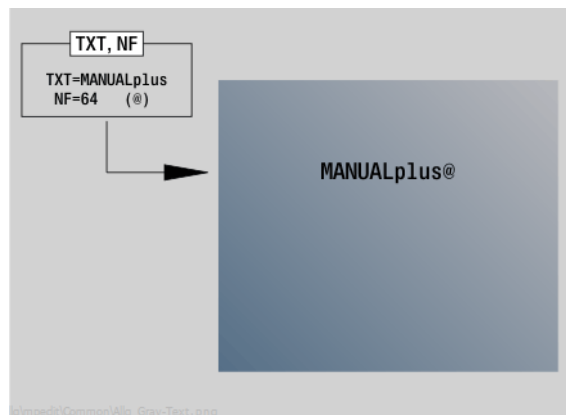
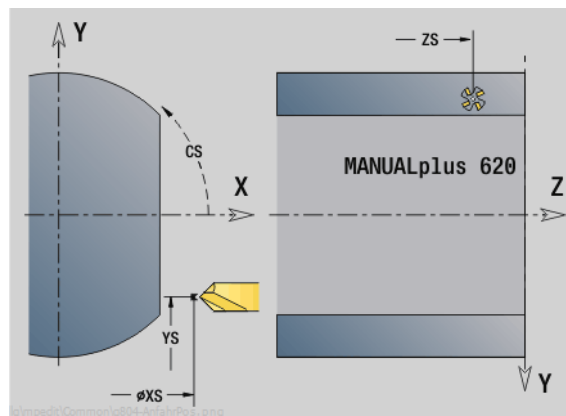
### Parameters formulier Positie

Y, Z	Beginpunt
X	Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak

### Parameters formulier Cyclus

TXT	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
W	Hellingshoek
FZ	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * FZ)
Q	Direct doorschrijven <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0 (nee): de graving wordt uitgevoerd vanaf het beginpunt</li> <li>■ 1 (ja): vanaf de gereedschapspositie graveren</li> </ul>

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Graveren
- Beïnvloede parameters: F, S



## Unit "Afbramen YZ-vlak"

De unit braamt de met ICP gedefinieerde contour op het YZ-vlak af.

Unitnaam: G840\_ENT\_Y\_MANT / Cyclus: G840 (zie pagina 365)

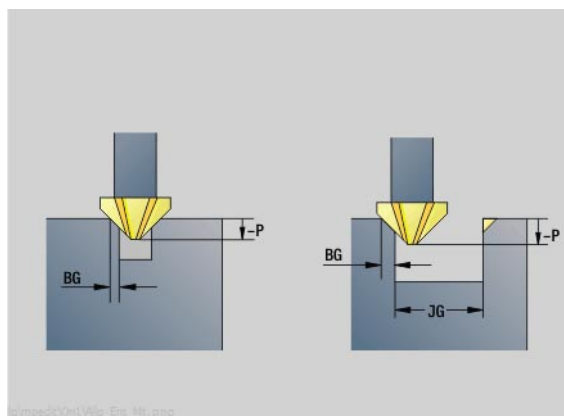
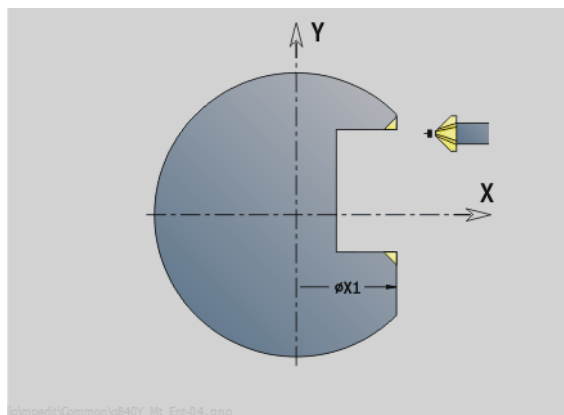
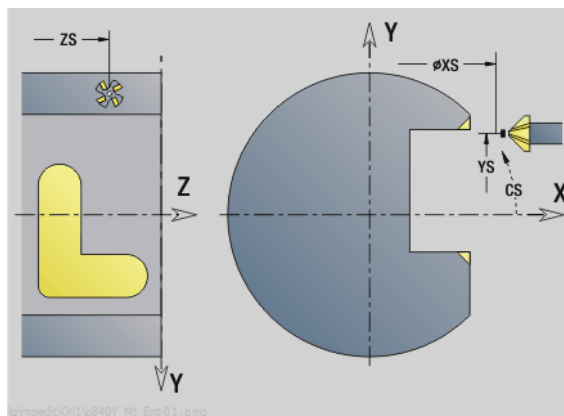
### Parameters formulier Contour

FK	zie pagina 62
NS	Startregelnummer contour
NE	Eindregelnummer contour
X1	Bovenkant frees (diametermaat)

### Parameters formulier Cyclus

JK	Freeslocatie
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ JK=0: op de contour</li> <li>■ JK=1, gesloten contour: binnen de contour</li> <li>■ JK=1, open contour: links van de contour</li> <li>■ JK=2, gesloten contour: buiten de contour</li> <li>■ JK=2, open contour: rechts van de contour</li> <li>■ JK=3: afhankelijk van H en MD</li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopen</li> </ul>
BG	Afkantingsbreedte
JG	Vorbewerkingsdiameter
P	Insteekdiepte (wordt negatief aangegeven)
K	Ov. parallel aan contour
R	Insteekradius
FZ	Aanzetvoeding
E	Gereduceerde voeding
RB	Vrijzetvlak

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: afbramen
- Beïnvloede parameters: F, S

## Unit "Schroefdraadfrezen YZ-vlak"

De unit freest schroefdraad in een bestaande boring op het YZ-vlak.

Unitnaam: G806\_GEW\_Y\_MANT / Cyclus: G806 (zie pagina 542)

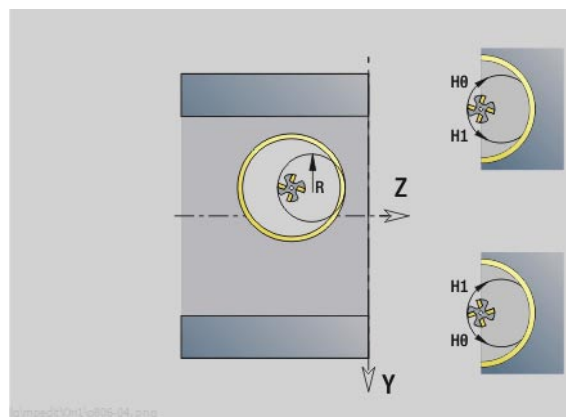
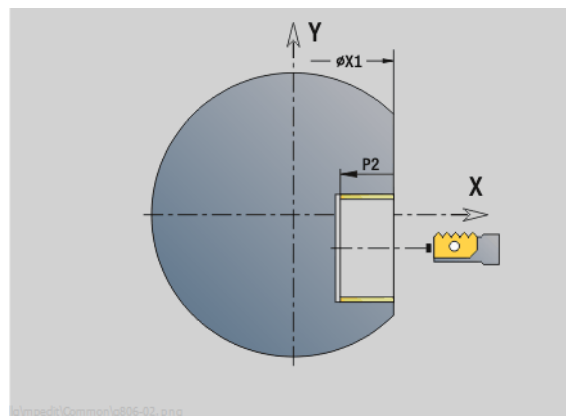
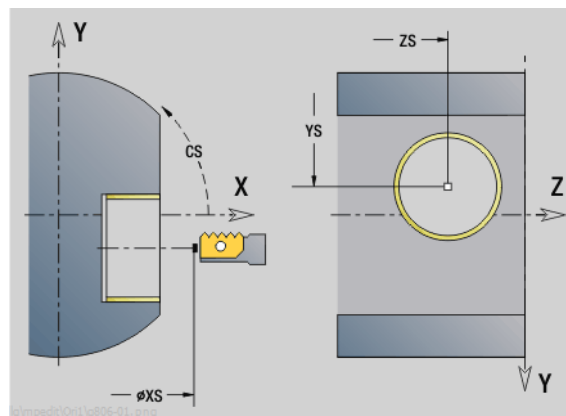
### Parameters formulier Positie

APP	Benaderen zie pagina 65
CS	Benaderingspositie C
X1	Startpunt boring
P2	Draaddiepte
I	Schroefdraaddiameter
F1	Spoe

### Parameters formulier Cyclus

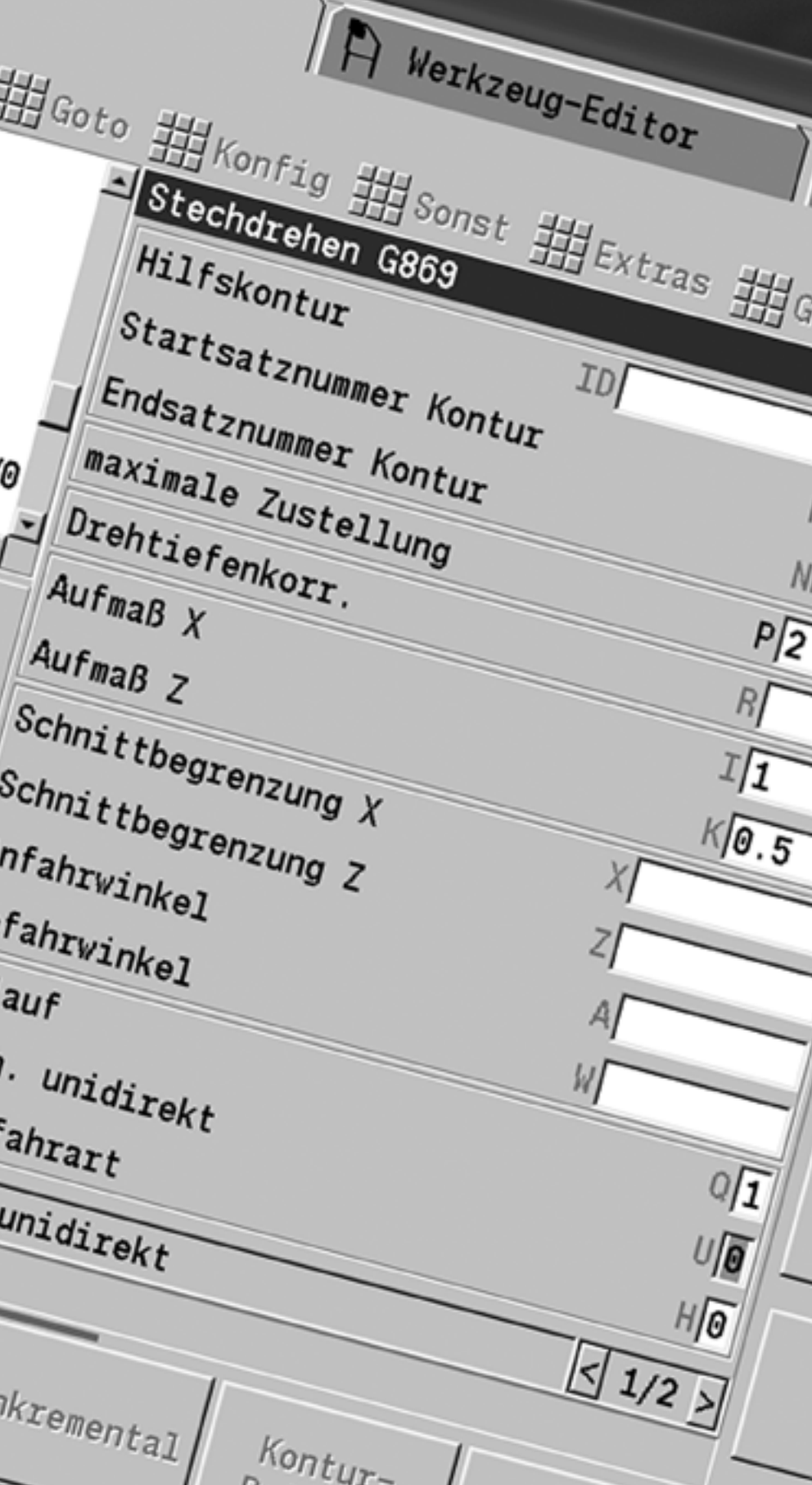
J	Draadrichting:
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
H	Looprichting v.d. frees
	■ 0: tegenlopend
	■ 1: meelopen
V	Freemethode
	■ 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
	■ 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)
R	Insteekradius

**Andere formulieren:** zie pagina 60



### Toegang tot technologie-database:

- Bewerkingswijze: Nafrezen
- Beïnvloede parameters: F, S



# 4

DIN-programmierung



# 4.1 Programmeren in de DIN/ISO-modus

## Geometrie- en bewerkingsfuncties

De Besturing ondersteunt de gestructureerde programmering ook in de DIN/ISO-modus.

De **G-functies** zijn onderverdeeld in:

- **Geometriefuncties** om de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk te beschrijven.
- **Bewerkingsfuncties** voor het programmeel BEWERKING.



Enkele "G-nummers" worden zowel voor de beschrijving van het onbewerkte en bewerkte werkstuk, als in het programmeel BEWERKING gebruikt. Let er bij het kopiëren of verplaatsen van NC-regels op dat "geometriefuncties" alleen voor de contourbeschrijving en "bewerkingsfuncties" alleen in het programmeel BEWERKING worden gebruikt.

### Beispiel: "Gestructureerd DINplus-programma"

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAAL	Staal
#MACHINE	Draaiautomaat
#TEKENING	356_787.9
#SPANDRUK	20
#SLEDE	\$1
#FIRMA	Draai & Co
#EENHEID	METRIC
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
...	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
...	
BEWERKING	
N22 G59 Z282	
N25 G14 Q0	
[Vorboren-30 mm-buiten-centrisch-kopvlak]	
N26 T1	
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4	
...	
EINDE	



## Contourprogrammering

De beschrijving van de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk is de voorwaarde voor de contourcorrectie en het gebruik van contourgerelateerde draaicycli. Bij de frees- en boorbewerking is de contourbeschrijving voorwaarde voor het gebruik van bewerkingscycli.



Gebruik ICP (interactieve contourprogrammering) voor het beschrijven van contouren van onbewerkte en bewerkte werkstukken.

### Contouren voor de draaibewerking:

- Beschrijf de contour "aaneengesloten".
- De richting waarin wordt beschreven, is niet afhankelijk van de bewerkingsrichting.
- Contourbeschrijvingen mogen niet verder gaan dan de hartlijn.
- De contour van het bewerkte werkstuk moet binnen de contour van het onbewerkte werkstuk liggen.
- Bij stafmateriaal moet alleen het voor de productie van een werkstuk benodigde gedeelte als onbewerkt werkstuk worden gedefinieerd.
- Contourbeschrijvingen gelden voor het gehele NC-programma, ook wanneer het werkstuk voor bewerking aan de achterkant wordt omgespannen.
- In de bewerkingscycli programmeert u "verwijzingen" naar de contourbeschrijving.

**Onbewerkte werkstukken** en **onbewerkte hulpwerkstukken** beschrijft u

- met "macro G20 voor onbewerkte werkstukken", indien er sprake is van standaarddelen (cilinders, holle cilinders).
- met "macro G21 voor gietstukken", wanneer de contour van het onbewerkte werkstuk is gebaseerd op de contour van het bewerkte werkstuk. G21 wordt alleen gebruikt voor de beschrijving van het onbewerkte werkstuk.
- door afzonderlijke contourelementen (bijv. contouren van bewerkte werkstukken), wanneer u G20, G21 niet kunt gebruiken.

**Bewerkte werkstukken** worden met afzonderlijke contourelementen en vormelementen beschreven. U kunt aan contourelementen of aan de volledige contour attributen toewijzen waarmee bij de bewerking van het werkstuk rekening wordt gehouden (voorbeeld: overmaten, additieve correcties, speciale voedingen etc.). Bewerkte werkstukken worden door de Besturing altijd asparallel gesloten.

Bij tussenbewerkingsstappen maakt u **hulpcontouren**. De programmering van de hulpcontouren geschiedt analoog aan de beschrijving van het bewerkte werkstuk. Per HULPCONTOUR is één contourbeschrijving mogelijk. Een HULPCONTOUR krijgt een naam (ID) waarnaar de cycli kunnen verwijzen. Hulpcontouren worden niet automatisch gesloten.



## Contouren voor de C-asbewerking:

- Contouren voor de C-asbewerking worden in het programmadeel BEWERKT WERKSTUK geprogrammeerd.
- Markeer de contouren met VOORKANT of MANTEL.  
Programmadeel-aanduidingen kunnen meermaals worden gebruikt. Ook kunnen er meer contouren binnen een programmadeel-aanduiding worden geprogrammeerd.

**Regelverwijzingen:** bij de bewerking van contourgerelateerde G-functies (programmadeel BEWERKING) neemt u de regelverwijzingen uit de weergegeven contour over.

► Cursor op het invoerveld plaatsen (NS)

Contour-  
Referentie

► Naar de contourweergave omschakelen

► Cursor op het gewenste contourelement plaatsen

NE

► Naar NE omschakelen

► Cursor op het gewenste contourelement plaatsen

Over-  
nemen

► Met de softkey **Overnemen** naar de dialoog terugkeren.

## NC-regels van het DIN-programma

Een NC-regel bevat **NC-functies** zoals verplaatsings-, schakel- of besturingsfuncties. Verplaatsings- en schakelfuncties beginnen met een "G" resp. "M", gevolgd door een cijfercombinatie (G1, G2, G81, M3, M30, ...) en de adresparameters. Besturingsfuncties bestaan uit "sleutelwoorden" (WHILE, RETURN, etc.), of uit een letter-cijfercombinatie.

NC-regels die uitsluitend variabelenberekeningen bevatten, zijn toegestaan.

In een NC-regel kunnen meer NC-functies worden geprogrammeerd wanneer niet dezelfde adresletters worden gebruikt en deze geen "tegenstrijdige" functie hebben.

### Voorbeelden

- Toegestane combinatie: N10 G1 X100 Z2 M8
- Niet-toegestane combinatie:  
N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – meermaals dezelfde adresletters, of  
N10 M3 M4 – tegenstrijdige functie.

### NC-adresparameters

De adresparameters bestaan uit 1 of 2 letters, gevolgd door

- een waarde
- een rekenformule
- een "?" (vereenvoudigde geometrieprogrammering VGP)
- een "I" als aanduiding voor incrementele adresparameters (bijv.: Xi..., Ci..., XKi..., YKi..., etc.)
- een **#-variabele**
- een **constante** (\_constname)



**Voorbeelden:**

- X20 [absolute maat]
- Zi-35.675 [incrementele maat]
- X? [VGP]
- X#I1 [variabelenprogrammering]
- X(#g12+1) [variabelenprogrammering]
- X(37+2)\*SIN(30) [rekenformule]
- X(20\*\_pi) [constante in formule]

**NC-regels maken, wijzigen en wissen****NC-regel maken:**

- INS-toets indrukken. De Besturing maakt onder de cursorpositie een nieuwe NC-regel.

- Als alternatief kunt u de NC-functie rechtstreeks programmeren. De Besturing maakt een nieuwe NC-regel of voegt de NC-functie in de bestaande NC-regel in.

**NC-regel wissen:**

- cursor op de te wissen NC-regel plaatsen.



- DEL-toets indrukken. De Besturing wist de NC-regel.

**NC-element toevoegen:**

- Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) plaatsen.
- NC-element (G- en M-functies, T-commando etc.) invoegen

**NC-element wijzigen:**

- Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) resp. op programmeerdeel-aanduiding plaatsen.



- Op ENTER drukken of met de linkermuisknop dubbelklikken. De Besturing activeert een dialoogbox waarin het regelnummer, het G-/M-nummer of de adresparameters voor bewerking worden aangeboden.

**NC-element wissen:**

- Cursor op een element van de NC-regel (NC-regelnummer, G- of M-functie, adresparameters, etc.) plaatsen.



- DEL-toets indrukken. Het door de cursor gemarkeerde NC-element **en** alle bijbehorende elementen worden gewist. Voorbeeld: als de cursor op een G-functie staat, worden ook de adresparameters gewist.

## Adresparameters

Coördinaten kunt u absoluut of incrementeel programmeren. Wanneer de coördinaten X, Y, Z, XK, YK, C niet worden opgegeven, worden ze uit de eerder uitgevoerde regel overgenomen (zelfhoudend).

Onbekende coördinaten van de hoofdassen X, Y of Z worden door de Besturing berekend, indien u "?" programmeert (vereenvoudigde geometrieprogrammering – VGP).

De bewerkingsfuncties G0, G1, G2, G3, G12 en G13 zijn zelfhoudend. Dit betekent dat de Besturing de vorige G-functie overneemt indien in de volgende regel de adresparameters X, Y, Z, I of K zonder G-functie zijn geprogrammeerd. Voorwaarde daarbij is dat absolute waarden als adresparameters worden gebruikt.

De Besturing ondersteunt variabelen en rekenformules als adresparameters.

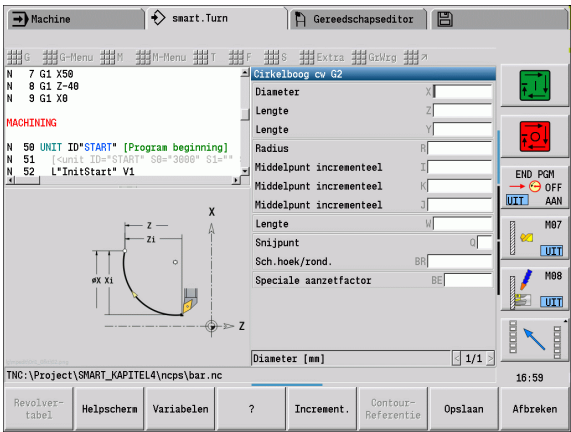
### Adresparameters bewerken:

- ▶ Dialoogbox activeren
- ▶ Cursor op het invoerveld plaatsen en waarden invoeren/wijzigen, of
- ▶ met de softkeys uitgebreide invoermogelijkheden gebruiken.
  - "?" programmeren (VGP)
  - Omschakelen van "incrementeel naar absoluut"
  - Invoer van variabelen activeren
  - Contourreferentie overnemen



Gebruik de "Vereenvoudigde geometrieprogrammering" bij ontbrekende eind- of middelpuntcoördinaten. De VGP biedt de volgende mogelijkheden:

- ? : de besturing berekent de waarde.
- ?\> : de besturing berekent de waarde. Bij twee oplossingen gebruikt de besturing de hoogste waarde.
- ?< : de besturing berekent de waarde. Bij twee oplossingen gebruikt de besturing de laagste waarde.



### Softkeys in de G-dialoog

Helpscherm	Toont en verbergt afwisselend het helpscherm.
Variabelen	Opent het alfanumerieke toetsenbord voor de invoer van variabelen (GOTO-toets)
?	Voegt het vraagteken in om de "vereenvoudigde geometrieprogrammering" te activeren.
Increment.	Schakelt de actuele invoerparameter om naar incrementele programmering.
Contour-Referentie	Maakt de overname van de contourreferenties voor NS en NE mogelijk.





## Bewerkingscycli

HEIDENHAIN adviseert u een bewerkingscyclus in de volgende stappen te programmeren:

- Gereedschap inspannen
- Snijgegevens vastleggen
- Gereedschap vóór het bewerkingsgedeelte positioneren
- Veiligheidsafstand vastleggen
- Cyclusoproep
- Gereedschap terugtrekken
- Gereedschapswisselpositie benaderen



### Let op: botsingsgevaar!

Let op het volgende wanneer als onderdeel van de optimalisatie stappen van de cyclusprogrammering vervallen:

- Een speciale voeding blijft tot het volgende voedingscommando geldig (bijv.: nabewerkingsvoeding bij steekcycli).
- Bij sommige cycli wordt diagonaal naar het startpunt teruggekeerd wanneer u gebruikmaakt van de standaardprogrammering (bijv.: voorbewerkingscycli).

### Typische structuur van een bewerkingscyclus

...	
<b>BEWERKING</b>	
N.. G59 Z..	Nulpuntverschuiving
N.. G26 S..	Toerentalbegrenzing vastleggen
N.. G14 Q..	Gereedschapswisselpositie benaderen
...	
N.. T..	Gereedschap inspannen
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Technologiegegevens vastleggen
N.. G0 X.. Z..	Voorpositioneren
N.. G47 P..	Veiligheidsafstand vastleggen
N.. G810 NS.. NE..	Cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	indien noodzakelijk: vrijzetten
N.. G14 Q0	Gereedschapswisselpositie benaderen
...	



## Subprogramma's, expertprogramma's

Subprogramma's worden voor de contourprogrammering of programmering van de bewerking gebruikt.

In het subprogramma zijn overdrachtparameters als variabelen beschikbaar. U kunt de aanduiding van de overdrachtparameters vastleggen en in helpschermen toelichten (Zie "Subprogramma's" op pagina 427.).

In het subprogramma zijn de lokale variabelen #11 t/m #130 voor interne berekeningen beschikbaar.

Subprogramma's worden maximaal 6 keer genest. Met "nesten" wordt bedoeld dat een subprogramma een ander subprogramma oproept etc.

Als een subprogramma meermaals moet worden uitgevoerd, geeft u in parameter "Q" de herhalingsfactor op.

De Besturing maakt onderscheid tussen lokale en externe subprogramma's.

- **Lokale subprogramma's** staan in het bestand van het NC-hoofdprogramma. Alleen het hoofdprogramma kan het lokale subprogramma oproepen.
- **Externe subprogramma's** worden in afzonderlijke bestanden opgeslagen en door willekeurige NC-hoofd- of andere NC-subprogramma's opgeroepen.

### Expertprogramma's

Expertprogramma's zijn op de machineconfiguraties afgestemde subprogramma's voor het uitvoeren van complexe processen. De expertprogramma's worden meestal door de machinefabrikant geleverd.

## Vertaling van NC-programma's

Let er bij de programmering en de operator-communicatie op dat de Besturing het NC-programma bij de programmakeuze interpreteert tot aan het vaste woord **Bewerking**. Het programmadeel **Bewerking** wordt pas met **Cyclus aan** geïnterpreteerd.

## DIN-programma's van de voorgaande besturingen

De formaten van de DIN-programma's van de voorgaande besturingen MANUALplus 4110 en CNC PILOT 4290 verschillen van het formaat van de MANUALplus 620. U kunt echter programma's van de voorgaande besturingen met de programma-converter aan de nieuwe besturing aanpassen.

De Besturing herkent programma's van de vorige besturingen tijdens het openen van een NC-programma. Na een veiligheidsvraag wordt dit programma geconverteerd. Aan de programmaam wordt "CONV\_..." toegevoegd.

Deze converter maakt deel uit van de "transfer" (werkstand Organisatie).

Bij DIN-programma's moet behalve met de verschillende concepten voor het gereedschapsbeheer, de technologiegegevens, etc. ook nog rekening worden gehouden met de contourbeschrijving en de programmering van variabelen.

Let op de volgende punten bij de conversie van **DIN-programma's van de MANUALplus 4110**:

- **Gereedschapsoproep:** het overnemen van het T-nummer is afhankelijk van de vraag of een "Multifix-programma" (T-nummer met 2 posities) of "revolverprogramma" (T-nummer met 4 posities) aanwezig is.
  - T-nummer met 2 posities: het T-nummer wordt als "ID" overgenomen en als T-nummer wordt "T1" ingevoerd.
  - T-nummer met 4 posities (Tddpp): de beide eerste posities van het T-nummer (dd) worden als "ID" en de beide laatste posities (pp) als "T" overgenomen.
- **Beschrijving onbewerkt werkstuk:** een beschrijving van het onbewerkte werkstuk G20/G21 van de 4110 wordt een ONBEWERKT HULPWERKSTUK.
- **Contourbeschrijvingen:** bij 4110-programma's volgt na de bewerkingscycli de contourbeschrijving. Bij de conversie wordt de contourbeschrijving naar een HULPCONTOUR geconverteerd. De bijbehorende cyclus in het gedeelte BEWERKING verwijst dan naar deze hulpcontour.
- **Programmeren van variabelen:** variabelen-toegang tot gereedschapsgegevens, machinematen, D-correcties, parametergegevens alsmede gebeurtenissen kunnen niet worden geconverteerd. Deze programmareeksen moeten worden aangepast.
- **M-functies** worden ongewijzigd overgenomen.
- **Inch of metrisch:** de converter kan het maatsysteem van het 4110-programma niet vaststellen. Daarom wordt er ook geen maatsysteem in het doelprogramma ingevoerd. Dit moet alsnog door de gebruiker worden gedaan.

Let op de volgende punten bij de conversie van **DIN-programma's van de CNC PILOT 4290**:



- **Gereedschapsooproep** (T-commando's van het programmeeldeel REVOLVER):
  - T-commando's die een verwijzing naar de gereedschapsdatabase bevatten, worden ongewijzigd overgenomen (bijv.: T1 ID"342-300.1").
  - T-commando's die gereedschapsgegevens bevatten, kunnen niet worden geconverteerd.
- **Programmeren van variabelen:** variabelen-toegang tot gereedschapsgegevens, machinematen, D-correcties, parametergegevens alsmede gebeurtenissen kunnen niet worden geconverteerd. Deze programmeerreeksen moeten worden aangepast.
- **M-functies** worden ongewijzigd overgenomen.
- **Namen van externe subprogramma's:** de converter voegt bij de oproep van een extern subprogramma "CONV\_..." aan het begin van de naam toe.



Als het DIN-programma niet-converteerbare elementen bevat, dan wordt de desbetreffende NC-regel als commentaar opgeslagen. Vóór dit commentaar wordt het begrip "WAARSCHUWING" geplaatst. Afhankelijk van de situatie wordt de niet-converteerbare functie in de commentaarregel overgenomen, of volgt de niet-converteerbare NC-regel na het commentaar.



HEIDENHAIN adviseert geconverteerde NC-programma's aan te passen aan de specifieke kenmerken van de Besturing en deze te controleren voordat de programma's worden gebruikt voor de productie.

## Menugroep "Geometrie"

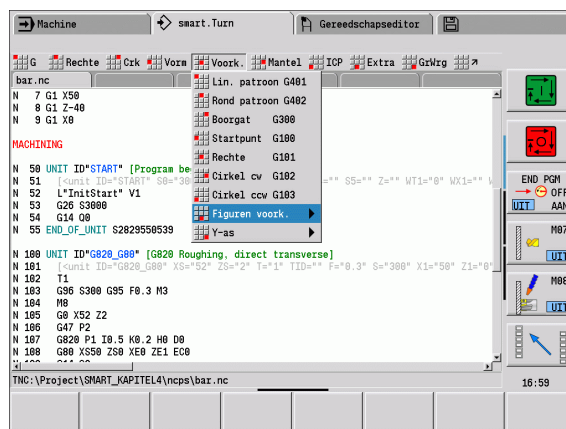
De **menugroep "Geo (metrie)"** omvat functies voor de contourbeschrijving. U bereikt deze menugroep in de DIN/ISO-modus door bediening van het menu-item "Geo".

Overzicht van de functies:

- **G:** directe invoer van een G-functie
- **Rechte:** invoer van een baan (G1)
- **Cirkel:** beschrijving van een cirkelboog (G2, G3, G12, G13)
- **Vorm:** beschrijving van vormelementen
- **Voork.:** functies voor de contourbeschrijving aan de voorkant
- **Mantel:** functies voor de contourbeschrijving op het mantelvlak
- ICP, Extra, GrWrg: Zie "Gemeenschappelijk gebruikte menu-items" op pagina 41.



► terug naar DIN/ISO-hoofdmenu



## Menugroep "Bewerking"

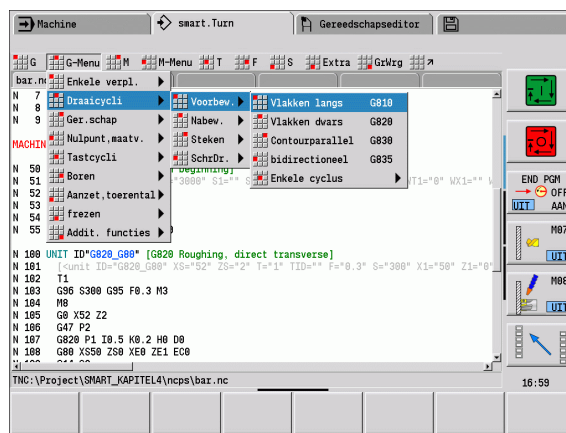
De **menugroep "Bew (erking)"** omvat functies voor de programmering van de beschrijving. U bereikt deze menugroep in de DIN/ISO-modus door bediening van het menu-item "Bew".

Overzicht van de functies:

- **G:** directe invoer van een G-functie
- **G-menu:** menugroepen voor bewerkingsopdrachten
- **M:** directe invoer van een M-functie
- **M-menu:** menugroepen voor schakelopdrachten
- **T:** directe gereedschapsoproep
- **F:** voeding per omwenteling G95
- **S:** snijsnelheid G96
- Extra, GrWrg: Zie "Gemeenschappelijk gebruikte menu-items" op pagina 41.



► terug naar DIN/ISO-hoofdmenu



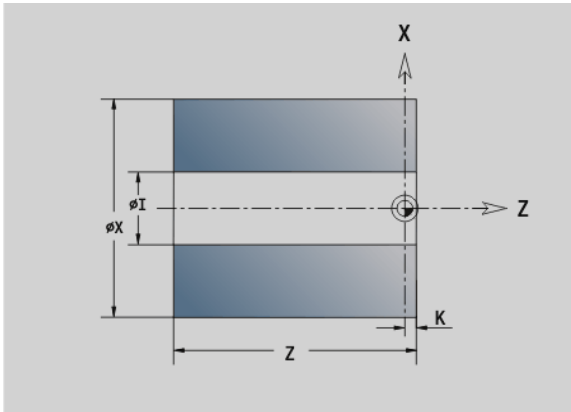
## 4.2 Beschrijving van onbewerkt werkstuk

### Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo

Met G20 wordt de contour van een cilinder/holle cilinder vastgelegd.

#### Parameter

- X  Diameter cilinder/holle cilinder
- Diameter van cirkel bij onbewerkt werkstuk met meer zijden
- Z Lengte van onbewerkt werkstuk
- K Rechterzijde (afstand werkstuknulpunt – rechterzijde)
- I Inwendige diameter bij holle cilinders



#### Beispiel: G20-Geo

...
<b>ONBEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [holle cilinder]</b>
...

### Gietstuk G21-Geo

Met G21 wordt de contour van het onbewerkte werkstuk gegenereerd uit de contour van het bewerkte werkstuk, exclusief de "equidistante overmaat P".

#### Parameter

- P Equidistante overmaat (referentie: contour van het bewerkte werkstuk)
- Q Boorgat J/N (default: 0)
  - 0: zonder boring
  - 1: met boring



G21 kan niet worden gebruikt voor het beschrijven van een "onbewerkt hulpwerkstuk".

#### Beispiel: G21-Geo

...
<b>ONBEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N1 G21 P5 Q1 [onbew. gietstuk]</b>
...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N2 G0 X30 Z0</b>
<b>N3 G1 X50 BR-2</b>
<b>N4 G1 Z-40</b>
<b>N5 G1 X65</b>
<b>N6 G1 Z-70</b>
...

## 4.3 Basiselementen van te draaien contour

### Startpunt te draaien contour G0–Geo

Met G0 wordt het beginpunt van een te draaien contour vastgelegd.

#### Parameter

- X Beginpunt contour (diametermaat)
- Z Beginpunt contour
- PZ Beginpunt contour (poolradius)
- W Beginpunt contour (poolhoek)

#### Beispiel: G0-Geo

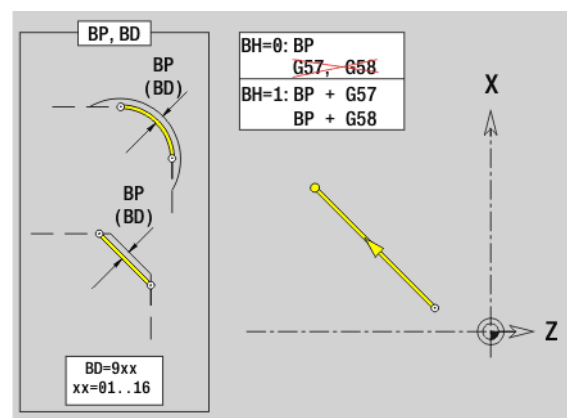
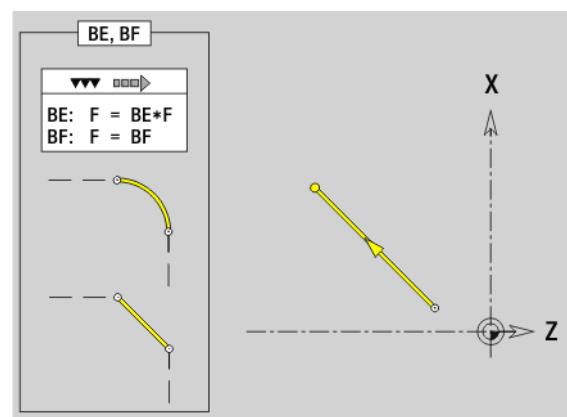
...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N2 G0 X30 Z0 [startpunt contour]</b>
<b>N3 G1 X50 BR-2</b>
<b>N4 G1 Z-40</b>
<b>N5 G1 X65</b>
<b>N6 G1 Z-70</b>
...

### Bewerkingsattributen voor vormelementen

Alle basiselementen van de te draaien contour bevatten het vormelement afkanting/afronding BR. Voor dit vormelement en alle andere vormelementen, zoals insteken en draaduitlopen, kunt u bewerkingsattributen definiëren.

#### Parameter

- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding bij nabewerkingscyclus (default: 1)
  - Speciale voeding = actieve voeding \* BE
- BF Speciale voeding voor afkanting/afronding bij nabewerkingscyclus (default: geen speciale voeding)
- BD Additief correctienummer voor afkanting/afronding (901-916)
- BP Equidistante overmaat (op constante afstand) voor afkanting/afronding
- BH Type overmaat voor afkanting/afronding
  - 0: absolute overmaat
  - 1: additieve overmaat

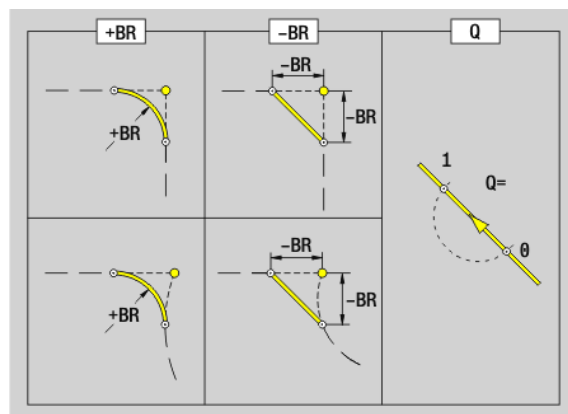
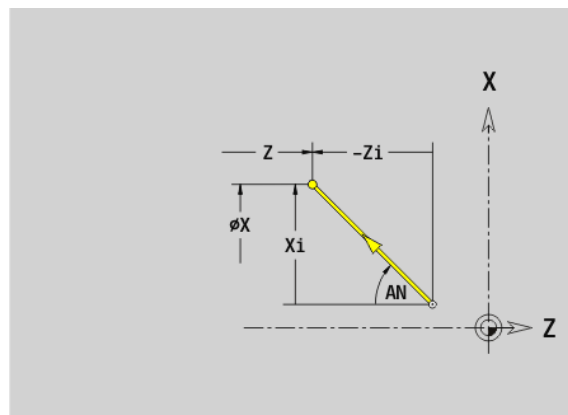


## Baan te draaien contour G1-Geo

Met G1 wordt een baan in een te draaien contour vastgelegd.

### Parameter

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)
- Z Eindpunt contourelement
- AN Hoek t.o.v. rotatieas (hoekrichting: zie helpscherm)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- PZ Eindpunt contourelement (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- W Eindpunt contourelement (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- AR Hoek t.o.v. rotatieas (AR komt overeen met AN)
- R Lengte van de lijn (poolradius; referentie: laatste contourpunt)
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
  - 0: basiselement (rechte) niet bewerken
  - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
  - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken
- IC Meetsnede overmaat (meetsnedediameter)
- KC Meetsnede lengte
- HC Meetsnedeteller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt



### Programming

- **X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **ANi:** hoek naar volgend element
- **ARi:** hoek naar vorig element



Voorbeeld: G1-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X0 Z0	Startpunt
N3 G1 X50 BR-2	Verticale baan met afkanting
N4 G1 Z-20 BR2	Horizontale baan met radius
N5 G1 X70 Z-30	Afkanting met absolute doelcoördinaten
N6 G1 Zi-5	Horizontale baan incrementeel
N7 G1 Xi10 AN30	Incrementeel en hoek
N8 G1 X92 Zi-5	Incrementeel en absoluut gecombineerd
N9 G1 X? Z-80	X-coördinaat berekenen
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Eindpunt en hoek bij onbekend startpunt
...	



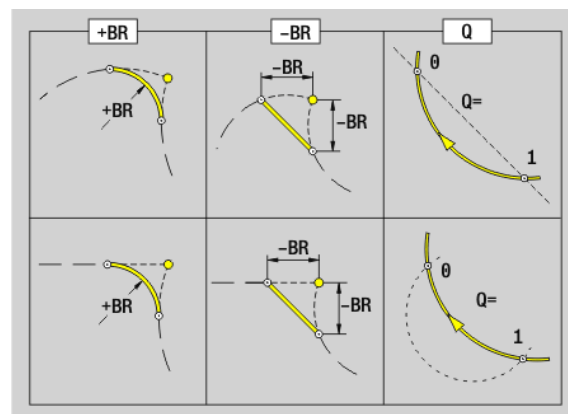
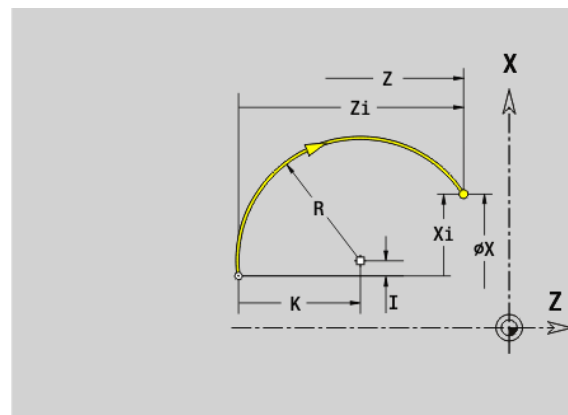
## Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-Geo

Met G2/G3 wordt een cirkelboog in een te draaien contour met **incrementele** middelpuntmaat vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherm):

- G2: met de klok mee
- G3: tegen de klok in

### Parameter

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)  
 Z Eindpunt contourelement  
 R Radius  
 I Middelpunt (afstand startpunt – middelpunt als radiusmaat)  
 K Middelpunt (afstand startpunt – middelpunt)  
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 0: basiselement (cirkel) niet bewerken
  - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
  - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken



**Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

### Voorbeeld: G2-, G3-Geo

...	
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>	
<b>N1 G0 X0 Z-10</b>	
<b>N2 G3 X30 Z-30 R30</b>	Eindpunt en radius
<b>N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584</b>	Eindpunt en middelpunt incrementeel
<b>N4 G3 Xi10 Zi-10 R10</b>	Eindpunt incrementeel en radius
<b>N5 G2 X100 Z? R20</b>	Onbekende eindpuntcoördinaten
<b>N6 G1 Xi-2.5 Zi-15</b>	
...	

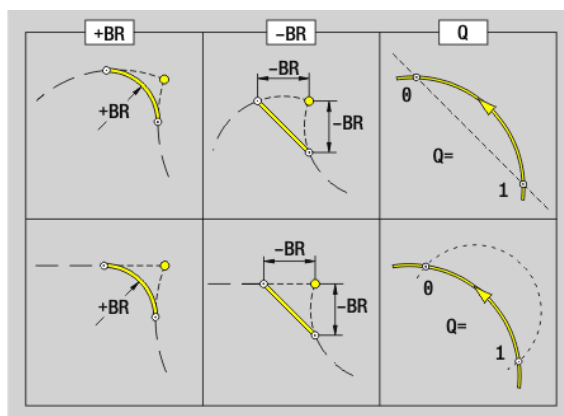
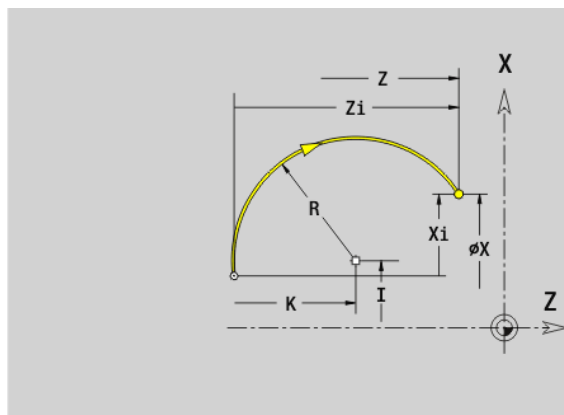
## Cirkelboog te draaien contour G12-/G13-Geo

Met G12/G13 wordt een cirkelboog in een te draaien contour met **absolute** middelpuntmaat vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherm):

- G12: met de klok mee
- G13: tegen de klok in

### Parameter

- X Eindpunt contourelement (diametermaat)  
Z Eindpunt contourelement  
I Middelpunt (radiusmaat)  
K Middelpunt  
R Radius  
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- PZ Eindpunt contourelement (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)  
W Eindpunt contourelement (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)  
PM Middelpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)  
WM Middelpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)  
AR Starthoek (raaklijnhoek t.o.v. rotatieas)  
AN Eindhoek (raaklijnhoek t.o.v. rotatieas)  
BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)  
FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 0: basiselement (rechte) niet bewerken
  - 1: overlappingselement (bijv. afkanting of afronding) niet bewerken
  - 2: basis-/overlappingselement niet bewerken



### Programmering

- **X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **ARi:** hoek naar vorig element
- **ANi:** hoek naar volgend element



Voorbeeld: G12-, G13-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X0 Z-10	
...	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Eindpunt incrementeel en radius
N8 G12 X? Z? R15	Alleen radius bekend
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Afronding in de overgang en keuze van het snijpunt
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Eindpunt en middelpunt absoluut
...	



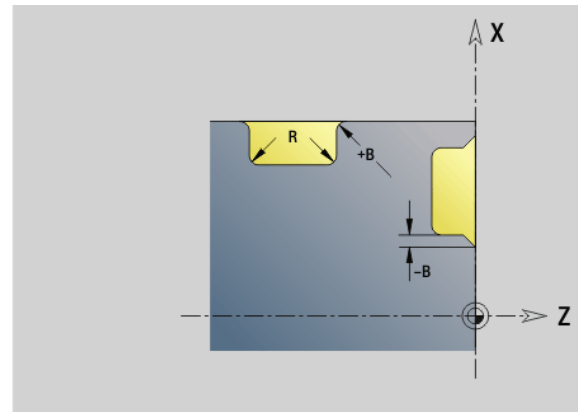
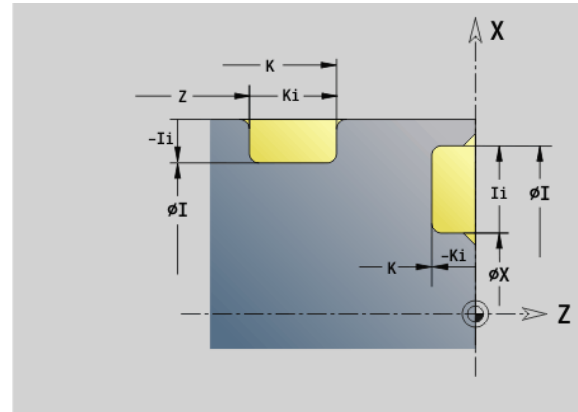
## 4.4 Vormelementen te draaien contour

### Insteek (standaard) G22–Geo

Met G22 wordt een insteek vastgelegd op het eerder geprogrammeerde asparallelle referentie-element.

#### Parameter

- X Beginpunt bij insteek eindvlak (diametermaat)  
Z Beginpunt bij insteek mantelvlak  
I Binnenhoek (diametermaat)
- Insteek eindvlak: eindpunt van de insteek
  - Insteek mantelvlak: bodem van de insteek
- K Binnenhoek
- Insteek eindvlak: bodem van de insteek
  - Insteek mantelvlak: eindpunt van de insteek
- li Binnenhoek – incrementeel (let op het voorteken!)
- Insteek eindvlak: breedte van de insteek
  - Insteek mantelvlak: diepte van de insteek
- Ki Binnenhoek – incrementeel (let op het voorteken!)
- Insteek eindvlak: diepte van de insteek
  - Insteek mantelvlak: breedte van de insteek
- B Buitenradius/afkanting aan beide zijden van de insteek (default: 0)
- $B \geq 0$ : afrondingsradius
  - $B < 0$ : breedte van de afkanting
- R Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)  
BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)  
FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 1: insteek niet bewerken



Programmeer alleen X of Z.

Voorbeeld: G22-Geo

BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Insteek eindvlak, diepte incrementeel
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Insteek langs, breedte absoluut
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Insteek langs, breedte incrementeel
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Insteek langs, binnen
. . .	



## Insteek (algemeen) G23-Geo

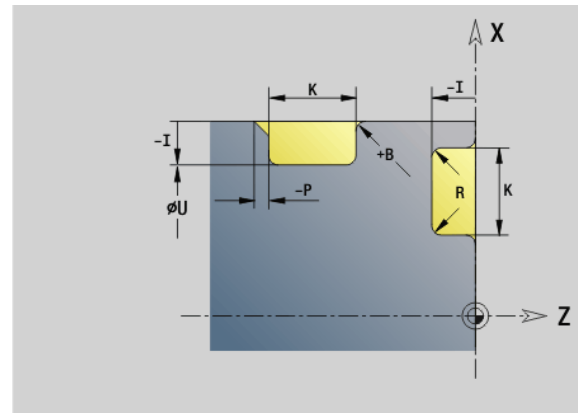
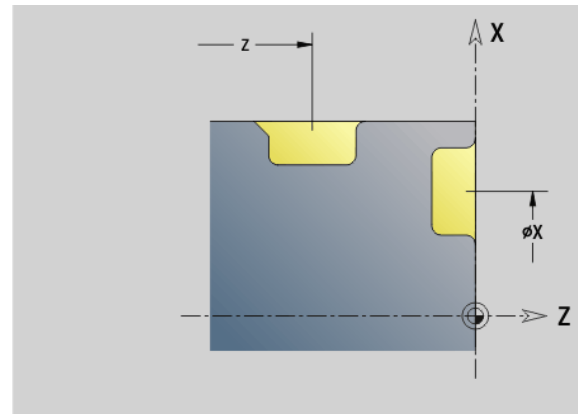
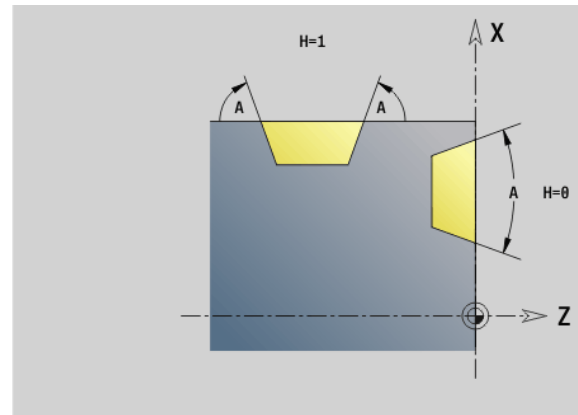
Met G23 wordt een insteek vastgelegd op het eerder geprogrammeerde lineaire referentie-element. Het referentie-element kan schuin lopen.

### Parameter

- H Soort insteek (default: 0)
- 0: symmetrische insteek
  - 1: vrijdraaiing
- X Middelpunt bij insteek eindvlak (diametermaat)
- Geen invoer: positie wordt berekend
- Z Middelpunt bij insteek mantelvlak
- Geen invoer: positie wordt berekend
- I Insteekdiepte en -positie
- $I > 0$ : insteek rechts van referentie-element
  - $I < 0$ : insteek links van referentie-element
- K Insteekbreedte (zonder afkanting/afronding)
- U Insteekdiameter (diameter bodem van de insteek). Gebruik U alleen wanneer het referentie-element parallel aan de Z-as loopt.
- A Insteekhoek (default: 0)
- $H=0$ : hoek tussen insteekflanken ( $0^\circ \leq A < 180^\circ$ )
  - $H=1$ : hoek rechte referentielijn – insteekflank ( $0^\circ < A \leq 90^\circ$ )
- B Buitenradius/afkanting hoek dicht bij startpunt (default: 0)
- $B > 0$ : afrondingsradius
  - $B < 0$ : breedte van de afkanting
- P Buitenradius/afkanting hoek op afstand van startpunt (default: 0)
- $P > 0$ : afrondingsradius
  - $P < 0$ : breedte van de afkanting
- R Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)
- FP Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
- 1: insteek niet bewerken



De Besturing relateert de insteekdiepte aan het referentie-element. De bodem van de insteek verloopt parallel aan het referentie-element.



Voorbeeld G23-Geo

...	
BEWERKT WERKSTUK	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Insteek eindvlak, diepte incrementeel
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Insteek langs, breedte absoluut
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Insteek langs, breedte incrementeel
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Insteek langs, binnen
...	





# Schroefdraad met draaduitloop G24-Geo

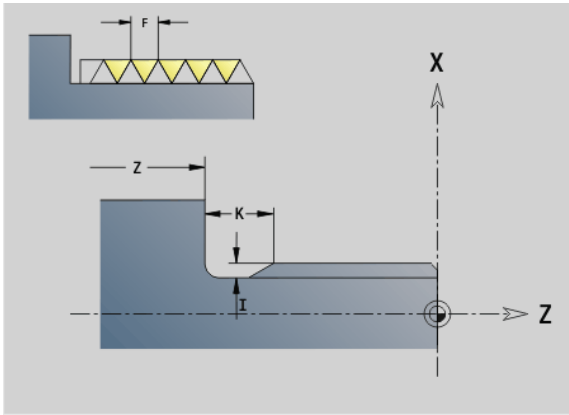
Met G24 wordt een lineair basiselement met langsdraad en aansluitende draaduitloop (DIN 76) vastgelegd. De schroefdraad is buiten- of binnendraad (isometrische schroefdraad met fijne spoed DIN 13 Teil 2, Reihe 1).

## Parameter

- F    Spoed
- I    Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K    Breedte draaduitloop
- Z    Eindpunt van de draaduitloop
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)
- FP   Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
  - 1: element niet bewerken



- Programmeer G24 alleen in gesloten contouren.
- De schroefdraad wordt met G31 bewerkt.



## Voorbeeld G24-Geo

...	
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>	
<b>N1 G0 X40 Z0</b>	
<b>N2 G1 X40 BR-1.5</b>	Beginpunt schroefdraad
<b>N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30</b>	Schroefdraad met draaduitloop
<b>N4 G1 X50</b>	Aansluitend verticaal element
<b>N5 G1 Z-40</b>	
...	



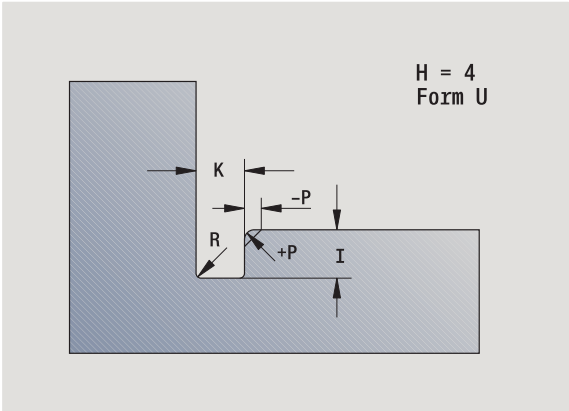
### Vrijgedraaid gedeelte G25–Geo

Met G25 worden de hieronder vermelde vrijgedraaide gedeeltes gegenereerd. De draaduitlopen zijn alleen mogelijk op contourbinnenhoeken waarbij het verticale element parallel aan de X-as loopt. Programmeer G25 na het eerste element. Het type draaduitloop wordt met parameter "H" vastgelegd.

#### Draaduitloop vorm U (H=4)

**Parameter**

- H    Draaduitloop vorm U: H=4
- I    Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K    Breedte draaduitloop
- R    Binnenradius in beide hoeken van de insteek (default: 0)
- P    Buitenradius/afkanting (default: 0)
  - P>0: afrondingsradius
  - P<0: breedte van de afkanting
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)
- FP   Element niet bewerken (alleen noodzakelijk voor TURN PLUS):
  - 1: draaduitloop niet bewerken



Beispiel: Oproep G25-Geo vorm U

```

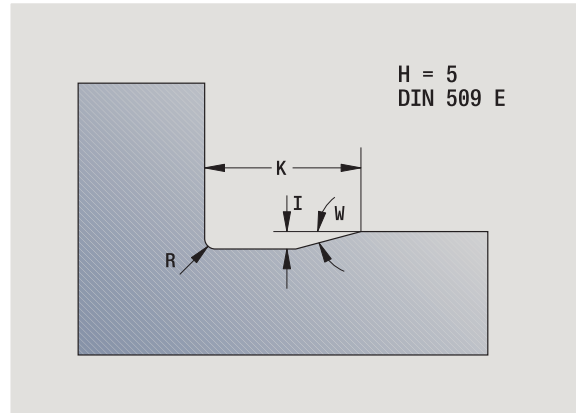
...
N.. G1 Z-15  [horizontaal element]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5 [vorm U]
N.. G1 X20   [verticaal element]
...
    
```

### Draaduitloop DIN 509 E (H=0,5)

#### Parameter

- H Draaduitloop vorm DIN 509 E: H=0 of H=5
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop (in beide hoeken van de draaduitloop)
- W Hoek draaduitloop
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)

De Besturing bepaalt op basis van de diameter de parameters die u niet hebt ingevoerd.



#### Beispiel: Oproep G25-Geo DIN 509 E

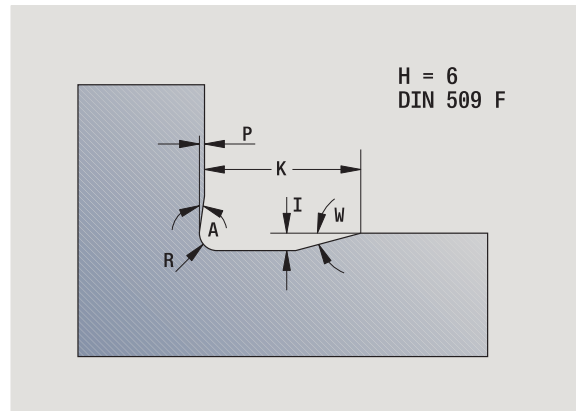
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...

### Draaduitloop DIN 509 F (H=6)

#### Parameter

- H Draaduitloop vorm DIN 509 F: H=6
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop (in beide hoeken van de draaduitloop)
- P Dwarstdiepte
- W Hoek draaduitloop
- A Dwarshoek
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)

De Besturing bepaalt op basis van de diameter de parameters die u niet hebt ingevoerd.



#### Beispiel: Oproep G25-Geo DIN 509 F

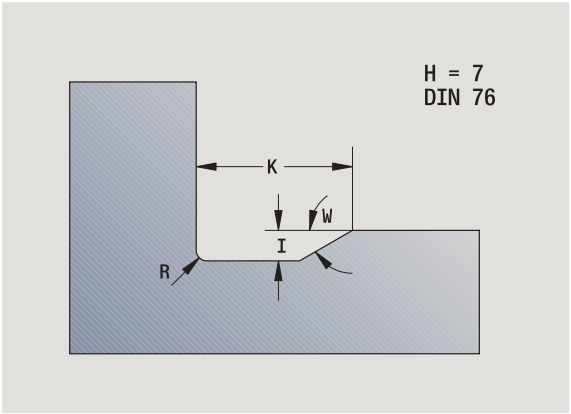
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H6 [DIN 509 F]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...

Draaduitloop DIN 76 (H=7)

Programmeer alleen FP, alle andere waarden worden, indien ze niet geprogrammeerd zij, afhankelijk van de spoed uit de standaardtabel genomen.

Parameter

- H Draaduitloop vorm DIN 76: H=7
- I Diepte draaduitloop (radiusmaat)
- K Breedte draaduitloop
- R Radius draaduitloop in beide hoeken van de draaduitloop (default:  $R=0,6 \cdot I$ )
- W Hoek draaduitloop (default: 30°)
- FP Spoed
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)



Beispiel: Oproep G25-Geo DIN 76

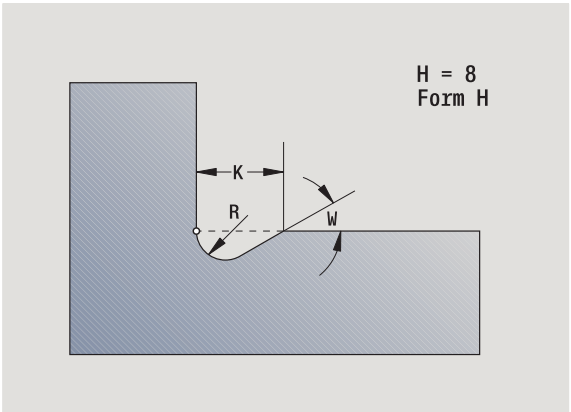
```
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...
```

Draaduitloop vorm H (H=8)

Wanneer W niet wordt ingevoerd, wordt de hoek aan de hand van K en R berekend. Het eindpunt van de draaduitloop valt dan samen met het "hoekpunt van de contour".

Parameter

- H Draaduitloop vorm H: H=8
- K Breedte draaduitloop
- R Draaduitloopradius – geen invoer: er wordt geen cirkelvormig element gemaakt
- W Insteekhoek – geen invoer: W wordt berekend
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)



Beispiel: Oproep G25-Geo vorm H

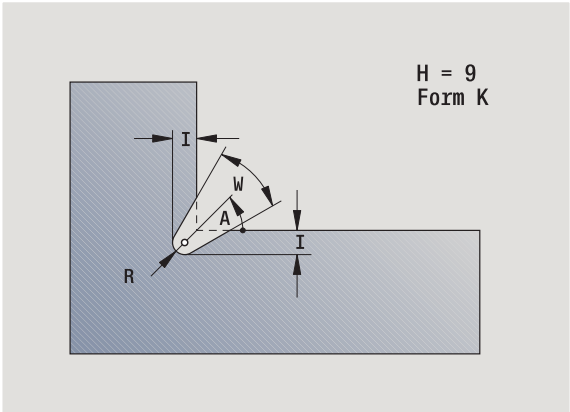
```
...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [vorm H]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...
```



Draaduitloop vorm K (H=9)

Parameter

- H Draaduitloop vorm K: H=9
- I Diepte draaduitloop
- R Draaduitloopradius – geen invoer: er wordt geen cirkelvormig element gemaakt
- W Hoek draaduitloop
- A Hoek ten opzichte van de langsas (default: 45°)
- BE, BF, BD, BP en BH (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203)



Beispiel: Oproep G25-Geo vorm K

...
N.. G1 Z-15 [horizontaal element]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [vorm K]
N.. G1 X20 [verticaal element]
...



### Schroefdraad (standaard) G34–Geo

Met G34 wordt enkelvoudige of aaneengesloten buiten- of binnendraad vastgelegd (isometrische schroefdraad met fijne spoed, DIN 13, Reihe 1). De Besturing berekent alle vereiste waarden.

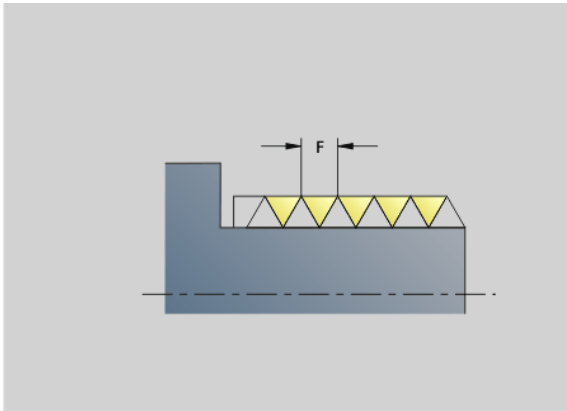
**Parameter**

F      Spoed (default: spoed uit de standaardtabel)

Aaneengesloten schroefdraad wordt gemaakt door meer G1/G34-regels na elkaar te programmeren.



- Vóór G34 of in de NC-regel met G34 programmeert u een lineair contourelement als referentie-element.
- Bewerk de schroefdraad met G31.



Beispiel: G34

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G34 [isometrisch]
N5 G25 H7 l1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5 [isometrische schroefdraad met fijne spoed]
N9 G25 H7 l1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
...

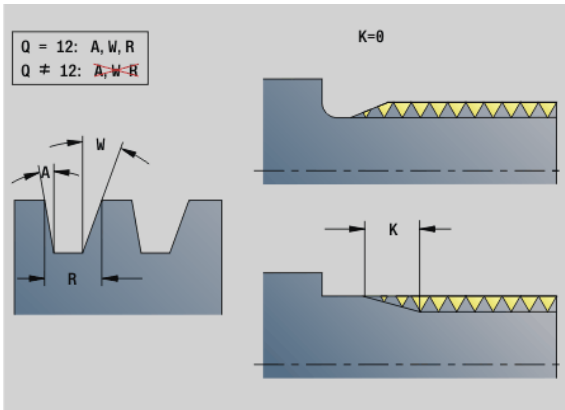
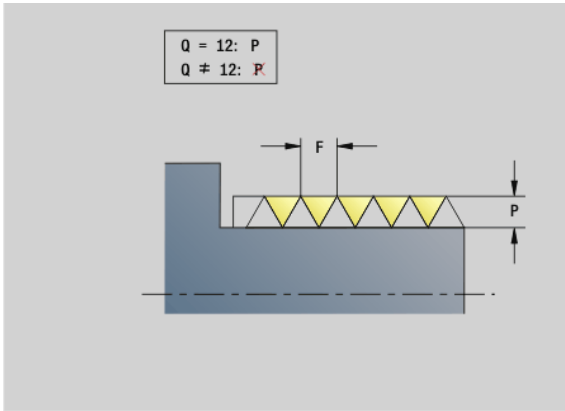


# Schroefdraad (algemeen) G37-Geo

Met G37 worden de vermelde schroefdraadtypes vastgelegd. Meervoudige schroefdraad alsmede aaneengesloten schroefdraad zijn mogelijk. Aaneengesloten schroefdraad wordt gemaakt door meer G01/G37-regels na elkaar te programmeren.

## Parameter

- Q Draadtype (default: 1)
- 1: isometrische schroefdraad met fijne spoed (DIN 13 Teil 2, Reihe 1)
  - 2: isometrische schroefdraad (DIN 13 Teil 1, Reihe 1)
  - 3: isometrische conische draad (DIN 158)
  - 4: isometrische conische draad met fijne spoed (DIN 158)
  - 5: isometrische trapeziumdraad (DIN 103 Teil 2, Reihe 1)
  - 6: vlakke metr. trapeziumdraad (DIN 380 Teil 2, Reihe 1)
  - 7: metrische zaagtanddraad (DIN 513 Teil 2, Reihe 1)
  - 8: cilindrische ronde schroefdraad (DIN 405 Teil 1, Reihe 1)
  - 9: cilindrische Whitworth-schroefdraad (DIN 11)
  - 10: conische Whitworth-schroefdraad (DIN 2999)
  - 11: Whitworth-pijpschroefdraad (DIN 259)
  - 12: niet-standaard schroefdraad
  - 13: UNC US-schroefdraad met grove spoed
  - 14: UNF US-schroefdraad met fijne spoed
  - 15: UNEF US-schroefdraad met extrafijne spoed
  - 16: NPT US-conische pijpschroefdraad
  - 17: NPTF US-conische Dryseal-pijpschroefdraad
  - 18: NPSC US-cilindrische pijpschroefdraad met smeermiddel
  - 19: NPFS US-cilindrische pijpschroefdraad zonder smeermiddel
- F Spoed
- bij Q=1, 3..7, 12 vereist
  - Bij andere draadtypes wordt F op basis van de diameter bepaald wanneer deze niet is geprogrammeerd
- P Draaddiepte – alleen bij Q=12 opgeven
- K Uitlooplengte bij schroefdraad zonder draaduitloop (default: 0)
- D Referentiepunt (default: 0)
- 0: schroefdraaduitloop aan het einde van het referentie-element
  - 1: schroefdraaduitloop aan het begin van het referentie-element
- H Aantal schroefdraadgangen (default: 1)
- A Flankhoek links – alleen bij Q=12 opgeven
- W Flankhoek rechts – alleen bij Q=12 opgeven
- R Draadbreedte – alleen bij Q=12 opgeven
- E Variabele spoed (default: 0)
- Vergroot/verkleint de spoed per omwenteling met E.
- V Draadrichting
- 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad



## Beispiel: G37

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N1 G0 X0 Z0</b>
<b>N2 G1 X20 BR-2</b>
<b>N3 G1 Z-30</b>
<b>N4 G37 Q2[isometrisch]</b>
<b>N5 G25 H7 I1.7 K7</b>
<b>N6 G1 X30 BR-1.5</b>
<b>N7 G1 Z-40</b>
<b>N8 G37 F1.5 [isometrische schroefdraad met fijne spoed]</b>
<b>N9 G25 H7 FP1.5</b>
<b>N10 G1 X40</b>
<b>N11 G1 Z-60</b>
...





- U programmeert vóór G37 een lineair contourelement als referentie-element.
- Bewerk de schroefdraad met G31.
- Bij standaardschroefdraad worden de parameters P, R, A en W door de Besturing vastgelegd.
- Maak gebruik van Q=12 wanneer u individuele parameters wilt toepassen.



## Let op: botsingsgevaar!

De schroefdraad wordt over de lengte van het referentie-element gemaakt. Zonder draaduitloop moet nog een lineair element voor de draadoverloop worden geprogrammeerd.

## Beispiel: G37 Aaneengesloten

...

**HULPCONTOUR ID"G37\_Kette"**

**N37 G0 X0 Z0**

**N 38 G1 X20**

**N 39 G1 Z-30**

**N 40 G37 F2 [isometrisch]**

**N 41 G1 X30 Z-40**

**N 42 G37 Q2**

**N 43 G1 Z-70**

**N 44 G37 F2**

...



## Boring (centrisch) G49–Geo

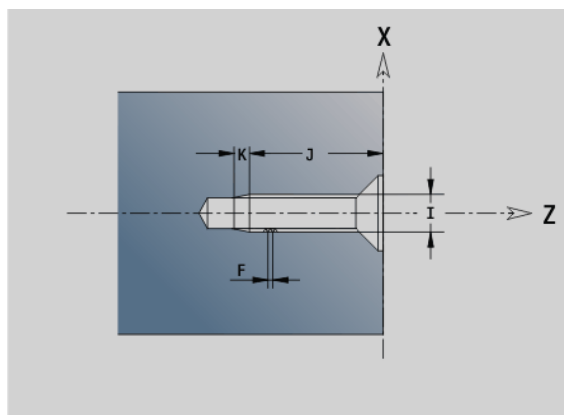
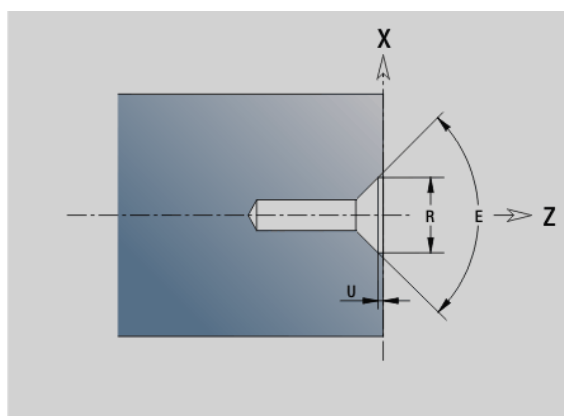
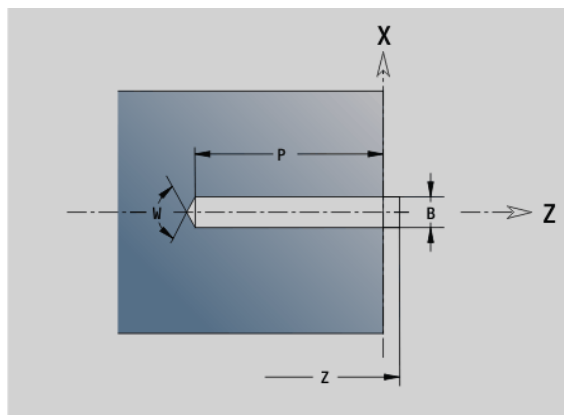
Met G49 wordt een afzonderlijke boring met verzinking en schroefdraad **op de hartlijn** (voor- of achterkant) gemaakt. De boring G49 maakt geen deel uit van de contour, maar is een vormelement.

### Parameter

- Z Positie begin van de boring (referentiepunt)
- B Boringdiameter
- P Boringdiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadaansnijding
- F Snelheid
- V Linkse of rechtse draad (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- A Hoek, komt overeen met positie van de boring (default: 0)
  - A=0°: voorkant
  - A=180°: achterkant
- O Centreerdiameter



- Programmeer G49 in het programmadeel **BEWERKT WERKSTUK**, niet in het programmadeel **HULPCONTOUR, VOORKANT** of **ACHTERKANT**.
- Bewerk de boring G49 met G71..G74.



## 4.5 Attributen voor contourbeschrijving

Overzicht attributen voor contourbeschrijving		
G38	Speciale voedingsfactor voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 222
G52	Equidistante overmaat voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 224
G95	Nabewerkingsvoeding voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 225
G149	Additieve correcties voor basis- en vormelementen - zelfhoudend	Pagina 225



- G38-, G52-, G95- en G149-Geo gelden voor alle "contourelementen" totdat de functie zonder parameters opnieuw wordt geprogrammeerd.
- Voor vormelementen kunnen afwijkende attributen direct bij de vormelementdefinitie worden opgegeven (zie "Bewerkingsattributen voor vormelementen" op pagina 203).
- De "attributen voor de contourbeschrijving" beïnvloeden de nabewerkingsvoeding van de cycli G869 en G890, niet de nabewerkingsvoeding bij steekcycli.

### Voedingsreductie G38-Geo

Met G38 wordt de "speciale voeding" voor de polijstcyclus G890 geactiveerd. De "speciale voeding" geldt, totdat deze functie wordt uitgeschakeld, voor basiselementen van de contour en vormelementen.

#### Parameter

E      Speciale voedingsfactor (default: 1)  
          Speciale voeding = actieve voeding \* E



- G38 is zelfhoudend.
- Programmeer G38 **vóór** het te beïnvloeden contourelement.
- G38 **vervangt** een speciale voeding.
- Met G38 zonder parameters kunt u de voedingsfactor deselecteren.



## Attributen voor overlappingslementen G39-Geo

Met G39 wordt de nabewerkingsvoeding van G890 beïnvloedt bij de vormelementen:

- Afkanten/afrondingen (aansluitend op basiselementen)
- Draaduitlopen
- Insteken

**Beïnvloede bewerking:** speciale voeding, oppervlakteruwheid, additieve D-correcties, equidistante overmaten.

### Parameter

- F Voeding per omwenteling
- V Type oppervlakteruwheid (zie ook DIN 4768)
- 1: algemene oppervlakteruwheid (profiel diepte) Rt1
  - 2: gemiddelde ruwheidswaarde Ra
  - 3: gemiddelde oppervlakteruwheid Rz
- RH Oppervlakteruwheid [ $\mu\text{m}$ , Inch-bedrijf:  $\mu\text{inch}$ ]
- D Nummer van de additieve correctie ( $901 \leq D \leq 916$ )
- P Overmaat (radiusmaat)
- H P werkt absoluut of additief (default: 0)
- 0: P vervangt G57-/G58-overmaten
  - 1: P wordt bij G57-/G58-overmaten opgeteld
- E Speciale voedingsfactor (default: 1)
- Speciale voeding = actieve voeding \* E



- Gebruik de oppervlakteruwheid (V, RH), nabewerkingsvoeding (F) en speciale voeding (E) als alternatief.
- G39 werkt regelgewijs.
- Programmeer G39 **vóór** het te beïnvloeden contourelement.
- Met G50 vóór een cyclus (programmadeel BEWERKING) worden overmaten G39 voor deze cyclus uitgeschakeld.

De functie G39 kan door de directe invoer van de attributen in de dialoog van de contourelementen worden vervangen. De functie is nodig om geïmporteerde programma's correct uit te voeren.



## Scheidingspunt G44

Bij het automatisch programma's maken met TURN PLUS kunt u met de functie G44 het scheidingspunt voor het omspannen bepalen.

### Parameter

D Plaats van scheidingspunt:

- 0: start van het basiselement als scheidingspunt
- 1: doel van het basiselement als scheidingspunt



Wanneer er geen scheidingspunt is gedefinieerd, gebruikt TURNplus bij de buitenbewerking de grootste diameter en bij de binnenbewerking de kleinste diameter als scheidingspunt.

## Overmaat G52-Geo

Met G52 wordt een equidistante overmaat voor basiselementen van de contour en vormelementen vastgelegd waarmee in G810, G820, G830, G860 en G890 rekening wordt gehouden.

### Parameter

P Overmaat (radiusmaat)

H P werkt absoluut of additief (default: 0)

- 0: P vervangt G57-/G58-overmaten
- 1: P wordt bij G57-/G58-overmaten opgeteld



- G52 is zelfhoudend.
- Programmeer G52 **in** de NC-regel met het te beïnvloeden contourelement.
- Met G50 vóór een cyclus (programmadeel **BEWERKING**) worden overmaten G52 voor deze cyclus uitgeschakeld

## Voeding per omwenteling G95-Geo

Met G95 wordt de nabewerkingsvoeding van G890 beïnvloedt bij de basiselementen van de contour en vormelementen.

### Parameter

F Voeding per omwenteling



- Nabewerkingsvoeding G95 vervangt een in het bewerkingsdeel vastgelegde nabewerkingsvoeding.
- G95 is zelfhoudend.
- Met G95 zonder waarde wordt de nabewerkingsvoeding uitgeschakeld.

## Additieve correctie G149-Geo

Met G149 gevolgd door een "D-nummer" wordt een additieve correctie geactiveerd/gedeactiveerd. De Besturing beheert de 16 gereedschapsonafhankelijke correctiewaarden in een interne tabel. De correctiewaarden worden beheerd tijdens het programma-verloop (zie "werkstand Programma-verloop" in het gebruikershandboek).

### Parameter

D Additieve correctie (default: D900)

- D=900: schakelt de additieve correctie uit
- D=901..916: schakelt de additieve correctie D in



- Let op de beschrijvingsrichting van de contour.
- Additieve correcties gelden vanaf de regel waarin G149 is geprogrammeerd.
- Een additieve correctie blijft actief tot:
  - de volgende "G149 D900".
  - het einde van de beschrijving van het bewerkte werkstuk.

### Beispiel: Attributen in contourbeschrijving G95

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G95 F0.08
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0
N9 G95
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
...

### Beispiel: Attributen in contourbeschrijving G149

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G149 D901
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900
N9 G149 D900
N10 G1 X58 BR-1
N 12 G1 Z-60
...



## 4.6 C-ascontouren – basisprincipes

### Positie van de te frezen contouren

In de programmeel-aanduiding legt u het referentievlak of de referentiediameter vast. De diepte en positie van een te frezen contour (kamer, eiland) legt u als volgt in de contourdefinitie vast:

- Met **Diepte P** in de vooraf geprogrammeerde G308.
- Alternatief bij figuren: cyclusparameter **Diepte P**.

Het **voorteken van "P"** bepaalt de positie van de te frezen contour:

- $P < 0$ : kamer
- $P > 0$ : eiland

Positie van de te frezen contour			
Programmadeel	P	Oppervlak	Freesbodem
VOORKANT	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
ACHTERKANT	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

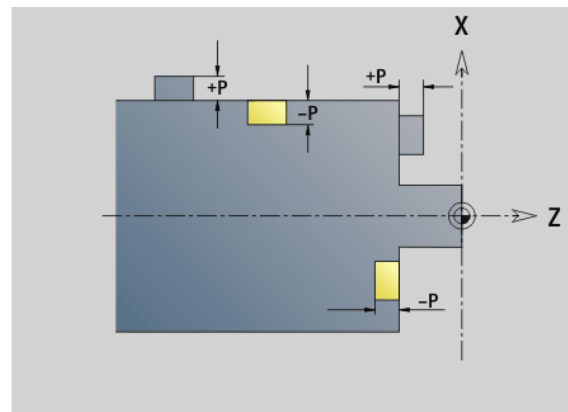
- X: referentiediameter op basis van de programmeel-aanduiding
- Z: referentievlak op basis van de programmeel-aanduiding
- P: "diepte" uit G308 of uit cyclusparameter



Met de vlakfreescycli wordt het in de contourdefinitie beschreven vlak gefreesd. Met **eilanden** binnen dit vlak wordt geen rekening gehouden.

**Contouren in meer vlakken** (hiërarchisch geneste contouren):

- Een vlak begint met G308 en eindigt met G309.
- Met G308 wordt een nieuw referentievlak/nieuwe referentiediameter vastgelegd. De eerste G308 neemt het in de programmeel-aanduiding vastgelegde referentievlak over. Met elke volgende G308 wordt een nieuw vlak vastgelegd. Berekening: nieuw referentievlak = referentievlak + P (uit vorige G308).
- Met G309 wordt naar het vorige referentievlak teruggeschakeld.



**Begin uitsp./eil. G308-Geo**

Met G308 wordt een nieuw referentievlak/nieuwe referentiediameter vastgelegd bij geneste contouren.

**Parameter**

P	Diepte bij kamers, hoogte bij eilanden
ID	Naam van de contour (voor de referentie uit units of cycli)
HC	Boor-/freesattribuut: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: contourfrezen</li> <li>■ 2: kamerfrezen</li> <li>■ 3: vlakfrezen</li> <li>■ 4: afbramen</li> <li>■ 5: graveren</li> <li>■ 6: contourfrezen en afbramen</li> <li>■ 7: kamerfrezen en afbramen</li> <li>■ 14: niet bewerken</li> </ul>
Q	Freeslocatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: op de contour</li> <li>■ 1: binnen/links</li> <li>■ 2: buiten/rechts</li> </ul>
H	Richting: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopen</li> </ul>
D	Freesdiameter
I	Begrenzingsdiameter
W	Hoek van de afkanting
BR	Afkantingsbreedte
RB	Vrijzetvlak

**Einde uitspar./eil. G309-Geo**

Met G309 wordt het einde van een "referentievlak" vastgelegd. Elk met G308 vastgelegd referentievlak **moet** met G309 afgesloten worden (Zie "Positie van de te frezen contouren" op pagina 226.).



Bijvoorbeeld "G308/G309"	
...	
BEWERKT WERKSTUK	
...	
VOORKANT Z0	Referentievlak vastleggen
N7 G308 P-5 ID"Rechthoek"	Begin "rechthoek" met diepte –5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Rechthoek
N9 G308 P-10 ID"Cirkel"	Begin "volledige cirkel in rechthoek" met diepte –10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Volledige cirkel
N11 G309	Einde "volledige cirkel"
N12 G309	Einde "rechthoek"
MANTEL X100	Referentiediameter vastleggen
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Lineaire sleuf met diepte –5
...	





## Rond patroon met ronde sleuven

Bij ronde sleuven in ronde patronen programmeert u de patroonposities, het krommingsmiddelpunt, de krommingsradius en de "positie" van de sleuven.

De Besturing positioneert de sleuven als volgt:

- Positionering van de sleuven op afstand **patroonradius** rondom het **middelpunt van het patroon**, wanneer
  - Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt **en**
  - Patroonradius = krommingsradius
- Positionering van de sleuven op afstand **patroonradius** rondom het **middelpunt van het patroon**, wanneer
  - Middelpunt van patroon <\> krommingsmiddelpunt **of**
  - Patroonradius <\> krommingsradius

Bovendien wordt de positionering van de sleuven beïnvloed door de "positie":

- **Normale positie:** de beginhoek van de sleuf geldt **relatief** ten opzichte van de patroonpositie. De beginhoek wordt bij de patroonpositie opgeteld.
- **Oorspronkelijke positie:** de beginhoek van de sleuf geldt **absoluut**.

In de onderstaande voorbeelden wordt de programmering van het ronde patroon met ronde sleuven uitgelegd:



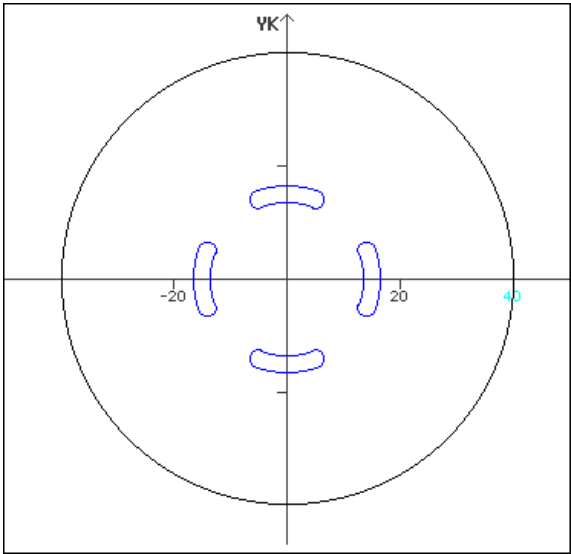
## Middellijn van de sleuf als referentie en normale positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Normale positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt.

Voorbeeld: middellijn van de sleuf als referentie, normale positie



**N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0**

Rond patroon, normale positie

**N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1**

Ronde sleuf

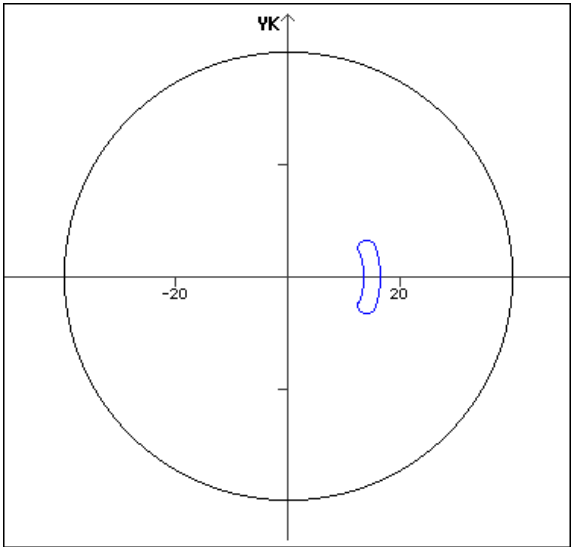
## Middellijn van de sleuf als referentie en oorspronkelijke positie

Programmering:

- Middelpunt van patroon = krommingsmiddelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Oorspronkelijke positie

Met deze functies worden alle sleuven op dezelfde positie gerangschikt.

Voorbeeld: middellijn van de sleuf als referentie, oorspronkelijke positie



**N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1**

Rond patroon, oorspronkelijke positie

**N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1**

Ronde sleuf

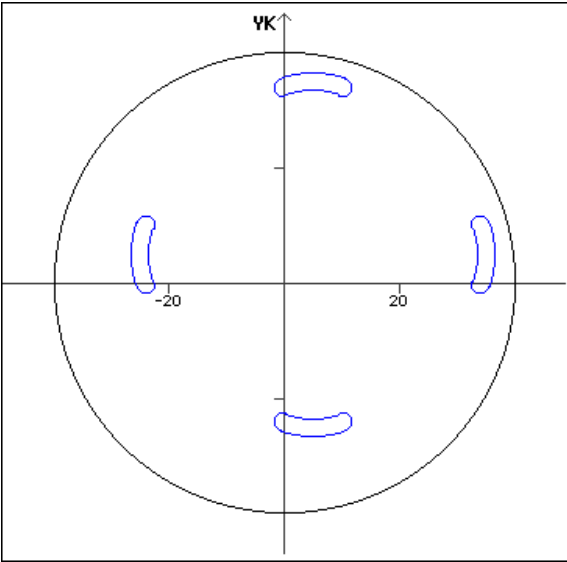
**Krommingsmiddelpunt als referentie en normale positie**

Programmering:

- Middel­punt van patroon <\> krommings­middelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Normale positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius+krommingsradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt.

Voorbeeld: krommingsmiddelpunt als referentie, normale positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Rond patroon, normale positie
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ronde sleuf

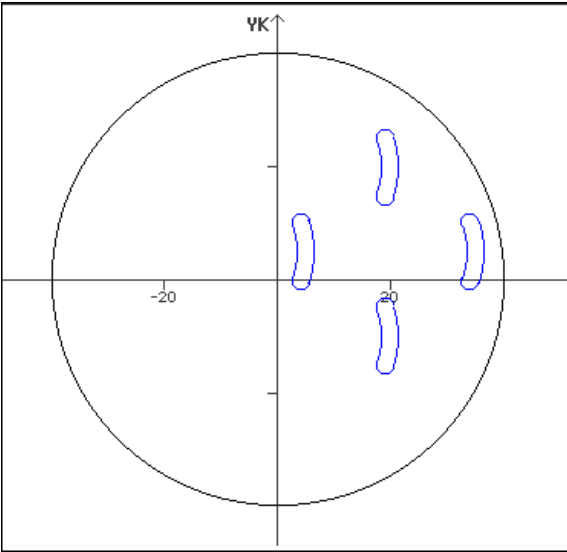
**Krommingsmiddelpunt als referentie en oorspronkelijke positie**

Programmering:

- Middel­punt van patroon <\> krommings­middelpunt
- Patroonradius = krommingsradius
- Oorspronkelijke positie

Met deze functies worden de sleuven op afstand "patroonradius+krommingsradius" rondom het middelpunt van het patroon gerangschikt, waarbij de start- en eindhoek blijven bestaan.

Voorbeeld: krommingsmiddelpunt als referentie, oorspronkelijke positie



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1	Rond patroon, oorspronkelijke positie
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Ronde sleuf



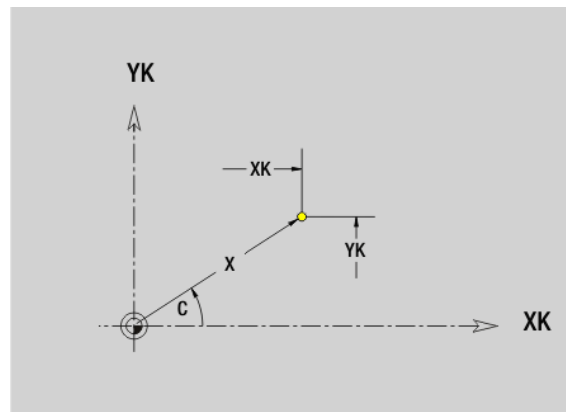
## 4.7 Contouren voor-/achterkant

### Startpunt contour voor-/achterkant G100-Geo

Met G100 wordt het beginpunt van een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

#### Parameter

- X Beginpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Beginpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Beginpunt in cartesische coördinaten
- YK Beginpunt in cartesische coördinaten

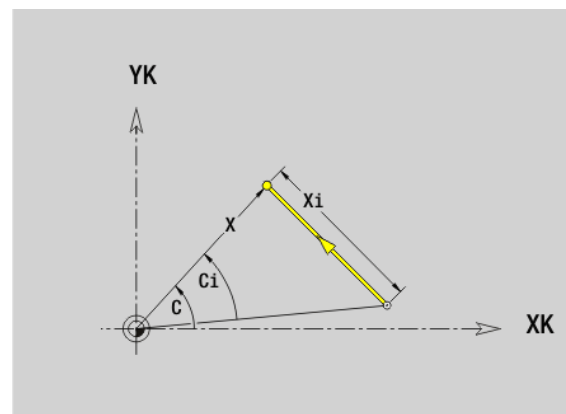
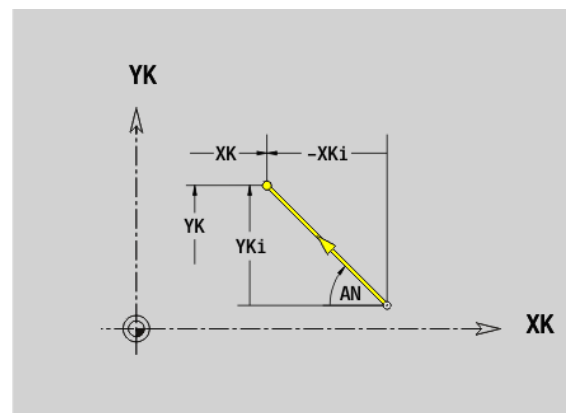


### Baan contour voor-/achterkant G101-Geo

Met G101 wordt een baan in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

#### Parameter

- X Eindpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Eindpunt in cartesische coördinaten
- YK Eindpunt in cartesische coördinaten
- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- AR Hoek t.o.v. positieve XK-as (AR komt overeen met AN)
- R Lengte (poolradius; referentie: laatste contourpunt)



#### Programming

- **X, XK, YX**: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **ARi**: hoek naar vorig element
- **ANi**: hoek naar volgend element

## Cirkelboog contour voor-/achterkant G102-/G103-Geo

Met G102/G103 wordt een cirkelboog in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Rotatierichting (zie helpscherm):

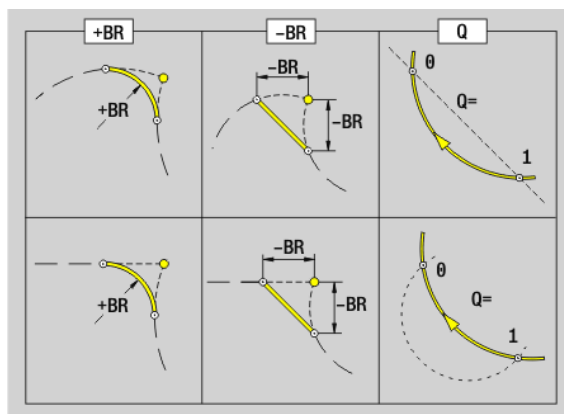
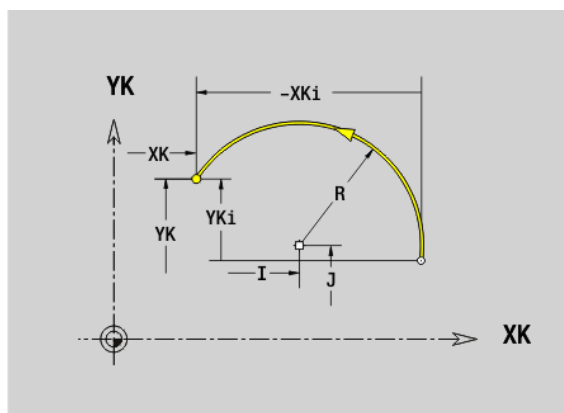
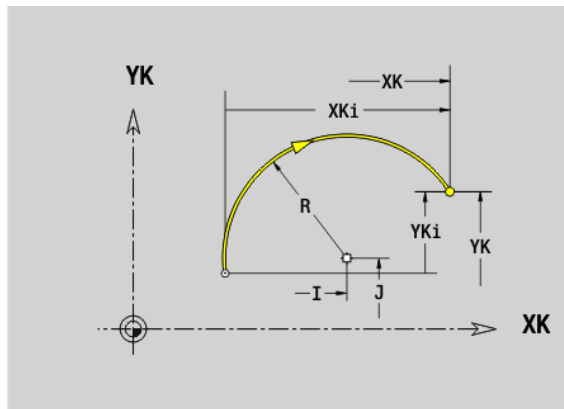
- G102: met de klok mee
- G103: tegen de klok in

### Parameter

- X Eindpunt in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindpunt in poolcoördinaten (hoekmaat)
- XK Eindpunt in cartesiaanse coördinaten
- YK Eindpunt in cartesiaanse coördinaten
- R Radius
- I Middelpunt in cartesiaanse coördinaten
- J Middelpunt in cartesiaanse coördinaten
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- XM Middelpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- CM Middelpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- AR Starthoek (raaklijnhoek t.o.v. rotatieas)
- AN Eindhoek (raaklijnhoek t.o.v. rotatieas)

### Programmering

- **X, XK, YX:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **I, J:** absoluut of incrementeel
- **XM, CM:** absoluut of incrementeel
- **ARi:** hoek naar vorig element
- **ANi:** hoek naar volgend element
- Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).



## Boring voor-/achterkant G300-Geo

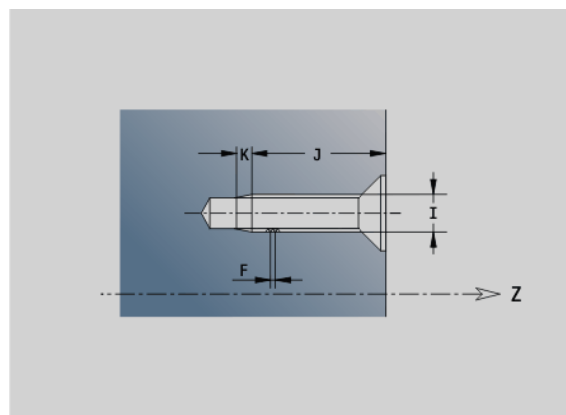
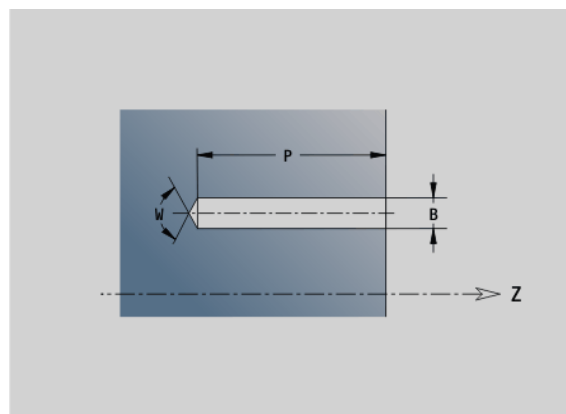
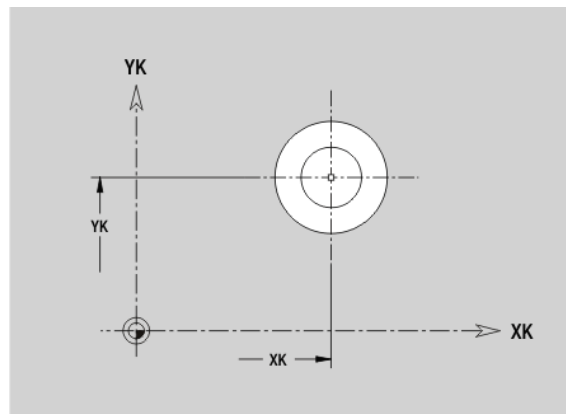
Met G300 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

### Parameter

- XX Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadsnijgang (uitlooptengete)
- F Spoed
- V Linkse of rechtse schroefdraad (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. Z-as; schuine van de boring
  - Bereik voor voorkant:  $-90^\circ < A < 90^\circ$  (default:  $0^\circ$ )
  - Bereik voor achterkant:  $90^\circ < A < 270^\circ$  (default:  $180^\circ$ )
- O Centreerdiameter



Bewerk boringen G300 met G71..G74.

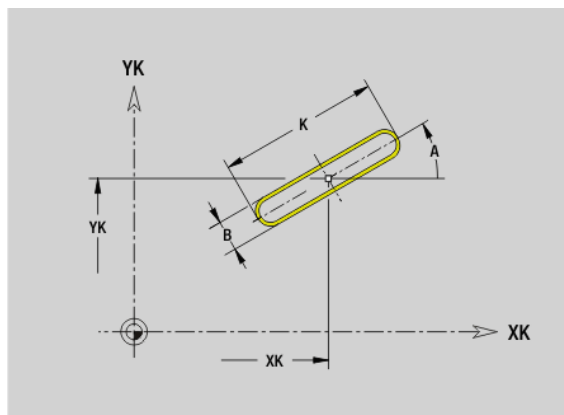


## Lineaire sleuf voor-/achterkant G301-Geo

Met G301 wordt een lineaire sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

### Parameter

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default:0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland



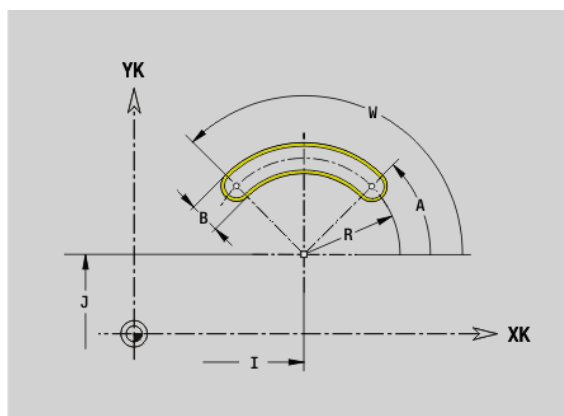
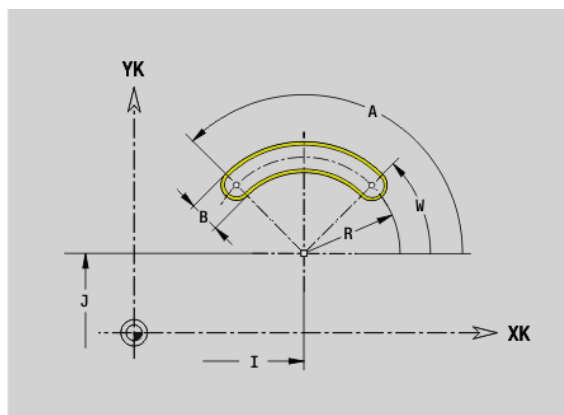
## Ronde sleuf voor-/achterkant G302-/G303-Geo

Met G302/G303 wordt een ronde sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

- G302: ronde sleuf met de klok mee
- G303: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameter

- I Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- J Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Beginhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- W Eindhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland

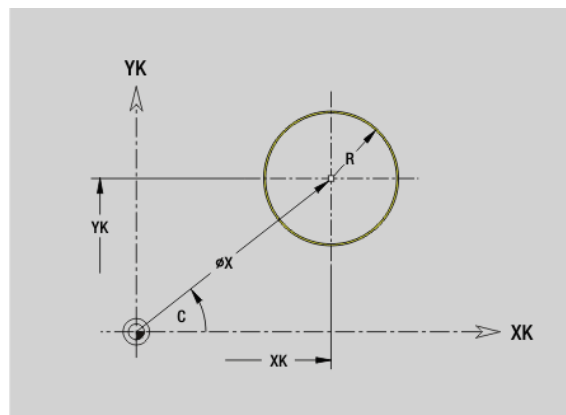


## Volledige cirkel voor-/achterkant G304-Geo

Met G304 wordt een volledige cirkel in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

### Parameter

- XK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- YK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Radius
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland

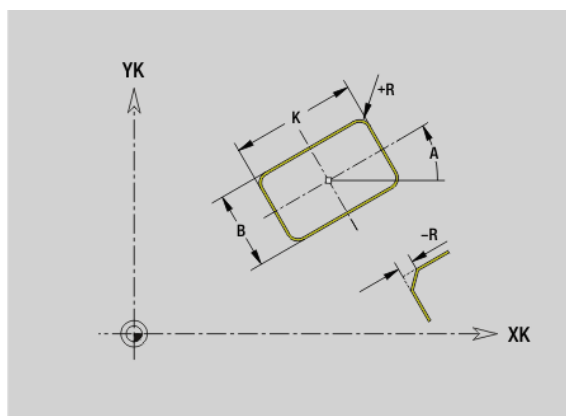
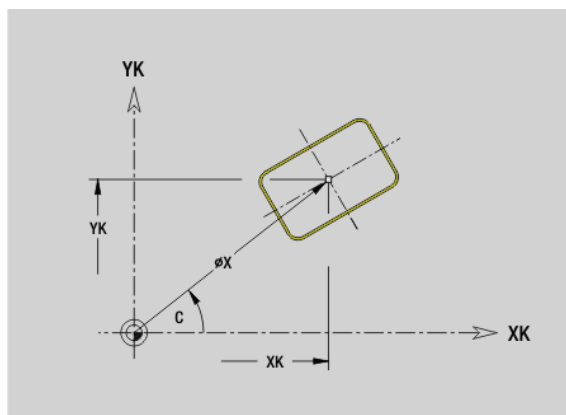


## Rechthoek voor-/achterkant G305-Geo

Met G305 wordt een rechthoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

### Parameter

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default: 0°)
- K Lengte
- B (Hoogte) breedte
- R Afkanting/afrondding (default: 0°)
  - $R > 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland



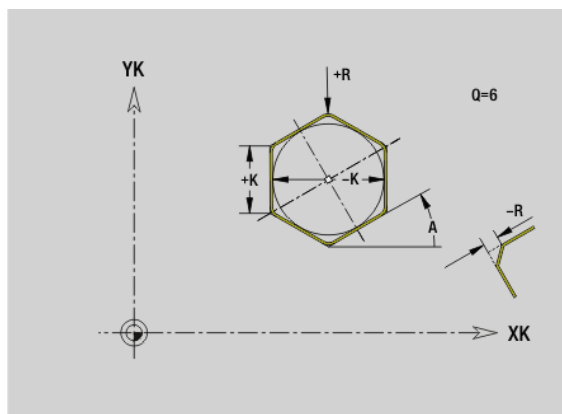
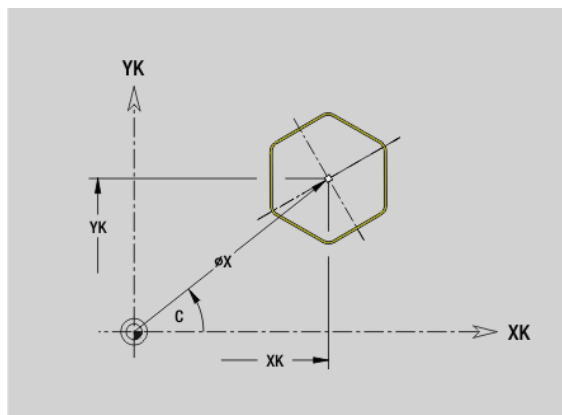


## Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-Geo

Met G307 wordt een regelmatige n-hoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd.

### Parameter

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten  
 YK Middelpunt in cartesische coördinaten  
 X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)  
 C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)  
 A Hoek van een zijde van een regelmatige n-hoek t.o.v. de XK-as (default: 0°)  
 Q Aantal zijden ( $Q \geq 2$ )  
 K Lengte van zijde  
   ■  $K > 0$ : lengte van zijde  
   ■  $K < 0$ : diameter binnencirkel  
 R Afkanting/afrondding (default: 0°)  
   ■  $R > 0$ : afrondingsradius  
   ■  $R < 0$ : breedte van de afkanting  
 P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)  
   ■  $P < 0$ : kamer  
   ■  $P > 0$ : eiland



## Patroon linear voor-/achterkant G401-Geo

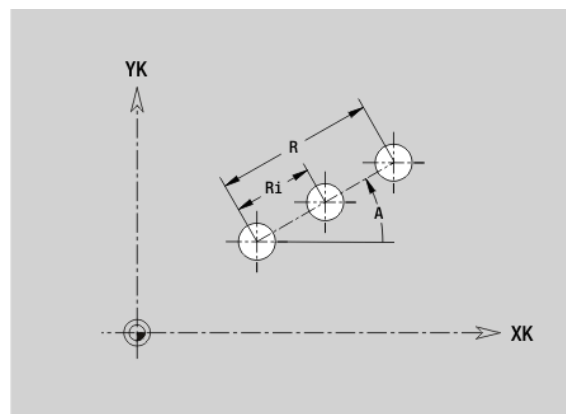
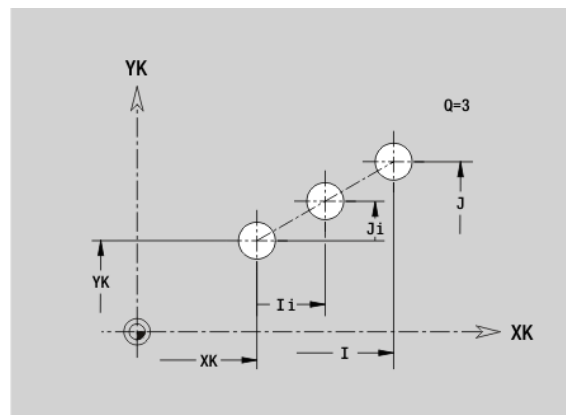
Met G401 wordt een linear boor- of figuurpatroon aan de voor- of achterkant vastgelegd. G401 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G310..315, G317).

### Parameter

- Q Aantal figuren (default: 1)
- XK Beginpunt in cartesische coördinaten
- YK Beginpunt in cartesische coördinaten
- I Eindpunt in cartesische coördinaten
- J Eindpunt in cartesische coördinaten
- Ii Afstand (XKi) tussen figuren (patroonafstand)
- Ji Afstand (YKi) tussen figuren (patroonafstand)
- A Hoek van de langsas t.o.v. XK-as (default:0°)
- R Totale patroonlengte
- Ri Afstand tussen figuren (patroonafstand)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus (programmeerdeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Patroon rond voor-/achterkant G402-Geo

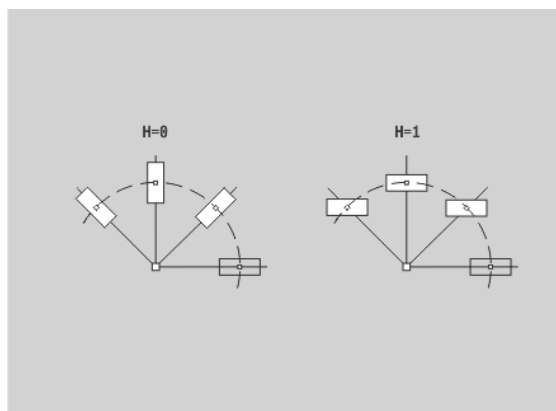
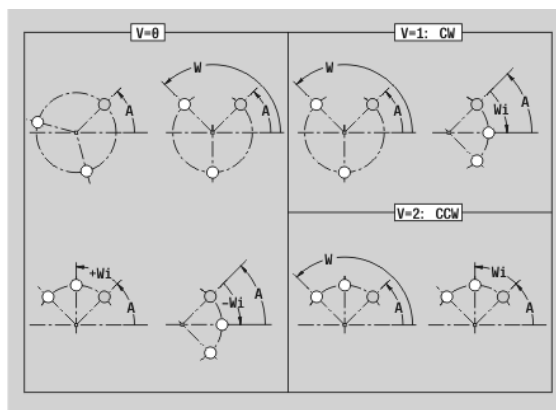
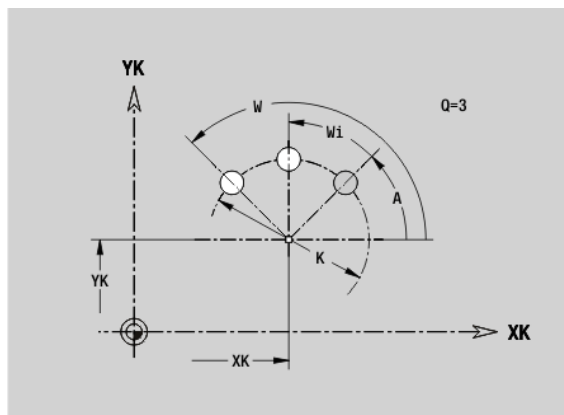
Met G402 wordt een rond boor- of figuurpatroon aan de voor- of achterkant vastgelegd. G402 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G300..305, G307).

### Parameter

- Q Aantal figuren
- K Patroondiameter
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur; referentie: XK-as; (default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: XK-as; (default: 360°)
- Wi Hoek tussen figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
  - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- H Positie van de figuren (default: 0)
  - H=0: normale positie, worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
  - H=1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**: Zie "Rond patroon met ronde sleuven" op pagina 229..
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## 4.8 Mantelvlakcontouren

### Startpunt mantelvlakcontour G110-Geo

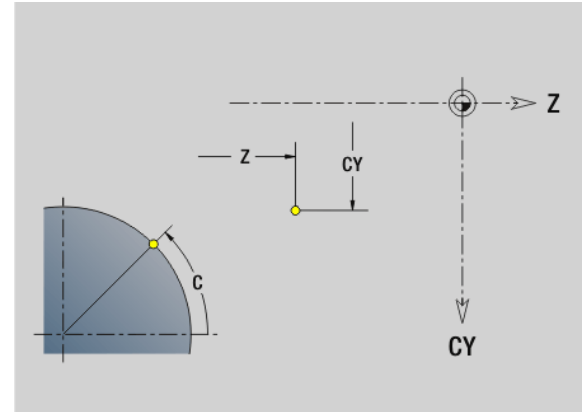
Met G110 wordt het beginpunt van een mantelvlakcontour vastgelegd.

#### Parameter

- Z    Beginpunt  
 C    Beginpunt (beginhoek of poolhoek)  
 CY   Beginpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 PZ   Beginpunt (poolradius)



Programmeer Z, C of Z, CY.



## Baan mantelvlakcontour G111-Geo

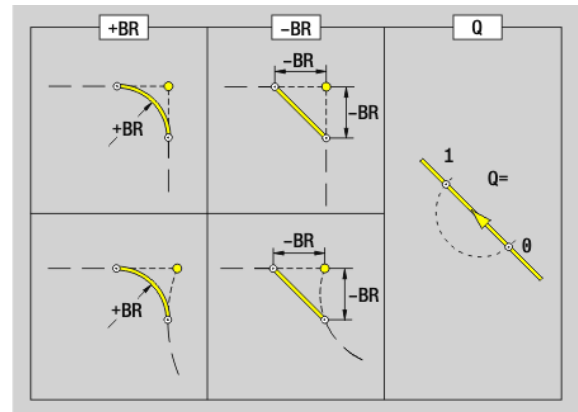
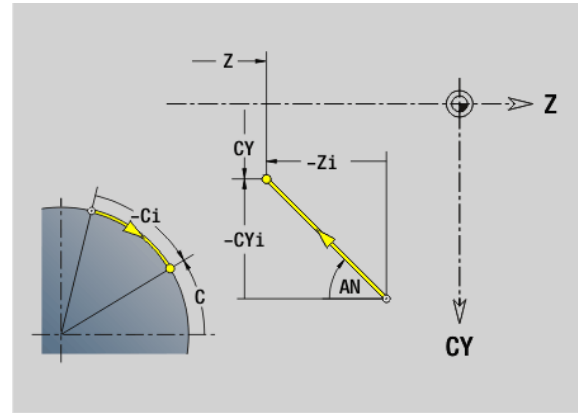
Met G111 wordt een baan in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Eindpunt  
C Eindpunt (eindhoek of poolhoek)  
CY Eindpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
AN Hoek t.o.v. Z-as  
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een rechte snijdt (default: 0)
- Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- PZ Eindpunt (poolradius)  
AR Hoek t.o.v. Z-as (AR komt overeen met AN)  
R Lengte (poolradius; referentie: laatste contourpunt)

### Programmering

- **Z, CY**: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **ARi**: hoek naar vorig element
- **ANi**: hoek naar volgend element
- Z, C of Z, CY programmeren

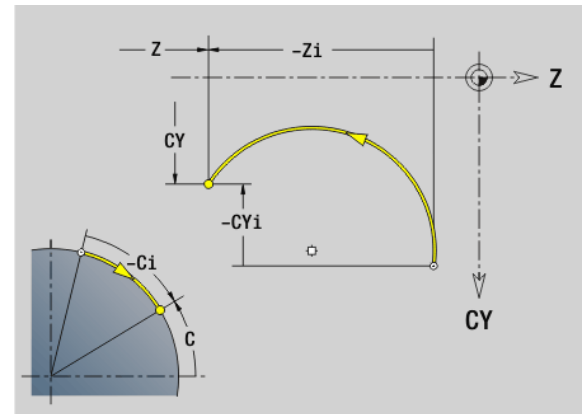
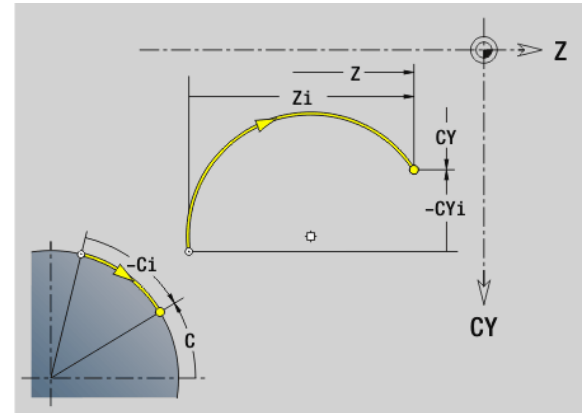


## Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/G113-Geo

Met G112/G113 wordt een cirkelboog in een mantelvlakcontour vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherm

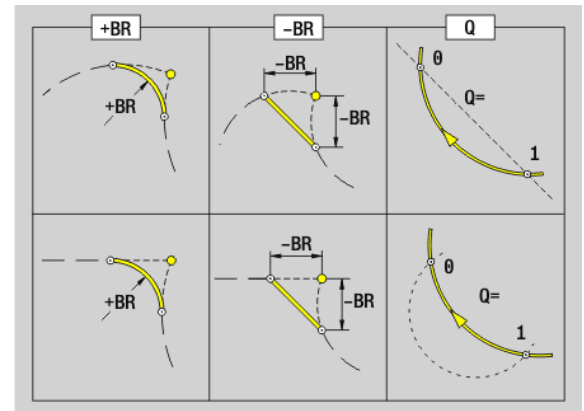
### Parameter

- Z Eindpunt
- C Eindpunt (eindhoeek of poolhoek)
- CY Eindpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- R Radius
- K Middelpunt in Z-richting
- J Hoek van het middelpunt als "baanmaat"
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afrondding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afrondding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- PZ Eindpunt (poolradius)
- W Middelpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- PM Middelpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- AR Starthoek (raaklijnhoeek t.o.v. rotatieas)
- AN Eindhoeek (raaklijnhoeek t.o.v. rotatieas)



### Programming

- **Z, CY:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **C:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **K, J:** absoluut of incrementeel
- **PZ, W, PM:** absoluut of incrementeel
- **ARi:** hoek naar vorig element
- **ANi:** hoek naar volgend element
- Z en C of Z en CY resp. K en W of K en J programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen  $\leq 180^\circ$  mogelijk



## Boring mantelvlak G310-Geo

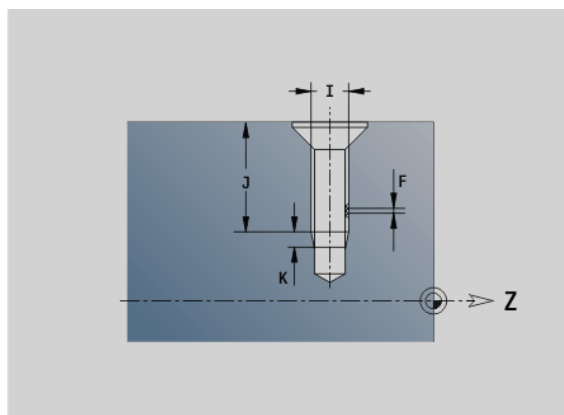
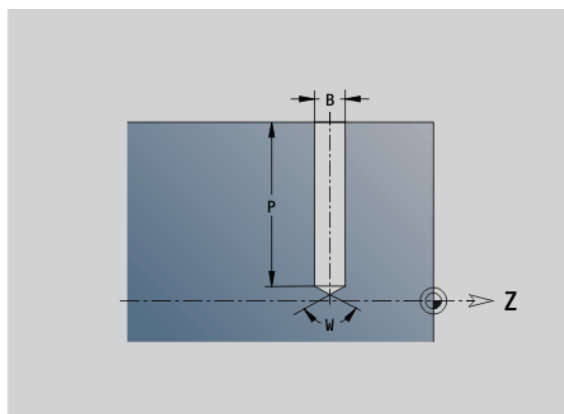
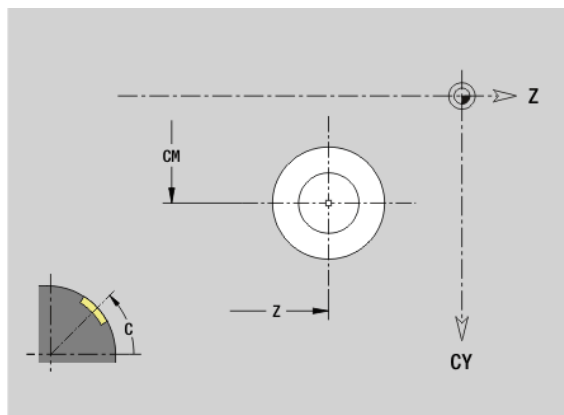
Met G310 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Middelpunt (Z-positie)  
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 C Middelpunt (hoek)  
 B Boordiameter  
 P Boordiepte (zonder boorpunt)  
 W Punthoek (default: 180°)  
 R Verzinkingsdiameter  
 U Verzinkingsdiepte  
 E Boorhoek  
 I Schroefdraaddiameter  
 J Draaddiepte  
 K Draadsnijgang (uitloopte)  
 F Speed  
 V Linkse of rechtse schroefdraad (default: 0)  
   ■ V=0: rechtse draad  
   ■ V=1: linkse draad  
 A Hoek t.o.v. Z-as; bereik:  $0^\circ < A < 180^\circ$ ; (default:  $90^\circ$  = verticale boring)  
 O Centreerdiameter



Bewerk boringen G310 met G71..G74.

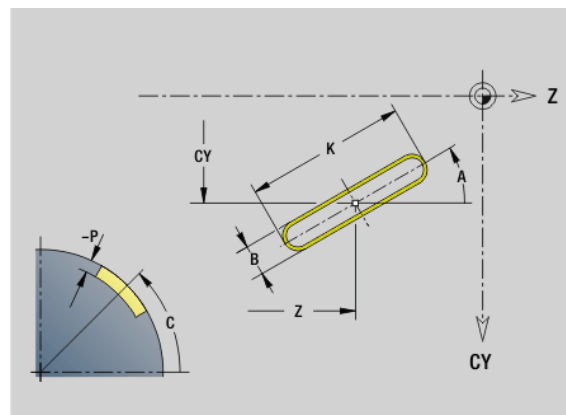


## Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo

Met G311 wordt een lineaire sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Middelpunt (Z-positie)
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



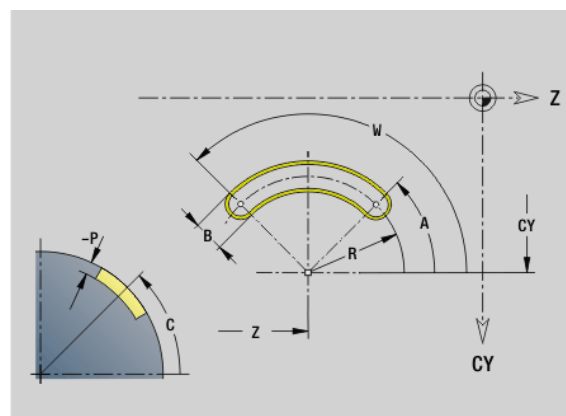
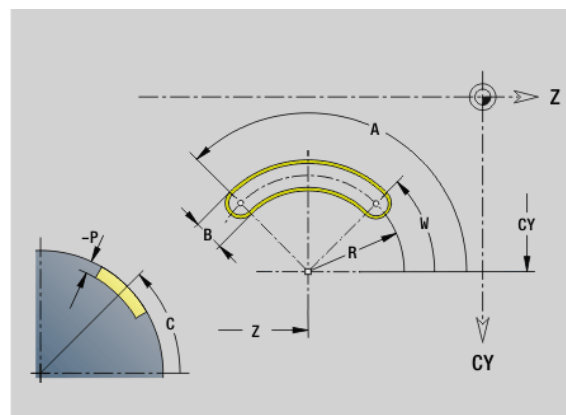
## Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-Geo

Met G312/G313 wordt een ronde sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd.

- G312: ronde sleuf met de klok mee
- G313: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameter

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius; referentie: middelpuntsbaan van de sleuf
- A Beginhoek; referentie: Z-as; (default: 0°)
- W Eindhoek; referentie: Z-as
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



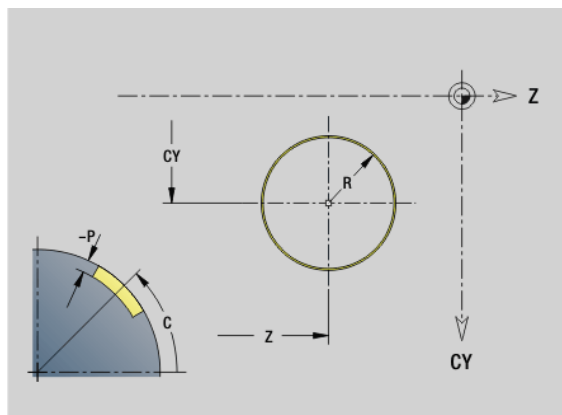


## Volledige cirkel mantelvlak G314-Geo

Met G314 wordt een volledige cirkel in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Middelpunt  
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 C Middelpunt (hoek)  
 R Radius  
 P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

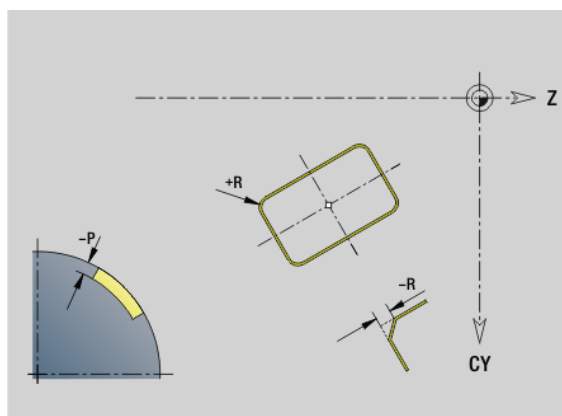
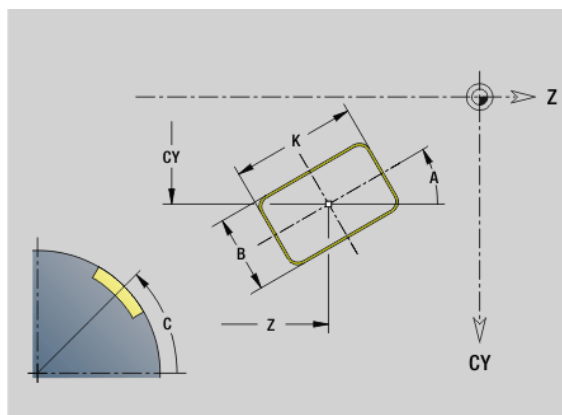


## Rechthoek mantelvlak G315-Geo

Met G315 wordt een rechthoek in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Middelpunt  
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 C Middelpunt (hoek)  
 A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)  
 K Lengte  
 B Breedte  
 R Afkanting/afronding (default: 0°)  
   ■  $R > 0$ : afrondingsradius  
   ■  $R < 0$ : breedte van de afkanting  
 P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

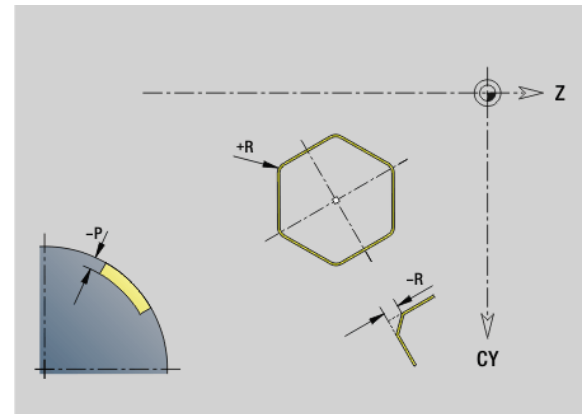
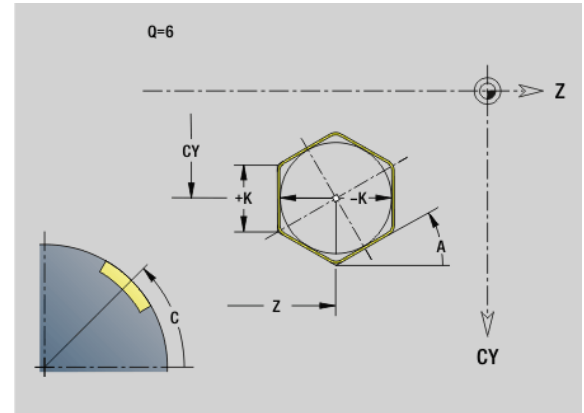


## Regelm. n-hoek mantelvlak G317-Geo

Met G317 wordt een regelmatige n-hoek in een mantelvlakcontour vastgelegd.

### Parameter

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- Q Aantal zijden ( $Q \geq 2$ )
- A Hoek t.o.v. Z-as (default:  $0^\circ$ )
- K Lengte van zijde
  - $K > 0$ : lengte van zijde
  - $K < 0$ : diameter binnencirkel
- R Afkanting/afronding (default:  $0^\circ$ )
  - $R > 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



## Patroon lineair mantelvlak G411-Geo

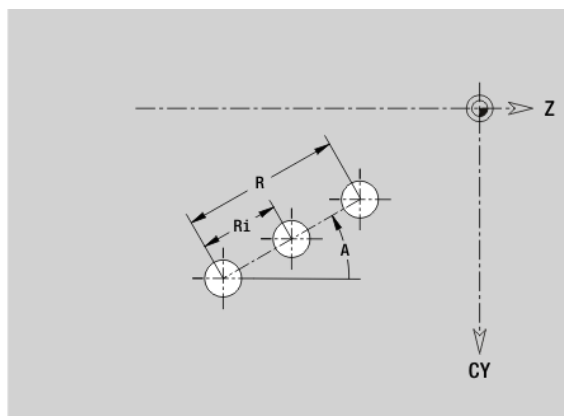
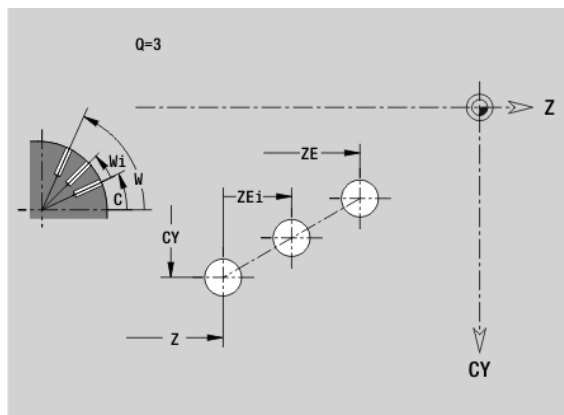
Met G411 wordt een lineair boor- of figuurpatroon op het mantelvlak vastgelegd. G411 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G310..315, G317).

### Parameter

Q	Aantal figuren (default: 1)
Z	Beginpunt
C	Beginpunt (starthoek)
CY	Beginpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
ZE	Eindpunt
ZEi	Afstand tussen figuren in Z-richting
W	Eindpunt (eindhoeck)
Wi	Hoekafstand tussen figuren
A	Hoek t.o.v. Z-as; (default:0°)
R	Totale patroonlengte
Ri	Afstand tussen figuren (patroonafstand)



- Bij de programmering van "Q, Z en C" worden de boringen/figuren gelijkmatig langs de omtrek verdeeld.
- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Patroon rond mantelvlak G412-Geo

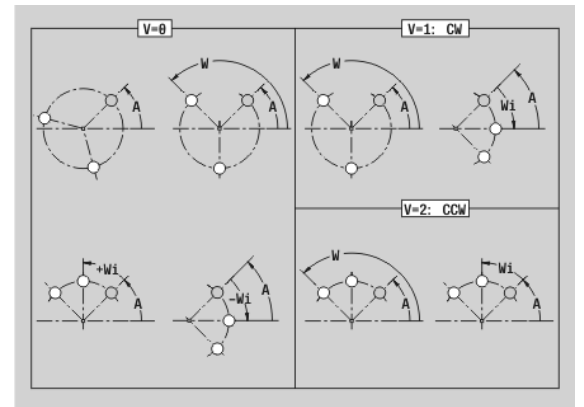
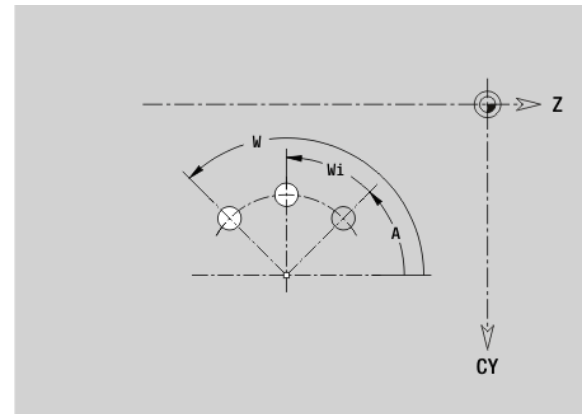
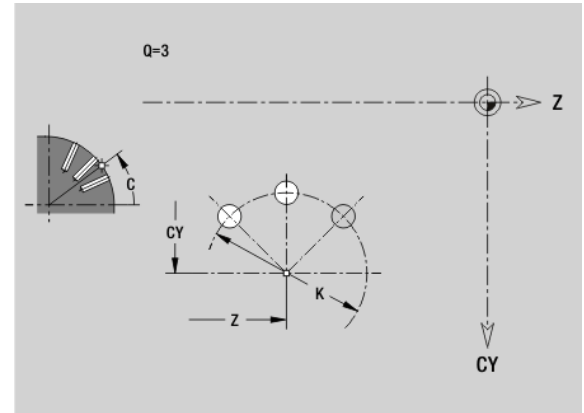
Met G412 wordt een rond boor- of figuurpatroon op het mantelvlak vastgelegd. G412 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring/figuur (G310..315, G317).

### Parameter

- Q Aantal figuren  
 K Patroondiameter  
 A Beginhoek – positie van de eerste figuur; referentie: Z-as (default: 0°)  
 W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: Z-as (default: 360°)  
 Wi Hoek tussen figuren  
 V Richting – oriëntatie (default: 0)
- V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- Z Middelpunt patroon  
 C Middelpunt patroon (hoek)  
 H Positie van de figuren (default: 0)
- H=0: normale positie, worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
  - H=1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**: Zie "Rond patroon met ronde sleuven" op pagina 229..
- De freescyclus (programmadeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## 4.9 Gereedschap positioneren

### Spoedgang G0

Met G0 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

#### Parameter

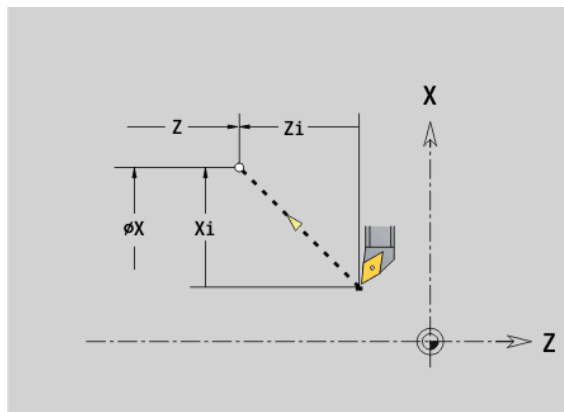
X Eindpunt (diametermaat)

Z Eindpunt



**Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend

Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter **B** voor de B-as.



### Spoedgang in machinecoördinaten G701

Met G701 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

#### Parameter

X Eindpunt (diametermaat)

Z Eindpunt



"X, Z" zijn gerelateerd aan het machinenulpunt en het referentiepunt van de slede.

Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter **B** voor de B-as.

### Gereedschapswisselpositie G14

Met G14 wordt in spoedgang naar de gereedschapswisselpositie verplaatst. De coördinaten van de wisselpositie legt u in de instelwerkstand vast.

**Parameter**

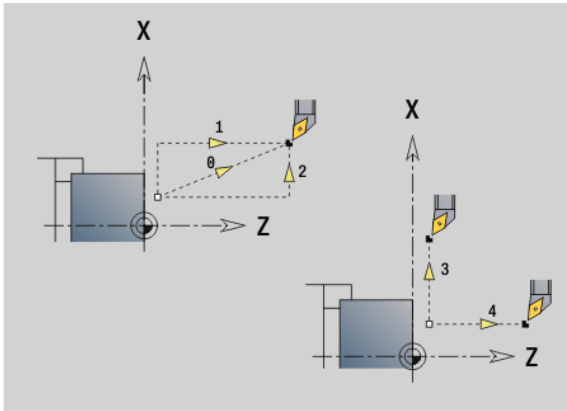
- Q    Volgorde, bepaalt het verloop van de verplaatsingen (default: 0)
- 0: diagonale verplaatsing

■ 1: eerst X-, dan Z-richting

■ 2: eerst Z-, dan X-richting

■ 3: alleen X-richting, Z blijft onveranderd

■ 4: alleen Z-richting, X blijft onveranderd
- D    Nummer - van de te benaderen gereedschapswisselpositie (0-2)  
(default = 0, wisselpositie uit parameters)



**Beispiel: G14**

```

...
N1 G14 Q0 [Gereedschapswisselpositie
benaderen]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
...

```

### Gereedschapswisselpositie definiëren G140

Met G140 wordt de positie van de onder D opgegeven gereedschapswisselpositie opgegeven. Deze positie kan met G14 worden benaderd.

**Parameter**

- D    Nummer van gereedschapswisselpositie (1-2)
- X    Diameter – positie van gereedschapswisselpositie
- Z    Lengte – positie van gereedschapswisselpositie



Ontbrekende parameters bij X, Z worden met de waarden uit de parameter gereedschapswisselpositie aangevuld.

**Beispiel: G140**

```

...
N1 G14 Q0 [gereedschapswisselpositie uit
parameter]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X40 Z10
N5 G140 D1 X100 Z100 [GWP-nr.1 instellen]
N6 G14 Q0 D1 [GWP-nr.1 benaderen]
N7 G140 D2 X150 [GWP-nr.2 instellen, Z komt
uit parameters]
N8 G14 Q0 D2 [GWP-nr.2 benaderen]
...

```



## 4.10 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen

### Lineaire verplaatsing G1

Met G1 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

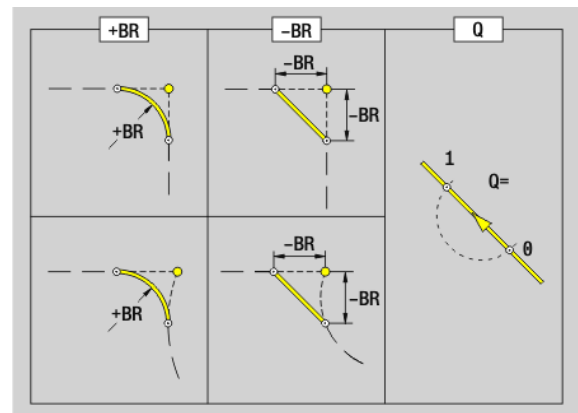
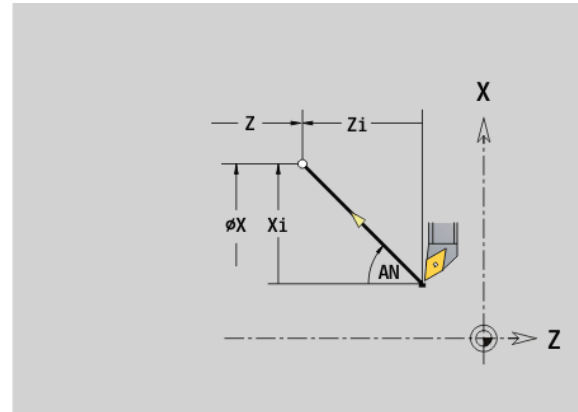
#### Parameter

- X Eindpunt (diametermaat)  
 Z Eindpunt  
 AN Hoek (hoekrichting: zie helpscherm)  
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)  
 Speciale voeding = actieve voeding \* BE (0 < BE ≤ 1)



**Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"

Indien er op uw machine nog meer assen beschikbaar zijn, worden nog extra invoerparameters weergegeven, bijv. parameter B voor de B-as.



## Cirkelboog G2/G3

Met G2/G3 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De middelpuntmaat is **incrementeel**. Rotatierichting (zie helpscherf):

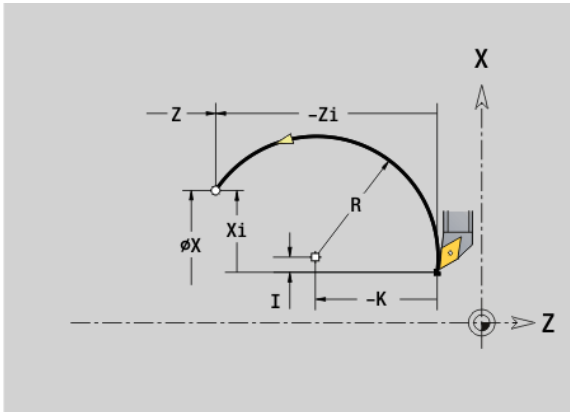
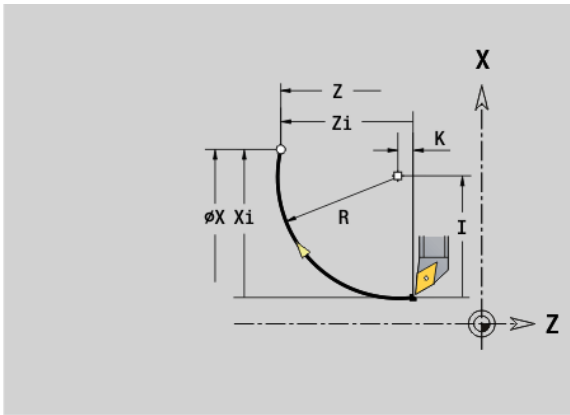
- G2: met de klok mee
- G3: tegen de klok in

### Parameter

- X Eindpunt (diametermaat)
- Z Eindpunt
- R Radius ( $0 < R \leq 200\,000\text{ mm}$ )
- I Middelpunt incrementeel (afstand tussen startpunt en middelpunt; radiusmaat)
- K Middelpunt incrementeel (afstand tussen startpunt en middelpunt)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afrondding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afrondding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - $BR=0$ : niet-tangentiële overgang
  - $BR>0$ : afrondingsradius
  - $BR<0$ : breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingfactor voor afkanting/afrondding (default: 1)  
Speciale voeding = actieve voeding \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



### Beispiel: G2, G3

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
...
```





## Cirkelboog G12/G13

Met G12/G13 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De middelpuntmaat is **absoluut**. Rotatierichting (zie helpscherm):

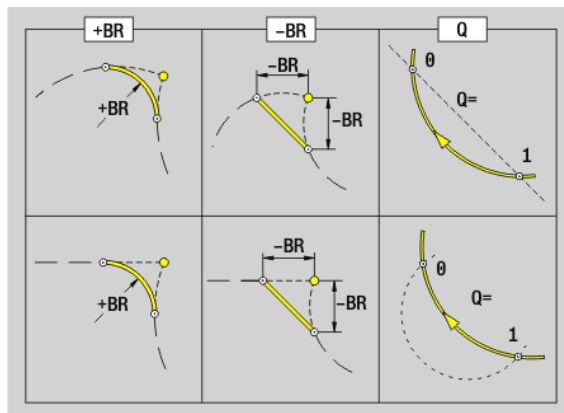
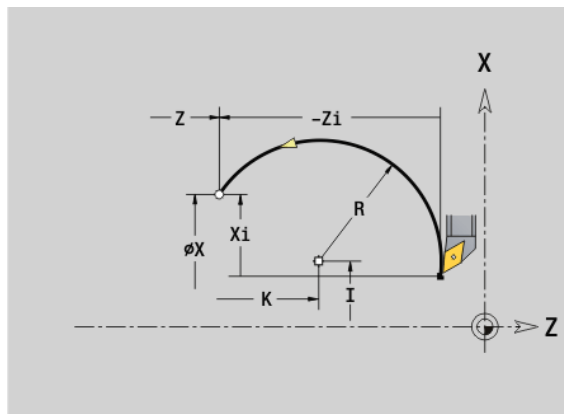
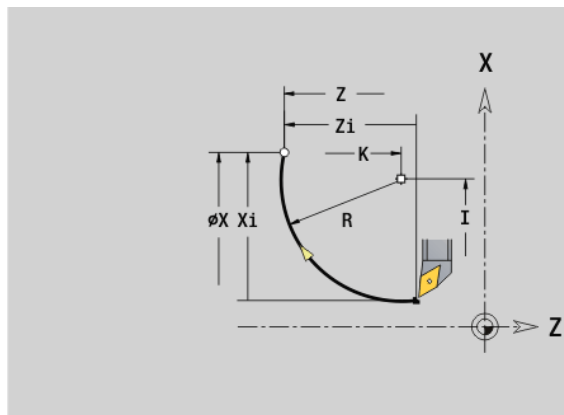
- G12: met de klok mee
- G13: tegen de klok in

### Parameter

- X Eindpunt (diametermaat)  
Z Eindpunt  
R Radius ( $0 < R \leq 200\,000$  mm)  
I Middelpunt absoluut (radiusmaat)  
K Absoluut middelpunt  
Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - $BR=0$ : niet-tangentiële overgang
  - $BR>0$ : afrondingsradius
  - $BR<0$ : breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)  
Speciale voeding = actieve voeding \* BE ( $0 < BE \leq 1$ )



**Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



## 4.11 Voeding, toerental

### Toerentalbegrenzing G26

**G26: hoofdspil; Gx26: spil x (x: 1...3)**

De toerentalbegrenzing geldt tot het programma-einde of totdat deze door een nieuwe G26/Gx26 wordt vervangen.

**Parameter**

S (Max.) toerental



Is S \> "absoluut maximumtoerental" (machineparameter), dan geldt de parameterwaarde.

**Beispiel: G26**

...

**N1 G14 Q0**

**N1 G26 S2000 [maximaal toerental]**

**N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3**

**N3 G0 X0 Z2**

...

### Spoedgang reduceren G48

De reductie van de spoedgang geldt tot het programma-einde of totdat deze opnieuw door G48 zonder invoer wordt vervangen.

**Parameter**

F Max. voeding in mm/min voor lineaire assen resp. in °/min voor rondassen

D Nummer v.d. as

- 1: X
- 2: Y
- 3: Z
- 4: U
- 5: V
- 6: W
- 7: A
- 8: B
- 9: C

Intermitterende voeding G64

Met G64 wordt de geprogrammeerde voeding kort onderbroken. G64 is zelfhoudend.

Parameter

E Pauzeduur (0,01s < E < 99,99s)

F Voedingsduur (0,01s < E < 99,99s)

- Inschakelen: G64 met "E en F" programmeren
- Uitschakelen: G64 zonder parameters programmeren

Beispiel: G64

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1 [intermitt. voeding aan]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64 [intermitt. voeding uit]
...

Voeding per tand Gx93

Gx93 (x: spil 1...3) wordt de voeding **afhankelijk van de aandrijving** vastgelegd, gerelateerd aan het aantal tanden van de frees.

Parameter

F Voeding per tand in mm/tand of inch/tand



De actuele waarde toont de voeding in mm/omw.

Beispiel: G193

...
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
...



## Aanzet constant G94 (aanzet per minuut)

Met G94 wordt de voeding **onafhankelijk van de aandrijving** vastgelegd.

### Parameter

F Voeding per minuut in mm/min resp. inch/min

### Beispiel: G94

...

N1 G14 Q0

N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3

N3 G0 X100 Z2

N4 G1 Z-50

...

## Voeding per omwenteling Gx95

G95: hoofdspil; Gx95: spil x (x: 1...3)

Gx95 wordt een voeding **afhankelijk van de aandrijving** vastgelegd.

### Parameter

F Voeding in mm/omwenteling resp. inch/omwenteling

### Beispiel: G95, Gx95

...

N1 G14 Q0

N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N3 G0 X0 Z2

N5 G1 Z0

N6 G1 X20 B-0.5

...

## Constante snijsnelheid Gx96

G96: hoofdspil; Gx96: spil x (x: 1...3)

Het spiltoerental is afhankelijk van de X-positie van de gereedschapspunt of de diameter van het gereedschap bij boor- en freesgereedschappen.

Parameter

S Snijsnelheid in m/min resp. ft/min



Wordt een boorgereedschap bij actieve snijsnelheid opgeroepen, dan berekent de Besturing het bij de snijsnelheid passende toerental en stelt dit in met Gx97. Om te voorkomen dat de spil onbedoeld gaat draaien, **eerst** het **toerental** en **dan T** programmeren.

## Toerental Gx97

G97: hoofdspil; Gx97: spil x (x: 1...3)

Constant spiltoerental.

Parameter

S Toerental in omwentelingen per minuut



G26/Gx26 begrenst het toerental.

Beispiel: G96, G196

...
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
...

Beispiel: G97, G197

...
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
...



## 4.12 Snijkant- en freesradiuscompensatie

### Snijkantradiuscompensatie (SRC)

Zonder SRC is de theoretische gereedschapspunt het referentiepunt bij de verplaatsingen. Dit leidt bij niet-asparallelle verplaatsingen tot onnauwkeurigheden. Met SRC worden geprogrammeerde verplaatsingen gecorrigeerd.

Bij SRC (Q=0) wordt de voeding bij cirkelbogen **gereduceerd** wanneer de "vershoven radius" < oorspronkelijke radius". Bij een afronding als overgang naar het volgende contourelement corrigeert de SRC de "speciale voeding".

Gereduceerde voeding = voeding \* (vershoven radius / oorspronkelijke radius)

### Freesradiuscompensatie (FRC)

Zonder FRC is het middelpunt van de frees het referentiepunt bij de verplaatsingen. Met FRC voert de Besturing de geprogrammeerde verplaatsingen gerelateerd aan de buitendiameter uit. De **steek-, verspanings- en freescycli** bevatten SRC/FRC-oproepen. Daarom moet de SRC/FRC bij het oproepen van deze cycli uitgeschakeld zijn.



- Indien "gereedschapsradius" > "contourradius", kunnen bij de SRC/FRC lussen ontstaan. **Advies:** maak gebruik van de polijstcyclus G890 resp. freescyclus G840.
- Programmeer FRC niet bij de verplaatsing in het bewerkingsvlak.

### G40: SRK, FRK uitschakelen

Met G40 wordt de SRC/FRC uitgeschakeld. Let op:

- de SRC/FRC is tot de regel vóór G40 actief
- in de regel met G40 of in de regel na G40 is een lineaire verplaatsing toegestaan (G14 is niet toegestaan)

#### Basis-werkwijze van de SRC/FRC

...	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	SRC links van de contour activeren
N.. G0 Z20	Verplaatsing: van X10/Z10 naar X10+SRC/Z20+SRC
N.. G1 X20	de verplaatsing is met SRC "vershoven"
N.. G40 G0 X30 Z30	Verplaatsing van X20+SRC/Z20+SRC naar X30/Z30
...	



# G41/G42: SRC, FRC inschakelen

**G41:** SRC/FRC inschakelen – correctie van de snijkant-/freesradius in verplaatsingsrichting **links** van de contour

**G42:** SRC/FRC inschakelen – correctie van de snijkant-/freesradius in verplaatsingsrichting **rechts** van de contour

## Parameter

- Q Vlak (default: 0)
  - 0: SRC op het te draaien vlak (XZ-vlak)
  - 1: FRC aan de voorkant (XC-vlak)
  - 2: FRC op het mantelvlak (ZC-vlak)
  - 3: FRC aan de voorkant (XY-vlak)
  - 4: FRC op het mantelvlak (YZ-vlak)
- H Uitvoer (alleen bij FRC) – (default: 0)
  - 0: opeenvolgende gedeeltes die elkaar snijden, worden niet bewerkt.
  - 1: de volledige contour wordt bewerkt, ook wanneer gedeeltes elkaar snijden.
- O Voedingsreductie (default: 0)
  - 0: voedingsreductie actief
  - 1: geen voedingsreductie

Let op:

- programmeer G41/G42 in een afzonderlijke NC-regel.
- Programmeer na de regel met G41/G42 een lineaire verplaatsing (G0/G1).
- De SRC/FRC wordt vanaf de volgende verplaatsing meeberekend.

## Beispiel: G40, G41, G42

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42 [SRC aan, rechts van de contour]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G4 [SRC uit]
...



## 4.13 Nulpuntverschuivingen

In een NC-programma kunnen meer nulpuntverschuivingen worden geprogrammeerd. Nulpuntverschuivingen hebben geen invloed op de onderlinge verhouding tussen de coördinaten (beschrijving van onbewerkt werkstuk, bewerkt werkstuk en hulpcontour).

Met G920 worden nulpuntverschuivingen tijdelijk uitgeschakeld, en met G980 weer ingeschakeld.

### Overzicht nulpuntverschuivingen

**G51:** Pagina 261

- relatieve verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: ingesteld werkstuknulpunt

**G53/G54/G55:** Pagina 262

- relatieve verschuiving
- In instelbedrijf gedefinieerde verschuiving (offset)
- Referentie: ingesteld werkstuknulpunt

**G56:** Pagina 262

- additieve verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: actueel werkstuknulpunt

**G59:** Pagina 263

- absolute verschuiving
- Geprogrammeerde verschuiving
- Referentie: machinenulpunt



## Nulpuntverschuiving G51

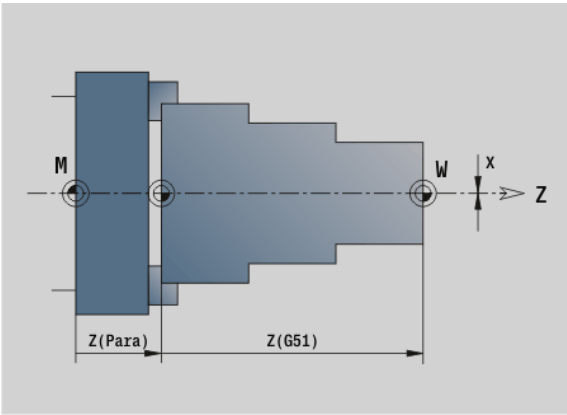
Met G51 wordt het werkstuknulpunt met de gedefinieerde waarde in de geselecteerde as verschoven. De verschuiving geldt ten opzichte van het werkstuknulpunt dat tijdens instelbedrijf is vastgelegd.

### Parameter

- X Verschuijing (radiusmaat)
- Y Verschuijing (machine-afhankelijk)
- Z Verschuijing
- U Verschuijing (machine-afhankelijk)
- V Verschuijing (machine-afhankelijk)
- W Verschuijing (machine-afhankelijk)

Het referentiepunt blijft het werkstuknulpunt dat tijdens instelbedrijf is vastgelegd, ook als u G51 meermaals programmeert.

De nulpuntverschuiving geldt tot het programma-einde of totdat het door andere nulpuntverschuivingen wordt opgeheven.



### Beispiel: G51

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G51 Z-28 [Nulpuntverschuiving]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G51 Z-56 [Nulpuntverschuiving]
...



## Nulpunt-offsets – Verschuiving G53/G54 /G55

G53, G54 en G55 verschuiven het werkstuknulpunt met de tijdens het instelbedrijf gedefinieerde offset-waarden.

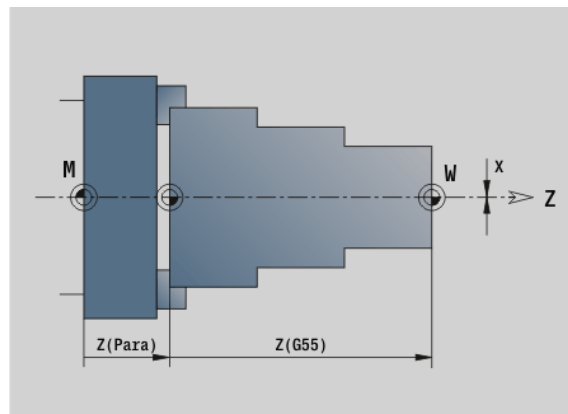
De verschuiving geldt ten opzichte van het werkstuknulpunt dat tijdens instelbedrijf is vastgelegd, zelfs wanneer u G53, G54 en G55 meermaals programmeert.

De nulpuntverschuiving geldt tot het programma-einde of totdat het door andere nulpuntverschuivingen wordt opgeheven.

Voordat u de verschuivingen G53, G54 en G55 gebruikt, moet u de offset-waarden tijdens het instelbedrijf definiëren (zie gebruikershandboek "Offsets definiëren").



Een verschuiving in X wordt als radiusmaat aangegeven.



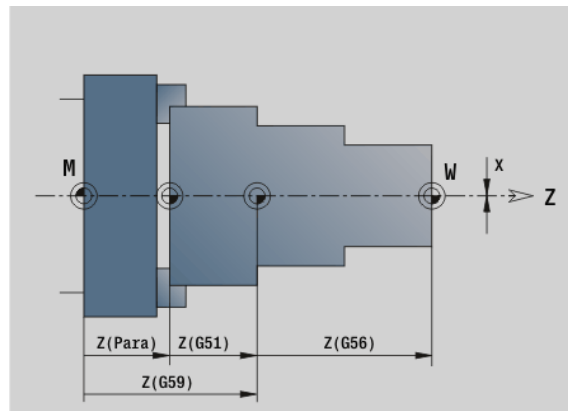
## Nulpuntverschuiving additief G56

Met G56 wordt het werkstuknulpunt met de gedefinieerde waarde in de geselecteerde as verschoven. De verschuiving geldt ten opzichte van het actueel geldende werkstuknulpunt.

### Parameter

- X Verschuiving (radiusmaat) – (default: 0)
- Y Verschuiving (machine-afhankelijk)
- Z Verschuiving
- U Verschuiving (machine-afhankelijk)
- V Verschuiving (machine-afhankelijk)
- W Verschuiving (machine-afhankelijk)

Als u G56 meermaals programmeert, wordt de verschuiving altijd bij het op dat moment geldende werkstuknulpunt opgeteld.



### Beispiel: G56

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X62 Z5

N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2

N4 G56 Z-28 [Nulpuntverschuiving]

N5 G0 X62 Z5

N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2

N7 G56 Z-28 [Nulpuntverschuiving]

...

## Nulpuntverschuiving absoluut G59

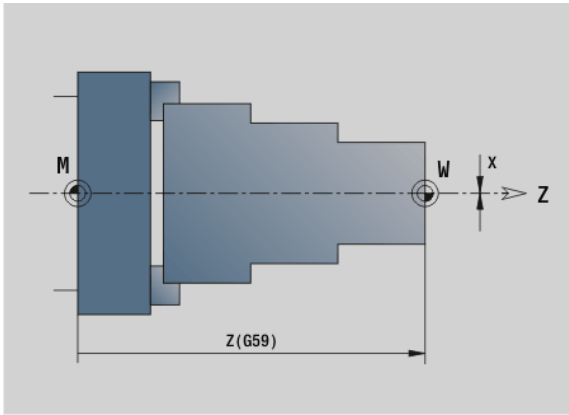
Met G59 wordt het werkstuknulpunt op de gedefinieerde waarde in de geselecteerde as ingesteld. Het nieuwe werkstuknulpunt geldt tot het programma-einde.

### Parameter

- X    Verschuiving (radiusmaat)
- Y    Verschuiving (machine-afhankelijk)
- Z    Verschuiving
- U    Verschuiving (machine-afhankelijk)
- V    Verschuiving (machine-afhankelijk)
- W    Verschuiving (machine-afhankelijk)



Met G59 worden de tot op dat moment geldende nulpuntverschuivingen (door G51, G56 of G59) opgeheven.



### Beispiel: G59

...
N1 G59 Z256 [Nulpuntverschuiving]
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
...



## 4.14 Overmaten

### Overmaat uitschakelen G50

Met G50 worden de met G52-Geo vastgelegde overmaten voor de volgende cyclus uitgeschakeld. Programmeer G50 vóór de cyclus.

Met het oog op de compatibiliteit wordt bij het uitschakelen van de overmaten bovendien G52 ondersteund. HEIDENHAIN adviseert bij nieuwe NC-programma's de functie G50 te gebruiken.

### Overmaat asparallel G57

Met G57 worden verschillende overmaten in X en Z vastgelegd. Programmeer G57 vóór de cyclusooproep.

#### Parameter

X Overmaat X (diametermaat) – alleen positieve waarden

Z Overmaat Z – alleen positieve waarden

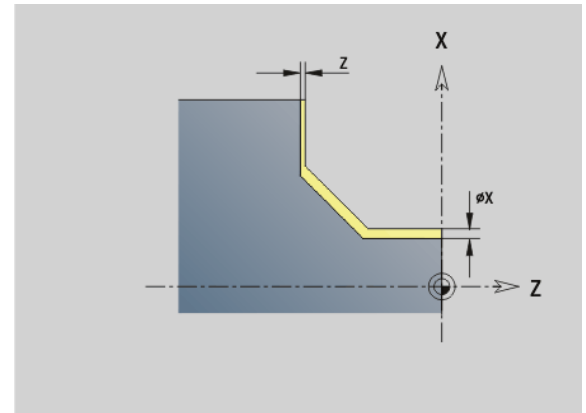
G57 werkt bij de volgende cycli – daarbij worden de overmaten na uitvoering van de cyclus

■ Gewist: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890

■ **Niet** gewist: G81, G82, G83



Als de overmaten met G57 **en** in de cyclus zijn geprogrammeerd, gelden de cyclusovermaten.



#### Beispiel: G57

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G57 X0.2 Z0.5 [asparalllele overmaat]

N4 G810 NS7 NE12 P5

...

## Overmaat parallel (equidistant) aan contour G58

Met G58 wordt een equidistante overmaat vastgelegd. Programmeer G58 vóór de cyclusoproep. Een negatieve overmaat is bij de polijstcyclus G890 toegestaan.

### Parameter

P Overmaat

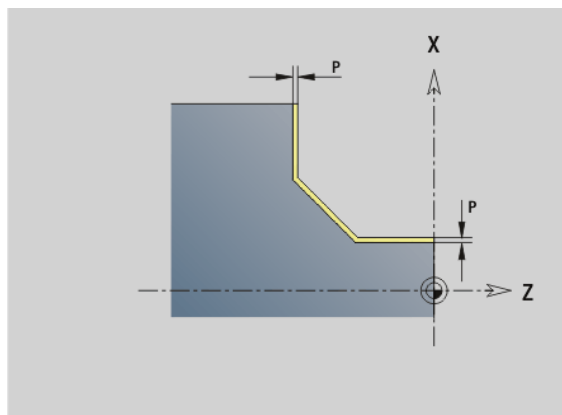
G58 werkt bij de volgende cycli – daarbij worden de overmaten na uitvoering van de cyclus

■ Gewist: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890

■ **Niet** gewist: G83



Als de overmaat met G58 **en** in de cyclus is geprogrammeerd, geldt de cyclusovermaat.



### Beispiel: G58

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X120 Z2

N3 G58 P2 [overmaat parallel aan contour]

N4 G810 NS7 NE12 P5

...



## 4.15 Veiligheidsafstanden

### Veiligheidsafstand G47

Met G47 wordt de veiligheidsafstand vastgelegd voor

- de draaicycli: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- de boorcycli G71, G72, G74.
- de freescycli G840...G846.

#### Parameter

P    Veiligheidsafstand

Met G47 zonder parameters worden de parameterwaarden geactiveerd uit user parameter "Veiligheidsafstand G47".



G47 vervangt de in parameters of met G147 vastgelegde veiligheidsafstand.

### Veiligheidsafstand G147

Met G147 wordt de veiligheidsafstand vastgelegd voor

- de freescycli G840...G846.
- de boorcycli G71, G72, G74.

#### Parameter

I    Veiligheidsafstand freesvlak (alleen voor freesbewerkingen)

K    Veiligheidsafstand in voedingsrichting (diepteverplaatsing)

Met G147 zonder parameters worden de parameterwaarden geactiveerd uit user parameter "Veiligheidsafstand G147...".

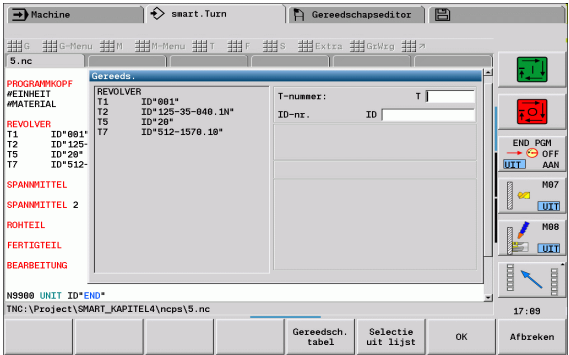


G147 vervangt de in parameters of met G47 vastgelegde veiligheidsafstand.

# 4.16 Gereedschap, correcties

## Gereedschap inspannen – T

De Besturing toont de in het programmadeel REVOLVER vastgelegde gereedschapsbezetting. U kunt het T-nummer direct invoeren of uit de gereedschapstabel kiezen (omschakelen met de softkey **Gereedschapstabel**).



### (Veranderen van) snijkantcorrectie G148

Met G148 worden de te verrekenen slijtagecorrecties vastgelegd. Bij de programmastart en na een T-commando zijn DX, DZ actief.

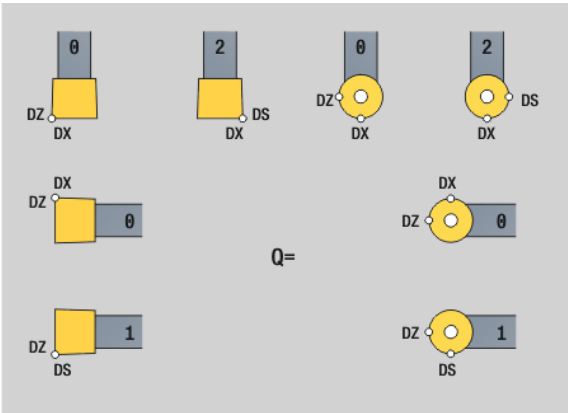
**Parameters**

Q    Selectie (default: 0)

- O=0: DX, DZ actief – DS niet actief
- O=1: DS, DZ actief – DX niet actief
- O=2: DX, DS actief – DZ niet actief



De cycli G860, G869, G879, G870, G890 houden automatisch rekening met de "juiste" slijtagecorrectie.



Beispiel: G148

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Insteken nabewerken]
N11 G148 O0 [Correctie veranderen]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...

```





Additieve correctie G149

De Besturing beheert 16 gereedschapsonafhankelijke correcties. De correctie wordt geactiveerd met G149 gevolgd door een "D-nummer", "G149 D900" schakelt de contour uit. De correctiewaarden worden beheerd tijdens het programma-verloop (zie "werkstand Programma-verloop" in het gebruikershandboek).

Parameters

- D    Additieve correctie (default: D900):
- D900: schakelt de additieve correctie uit
  - D901..D916: activeert de additieve correctie

Programmering:

- De correctie moet worden "uitgestuurd", voordat deze actief wordt. Programmeer G149 daarom één regel vóór de verplaatsing waarin de correctie actief moet zijn.
- Een additieve correctie blijft actief tot:
  - de volgende "G149 D900"
  - de volgende gereedschapswissel
  - het programma-einde



De additieve correctie wordt bij de gereedschapscorrectie opgeteld.

Beispiel: G149

. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901 [Correctie activeren]
N9 G1 X40 BR-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 BR-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900 [Correctie deactiveren]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .



# Compensatie rechter gereedschapspunt G150 Compensatie linker gereedschapspunt G151

Met G150/G151 wordt bij steekbeitels en halfronde snijbeitels het gereedschapsreferentiepunt vastgelegd.

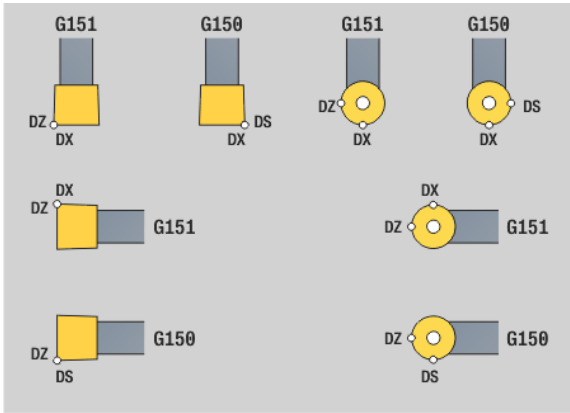
- G150: referentiepunt rechter gereedschapspunt
- G151: referentiepunt linker gereedschapspunt

G150/G151 geldt vanaf de regel waarin deze wordt geprogrammeerd en blijft actief tot

- de volgende gereedschapswissel
- het programma-einde.



- De getoonde actuele waarden zijn altijd gerelateerd aan de gereedschapspunt die in de gereedschapsgegevens is vastgelegd.
- Bij toepassing van de SRC moet u na G150/G151 ook G41/G42 aanpassen.



Beispiel: G150, G151

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Insteken nabewerken]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
...



## 4.17 Contourgerelateerde draaicycli

### Met contourgerelateerde cycli werken

Mogelijkheden om de te bewerken contour aan de cyclus over te dragen:

- Contourreferentie in start- en eindregelnummer overdragen. Het contourgedeelte wordt in de richting "van NS naar NE" bewerkt.
- Contourreferentie via de naam van de hulpcontour (ID) overdragen. De totale hulpcontour wordt in definitierichting bewerkt.
- Beschrijving van de contour met G80 in de regel direct na de cyclus(zie "Cycluseinde/eenvoudige contour G80" op pagina 295).
- Beschrijving van de contour met G0-, G1-, G2- en G3-regels direct na de cyclus. De contour wordt met G80 zonder parameters afgesloten.

Mogelijkheden van de definitie van het onbewerkte werkstuk voor de snede-opdeling:

- Definitie van een globaal onbewerkt werkstuk in het programmadeel **ONBEWERKT WERKSTUK**. De correctie van het onbewerkte werkstuk is automatisch actief. De cyclus werkt met het bekende onbewerkte werkstuk.
- Als er geen onbewerkt werkstuk is gedefinieerd, berekent de cyclus het onbewerkte werkstuk uit de te bewerken contour en de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep. De contourcorrectie is **niet** actief.

#### Regelverwijzingen bepalen:

Contour-Referentie	► Cursor op invoerveld "NS" of "NE" plaatsen
	► Op de softkey drukken
NS	Contourelement selecteren:
	► Contourelement met "pijl naar links/rechts" selecteren
	► Met "pijl omhoog/omlaag" gaat u van de ene naar de andere contour (ook contouren aan de voorkant etc.)
	Tussen NS en NE omschakelen:
	► Softkey NS indrukken
	► Softkey NE indrukken
Over-nemen	► Softkey indrukken om het regelnummer over te nemen en naar de dialoog terug te keren

#### Beispiel: Contourgerelateerde cycli

...
N1 G810 NS7 NE12 P3 [regelverwijzing]
N2 ...
N3 G810 ID"007" P3 [naam van hulpcontour]
N4 ...
N5 G810 ID"007" NS9 NE7 P3 [combinatie]
N6 ...
N7 G810 P3 [ingestelde contourbeschrijving]
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10 BS3 BE-2 RC5 EC0
N9...
N10 G810 P3 [directe contourbeschrijving]
N11 G0 X50 Z0
N12 G1 Z-62 BR4
N13 G1 X85 AN80 BR-2
N14 G1 Zi-5
N15 G80
N16 ...
...



### Snijbegrenzingsen X, Z

De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep is bepalend voor de uitvoering van een snijbegrenzing. De Besturing verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.



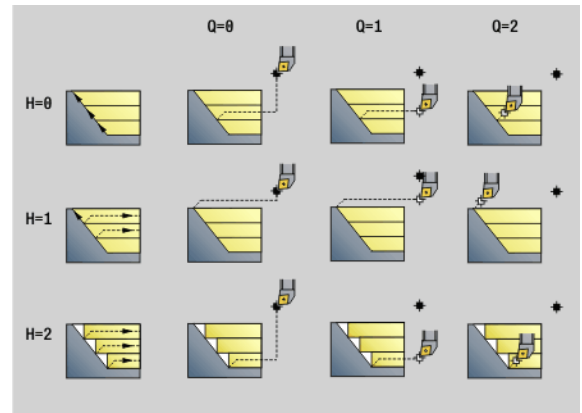
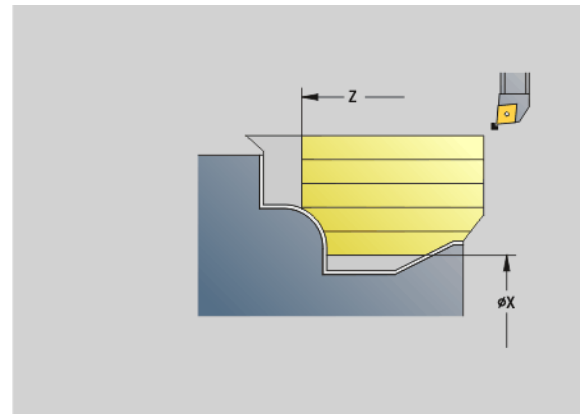
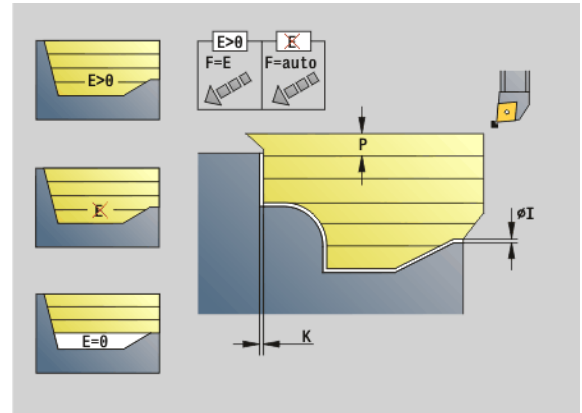
Met een snijbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en vrijzetten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan.

## Langsvlakken G810

Met G810 wordt het gedefinieerde contouurgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

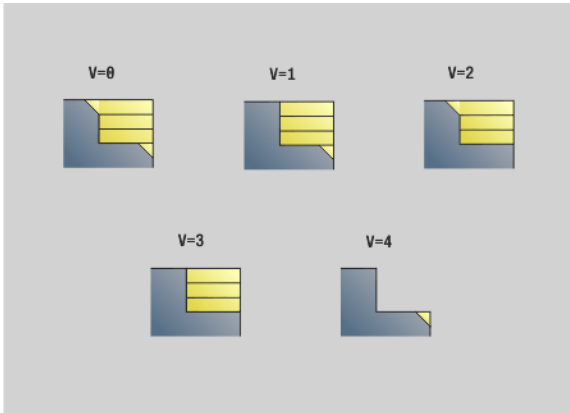
### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour  
 NS Beginregelnummer (begin van het contouurgedeelte)  
 NE Eindregelnummer (einde van het contouurgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet  
 I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)  
 K Overmaat in Z-richting (default: 0)  
 E Insteeekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
  - E>0: insteeekvoeding
  - Geen invoer: voedingsreductie afhankelijk v.d. insteeekhoek – maximaal 50%
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)  
 Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)  
 A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as)  
 W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as)  
 H Vrijzetmethode (default: 0)
- 0: verspaant na elke snede langs de contour
  - 1: zet met 45° vrij; contourafrondding na de laatste snede
  - 2: zet met 45° vrij; geen contourafrondding
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt



Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- U Snijlijnen op horizontale elementen (default:0):
- 0: nee (gelijkmatige snede-opdeling)
  - 1: ja (evt. ongelijkmatige snede-opdeling)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
  - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt
- B Slede-aanloop bij bewerking in 4 assen (nog niet geïmplementeerd)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

### Cyclusverloop

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand (eerst in Z-, dan in X-richting).
- 3 Verplaatst met voedingssnelheid naar eindpunt Z.
- 4 Afhankelijk van "H":
  - H=0: verspaant langs de contour
  - H=1 of 2: zet met 45° vrij
- 5 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 6 Herhaalt 3...5 totdat "eindpunt X" is bereikt.
- 7 Herhaalt eventueel 2...6 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 8 Als H=1: wordt de contour afgerond
- 9 Zet vrij zoals in "O" is geprogrammeerd.

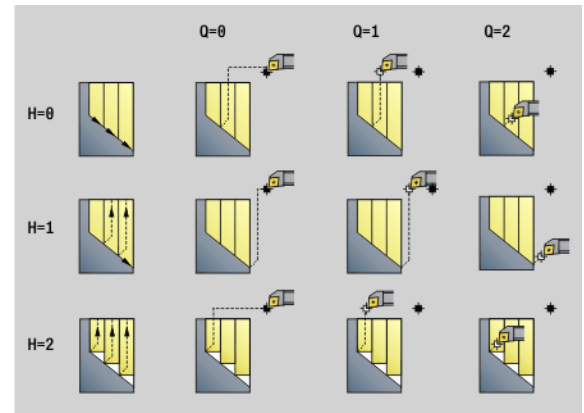
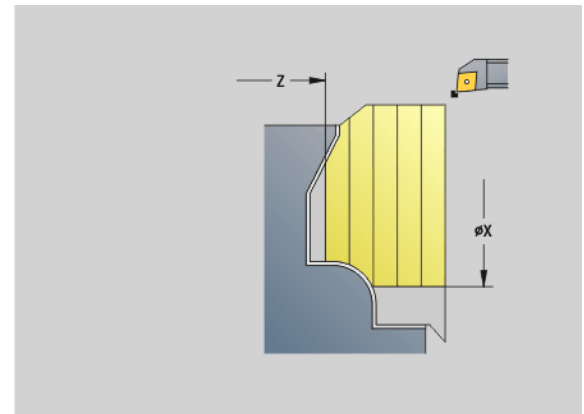
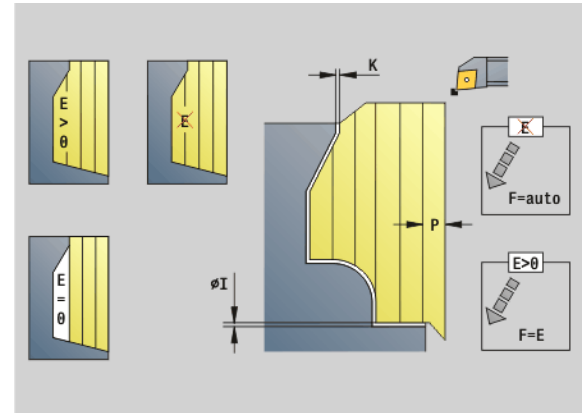


## Vlakken dwars G820

Met G820 wordt het gedefinieerde contourgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusooproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

### Parameters

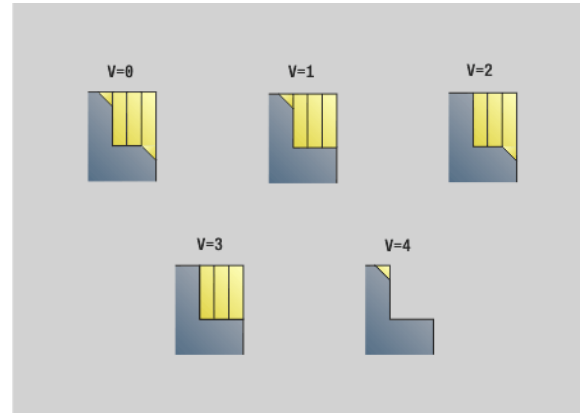
- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour  
 NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)  
 NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet  
 I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)  
 K Overmaat in Z-richting (default: 0)  
 E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
  - E>0: insteekvoeding
  - Geen invoer: voedingsreductie afhankelijk v.d. insteekhoek – maximaal 50%
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)  
 Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)  
 A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as)  
 W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as)  
 H Vrijzetmethode (default: 0)
- 0: verspaant na elke snede langs de contour
  - 1: zet met 45° vrij; contourafronding na de laatste snede
  - 2: zet met 45° vrij – geen contourafronding
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst Z- dan X-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt





## Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- U Snijlijnen op verticale elementen (default:0):
- 0: nee (gelijkmatige snede-opdeling)
  - 1: ja (evt. ongelijkmatige snede-opdeling)
- O Ondersnijding verbergen:
- 0: ondersnijdingen worden bewerkt
  - 1: ondersnijdingen worden niet bewerkt
- B Slede-aanloop bij bewerking in 4 assen (nog niet geïmplementeerd)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.



### Cyclusverloop

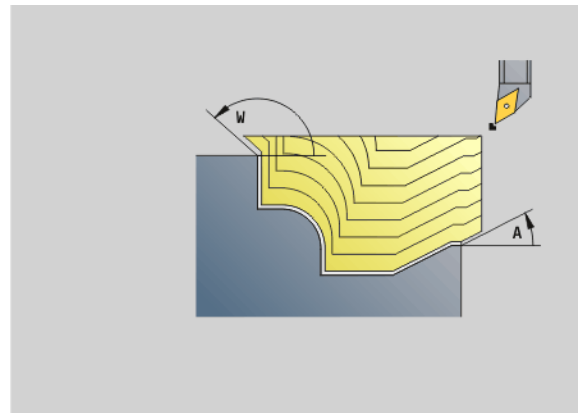
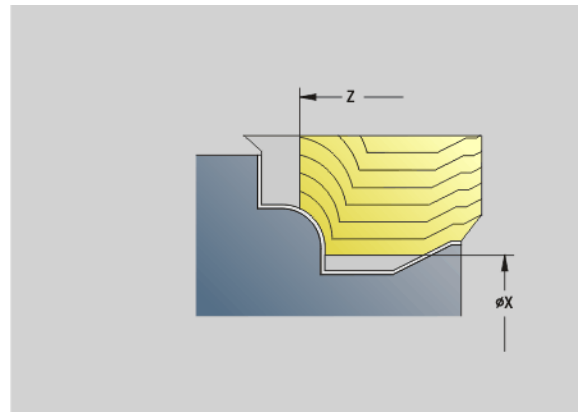
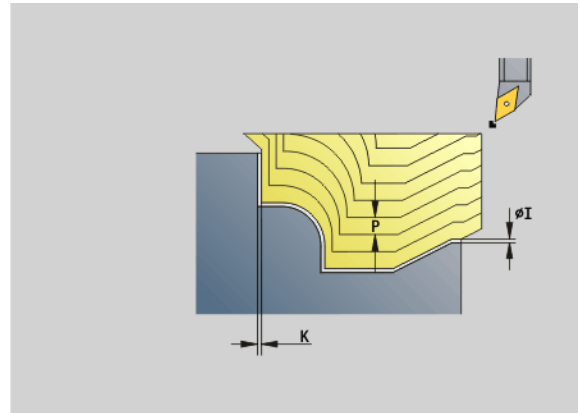
- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand (eerst in X-, dan in Z-richting).
- 3 Verplaatst met voedingssnelheid naar eindpunt X.
- 4 Afhankelijk van "H":
  - H=0: verspaant langs de contour
  - H=1 of 2: zet met 45° vrij
- 5 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 6 Herhaalt 3...5 totdat "eindpunt Z" is bereikt.
- 7 Herhaalt eventueel 2...6 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 8 Als H=1: wordt de contour afgerond
- 9 Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

## Vorbewerken parallel aan contour G830

Met G830 wordt het in "ID" resp. met "NS, NE" beschreven contourgedeelte parallel aan de contour verspaand (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as, resp. bij vlakgereedschap parallel aan X-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as, resp. bij vlakgereedschap haaks op X-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt










## Parameters

- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- B Contourberekening
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- H Parallel aan contour – type snijlijnen:
- 0: constante spaandiepte
  - 1: equidistante snijlijnen
- HR Hoofdbeweringsrichting vastleggen
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

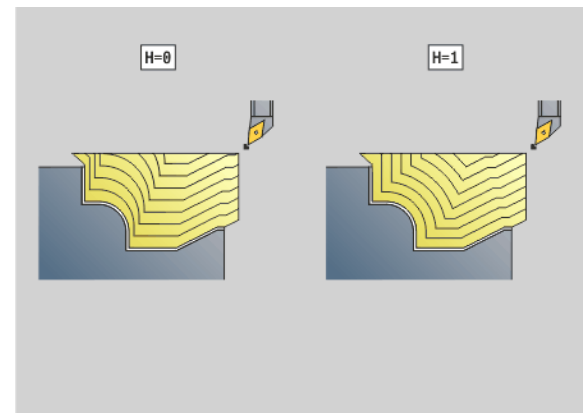
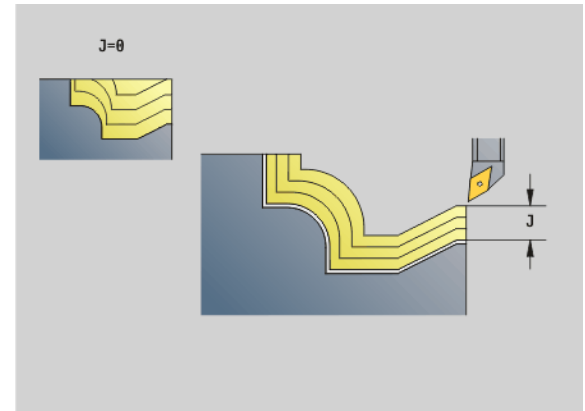
De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0							
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

symplekt/CommonVilgmain-01.png



**Cyclusverloop**

- 1** Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2** Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
- 3** Voert de voorbewerkingsnede uit.
- 4** Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5** Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6** Herhaalt eventueel 2...5 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7** Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

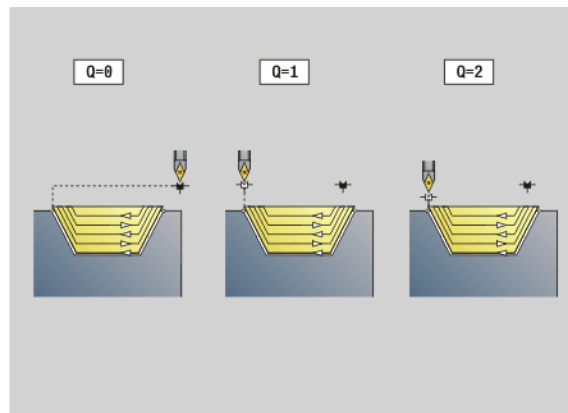
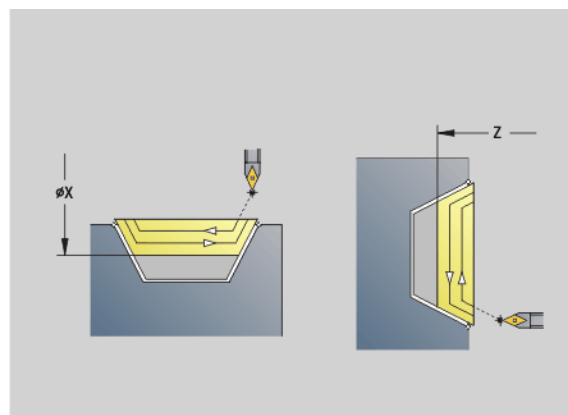
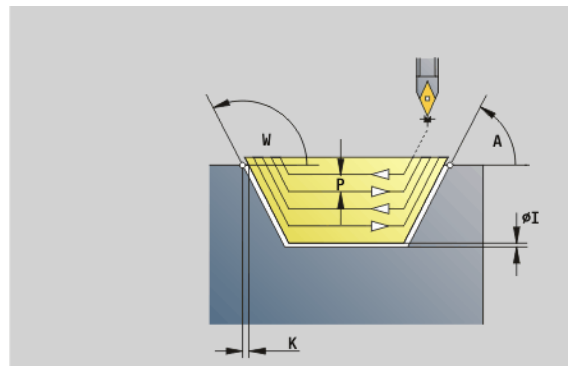


## Parallel aan de contour met neutraal gereedschap G835

Met G835 wordt het in "ID" resp. met "NS, NE" beschreven contourgedeelte parallel aan de contour en in twee richtingen verspaand (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contourgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- P Maximale aanzet
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (referentie: Z-as) – (default: 0°/180°; parallel aan Z-as, resp. bij vlakgereedschap parallel aan X-as)
- W Vrijzethoek (referentie: Z-as) – (default: 90°/270°; haaks op Z-as, resp. bij vlakgereedschap haaks op X-as)
- Q Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (eerst X- dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het basiselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)



## Parameters

- B Contourberekening
- 0: automatisch
  - 1: gereedschap links (G41)
  - 2: gereedschap rechts (G42)
- D Elementen verbergen (zie afbeelding)
- J Overmaat onbewerkt werkstuk (radiusmaat) – alleen actief als er **geen onbewerkt werkstuk** is gedefinieerd.
- H Parallel aan contour – type snijlijnen:
- 0: constante spaandiepte
  - 1: equidistante snijlijnen
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.

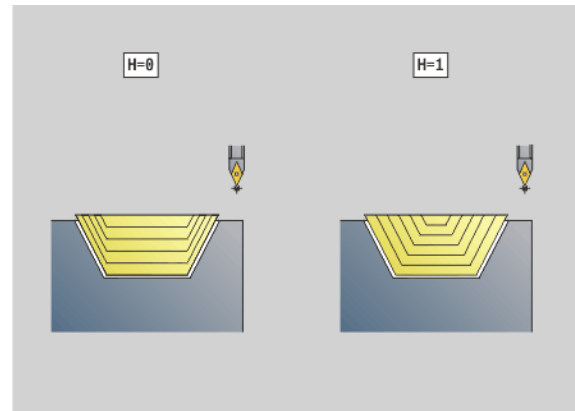
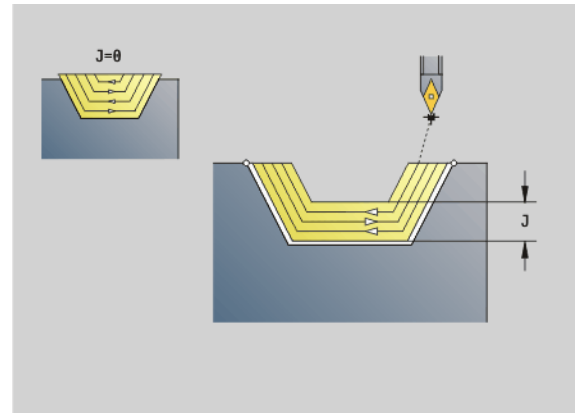


- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

## Cyclusverloop

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
- 3 Voert de voorbewerkingsnede uit.
- 4 Zet voor de volgende snede aan en voert de voorbewerkingsnede in tegenovergestelde richting uit.
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Zet vrij zoals in "Q" is geprogrammeerd.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

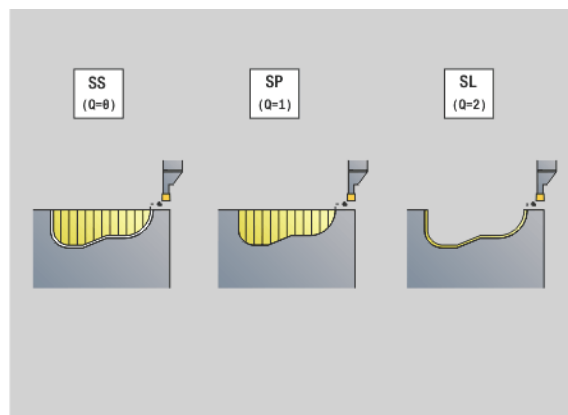
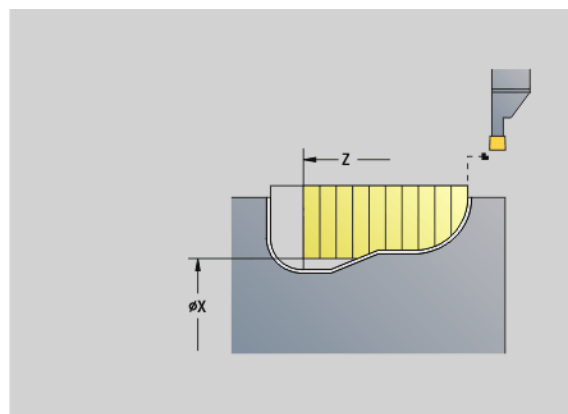
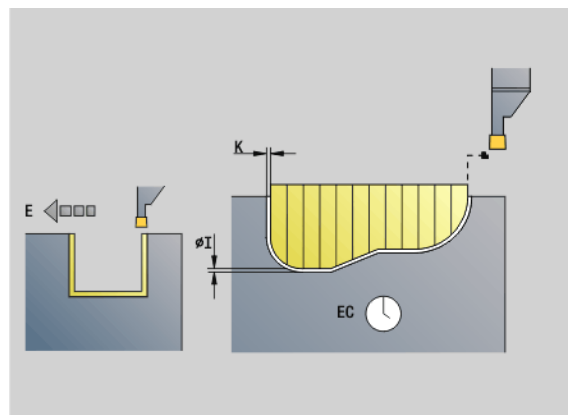


## Insteken G860

Met G860 wordt het gedefinieerde contourgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer
- Begin van het contourgedeelte, of
  - Verwijzing naar een G22-/G23-Geo-insteek
- NE Eindregelnummer (einde van het contourgedeelte):
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
  - NE vervalt, wanneer de contour met G22-/G23-Geo is vastgelegd
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- Q Verloop (default: 0)
- 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken
- X Snijbegrenzing in X-richting (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing in Z-richting (default: geen snijbegrenzing)
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
- E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)
- EC Wachtijd
- D Omwentelingen op de bodem van de insteek





## Parameters

- H Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar startpunt
    - Axiale insteek: eerst in Z-, dan in X-richting
    - Radiale insteek: eerst in X-, dan in Z-richting
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- B Steekbreedte
- P Snijdiepte die in één snede wordt aangebracht.
- O Voorsteken vrijzetten
- 0: heffen spoedgang
  - 1: onder 45°
- U Nabewerken bodemelement
- 0: waarde uit globale parameter
  - 1: delen
  - 2: compleet

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

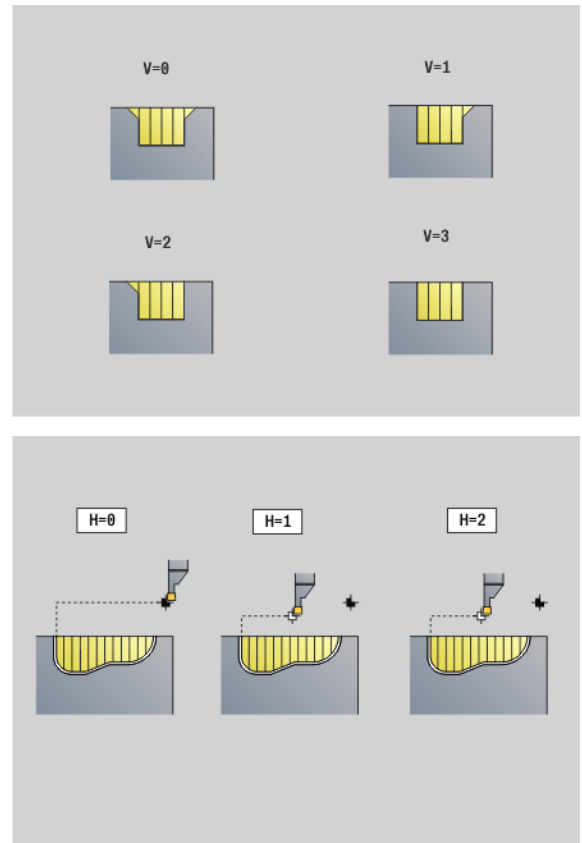
Insteekherhalingen kunnen met G741 vóór de cyclusoproep worden geprogrammeerd.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

## Cyclusverloop (bij Q=0 of 1)

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
  - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
  - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (voorbewerkingsnede).
- 4 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Als Q=0: wordt de contour nabewerkt



### Insteek herhaling G740/G741

G740 en G741 worden vóór G860 geprogrammeerd om de met cyclus G860 gedefinieerde insteekcontour te herhalen.

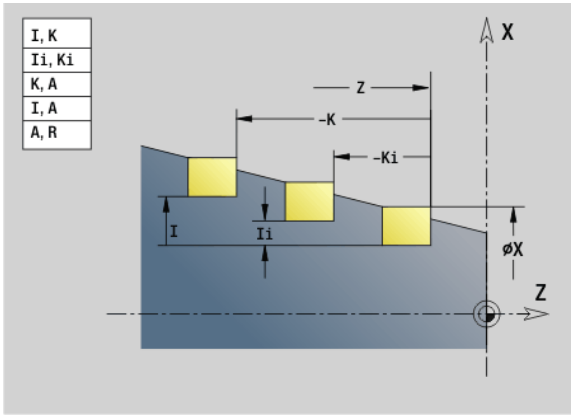
#### Parameters

- X Startpunt X (diametermaat). Verschuift het startpunt van de met G860 gedefinieerde nsteekcontour naar deze coördinaat.
- Z Startpunt Z. Verschuift het startpunt van de met G860 gedefinieerde insteekcontour naar deze coördinaat.
- I Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour (X-richting).
- K Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour (Z-richting).
- Ii Afstand tussen de insteekcontouren (X-richting).
- Ki Afstand tussen de insteekcontouren (Z-richting).
- Q Aantal insteekcontouren
- A Hoek waaronder de insteekcontouren worden geplaatst.
- R Lengte. Afstand tussen de eerste en de laatste insteekcontour.
- Ri Lengte. Afstand tussen de insteekcontouren.

De volgende parametercombinaties zijn toegestaan:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 ondersteunt de parameters A en R niet.



Beispiel: G740, G741

...
HULPCONTOUR ID"insteek"
N 47 G0 X50 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
BEWERKING
N 162 T4
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3
N 165 G0 X120 Z100
N 166 G47 P2
N 167 G741 K-50 Q3 A180
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0
N 172 G0 X50 Z0
N 173 G1 X40
N 174 G1 Z-9
N 175 G1 X50
N 169 G80
N 170 G14 Q0
...



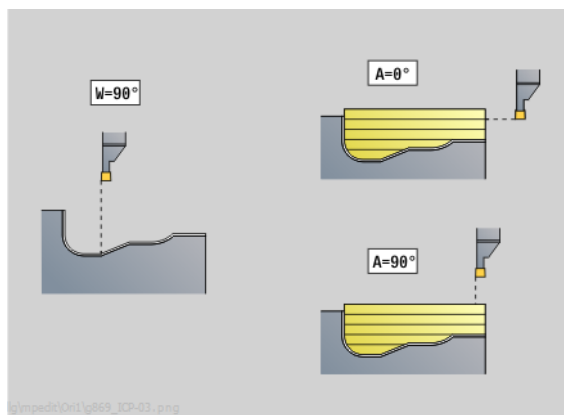
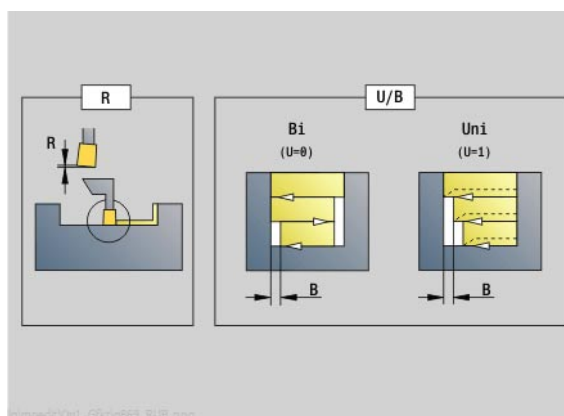
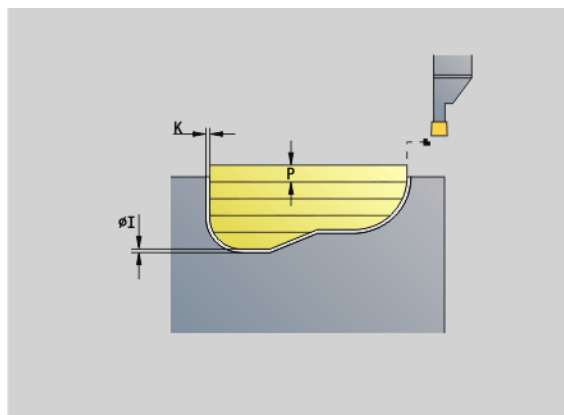
## Steekdraaicyclus G869

Met G869 wordt het gedefinieerde contouurgedeelte verspaand. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271).

Door afwisselende insteek- en voorbewerkingsbewegingen vindt de verspaning met zo weinig mogelijk vrijzet- en voedingsbewegingen plaats. De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer
- Begin van het contouurgedeelte, of
  - Verwijzing naar een G22-/G23-Geo-insteek
- NE Eindregelnummer (einde van het contouurgedeelte):
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
  - NE vervalt, wanneer de contour met G22-/G23-Geo is vastgelegd
- P Maximale aanzet
- R Draaidieptecorrectie voor nabewerking (default: 0)
- I Overmaat in X-richting (diametermaat) – (default: 0)
- K Overmaat in Z-richting (default: 0)
- X Snijbegrenzing (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing (default: geen snijbegrenzing)
- A Naderingshoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
- W Vrijzethoek (default: tegengesteld aan de insteekrichting)
- Q Verloop (default: 0)
- 0: voor- en nabewerken
  - 1: alleen voorbewerken
  - 2: alleen nabewerken
- U Draaibewerking in één richting (default: 0)
- 0: de voorbewerking vindt in twee richtingen plaats.
  - 1: de voorbewerking vindt in één richting plaats in bewerkingsrichting (van "NS naar NE")



## Parameters

- H Vrijzetmethode bij cycluseinde (default: 0)
- 0: terug naar het startpunt (axiale insteek: eerst Z-, dan X-richting; radiale insteek: eerst X-, dan Z-richting)
  - 1: positioneert vóór de gemaakte contour
  - 2: zet vrij op veiligheidsafstand en stopt
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
- O Insteekaanzet (default: actieve voeding)
- E Nabewerkingsvoeding (default: actieve voeding)
- B Verspringingsbreedte (default: 0)
- XA, ZA Beginpunt onbewerkt werkstuk (alleen actief als geen onbewerkt werkstuk is geprogrammeerd):
- XA, ZA niet geprogrammeerd: de contour van het onbewerkte werkstuk wordt berekend uit de gereedschapspositie en ICP-contour.
  - XA, ZA geprogrammeerd: definitie van het hoekpunt van de contour van het onbewerkte werkstuk.

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een radiale of axiale insteek.

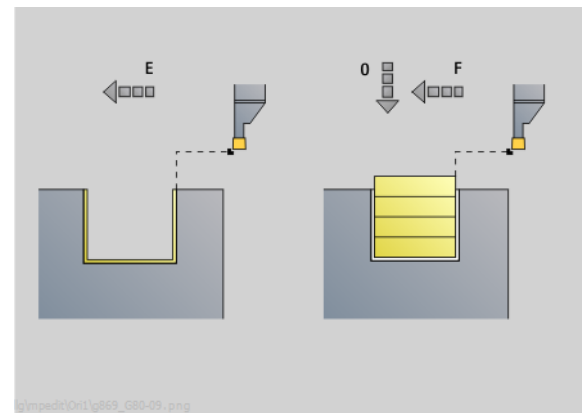
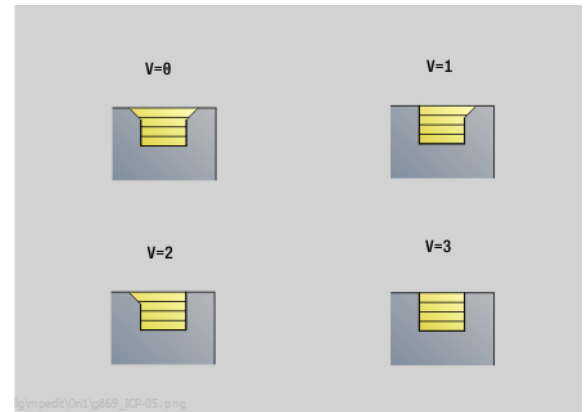
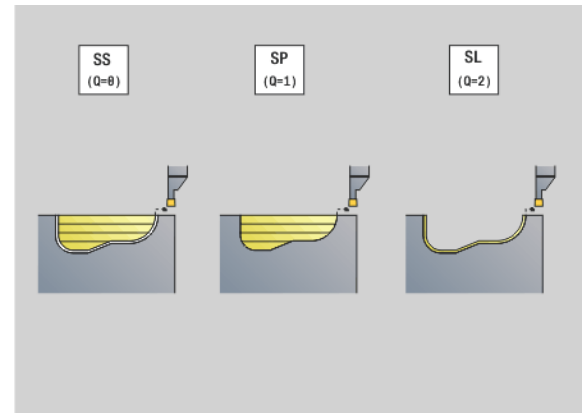
Programmeer ten minste één contourreferentie (bijv.: NS resp. NS, NE) en P.

**Draaidieptecorrectie R:** afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De aanzetfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie. De waarde wordt meestal empirisch bepaald.

**Verspringingsbreedte B:** vanaf de tweede aanzetbeweging wordt bij de overgang van de draai- naar de steekbewerking het te verspanen gedeelte gereduceerd met "verspringingsbreedte B". Bij iedere volgende overgang aan deze flank vindt aanvullend op de verspringing tot dan toe een reductie met "B" plaats. De som van de "verspringing" wordt begrensd tot 80% van de effectieve snijkantbreedte (effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte - 2\*snijkantradius). De Besturing reduceert eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : wordt niet verrekend
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.

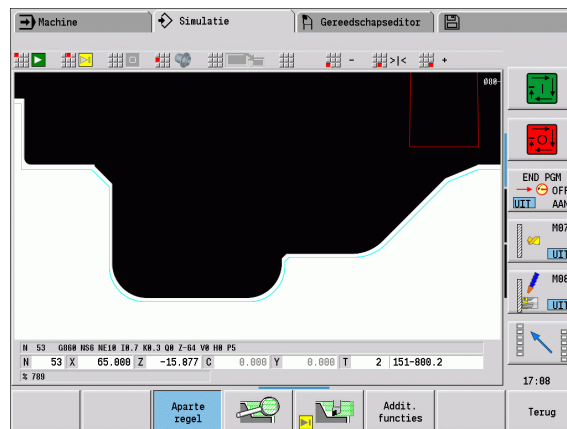


**Cyclusverloop (bij Q=0 of 1)**

- 1 Berekent de verspaningsgedeeltes en de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede en houdt daarbij rekening met de veiligheidsafstand.
  - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
  - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (steekbewerking).
- 4 Verspaant haaks op de steekrichting (draaibewerking).
- 5 Herhaalt 3...4 totdat het verspaningsgedeelte is bewerkt.
- 6 Herhaalt eventueel 2...5 totdat alle verspaningsgedeeltes zijn bewerkt.
- 7 Als Q=0: wordt de contour nabewerkt

**Bewerkingsinstructies:**

- **Overgang van draai- naar steekbewerking:** voordat er wordt omgeschakeld van draai- naar steekbewerking, trekt de Besturing het gereedschap 0,1 mm terug. Hiermee wordt een "schuine" snijkant voor de steekbewerking rechtgezet. Dit geschiedt onafhankelijk van "verspringingsbreedte B".
- **Afrondingen en afkantingen aan de binnenzijde:** afhankelijk van de breedte van de steekbeitel en de afrondingsradiussen vinden er vóór de bewerking van de afronding steekslagen plaats waarmee een "vloeiende overgang" van steek- naar draaibewerking wordt voorkomen. Op die manier wordt beschadiging van het gereedschap voorkomen.
- **Zijden:** vrijstaande zijden worden met een steekbewerking verspaand. Hierdoor worden "hangende ringen" voorkomen.



## Insteekcyclus G870

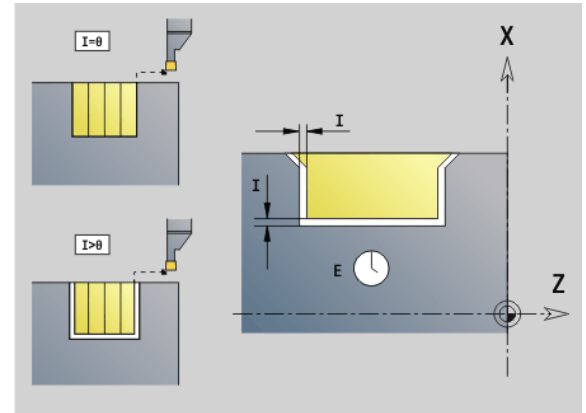
Met G870 wordt een met G22-Geo vastlegde insteek gemaakt. De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant resp. een radiale of axiale insteek.

### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour  
 NS Regelnummer (verwijzing naar G22-Geo)  
 I Overmaat bij het voorsteken (default: 0)
- I=0: insteek wordt in één slag uitgevoerd.
  - I>0: tijdens de eerste slag wordt voorgestoken; tijdens de tweede nabewerkt.
- E Wachtijd (default: tijd van een spilomwenteling)
- bij I=0: bij elke insteek
  - bij I>0: alleen bij nabewerken

Berekening van de snede-opdeling:

Maximale verspringing =  $0,8 * \text{snijkantbreedte}$



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Een **overmaat** wordt niet verrekend.

### Cyclusverloop

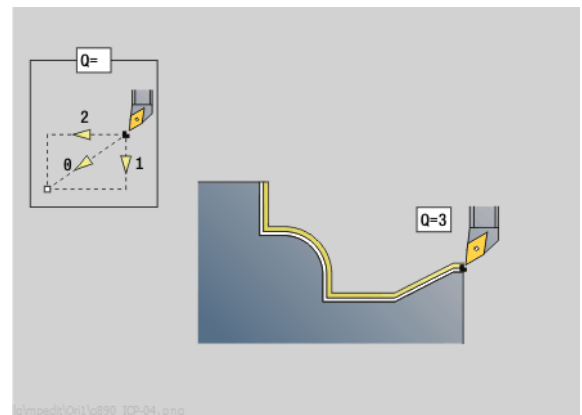
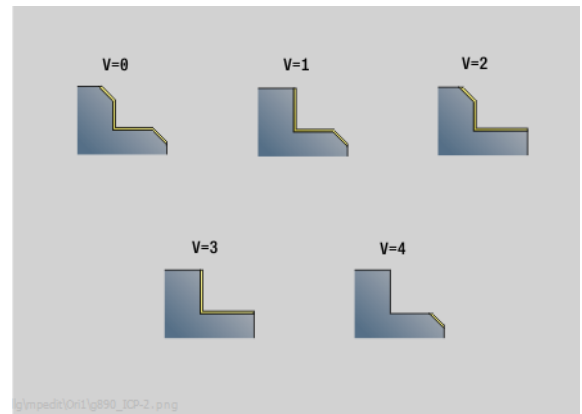
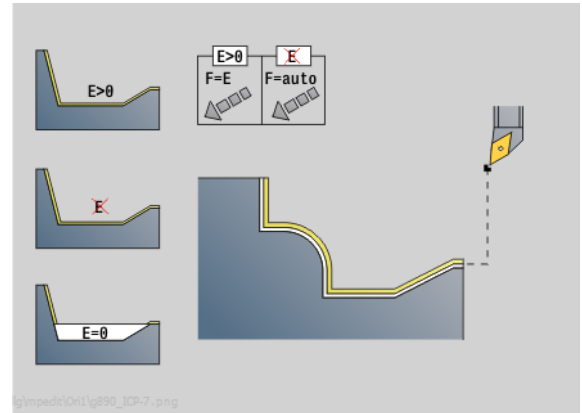
- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Zet vanaf het startpunt aan voor de eerste snede.
  - Radiale insteek: eerst Z-, dan X-richting
  - Axiale insteek: eerst X-, dan Z-richting
- 3 Steekt in (zoals onder "I" opgegeven).
- 4 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 5 Bij I=0: blijft gedurende tijd "E" staan
- 6 Herhaalt 3...4 totdat de insteek is bewerkt.
- 7 Bij I>0: wordt de contour nabewerkt

## Polijsten contour G890

Met G890 wordt het gedefinieerde contouurgedeelte in een nabewerkingssnede nabewerkt. U geeft de referentie naar de te bewerken contour aan de cyclusparameters door, of definieert de contour direct na de cyclusoproep (zie "Met contourgerelateerde cycli werken" op pagina 271). De te bewerken contour mag meer terugvallende gedeeltes bevatten. Het verspaningsvlak wordt eventueel in meer gedeeltes onderverdeeld.

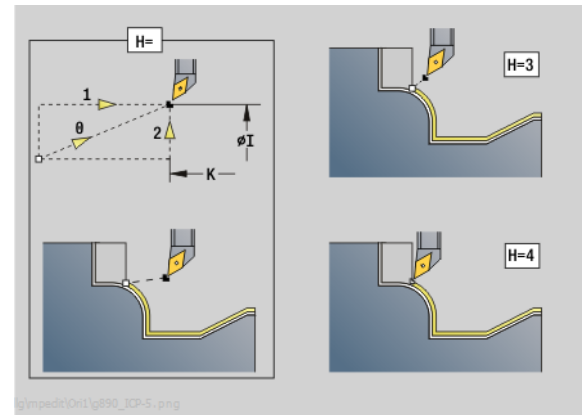
### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Beginregelnummer (begin van het contouurgedeelte)
- NE Eindregelnummer (einde van het contouurgedeelte)
- NE niet geprogrammeerd: het contourelement NS wordt in contourdefinitierichting bewerkt.
  - NS=NE geprogrammeerd: het contourelement NS wordt tegen de contourdefinitierichting in bewerkt.
- E Insteekinstelling
- E=0: neergaande contouren niet bewerken
  - E>0: insteekvoeding
  - Geen invoer: neergaande contouren met geprogrammeerde voeding bewerken
- V Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: aan het begin en einde
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: geen bewerking
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt, niet het basiselement (voorwaarde: contouurgedeelte met één element)
- Q Benaderingsmethode (default: 0)
- 0: automatische selectie – de Besturing controleert:
    - diagonaal benaderen
    - eerst X-, dan Z-richting
    - equidistant om de hindernis heen
    - weglaten van de eerste contourelementen wanneer de startpositie niet bereikbaar is
  - 1: eerst X-, dan Z-richting
  - 2: eerst Z-, dan X-richting
  - 3: niet benaderen – gereedschap is in de buurt van het beginpunt



## Parameters

- H Vrijzetmethode (default: 3). gereedschap zet, tegen de bewerkingsrichting in, onder een hoek van 45° vrij en verplaatst zich als volgt naar de positie "I, K":
- 0: diagonaal
  - 1: eerst X-, dan Z-richting
  - 2: eerst Z-, dan X-richting
  - 3: blijft op veiligheidsafstand staan
  - 4: geen vrijzetbeweging – gereedschap blijft op de eindcoördinaat staan
  - 5: diagonaal naar gereedschapspositie vóór de cyclus
  - 6: eerst X, dan Z op gereedschapspositie vóór de cyclus
  - 7: eerst Z, dan X op gereedschapspositie vóór de cyclus
- X Snijbegrenzing (diametermaat) – (default: geen snijbegrenzing)
- Z Snijbegrenzing (default: geen snijbegrenzing)
- D Elementen verbergen (default: 1). Maak gebruik van de in de afbeelding getoonde codes om afzonderlijke elementen te verbergen, of de in de tabel aangegeven codes om insteken, draaduitlopen en vrijdraaiingen niet te bewerken.
- I Eindpunt dat bij cycluseinde wordt benaderd (diametermaat)
- K Eindpunt dat bij cycluseinde wordt benaderd
- O Voedingsreductie voor ronde elementen (default: 0)
- 0: voedingsreductie actief
  - 1: geen voedingsreductie
- U Type cyclus - is vereist voor het genereren van de contour uit de parameters G80. (default: 0)
- 0: standaardcontour overlans of overdwars, insteekcontour of ICP-contour
  - 1: lineaire verpl. zonder terugloop / met terugloop
  - 2: ronde baan CW zonder terugloop / met terugloop
  - 3: ronde baan CCW zonder terugloop / met terugloop
  - 4: afkanting zonder terugloop / met terugloop
  - 5: afronding zonder terugloop / met terugloop
- B Snijkantradiuscompensatie (default: 0)
- 0: automatische herkenning
  - 1: links van de contour
  - 2: rechts van de contour
  - 3: automatische herkenning zonder rekening te houden met de gereedschapshoek
  - 4: links van de contour zonder rekening te houden met de gereedschapshoek
  - 5: rechts van de contour zonder rekening te houden met de gereedschapshoek



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Uitschakelcodes voor insteken en draaduitlopen		
G-oproep	Functie	D-code
G22	Afdichtingsring insteek	512
G22	Borgring insteek	1.024
G23 H0	Algemene insteek	256
G23 H1	Vrijdraaiing	2.048
G25 H4	Draaduitloop vorm U	32.768
G25 H5	Draaduitloop vorm E	65.536
G25 H6	Draaduitloop vorm F	131.072
G25 H7	Draaduitloop vorm G	262.744
G25 H8	Draaduitloop vorm H	524.288
G25 H9	Draaduitloop vorm K	1.048.576
Voeg de codes toe om meer elementen te verbergen.		



**Parameters**

HR Hoofdsnijrichting (default: 0)

- 0: automatisch
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X

De Besturing herkent aan de hand van de gereedschapsdefinitie of er sprake is van een bewerking aan de buiten- of binnenkant.

**Draaduitlopen** worden bewerkt wanneer ze zijn geprogrammeerd en wanneer de gereedschapsgeometrie dit toelaat.

**Voedingsreductie**■ **Bij afkantingen/af rondingen:**

- Voeding is met G95-Geo geprogrammeerd: geen voedingsreductie.
- Voeding is **niet** met G95-Geo geprogrammeerd: automatische voedingsreductie. De afkanting/af ronding wordt met ten minste 3 omwentelingen bewerkt.
- Bij afkantingen/af rondingen die vanwege de grootte met ten minste 3 omwentelingen worden bewerkt, vindt geen automatische voedingsreductie plaats.

■ **Bij cirkelvormige elementen:**

- Bij "kleine" cirkelvormige elementen wordt de voeding zodanig gereduceerd, dat elk element met ten minste 4 spilomwentelingen wordt bewerkt. Deze voedingsreductie kan met "O" worden uitgeschakeld.
- Met de snijkantradiuscorrectie (SRC) wordt onder bepaalde voorwaarden een voedingsreductie bij cirkelvormige elementen uitgevoerd (Zie "Snijkant- en freesradiuscompensatie" op pagina 258.). Deze voedingsreductie kan met "O" worden uitgeschakeld.



- Een **overmaat G57** "vergroot" de contour (ook binnencontouren).
- Een **overmaat G58**
  - $\setminus > 0$ : "vergroot" de contour
  - $< 0$ : "verkleint" de contour
- **Overmaten G57/G58** worden na het cycluseinde gewist.



## Meetsnede G809

Cyclus G809 voert een cilindrische meetsnede met de in de cyclus gedefinieerde lengte uit, verplaatst naar het stoppunt voor de meting en stopt het programma. Nadat het programma is gestopt, kunt u het werkstuk handmatig meten.

### Parameters

- X Beginpunt X
- Z Beginpunt Z
- R Lengte van meetsnede
- P Meetsnede overmaat
- I Stoppunt voor de meting Xi: incrementele afstand tot het startpunt van de meting
- K Stoppunt voor de meting Zi: incrementele afstand tot het startpunt van de meting
- ZS Beginpunt onbewerkt werkstuk: zonder botsing benaderen bij bewerking aan de binnenkant
- XE Vrijzetpositie X
- D Nummer van een additieve correctie die tijdens de meetsnede actief moet zijn
- V Meetsnedeteller: aantal werkstukken waarna een meting plaatsvindt
- Q Bewerkingsrichting
  - 0: -Z
  - 1: +Z
- EC Bewerkingsplaats
  - 0: buiten
  - 1: binnen
- WE Benaderen
  - 0: simultaan
  - 1: eerst X, dan Z
  - 2: eerst Z, dan X
- O Wanneer een naderingshoek wordt ingevoerd, positioneert de cyclus het gereedschap met de veiligheidsafstand via het startpunt en steekt van daaruit met de opgegeven hoek in naar de te meten diameter.

# 4.18 Contourdefinities in het bewerkingsdeel

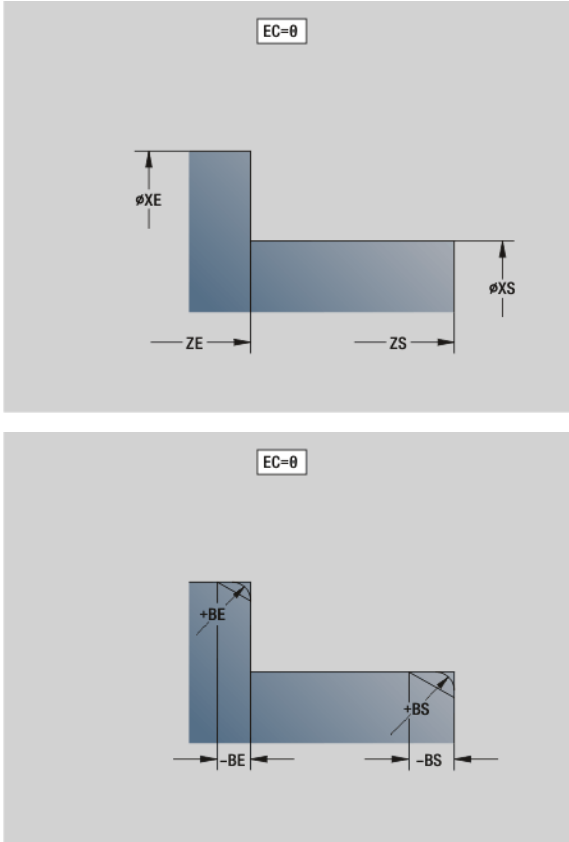
## Cycluseinde/eenvoudige contour G80

G80 (met parameter) beschrijft een te draaien contour uit meerdere elementen in een NC-regel. G80 (zonder parameters) beëindigt een contourdefinitie direct na een cyclus.

### Parameters

- XS Beginpunt contour X (diametermaat)
- ZS Beginpunt contour Z
- XE Eindpunt contour X (diametermaat)
- ZE Eindpunt contour Z
- AC Hoek 1e element (bereik:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- WC Hoek 2e element (bereik:  $0^\circ \leq AC < 90^\circ$ )
- BS Afkanting/afronding in het startpunt
- WS Hoek voor afkanting in het startpunt
- BE Afkanting/afronding in het eindpunt
- WE Hoek voor afkanting in het eindpunt
- RC radius
- IC Afkantingsbreedte
- KC Afkantingsbreedte
- JC Uitvoering (zie Cyclusprogrammering)
  - 0: eenvoudige contour
  - 1: uitgebreide contour
- EC insteekcontour
  - 0: stijgende contour
  - 1: insteekcontour
- HC Contourrichting voor nabewerken:
  - 0: overlans
  - 1: overdwers

IC en KC worden in de besturing gebruikt om de cycli afkanting/afronding weer te geven.



### Beispiel: G80

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80



## Lineaire sleuf voor-/achterkant G301

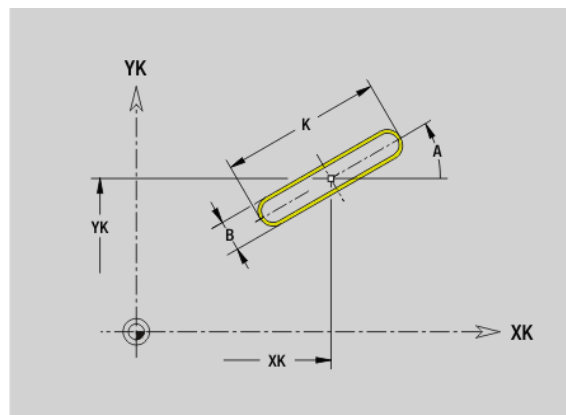
Met G301 wordt een lineaire sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default:0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte

■  $P < 0$ : kamer

■  $P > 0$ : eiland



## Ronde sleuf voor-/achterkant G302/G303

Met G302/G303 wordt een ronde sleuf in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

■ G302: ronde sleuf met de klok mee

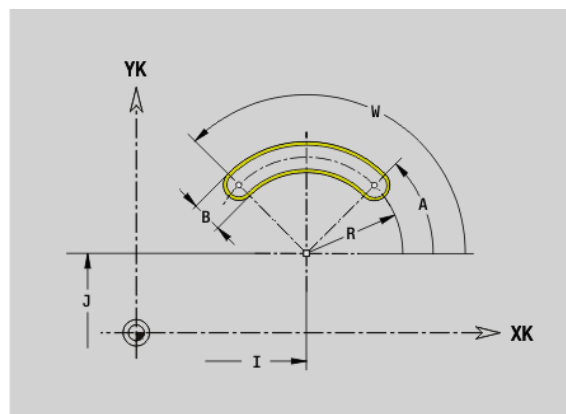
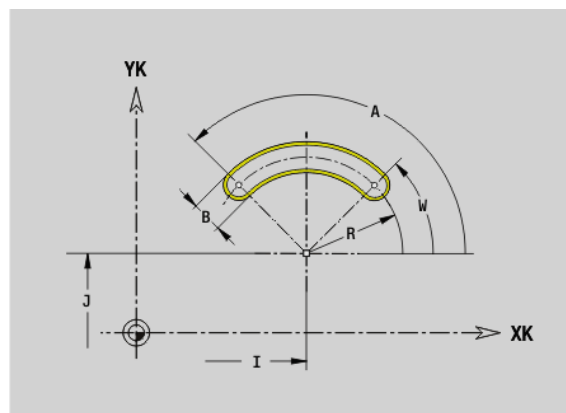
■ G303: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameters

- I Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- J Krommingsmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Beginhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- W Eindhoek; referentie: XK-as; (default:0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte

■  $P < 0$ : kamer

■  $P > 0$ : eiland

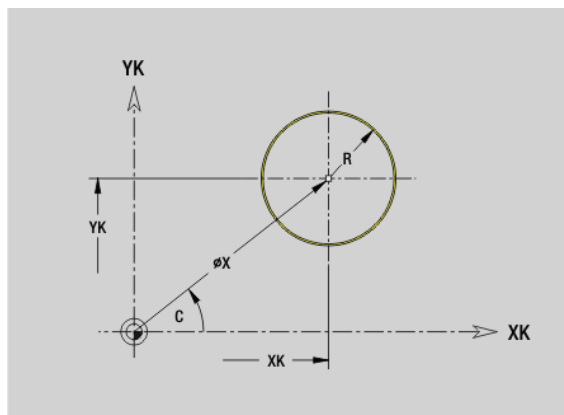


## Volledige cirkel voor-/achterkant G304

Met G304 wordt een volledige cirkel in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- XK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- YK Cirkelmiddelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- R Radius
- P Diepte/hogte
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland

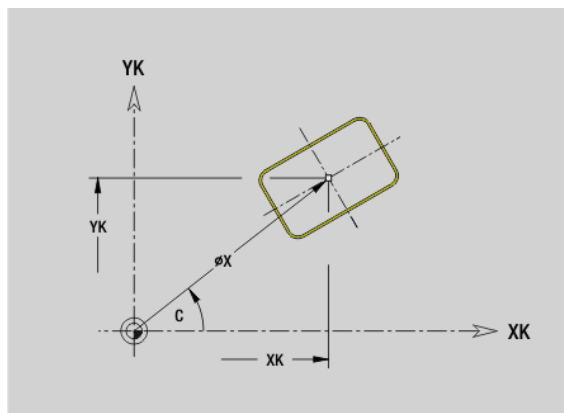


## Rechthoek voor-/achterkant G305

Met G305 wordt een rechthoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek t.o.v. XK-as (default: 0°)
- K Lengte
- B (Hoogte) breedte
- R Afkanting/afrondding (default: 0°)
  - $R > 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte/hogte
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland

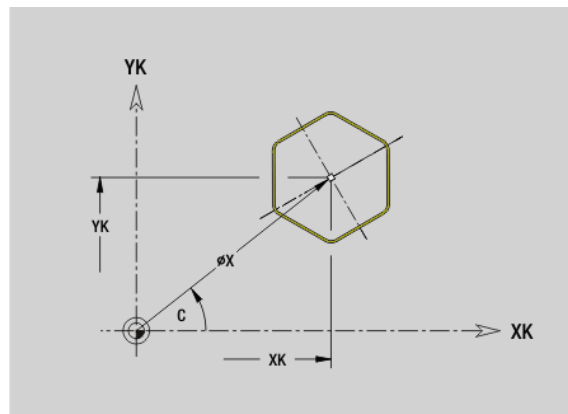


## Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307

Met G307 wordt een regelmatige n-hoek in een contour aan de voor- of achterkant vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- XK Middelpunt in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt in cartesische coördinaten
- X Diameter (middelpunt in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt in poolcoördinaten)
- A Hoek van een zijde van een regelmatige n-hoek t.o.v. de XK-as (default: 0°)
- Q Aantal zijden ( $Q \geq 2$ )
- K Lengte van zijde
  - $K > 0$ : lengte van zijde
  - $K < 0$ : diameter binnencirkel
- R Afkanting/afronding (default: 0°)
  - $R > 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland

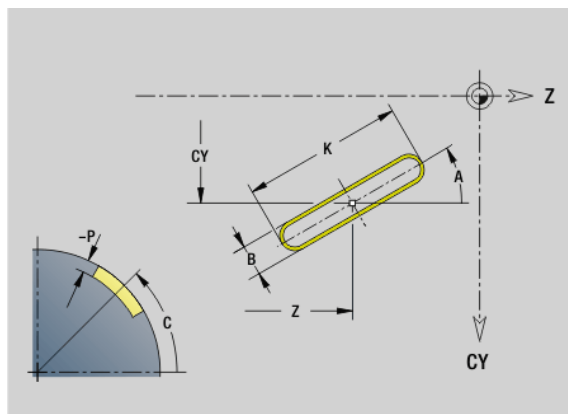


## Lineaire sleuf mantelvlak G311

Met G311 wordt een lineaire sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- Z Middelpunt (Z-positie)
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer



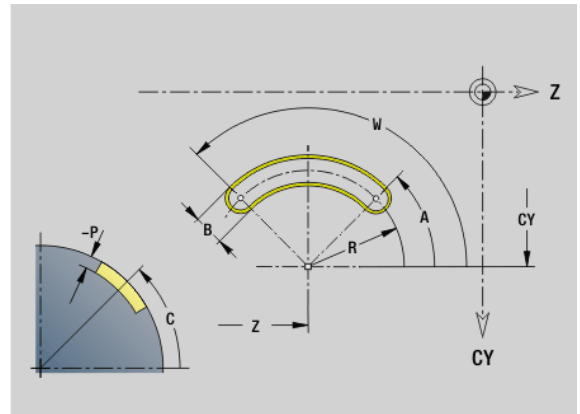
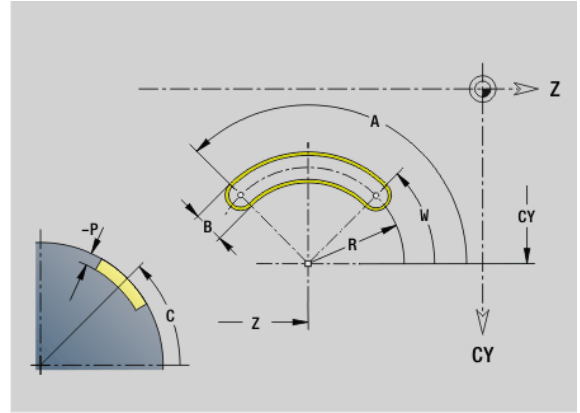
## Ronde sleuf mantelvlak G312/G313

Met G312/G313 wordt een ronde sleuf in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

- G312: ronde sleuf met de klok mee
- G313: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius; referentie: middelpuntsbaan van de sleuf
- A Beginhoek; referentie: Z-as; (default: 0°)
- W Eindhoek; referentie: Z-as
- B Sleufbreedte
- P Diepte van de kamer

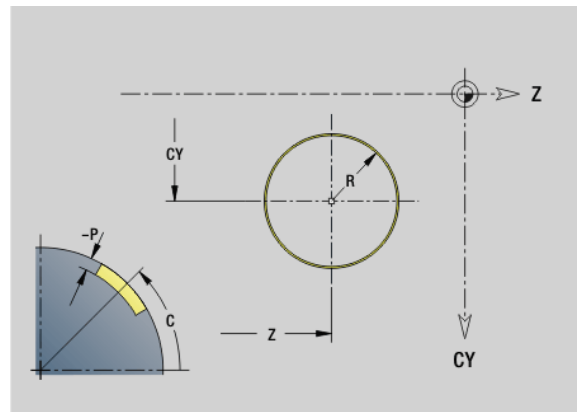


## Volledige cirkel mantelvlak G314

Met G314 wordt een volledige cirkel in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- Z Middelpunt
- CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"
- C Middelpunt (hoek)
- R Radius
- P Diepte van de kamer

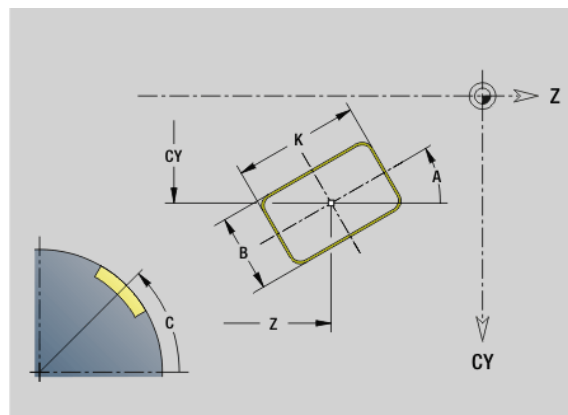


## Rechthoek mantelvlak G315

Met G315 wordt een rechthoek in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- Z Middelpunt  
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 C Middelpunt (hoek)  
 A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)  
 K Lengte  
 B Breedte  
 R Afkanting/afronding (default: 0°)
- $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer

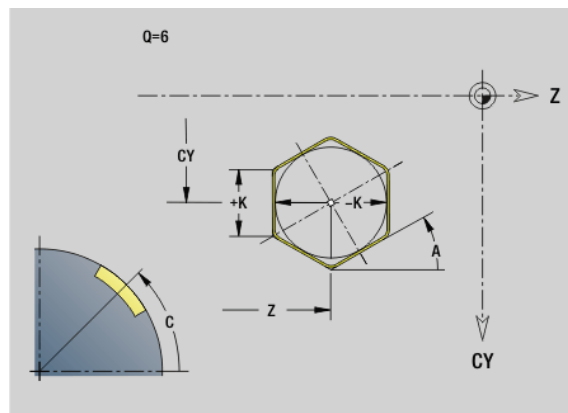


## Regelm. n-hoek mantelvlak G317

Met G317 wordt een regelmatige n-hoek in een mantelvlakcontour vastgelegd. Deze figuur programmeert u in combinatie met G840, G845 of G846.

### Parameters

- Z Middelpunt  
 CY Middelpunt als "baanmaat"; referentie: uitgeslagen mantelvlak bij "referentiediameter"  
 C Middelpunt (hoek)  
 Q Aantal zijden ( $Q \geq 2$ )  
 A Hoek t.o.v. Z-as (default: 0°)  
 K Lengte van zijde
- $K \geq 0$ : lengte van zijde
  - $K < 0$ : diameter binnencirkel
- R Afkanting/afronding (default: 0°)
- $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer





## 4.19 Schroefdraadcycli

### Overzicht schroefdraadcycli

- Met G31 wordt met G24-, G34- of G37-Geo (BEWERKT WERKSTUK) vastgelegde enkelvoudige, aaneengesloten en meervoudige schroefdraad gemaakt. Met G31 kunnen ook schroefdraadcontouren worden bewerkt die direct na de cyclusoproep zijn gedefinieerd en met G80 zijn afgesloten: Zie "Schroefdraadcyclus G31" op pagina 303.
- Met G32 wordt een enkelvoudige schroefdraad in een willekeurige richting en op een willekeurige plaats gemaakt: Zie "Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32" op pagina 307.
- Met G33 wordt een afzonderlijke draadsnijgang uitgevoerd. De richting van schroefdraad enkelvoudige verplaatsing is willekeurig: Zie "Draad enkelvoudige verplaatsing G33" op pagina 309.
- Met G35 wordt een enkelvoudige cilindrische isometrische schroefdraad zonder uitloop gemaakt: Zie "Isometrische schroefdraad G35" op pagina 311.
- Maakt een conische API-schroefdraad: Zie "Conische API-draad G352" op pagina 312.

### Handwiel-override

Als uw machine is uitgerust met de handwiel-override, kunt u de asbewegingen tijdens het bewerken van de schroefdraad binnen een beperkt bereik gedeeltelijk laten samenvallen:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte, maximaal geprogrammeerde schroefdraaddiepte
- **Z-richting:** +/- een kwart van de spoed



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.



Let erop dat positiewijzigingen die het gevolg zijn van handwiel-overrides, na het cycluseinde of na de functie "Laatste snijgang" niet meer actief zijn.

## Parameter V: aanzetmethode

Met parameter V beïnvloedt u de aanzetmethode van de draadsnijcycli.

U hebt de keuze uit de volgende aanzetmethoden:

### 0: constante spaandoorsnede

De besturing reduceert de snijdiepte bij elke aanzet, zodat de spaandoorsnede en dus het spaanvolume constant blijven.

### 1: constante aanzet

De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte zonder dat daarbij de maximale aanzet **I** wordt overschreden.

### 2: EPL met restsnede-opdeling

De besturing berekent de snijdiepte voor een constante aanzet uit de spoed **F1** en het constante toerental **S**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Via de restsnede-opdeling deelt de besturing de laatste snijdiepte in vier sneden op, waarbij de eerste snede met de helft, de tweede snede met een kwart en de derde en vierde snede met een achtste van de berekende snijdiepte overeenkomen.

### 3: EPL zonder restsnede-opdeling

De besturing berekent de snijdiepte voor een constante aanzet uit de spoed **F1** en het constante toerental **S**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Alle volgende aanzetten blijven constant en komen overeen met de berekende snijdiepte.

### 4: MANUALplus 4110

De besturing voert de eerste aanzet met de maximale aanzet **I** uit. De volgende snijdiepten worden door de besturing bepaald met behulp van de formule  $gt = 2 * I * \text{SQRT "actuele snedenummer"}$ , waarbij "gt" met de absolute diepte overeenkomt. Omdat de snijdiepte met elke aanzet kleiner wordt, omdat het actuele snedenummer met elke aanzet met de waarde 1 stijgt, gebruikt de besturing bij overschrijding van de resterende snijdiepte **R** de daarin gedefinieerde waarde als nieuwe constante snijdiepte! Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, voert de besturing de laatste snede op de einddiepte uit.

### 5: constante aanzet (4290)

De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte, waarbij de snijdiepte overeenkomt met de maximale aanzet **I**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet.

### 6: constante aanzet met restsnede-opdeling (4290)

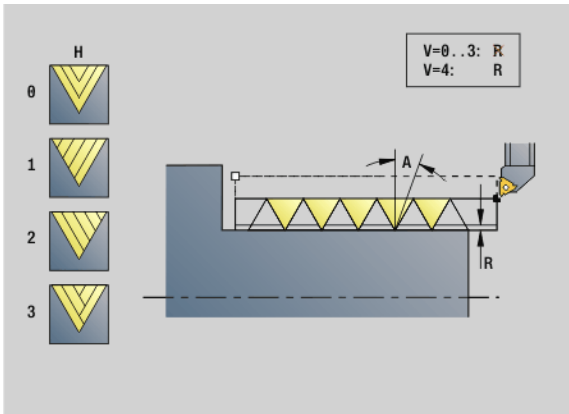
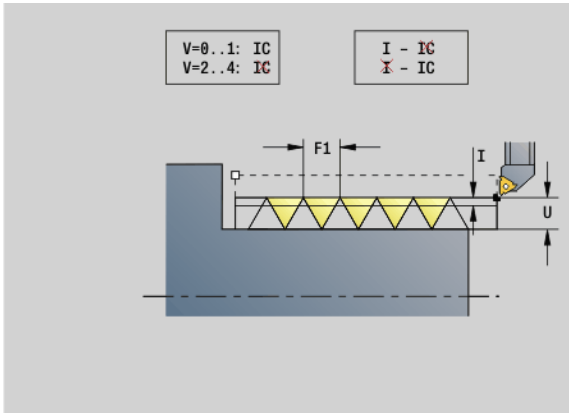
De besturing gebruikt bij elke aanzet dezelfde snijdiepte, waarbij de snijdiepte overeenkomt met de maximale aanzet **I**. Indien het veelvoud van de snijdiepte niet overeenkomt met de draaddiepte, gebruikt de besturing de resterende snijdiepte voor de eerste aanzet. Via de restsnede-opdeling deelt de besturing de laatste snijdiepte in vier sneden op, waarbij de eerste snede met de helft, de tweede snede met een kwart en de derde en vierde snede met een achtste van de berekende snijdiepte overeenkomen.

### Schroefdraadcyclus G31

Met G31 wordt met G24-, G34- of G37-Geo vastgelegde enkelvoudige, aaneengesloten en meervoudige schroefdraad gemaakt. Met G31 kan ook een schroefdraadcontour worden bewerkt die direct na de cyclusoproep is gedefinieerd en met G80 is afgesloten:

#### Parameters

- ID Hulpcontour - ID-nummer van de te bewerken contour
- NS Startregelnummer contour (verwijzing naar baselement G1-Geo; aaneengesloten schroefdraad: regelnummer van het eerste baselement)
- NE Eindregelnummer contour (verwijzing naar baselement G1-Geo; aaneengesloten schroefdraad: regelnummer van het laatste baselement)
- O Aanduiding begin/einde (default: 0). Een afkanting/afronding wordt bewerkt:
- 0: geen bewerking
  - 1: aan het begin
  - 2: aan het einde
  - 3: aan het begin en einde
  - 4: afkanting/afronding wordt bewerkt – niet het baselement (voorwaarde: contourgedeelte met één element)
- J Referentierichting:
- Geen invoer: de referentierichting wordt op basis van het eerste contourelement bepaald.
  - J=0: langsdraad
  - J=1: dwarsdraad
- I Maximale aanzet
- Geen invoer en V=0 (constante spaandoorsnede):  
 $I = 1/3 * F$
- IC Aantal sneden. De aanzet wordt uit IC en U berekend. Te gebruiken bij:
- V=0 (constante spaandoorsnede)
  - V=1 (constante aanzet)
- B Aanlooplengte
- Geen invoer: de aanlooplengte wordt op basis van de contour bepaald. Als dit niet mogelijk is, wordt de waarde berekend op basis van de kinematische parameters. De schroefdraadcontour wordt met waarde B verlengd.
- P Overlooplengte
- Geen invoer: de overlooplengte wordt op basis van de contour bepaald. Als dit niet mogelijk is, wordt de waarde berekend. De schroefdraadcontour wordt met waarde P verlengd.
- A Aanzethoek (default: 30°)



#### Beispiel: G31

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N 2 G0 X16 Z0</b>
<b>N 3 G52 P2 H1</b>
<b>N 4 G95 F0.8</b>
<b>N 5 G1 Z-18</b>
<b>N 6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0</b>
<b>N 7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30</b>
<b>N 8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0</b>
<b>N 9 G1 Z-23.8759 BR0</b>
<b>N 10 G52 G95</b>
<b>N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0</b>
<b>N 12 G1 Z-45</b>



**Parameters**

- V Aanzetmethode (default: 0); gedetailleerde informatie zie pagina 302
- 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snede diepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
  - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
  - 4: zoals MANUALplus 4110
  - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
  - 6: constant met rest (zoals in 4290)
- H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)
- 0: zonder verspringing
  - 1: verspringing van links
  - 2: verspringing van rechts
  - 3: verspringing afwisselend rechts/links
- R Restsnijdiepte - alleen in combinatie met de aanzetmethode V=4 (zoals MANUALplus 4110)
- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- BD Buiten-/binnendraad (geen betekenis bij gesloten contouren)
- 0: buitendraad
  - 1: binnendraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
- K Uitlooptengte
- $K > 0$  uitloop
  - $K < 0$  inloop
- Lengte K moet ten minste gelijk zijn aan de draaddiepte.
- D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad
- E Variabele spoed (momenteel zonder functie)
- Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)



Bij een schroefdraadbeschrijving met G24-, G34- of G37-Geo zijn de parameters F, U, K en D niet relevant.

**Aanlooptengte B:** de slede heeft vóór de eigenlijke schroefdraad een bepaalde aanloop nodig om tot de geprogrammeerde baansnelheid te kunnen versnellen.

**Overlooptengte P:** de slede heeft een overloop nodig aan het einde van de schroefdraad om af te remmen. Let erop dat de asparallelle baan "P" ook bij een schuine schroefdraaduitloop wordt uitgestuurd.

**Beispiel: G31 Vervolg**

N 13 G1 X30 BR2

N 14 G1 Z-50 BR0

N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5

N 16 G1 X40 Z-80

N 17 G1 Z-99

N 18 G1 Z-100 [Schroefdraad]

N 19 G1 X50

N 20 G1 Z-120

N 21 G1 X0 [Schroefdraad]

N 22 G1 Z0

N 23 G1 X16 BR-1.5

...

HULPCONTOUR ID"schroefdraad"

N 24 G0 X20 Z0

N 25 G1 Z-30

N 26 G1 X30 Z-60

N 27 G1 Z-100

**BEWERKING**

N 33 G14 Q0 M108

N 30 T9 G97 S1000 M3

N 34 G47 P2

N 35 G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1 BD0 F2 K10

N 36 G0 X110 Z20

N 38 G47 M109

[G80-contouren kunnen binnen- of buitencontouren zijn]

N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6 U3 K-10 Q2

N 44 G0 X80 Z0

N 45 G1 Z-20

N 46 G1 X100 Z-40

N 47 G1 Z-60

N 48 G80

[ongeacht wat in "BD" staat, het blijft buitendraad]

N 49 G0 X50 Z-30

De minimale aanloop- en overlooptlengte kan worden berekend met de volgende formule.

**Aanlooptlengte:**  $B = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

**Overlooptlengte:**  $P = 0,75 * (F * S)^2 / a * 0,66 + 0,15$

- F: spoed in mm/omwenteling
- S: toerental **in omwentelingen/seconde**
- a: versnelling in mm/s<sup>2</sup> (zie asgegevens)

**Beslissing buitendraad of binnendraad:**

- G31 met contourreferentie – gesloten contour: buiten- of binnendraad wordt door de contour vastgelegd. BD heeft geen betekenis.
- G31 met contourreferentie – open contour: buiten- of binnendraad wordt door BD vastgelegd. Als BD niet is geprogrammeerd, vindt de herkenning plaats op basis van de contour.
- Als de schroefdraadcontour direct na de cyclus wordt geprogrammeerd, beslist BD of een buiten- of binnendraad aanwezig is. Als BD niet is geprogrammeerd, wordt het voorteken door U beoordeeld (zoals bij MANUALplus 4110).
  - U\>0: binnendraad
  - U<0: buitendraad

**Starthoek C:** aan het einde van "aanloopbaan B" is de spil op positie "starthoek C". Positioneer daarom het gereedschap met de aanlooptlengte resp. de aanlooptlengte plus een veelvoud van de spoed, vóór het begin van de schroefdraad, wanneer de schroefdraad precies in de starthoek moet beginnen.

De draadsnijgangen worden met behulp van de draaddiepte, "aanzet I" en "aanzetmethode V" berekend.

**Beispiel: G31 Vervolg**

```
N 50 G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0 H1
C30 BD1 F2 U1 K10


N 51 G0 Z10 X50

[HULPCONTOUREN kunnen binnen- of
buitencontouren zijn indien ze niet zijn
gesloten]

N 52 G0 X50 Z-30

N 53 G31 ID"schroefdraad" O0 IC2 B4 P0 A30
V0 H1 C30 BD1 F2 U1 K10

N 60 G0 Z10 X50
```



■ "Cyclusstop" - De Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter cfgGlobalProperties-threadliftoff)

■ Aanzet-override is niet actief.



**Let op: botsingsgevaar!**

Bij een te grote "overlooptlengte P" bestaat er botsingsgevaar. U controleert de overlooptlengte bij de simulatie.



### Cyclusverloop

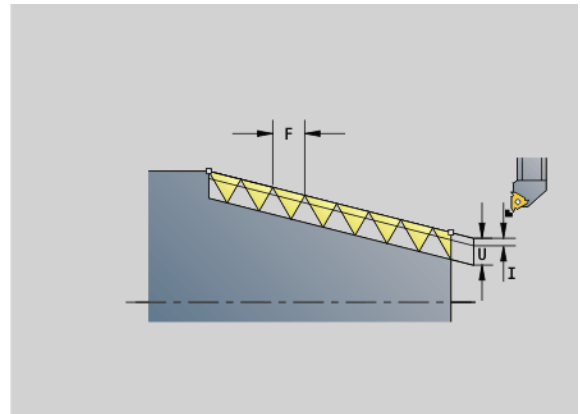
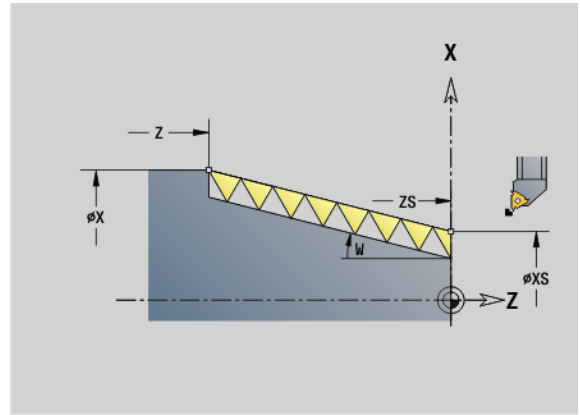
- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Verplaatst diagonaal met spoedgang naar het "interne startpunt". Dit punt ligt op "aanlooplengte B" vóór het "startpunt van de schroefdraad". Bij "H=1" (of 2, 3) wordt met de actuele verspringing bij de berekening van het "interne startpunt" rekening gehouden.  
  
Het "interne startpunt" wordt op basis van de gereedchapspunt berekend.
- 3 Versnelt naar voedingssnelheid (baan "B").
- 4 Voert een draadsnijgang uit.
- 5 Remt af (baan "P").
- 6 Zet vrij naar veiligheidsafstand, keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede. Bij meervoudige schroefdraad wordt elke schroefdraadgang met dezelfde spaandiepte gesneden, voordat er opnieuw wordt aangezet.
- 7 Herhaalt 3...6 totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 8 Voert de lege snedes uit.
- 9 Keert terug naar het startpunt.

## Enkelvoudige schroefdraadcyclus G32

Met G32 wordt een enkelvoudige schroefdraad in een willekeurige richting en op een willekeurige plaats gemaakt (langs-, conische of dwarsdraad; binnen- of buitendraad).

### Parameters

- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)  
 Z Eindpunt schroefdraad  
 XS Beginpunt schroefdraad (diametermaat)  
 ZS Beginpunt schroefdraad  
 BD Buiten-/binnendraad:  
   ■ 0: buitendraad  
   ■ 1: binnendraad  
 F Spoed  
 U Draaddiepte  
 Geen invoer: schroefdraaddiepte wordt automatisch berekend:  
   ■ buitendraad ( $0.6134 * F$ )  
   ■ binnendraad ( $0.5413 * F$ )  
 I Maximale snedediepte  
 IC Aantal sneden. De aanzet wordt uit IC en U berekend. Te gebruiken bij:  
   ■ V=0 (constante spaandoorsnede)  
   ■ V=1 (constante aanzet)  
 V Aanzetmethode (default: 0); gedetailleerde informatie zie pagina 302  
   ■ 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden  
   ■ 1: constante aanzet  
   ■ 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.  
   ■ 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend  
   ■ 4: zoals MANUALplus 4110  
   ■ 5: constante aanzet (zoals in 4290)  
   ■ 6: constant met rest (zoals in 4290)  
 H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)  
   ■ 0: zonder verspringing  
   ■ 1: verspringing van links  
   ■ 2: verspringing van rechts  
   ■ 3: verspringing afwisselend rechts/links  
 WE Vrijzetmethode bij K=0 (default: 0)  
   ■ 0: G0 aan het einde  
   ■ 1: vrijzetten in schroefdraad  
 K Uitlooptengte aan het draadeinde (default: 0)



## Parameters

- W Conushoek (bereik:  $-45^{\circ} < W < 45^{\circ}$ ) – (default: 0)
- Positie van de conische draad ten opzichte van de langs- of dwarsas:
- $W > 0$ : stijgende contour (in bewerkingsrichting)
  - $W < 0$ : neergaande contour

## Parameters

- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- A Aanzethoek (default  $30^{\circ}$ )
- R Restsneden (default: 0)
- 0: opdeling van de "laatste snede" in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede.
  - 1: zonder restsnede-opdeling
- E Variabele spoed (momenteel zonder functie)
- Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)
- D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad
- J Referentierichting:
- Geen invoer: de referentierichting wordt op basis van het eerste contourelement bepaald.
  - J=0: langsdraad
  - J=1: dwarsdraad

De cyclus bepaalt de schroefdraad aan de hand van "eindpunt schroefdraad", "draaddiepte" en actuele gereedschapspositie.

Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte.

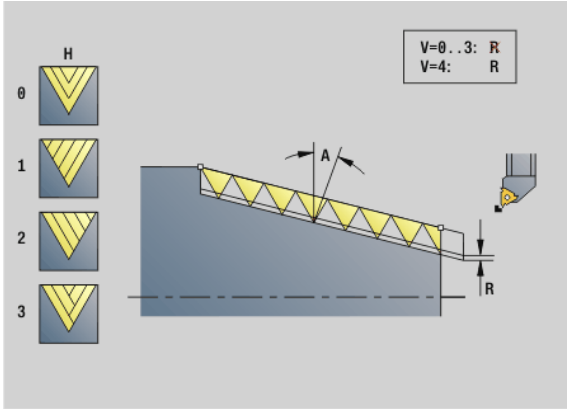
**Dwarsdraad:** voor dwarsdraad G31 met contourdefinitie gebruiken.



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter `cfgGlobalProperties-threadliftoff`)
- Aanzet-override is niet actief.

## Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3 totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



## Beispiel: G32

...
N1 T4 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 [Schroefdraad]
...





## Draad enkelvoudige verplaatsing G33

Met G33 wordt een afzonderlijke draadsnijgang uitgevoerd. De richting van schroefdraad enkelvoudige verplaatsing is willekeurig (langs-, conische of dwarsdraad; binnen- of buitendraad). Aaneengesloten schroefdraad kan worden gemaakt door meer keren G33 na elkaar te programmeren.

Positioneer het gereedschap op "aanlooptlengte B" vóór de schroefdraad, wanneer de slede naar voedingssnelheid moet versnellen. En houdt rekening met "overlooptlengte P" **vóór** het "eindpunt van de schroefdraad" wanneer de slede moet worden afgeremd.

### Parameters

- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)
- Z Eindpunt schroefdraad
- F Spoed
- B Aanlooptlengte (lengte van de versnellingsbaan)
- P Overlooptlengte (lengte van de rembaan)
- C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)
- H Referentierichting voor de spoed (default: 0)
  - 0: voeding op Z-as voor langs- en conische draad tot maximaal +45°/-45° t.o.v. de Z-as
  - 1: voeding op X-as voor dwars- en conische draad tot maximaal +45°/-45° t.o.v. de X-as
  - 3: baanvoeding
- E Variabele spoed (default: 0) – (momenteel zonder functie)
- I Vrijzetafstand X - vrijzetbaan voor stop in schroefdraad incrementele baan
- K Vrijzetafstand Z - vrijzetbaan voor stop in schroefdraad incrementele baan

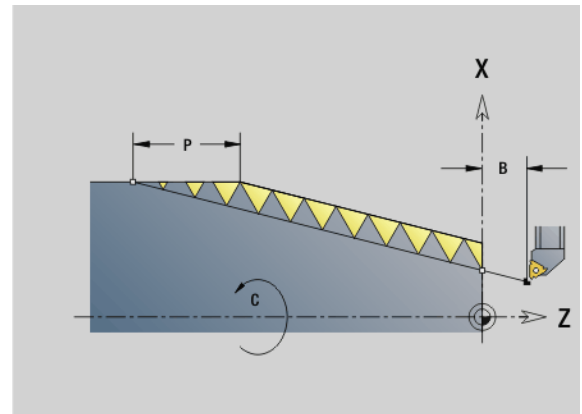
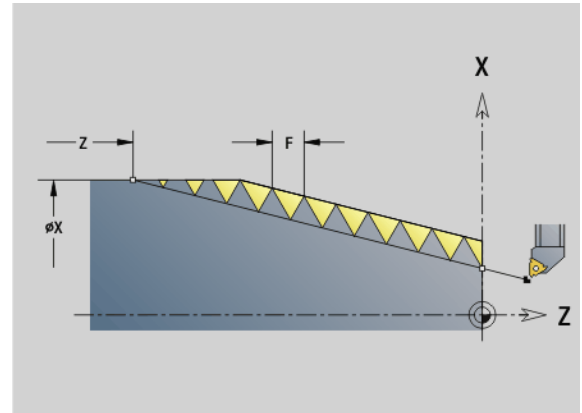
**Aanlooptlengte B:** de slede heeft vóór de eigenlijke schroefdraad een bepaalde aanloop nodig om tot de geprogrammeerde voedingssnelheid te kunnen versnellen.

Default: cfgAxisProperties/SafetyDist

**Overlooptlengte P:** de slede heeft een overloop nodig aan het einde van de schroefdraad om af te remmen. Let erop dat de asparallelle baan "P" ook bij een schuine schroefdraaduitloop wordt uitgestuurd.

- P=0: inleiding van aaneengesloten schroefdraad
- P>0: einde van aaneengesloten schroefdraad

**Starthoek C:** aan het einde van "aanloopbaan B" is de spil op positie "starthoek C".



### Beispiel: G33

...
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0 [draad enkelvoudige verplaatsing]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
...



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen.  
(Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter  
cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Aanzet-override is niet actief.
- Schroefdraad met G95 (voeding per omwenteling) maken

## Cyclusverloop

- 1 Versnelt naar voedingssnelheid (baan "B").
- 2 Verplaatst met voedingssnelheid naar "eindpunt van de schroefdraad – overlooplengte P".
- 3 Remt af (baan "P") en blijft op het "eindpunt van de schroefdraad" staan.

## Handwiel tijdens G33 activeren

Met de functie G923 kunt u het handwiel activeren om tijdens de draadsnijgang correcties uit te voeren. In de functie G923 definieert u begrenzungen waarbinnen verplaatsen met het handwiel mogelijk is.

### Parameters

- X Max. positieve offset: begrenzing in +X  
 Z Max. positieve offset: begrenzing in +Z  
 U Max. negatieve offset: begrenzing in -X  
 W Max. negatieve offset: begrenzing in -Z  
 H Referentierichting:
- H=0: langsdraad
  - H=1: dwarsdraad
- Q Draadtype:
- Q=1: rechtse draad
  - Q=2: linkse draad



## Isometrische schroefdraad G35

Met G35 wordt langsdraad (binnen- of buitendraad) gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt X, Z".

De Besturing bepaalt op basis van de gereedschapspositie ten opzichte van het eindpunt van de schroefdraad of er buiten- of binnendraad wordt gesneden.

### Parameters

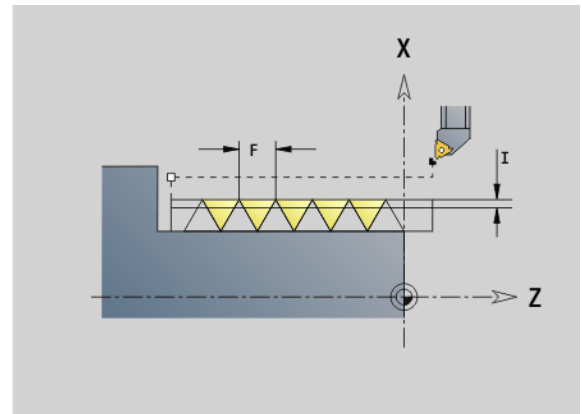
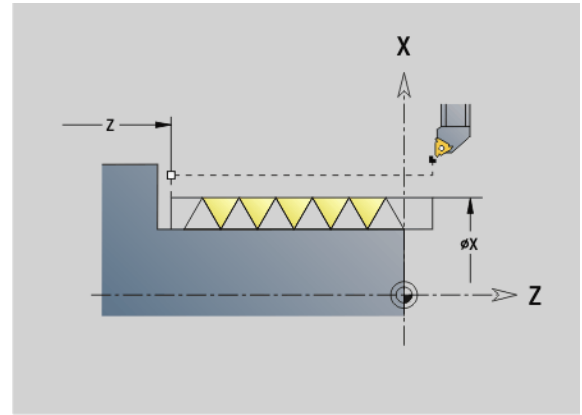
- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)
- Z Eindpunt schroefdraad
- F Spoed
- I Maximale aanzet
- Geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend.
- Q Aantal vrijlooppbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)
- V Aanzetmethode (default: 0); gedetailleerde informatie zie pagina 302
  - 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
  - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
  - 4: zoals MANUALplus 4110
  - 5: constante aanzet (zoals in 4290)
  - 6: constant met rest (zoals in 4290)



- "Cylusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Bij binnendraad moet de "spoed F" vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

### Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3 totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



### Beispiel: G35

```
%35.nc
```

```
[G35]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X16 Z4
```

```
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
```

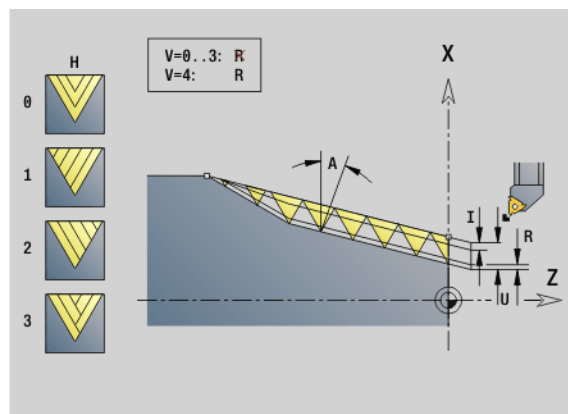
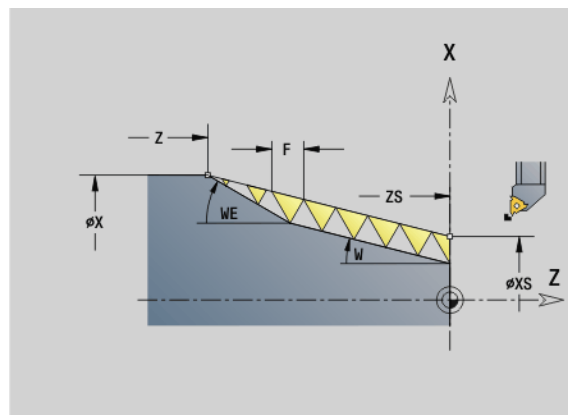
```
EINDE
```

## Conische API-draad G352

Met G352 wordt enkel- of meervoudige API-draad gemaakt. De draaddiepte wordt bij de uitloop van de schroefdraad minder.

### Parameters

- X Eindpunt schroefdraad (diametermaat)  
 Z Eindpunt schroefdraad  
 XS Beginpunt schroefdraad (diametermaat)  
 ZS Beginpunt schroefdraad  
 F Spoed  
 U Draaddiepte
- $U \setminus > 0$ : binnendraad
  - $U \leq 0$ : buitendraad (langsijde en voorkant)
  - $U = +999$  of  $-999$ : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (default: wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)  
 V Aanzetmethode (default: 0); gedetailleerde informatie zie pagina 302
- 0: constante spaandoorsnede bij alle sneden
  - 1: constante aanzet
  - 2: met restsnede-opdeling. Eerste aanzet = "rest" van de deling draaddiepte/snedediepte. De "laatste snede" wordt in 1/2-, 1/4-, 1/8- en 1/8-snede opgedeeld.
  - 3: de aanzet wordt uit spoed en toerental berekend
  - 4: zoals MANUALplus 4110
- H Wijze van verspringing voor een vloeiend verloop van de draadflanken (default: 0)
- 0: zonder verspringing
  - 1: verspringing van links
  - 2: verspringing van rechts
  - 3: verspringing afwisselend rechts/links
- A Aanzethoek (bereik:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ ; default:  $30^\circ$ )
- $A \setminus > 0$ : aanzet van de rechterflank
  - $A < 0$ : aanzet van de linkerflank
- R Restsnijdiepte - alleen in combinatie met de aanzetmethode  $V=4$  (zoals MANUALplus 4110)  
 W Conushoek (bereik:  $-45^\circ < W < 45^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )  
 WE Uitloophoek (bereik:  $0^\circ < WE < 90^\circ$ ; default:  $12^\circ$ )  
 D Aantal gangen voor meervoudige schroefdraad.  
 Q Aantal vrijloopbewegingen na de laatste snede (om de snijdruk in de draadkern te verminderen) – (default: 0)  
 C Starthoek (begin van schroefdraad is gedefinieerd ten opzichte van niet-rotatiesymmetrische contourelementen) – (default: 0)



### Beispiel: G352

```
%352.nc
```

```
[G352]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X13 Z4
```

```
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999  
WE12
```

```
EINDE
```

**Binnen-of buitendraad:** zie voorteken van "U"

**Snedepdeling:** de eerste snijgang wordt met "I" uitgevoerd en bij elke volgende snijgang wordt de snijdiepte minder, totdat "R" is bereikt.

**Handwiel-override** (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van actuele snijdiepte – start-/eindpunt van het schroefdraad snijden worden niet overschreden
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang – start-/eindpunt van het schroefdraad worden niet overschreden

Definitie van de **conushoek**:

- XS/ZS, X/Z
- XS/ZS, Z, W
- ZS, X/Z, W



- "Cyclusstop" – de Besturing haalt het gereedschap uit de schroefdraadgang en stopt dan alle bewegingen. (Vrijzetbaan: OEM-configuratieparameter `cfgGlobalPrperties-threadliftoff`)
- Bij binnendraad moet de "spoed F" vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

### Cyclusverloop

- 1 Berekent de snede-opdeling.
- 2 Voert een draadsnijgang uit.
- 3 Keert met spoedgang terug en zet opnieuw aan voor de volgende snede.
- 4 Herhaalt 2...3 totdat de schroefdraad is gemaakt.
- 5 Voert de lege snedes uit.
- 6 Keert terug naar het startpunt.



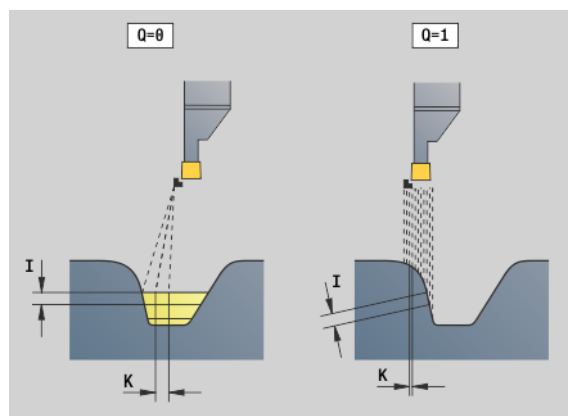
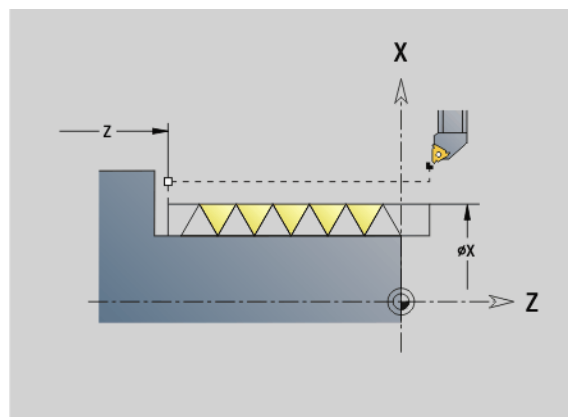
## Isometrische schroefdraad G38

Cyclus G38 maakt een cilindrische schroefdraad waarvan de schroefdraadvorm niet overeenkomt met de gereedschapsvorm. Gebruik een steekbeitel of een halfronde snijbeitel voor de bewerking.

De contour van de schroefdraadgang beschrijft u als hulpcontour. De positie van de hulpcontour moet met de startpositie van de draadsnijgangen overeenstemmen. U kunt in de cyclus de gehele hulpcontour of ook alleen gedeeltes selecteren.

### Parameters

- ID    Naam van de hulpcontour  
 NS    Startregel van de te bewerken contour  
 NE    Eindregel van de te bewerken contour  
 Q    Draaddiepte
- 0: voorbewerken: de contour wordt regelgewijs met maximale aanzet **I** en **K** geruimd. Met een geprogrammeerde (G58 of G57) overmaat wordt rekening gehouden.
  - 1: nabewerken: de schroefdraadgang wordt in afzonderlijke snedes langs de contour gemaakt. Met **I** en **K** legt u de afstanden tussen de afzonderlijke draadsnijgangen op de contour vast.
- X    Eindpunt schroefdraad X  
 Z    Eindpunt schroefdraad Z  
 F    Spoed  
 I    Maximale aanzet
- Bij Q=0: aanzetdiepte
  - Bij Q=1: afstand tussen de nabewerkingssneden als booglengte
- K    Maximale aanzet
- Bij Q=0: verspringingsbreedte
  - Bij Q=1: afstand tussen de nabewerkingssneden op rechte
- J    Uitlooplengte  
 C    Starthoek  
 O    Aanzetmethode
- 0: spoedgang
  - 1: voeding



### Beispiel: G38

```
%352.nc
```

```
[G38]
```

```
N1 T5 G97 S1500 M3
```

```
N2 G0 X43 Z4
```

```
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8  
K0.5 J3 C0
```

```
EINDE
```

## 4.20 Afsteekcyclus

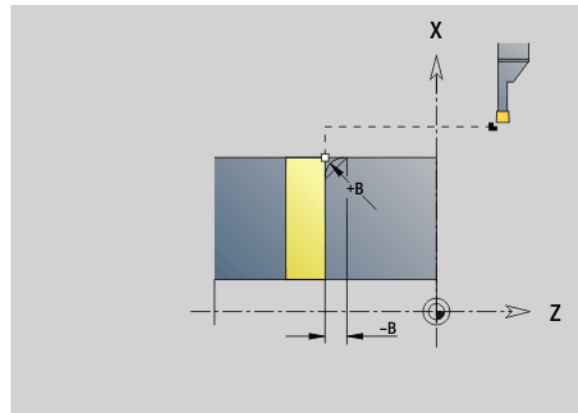
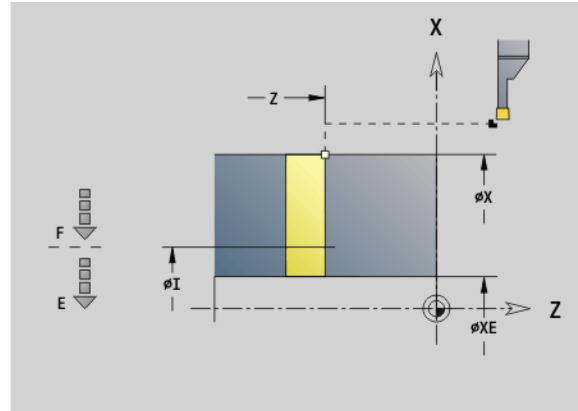
### Afsteekcyclus G859

G859 steekt het te draaien deel af. Er wordt eventueel een afkanting of afronding aan de buitendiameter gemaakt. Nadat de cyclus is uitgevoerd, keert het gereedschap langs het eindvlak omhoog en naar het startpunt terug.

Vanaf de positie "I" kunt u een voedingsreductie definiëren.

#### Parameters

- X Afsteekdiameter
- Z Afsteekpositie
- I Diameter voor voedingsreductie
  - I opgegeven: vanaf deze positie wordt overgeschakeld op voeding "E"
  - I niet opgegeven: geen voedingsreductie
- XE Binnendiameter (pijp)
- E Gereduceerde voeding
- B Afkanting/afronding
  - $B > 0$ : afrondingsradius
  - $B < 0$ : breedte van de afkanting
- D Toerentalbegrenzing: maximaal toerental bij het afsteken
- K Vrijzetafstand na het afsteken: gereedschap vóór het terugtrekken zijdelings van het eindvlak vrijzetten
- SD Toerentalbegrenzing vanaf diameter I
- U Diameter vanaf waar de deelvanger wordt geactiveerd (machineafhankelijke functie)



#### Beispiel: G859

```
%859.nc
```

```
[G859]
```

```
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
```

```
N2 G0 X60 Z-28
```

```
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
```

```
EINDE
```

## 4.21 Draaduitloopcycli

### Cyclus draaduitloop G85

Met G85 worden draaduitlopen volgens DIN 509 E, DIN 509 F en DIN 76 gemaakt (draaduitloop).

#### Parameters

X Eindpunt (diametermaat)

Z Eindpunt

I Diepte (radiusmaat)

■ DIN 509 E, F: slijpovermaat (default: 0)

■ DIN 76: draaduitloopdiepte

K Breedte draaduitloop en **type draaduitloop**

■ K geen invoer: DIN 509 E

■ K=0: DIN 509 F

■ K>0: breedte draaduitloop bij DIN 76

E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)

Met G85 wordt de voorafgaande cilinder bewerkt, wanneer het gereedschap op diameter X "vóór" de cilinder wordt gepositioneerd.

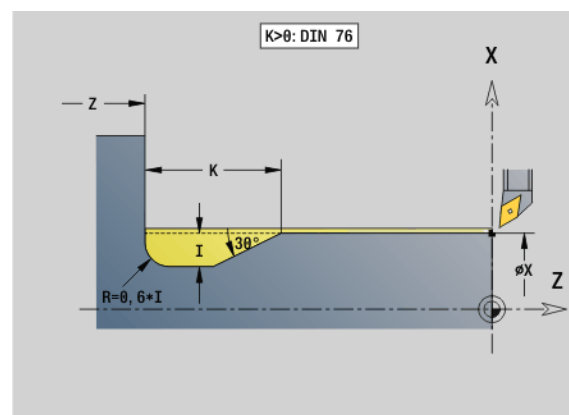
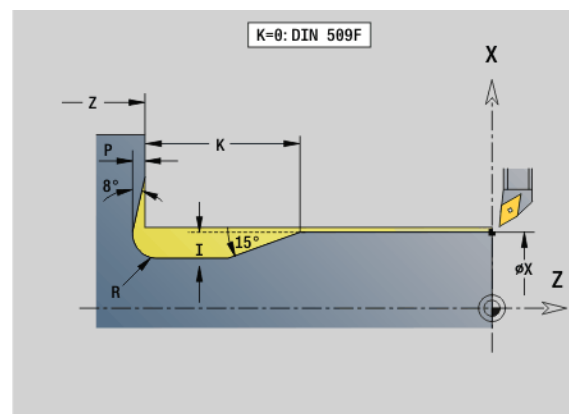
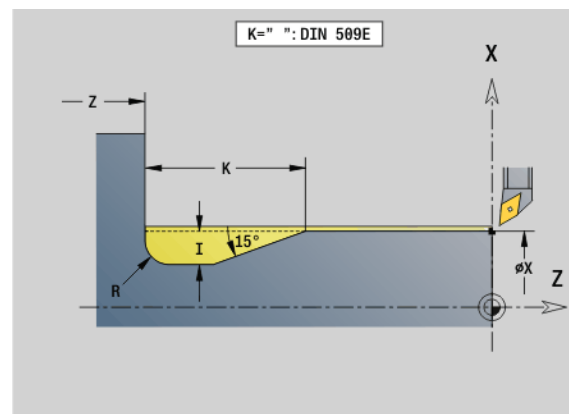
De afrondingen van de draaduitloop worden met radius  $0,6 * I$  uitgevoerd.

#### Parameters van draaduitloop DIN 509 E

Diameter	I	K	R
$\leq 18$	0,25	2	0,6
$\setminus > 18 - 80$	0,35	2,5	0,6
$\setminus > 80$	0,45	4	1

#### Parameters bij draaduitloop DIN 509 F

Diameter	I	K	R	P
$\leq 18$	0,25	2	0,6	0,1
$\setminus > 18 - 80$	0,35	2,5	0,6	0,2
$\setminus > 80$	0,45	4	1	0,3





- I = diepte draaduitloop
- K = breedte draaduitloop
- R = radius draaduitloop
- P = dwarsdiepte
- **Hoek draaduitloop** bij draaduitloop DIN 509 E en F: 15°
- **Dwarshoek** bij draaduitloop DIN 509 F: 8°



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- **Met overmaten** wordt geen rekening gehouden.

Beispiel: G85

...
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
...



## Draaduitloop DIN 509 E met cilinderbewerking G851

G851 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

### Parameters

- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
  - 0: gereedschap keert terug naar startpositie
  - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak
- U Slijpovermaat voor het cilindergedeelte (default: 0)

De Besturing bepaalt de niet door u geprogrammeerde parameters aan de hand van de cilinderdiameter uit de standaardtabel (zie "Cyclus draaduitloop G85" op pagina 316).

### Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G851 I.. K.. W.. /cyclusoproep

N.. G0 X.. Z.. /hoekpunt cilinderaansnijding

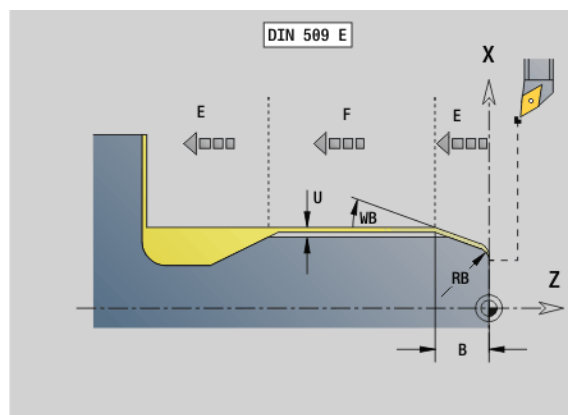
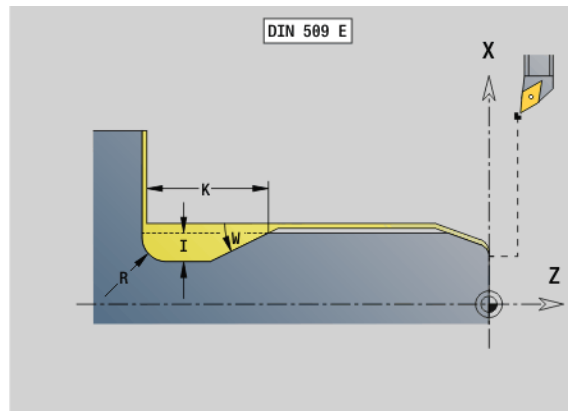
N.. G1 Z.. /hoek draaduitloop

N.. G1 X.. /eindpunt eindvlak

N.. G80 /einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



### Beispiel: G851

%851.nc

[G851]

N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3

N2 G0 X60 Z2

N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1

N4 G0 X50 Z0

N5 G1 Z-30

N6 G1 X60

N7 G80

EINDE

# Draaduitloop DIN 509 F met cilinderbewerking G852

G852 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

## Parameters

- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Dwarsdiepte (default: standaardtabel)
- A Dwarshoek (default: standaardtabel)
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
  - 0: gereedschap keert terug naar startpositie
  - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak
- U Slijpovermaat voor het cilindergedeelte (default: 0)

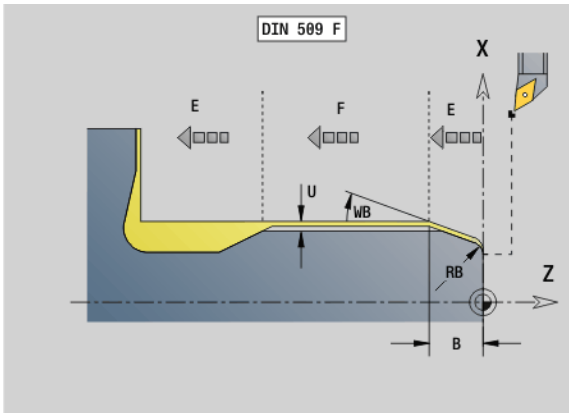
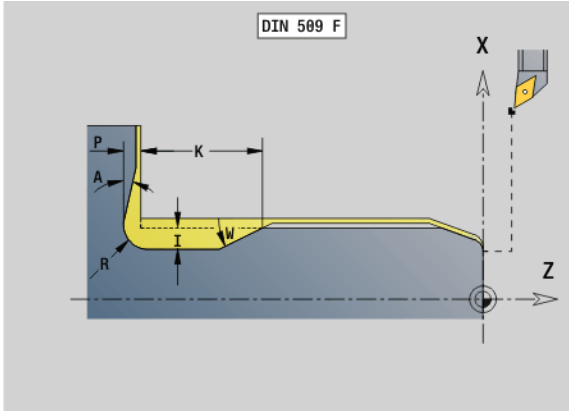
De Besturing bepaalt aan de hand van de diameter in de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd (zie "Cyclus draaduitloop G85" op pagina 316).

## Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G852 I.. K.. W.. /cyclusoproep
N.. G0 X.. Z.. /hoekpunt cilinderaansnijding
N.. G1 Z.. /hoek draaduitloop
N.. G1 X.. /eindpunt eindvlak
N.. G80 /einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



## Beispiel: G852

%852.nc
[G852]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
EINDE



# Draaduitloop DIN 76 met cilinderbewerking G853

G853 maakt de voorafgaande cilinder, de draaduitloop, het aansluitende eindvlak en de cilinderaansnijding, als u een van de parameters **aansnijlengte** of **aansnijradius** opgeeft.

## Parameters

- FP Spoed
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Overmaat:
  - P niet opgegeven: de draaduitloop wordt in één snede gemaakt
  - P opgegeven: ondervervdeling in voor- en nadraaien  
– P = langsovermaat; dwarsovermaat bedraagt altijd 0,1 mm.
- B Aansnijlengte – geen invoer: de cilinderaansnijding wordt niet gemaakt
- RB Aansnijradius – geen invoer: de aansnijradius wordt niet gemaakt
- WB Aansnijhoek (default: 45°)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)
- H Vrijzetmethode (default: 0):
  - 0: gereedschap keert terug naar startpositie
  - 1: gereedschap staat aan einde van eindvlak

De Besturing bepaalt aan de hand van de standaardtabel de parameters die u niet hebt geprogrammeerd:

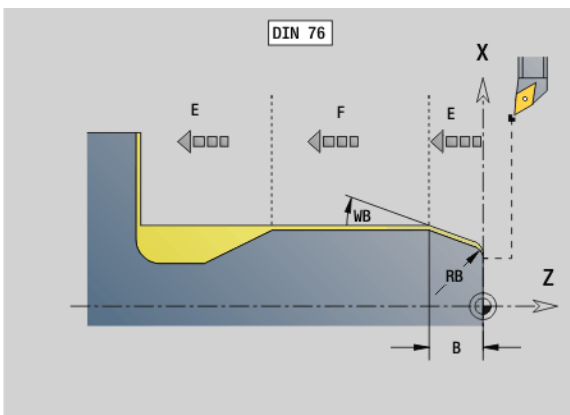
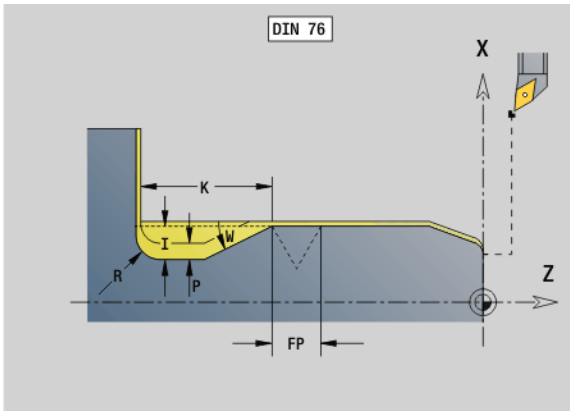
- FP aan de hand van de diameter
- I, K, W, en R aan de hand van FP (spoed)

## Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G853 FP. I.. K.. W..	/cyclusoproep
N.. G0 X.. Z..	/hoekpunt cilinderaansnijding
N.. G1 Z..	/hoek draaduitloop
N.. G1 X..	/eindpunt eindvlak
N.. G80	/einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



## Beispiel: G853

%853.nc
[G853]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
EINDE

## Draaduitloop vorm U G856

Met G856 wordt de draaduitloop gemaakt en wordt het aangrenzende eindvlak nabewerkt. Als alternatief kan een afkanting/afronding worden gemaakt.

Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

### Parameters

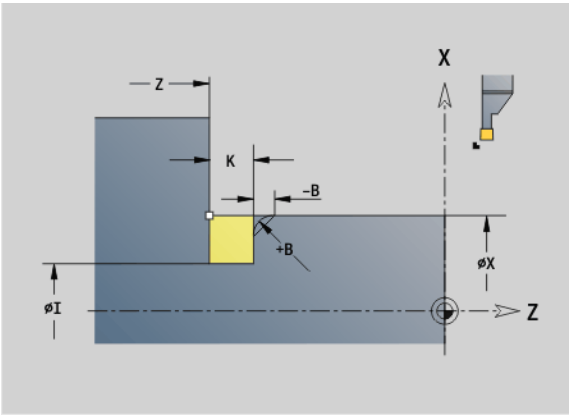
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Lengte draaduitloop (default: standaardtabel)
- B Afkanting/afronding:
  - B\>0: afrondingsradius
  - B<0: breedte van de afkanting

### Volgende regels van de cyclusoproep

N.. G856 I.. K.. /cyclusoproep
N.. G0 X.. Z.. /hoek draaduitloop
N.. G1 X.. /eindpunt eindvlak
N.. G80 /einde van de contourbeschrijving



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- Overmaten:** hiermee wordt geen rekening gehouden
- Als de snijkantbreedte van het gereedschap niet is ingesteld, wordt "K" als snijkantbreedte genomen.



### Beispiel: G856

%856.nc
[G856]
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
EINDE



### Draaduitloop vorm H G857

G857 maakt de draaduitloop. Het eindpunt wordt volgens **draaduitloop vorm H** aan de hand van de insteekhoek bepaald.

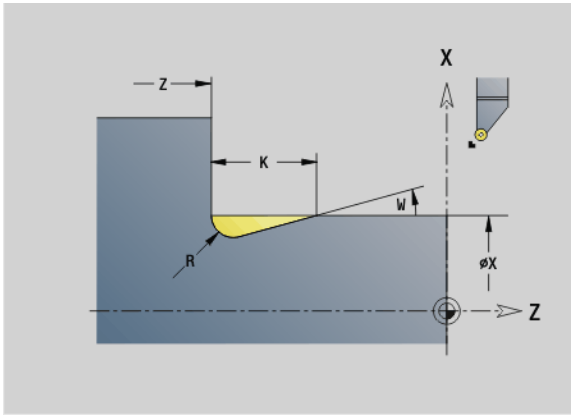
Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

**Parameters**

- X Hoekpunt contour (diametermaat)
- Z Hoekpunt contour
- K Lengte draaduitloop
- R Radius - geen invoer: geen rond element (gereedschapsradius = radius draaduitloop)
- W Insteekhoek - geen invoer: wordt aan de hand van "K" en "R" berekend



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



**Beispiel: G857**

```
%857.nc
[G857]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
EINDE
```



# Draaduitloop vorm K G858

G858 maakt de draaduitloop. de gemaakte contourvorm wordt bepaald door het toegepaste gereedschap, omdat alleen een lineaire snede onder een hoek van 45° wordt uitgevoerd.

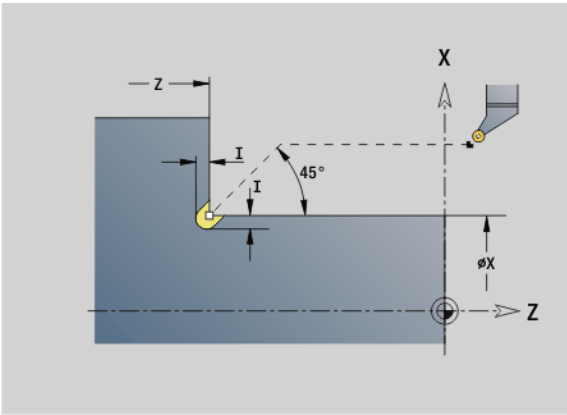
Gereedschapspositie na uitvoering van de cyclus: cyclusstartpunt

## Parameters

- X Hoekpunt contour (diametermaat)
- Z Hoekpunt contour
- I Diepte draaduitloop



- De draaduitloop wordt alleen in haakse, asparallelle contourhoeken op de langsas uitgevoerd.
- **Snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Overmaten**: hiermee wordt geen rekening gehouden



## Beispiel: G858

```
%858.nc
[G858]
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
EINDE
```



## 4.22 Boorcycli

### Overzicht boorcycli en contourverwijzing

De boorcycli kunnen met stilstaande en aangedreven gereedschappen worden gebruikt.

#### Boorcycli:

- G71 Boren eenvoudig: Pagina 325
- G72 Uitboren / verzinken (alleen met contourreferentie (ID, NS): Pagina 327
- G73 Draadtappen (niet met G743 - G746): Pagina 334
- G74 Langgatboren: Pagina 331
- G36 Draadtappen – enkelvoudige verplaatsing (directe positie-aanduiding): Pagina 330
- G799 Schroefdraadfrezen (directe positie-aanduiding): Pagina 338

#### Patroondefinities:

- G743 Lineair patroon voorkant voor boor- en freescycli: Pagina 334
- G744 Lineair patroon mantelvlak voor boor- en freescycli: Pagina 336
- G745 Rond patroon voorkant voor boor- en freescycli: Pagina 335
- G746 Rond patroon mantelvlak voor boor- en freescycli: Pagina 337

#### Mogelijkheden van contourreferentie:

- Directe baanbeschrijving in de cyclus.
- Verwijzing naar een beschrijving van de boring of het patroon in het contourgedeelte (ID / NS) voor bewerking aan de voorkant en op het mantelvlak.
- Centrische boring in de te draaien contour (G49): Pagina 221
- Patroonbeschrijving in de regel vóór de cyclusoproep (G743 - G746)



## Boorcyclus G71

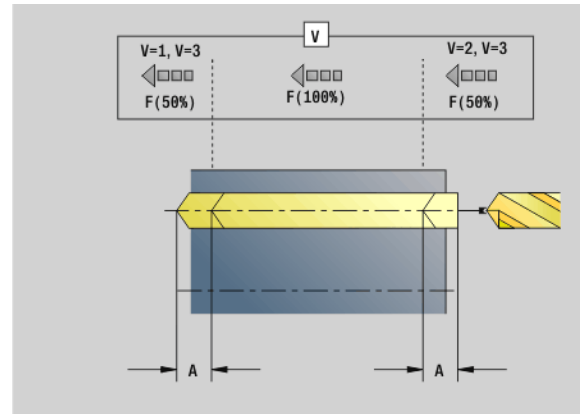
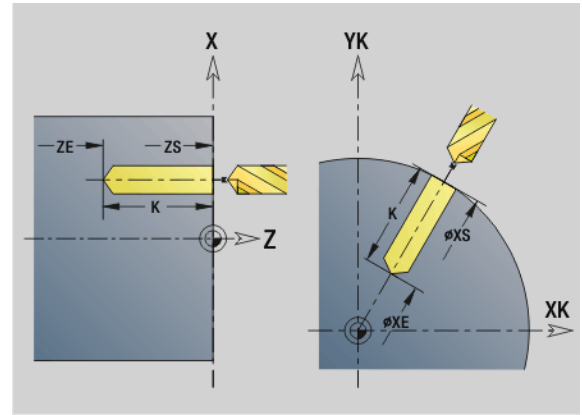
Met G71 worden axiale/radiale boringen met stilstaande of aangedreven gereedschappen gemaakt.

### Parameters

- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
- NS Regelnummer van de contour
- Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
  - Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- XS Beginpunt radiale boring (diametermaat)
- ZS Beginpunt axiale boring
- XE Eindpunt radiale boring (diametermaat)
- ZE Eindpunt axiale boring
- K Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
- A Aan-/doorboorlengte (default: 0)
- V Doorboorvariant (voedingsreductie 50 %) – (default: 0)
- 0: zonder voedingsreductie
  - 1: doorboorreductie
  - 2: aanboorreductie
  - 3: aan- en doorboorreductie
- RB Vrijzetvlak (radiale boringen, boringen YZ-vlak: diametermaat) – (default: terugloop naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
- E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
- D Terugtrekwijze (default: 0)
- 0: speedgang
  - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
- BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
- H (spil-)rem uit (default: 0)
- 0: spilrem aan
  - 1: spilrem uit



- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Gatenspatroon: "NS" heeft betrekking op de contour van de boring, niet op de patroondefinitie.



### Beispiel: G71

...

**N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3**

**N2 G0 X0 Z5**

**N3 G71 Z-25 A5 V2 [Boren]**

...



### Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving

XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

#### Voedingsreductie:

- snijplaatboor en spiraalboor met een boorhoek van 180°
  - Alleen reducties wanneer de aan-/doorboorlengte A is geprogrammeerd.
- Andere boren
  - Begin van de boring: voedingsreductie zoals in "V" geprogrammeerd
  - Einde van de boring: reductie vanaf "booreindpunt – aansnijlengte – veiligheidsafstand"
- Aansnijdingslengte=boorpunt
- Veiligheidsafstand: zie "user parameter resp. G47, G147)

#### Cyclusverloop

- 1 ■ **Boring zonder contourbeschrijving:** boor staat op het "startpunt" (veiligheidsafstand vóór de boring).
  - **Boring met contourbeschrijving:** boor nadert in spoedgang het "startpunt":
    - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
    - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en nadert vervolgens tot veiligheidsafstand
- 2 Aanboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 3 Boren met voedingssnelheid.
- 4 Doorboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 5 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 6 Teruglooppositie:
  - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
  - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"

## Uitboren, verzinken G72

De functie G72 wordt gebruikt voor boringen met contourbeschrijving (afzonderlijke boring of gatenpatroon). Gebruik G72 voor de volgende axiale/radiale boorfuncties met stilstaande of aangedreven gereedschappen:

- Uitboren
- Verzinken
- Ruimen
- NC-aanboren
- Centreren

### Parameters

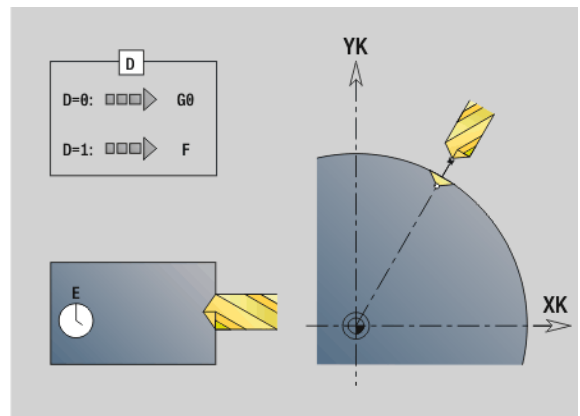
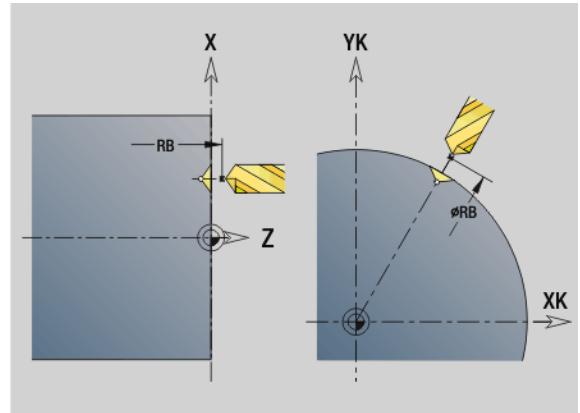
- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
- NS Regelnummer contour. Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
- RB Vrijzetvlak (radiale boringen, boringen YZ-vlak: diametermaat) – (default: terugloop naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
- E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
- D Terugtrekwijze (default: 0)
- 0: spoedgang
  - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
- BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
- H (spil-)rem uit (default: 0)
- 0: spilrem aan
  - 1: spilrem uit

### Cyclusverloop

- 1 Benadert afhankelijk van "RB" het "startpunt" met spoedgang:
  - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
  - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en gaat vervolgens naar veiligheidsafstand
- 2 Boort met voedingsreductie (50%) aan.
- 3 Verplaatst met voedingssnelheid tot het einde van de boring.
- 4 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 5 Teruglooppositie is afhankelijk van "RB":
  - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
  - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"



Gatenpatroon: "NS" heeft betrekking op de contour van de boring, niet op de patroondefinitie.



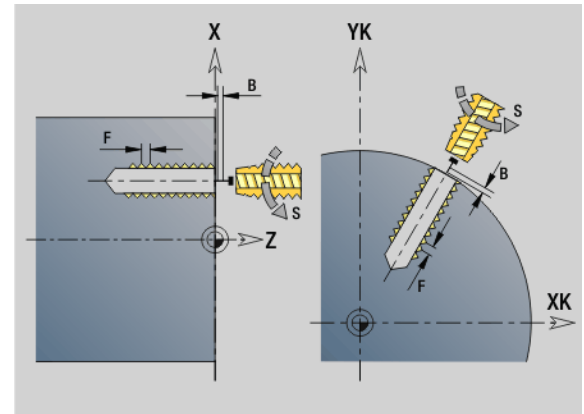
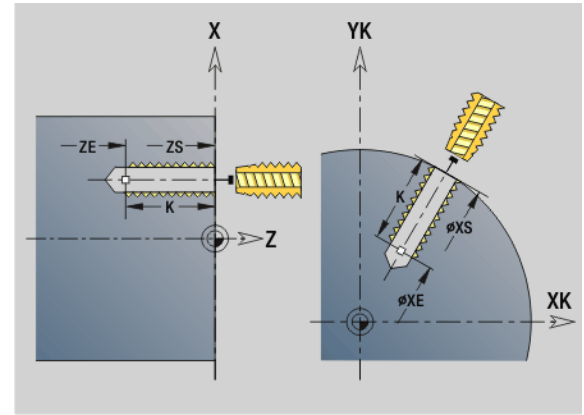
## Schroefdraad tappen G73

Met G73 wordt axiale/radiale schroefdraad met stilstaande of aangedreven gereedschappen gesneden.

### Parameters

ID	Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
NS	Regelnummer van de contour
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)</li> <li>■ Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving</li> </ul>
XS	Beginpunt radiale boring (diametermaat) - Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
ZS	Beginpunt axiale boring
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
XE	Eindpunt radiale boring (diametermaat)
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
ZE	Eindpunt axiale boring
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
K	Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
	Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
F	Spood (heeft prioriteit boven de contourbeschrijving)
B	Aanlooptlengte
S	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
J	Uittreklengte bij spantangen met lengtecompensatie (default: 0)
RB	Vrijzetvlak (radiale boringen: diametermaat) – (default: terugloop naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
P	Spaanbreukdiepte
I	Vrijzetafstand
BS	Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
BE	Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
H	(spil-)rem uit (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: spilrem aan</li> <li>■ 1: spilrem uit</li> </ul>

Het "startpunt" wordt met behulp van de veiligheidsafstand en "aanlooptlengte B" bepaald.



**Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving**

XS, XE      ZS, ZE

XS, K      ZS, K

XE, K      ZE, K

**Uittrek lengte J:** gebruik deze parameter bij spantangen met lengtecompensatie. De cyclus berekent op basis van de draaddiepte, de geprogrammeerde spoed en de "uittrek lengte" een nieuwe nominale spoed. De nominale spoed is iets kleiner dan de spoed van de draadtap. Bij het maken van de schroefdraad wordt de draadtap over een lengte gelijk aan de "uittrek lengte" uit de klauwplaat getrokken. Deze methode resulteert in een langere standtijd van draadtappen.



- Gatenpatroon: "NS" heeft betrekking op de contour van de boring, niet op de patroondefinitie.
- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Met "Cyclusstop" wordt het schroefdraad tappen gestopt.
- Met "Cyclusstart" wordt het schroefdraad tappen voortgezet.
- Aanzet-override voor snelheidswijziging gebruiken.
- Spil-override is niet actief!
- Bij niet-gestuurde gereedschapsaandrijving (zonder ROD-impulsgever) is voedingscompensatie noodzakelijk.

**Cyclusverloop**

- 1** Benadert het "startpunt" met spoedgang:
  - RB niet geprogrammeerd: benadert het "startpunt" direct
  - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en vervolgens naar het "startpunt"
- 2** Verplaatst met voedingssnelheid over "aanloplengte B" (synchronisatie van spil en voedingsaandrijving).
- 3** Snijdt de schroefdraad.
- 4** Keert met "teruglooptoerental S" terug:
  - RB niet geprogrammeerd: naar het "startpunt"
  - RB geprogrammeerd: naar positie "RB"



## Schroefdraad tappen G36 – enkelvoudige verplaatsing

Met G36 wordt axiale/radiale schroefdraad met stilstaande of aangedreven gereedschappen gesneden. G36 bepaalt aan de hand van "X/Z" of er een radiale of axiale boring wordt uitgevoerd.

Benader het startpunt vóór G36. G36 keert na het schroefdraad tappen naar het startpunt terug.

### Parameters

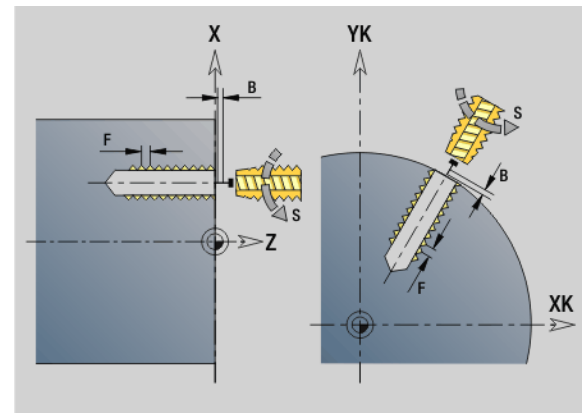
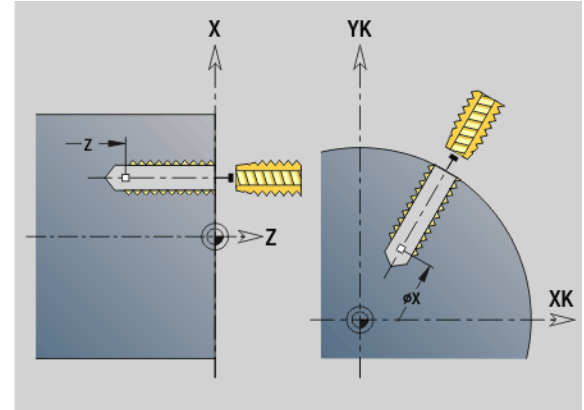
X	Eindpunt radiale boring (diametermaat)
Z	Eindpunt axiale boring
F	Voeding per omwenteling (spoed)
B	Aanlooplengte voor synchronisatie van spil en voedingsaandrijving
S	Toerental terugloop (default: toerental bij schroefdraad tappen)
P	Spaanbreukdiepte
I	Vrijzetafstand

### Bewerkingsmogelijkheden:

- Stilstaande draadtap: hoofdspil en voedingsaandrijving worden gesynchroniseerd.
- Aangedreven draadtap: aangedreven gereedschap en voedingsaandrijving worden gesynchroniseerd.



- Met "Cyclusstop" wordt het schroefdraad tappen gestopt.
- Met "Cyclusstart" wordt het schroefdraad tappen voortgezet.
- Aanzet-override voor snelheidswijziging gebruiken.
- Spil-override is niet actief!
- Bij niet-gestuurde gereedschapsaandrijving (zonder ROD-impulsgever) is voedingscompensatie noodzakelijk.



### Beispiel: G36

...

N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3

N2 G0 X0 Z5

N3 G71 Z-30

N4 G14 Q0

N5 T6 G97 S600 M3

N6 G0 X0 Z8

N7 G36 Z-25 F1.5 B3 [Draadtappen]

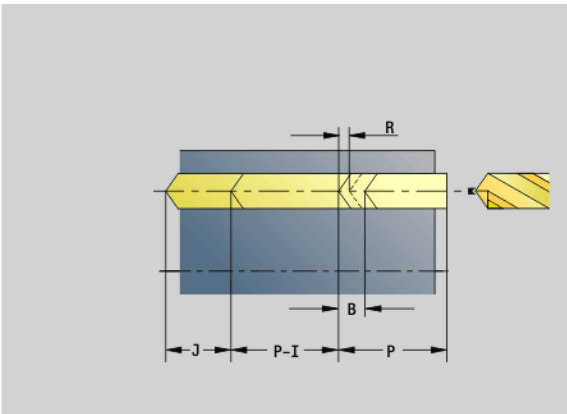
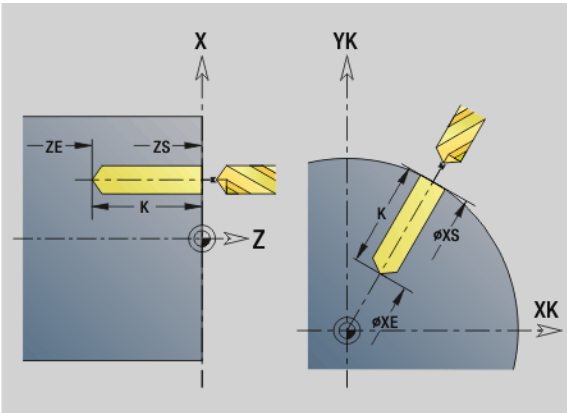
...

# Langgatboren G74

Met G74 worden axiale/radiale boringen in meer stappen met stilstaande of aangedreven gereedschappen gemaakt.

## Parameters

- ID Boorcontour - naam van de beschrijving van de boring
- NS Regelnummer van de contour
  - Verwijzing naar de contour van de boring (G49-, G300- of G310-Geo)
  - Geen invoer: afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- XS Beginpunt radiale boring (diametermaat)
- ZS Beginpunt axiale boring
- XE Eindpunt radiale boring (diametermaat)
- ZE Eindpunt axiale boring
- K Boordiepte (als alternatief voor XE/ZE)
- P 1e boordiepte
- I Reductiewaarde (default: 0)
- B Terugloopafstand (default: naar "beginpunt boring")
- J Minimale boordiepte (default: 1/10 van "P")
- R Veiligheidsafstand binnenkant
- A Aan-/doorboorlengte – (default: 0)
- V Doorboorvariant (voedingsreductie 50 %) – (default: 0)
  - 0: zonder voedingsreductie
  - 1: doorboorreductie
  - 2: aanboorreductie
  - 3: aan- en doorboorreductie
- RB Vrijzetvlak (radiale boringen: diametermaat) – (default: naar startpositie resp. naar veiligheidsafstand)
- E Wachtijd voor vrijmaken aan einde van boring (in seconden) – (default: 0)
- D Terugloop – snelheid en aanzet in de boring (default: 0)
  - 0: spoedgang
  - 1: voeding
- BS Begin elementnummer (nummer van de eerste te bewerken boring van een patroon)
- BE Einde elementnummer (nummer van de laatste te bewerken boring van een patroon)
- H (spil-)rem uit (default: 0)
  - 0: spilrem aan
  - 1: spilrem uit



## Beispiel: G74

...
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8 [Boren]
N8 M15
...



**Parametercombinaties bij afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving**

XS, XE      ZS, ZE

XS, K      ZS, K

XE, K      ZE, K

De cyclus wordt gebruikt voor:

- afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving
- boring met contourbeschrijving (afzonderlijke boring of gatenpatroon).

De eerste boorsnede vindt plaats met de "1e boordiepte P". Bij elke volgende boorstap wordt de diepte met "reductiewaarde I" verminderd, waarbij de waarde niet onder de "minimale boordiepte J" komt. Na elke boorsnede wordt de boor met "vrijzetafstand B" resp. naar "startpunt boring" teruggetrokken. Als veiligheidsafstand binnen R is opgegeven, wordt in spoedgang naar deze afstand in het boorgat gepositioneerd.

**Voedingsreductie:**

- snijplaatboor en spiraalboor met een boorhoek van 180°
  - Alleen reducties wanneer de aan-/doorboorlengte A is geprogrammeerd.
- Andere boren
  - Begin van de boring: voedingsreductie zoals in "V" geprogrammeerd
  - Einde van de boring: reductie vanaf "booreindpunt – aansnijlengte – veiligheidsafstand"
- Aansnijdingslengte=boorpunt
- Veiligheidsafstand: zie "user parameter resp. G47, G147)



- Afzonderlijke boring zonder contourbeschrijving: "XS of ZS" alternatief programmeren.
- Boring met contourbeschrijving: "XS, ZS" niet programmeren.
- Gatenpatroon: "NS" heeft betrekking op de contour van de boring, niet op de patroondefinitie.
- Een "voedingsreductie aan het einde" vindt uitsluitend plaats bij de laatste boorstap.



**Cyclusverloop**

- 1 ■ **Boring zonder contourbeschrijving:** boor staat op het "startpunt" (veiligheidsafstand vóór de boring).
- **Boring met contourbeschrijving:** boor nadert in spoedgang het "startpunt":
  - RB niet geprogrammeerd: nadert tot op veiligheidsafstand
  - RB geprogrammeerd: gaat naar positie "RB" en nadert vervolgens tot veiligheidsafstand
- 2 Aanboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 3 Boren in meer stappen
- 4 Doorboren. Voedingsreductie afhankelijk van "V".
- 5 Terugloop, afhankelijk van "D" met spoedgang/voeding.
- 6 Teruglooppositie is afhankelijk van "RB":
  - RB niet geprogrammeerd: terugloop naar het "startpunt"
  - RB geprogrammeerd: terugloop naar positie "RB"



## Patroon lineair, voorkant G743

Met G743 wordt een lineair boor- of freespatroon gelijkmatig verdeeld aan de voorkant gemaakt.

Als **eindpunt ZE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met

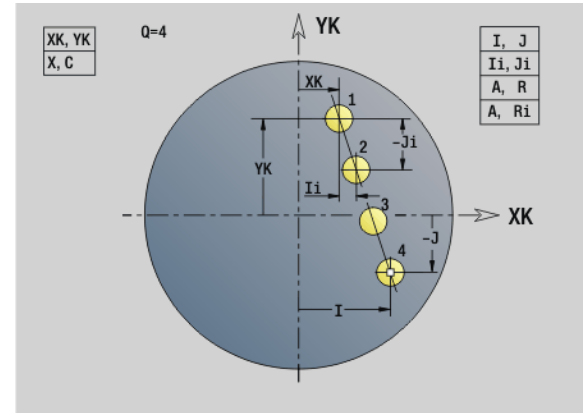
- boorcycli (G71, G74, G36)
- de freescyclus lineaire sleuf (G791)
- de contourfreescyclus met "vrije contour" (G793)

### Parameters

XK	Beginpunt patroon in cartesiaanse coördinaten
YK	Beginpunt patroon in cartesiaanse coördinaten
ZS	Beginpunt boor-/freesbewerking
ZE	Eindpunt boor-/freesbewerking
X	Diameter (beginpunt patroon in poolcoördinaten)
C	Hoek (beginpunt patroon in poolcoördinaten)
A	Patroonhoek
I	Eindpunt patroon (cartesiaans)
Ii	(Eindpunt) patroonafstand (cartesiaans)
J	Eindpunt patroon (cartesiaans)
Ji	(Eindpunt) patroonafstand (cartesiaans)
R	Lengte (afstand eerste – laatste positie)
Ri	Lengte (afstand tot volgende positie)
Q	Aantal boringen/figuren (default: 1)

**Parametercombinaties** voor de definitie van het beginpunt resp. de patroonposities:

- Beginpunt patroon:
  - XK, YK
  - X, C
- Patroonposities:
  - I, J en Q
  - Ii, Ji en Q
  - R, A en Q
  - Ri, Ai en Q



### Beispiel: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
EINDE
```

### Beispiel: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```

# Patroon rond, voorkant G745

Met G745 worden boor- of freespatronen gelijkmatig verdeeld over een cirkel of cirkelboog aan de voorkant gemaakt.

Als **eindpunt ZE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met

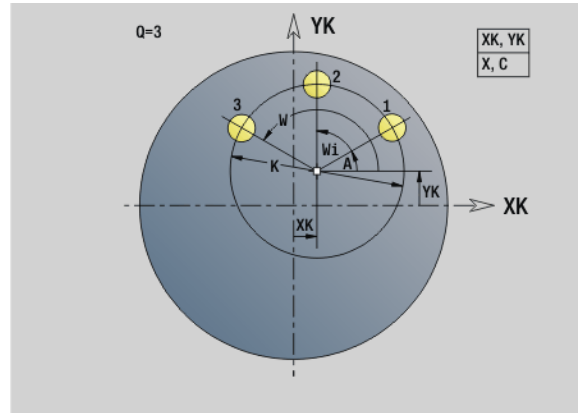
- boorcycli (G71, G74, G36)
- de freescyclus lineaire sleuf (G791)
- de contourfreescyclus met "vrije contour" (G793)

## Parameters

- XK Middelpunt patroon in cartesische coördinaten
- YK Middelpunt patroon in cartesische coördinaten
- ZS Beginpunt boor-/freesbewerking
- ZE Eindpunt boor-/freesbewerking
- X Diameter (middelpunt patroon in poolcoördinaten)
- C Hoek (middelpunt patroon in poolcoördinaten)
- A Beginhoek (positie van de eerste boring/figuur)
- W Eindhoek (positie van de laatste boring/figuur)
- Wi Eindhoek (afstand tot volgende positie)
- Q Aantal boringen/figuren (default: 1)
- V Omlooprichting (default: 0)
  - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)

**Parametercombinaties** voor de definitie van het middelpunt van het patroon resp. de patroonposities:

- Middelpunt patroon:
  - X, C
  - XK, YK
- Patroonposities:
  - A, W en Q
  - A, Wi en Q



## Beispiel: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
EINDE
```

## Beispiel: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
...
```



# Patroon lineair, mantelvlak G744

Met G744 wordt een lineair boor- of figuurpatroon gelijkmatig verdeeld op het mantelvlak gemaakt.

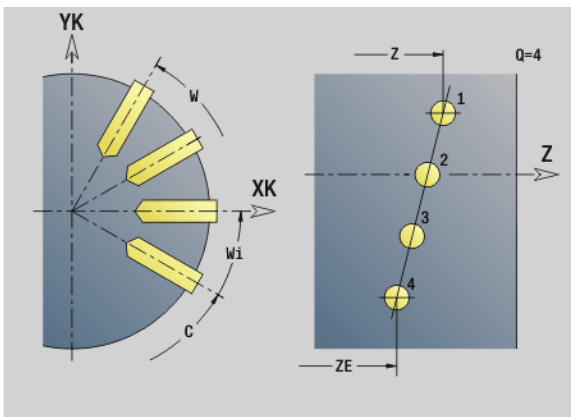
**Parametercombinaties** voor de definitie van het beginpunt resp. de patroonposities:

- Beginpunt patroon: Z, C
- Patroonposities:
  - W en Q
  - Wi en Q

Als **eindpunt XE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescyclus of de figuurbeschrijving van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met boorcycli (G71, G74, G36) of freesbewerkingen (figuurdefinities G314, G315, G317).

## Parameters

- XS Beginpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- Z Beginpunt patroon in poolcoördinaten
- XE Eindpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)
- ZE Eindpunt patroon (default: Z)
- C Beginhoek patroon in poolcoördinaten
- W Eindhoek patroon – geen invoer: boringen/figuren worden gelijkmatig langs de omtrek verdeeld
- Wi Eindhoek (hoekincrement), afstand tot volgende positie
- Q Aantal boringen/figuren (default: 1)
- A Hoek (patroonpositiehoek)
- R Lengte (afstand eerste – laatste positie [mm]; referentie: uitslag bij XS)
- Ri Lengte (afstand tot volgende positie) [mm]; referentie: uitslag bij XS)



## Beispiel: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
EINDE
```

## Beispiel: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...
```



## Patroon rond, mantelvlak G746

Met G746 worden boor- of figuurpatronen gelijkmatig verdeeld over een cirkel of cirkelboog op het mantelvlak gemaakt.

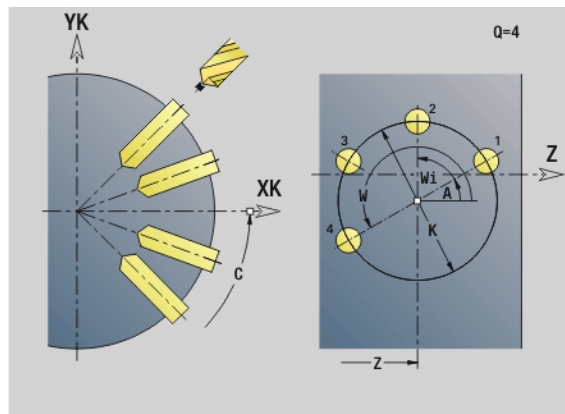
Parametercombinaties voor de definitie van het middelpunt van het patroon resp. de patroonposities:

- Middelpunt patroon: Z, C
- Patroonposities:
  - W en Q
  - Wi en Q

Als **eindpunt XE** niet is opgegeven, wordt gebruikgemaakt van de boor-/freescycli of de figuurbeschrijving van de volgende NC-regel. Op basis van dit principe combineert u de patroonbeschrijving met boorcycli (G71, G74, G36) of freesbewerkingen (figuurdefinities G314, G315, G317).

### Parameters

- Z Middelpunt patroon in poolcoördinaten  
 C Hoek – middelpunt patroon in poolcoördinaten  
 XS Beginpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)  
 XE Eindpunt boor-/freesbewerking (diametermaat)  
 K (Patroon-)diameter  
 A Beginhoek (positie van de eerste boring/figuur)  
 W Eindhoek (positie van de laatste boring/figuur)  
 Wi Eindhoek (hoekincrement), afstand tot volgende positie  
 Q Aantal boringen/figuren (default: 1)  
 V Omlooprichting (default: 0)
- V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)



### Beispiel: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
EINDE
```

### Beispiel: Commandoreeksen

```
[ eenvoudig boorpatroon ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..
...

[ boorpatroon met langgatboren ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P. I..
...

[ freespatroon met lineaire sleuf ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
...
```



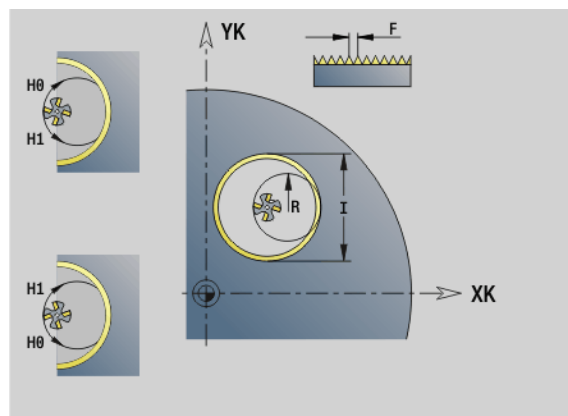
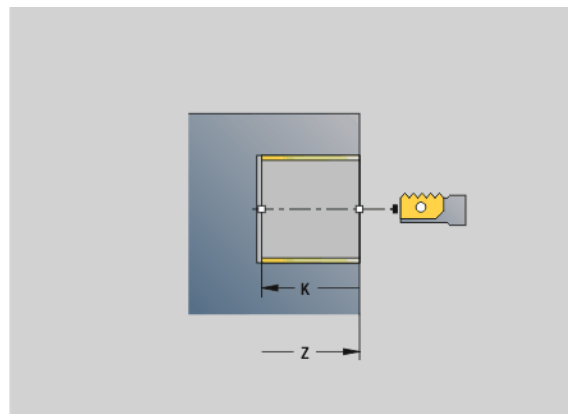
## Schroefdraadfrezen axiaal G799

G799 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

### Parameters

- I Schroefdraaddiameter
- Z Startpunt Z
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
  - 0: tegenlopend
  - 1: meelopend
- V Freesmethode
  - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
  - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)



Gebruik het draadfreesgereedschap voor cyclus G799.



### Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.

### Beispiel: G799

```
%799.nc
```

```
[G799]
```

```
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
```

```
N2 G0 X100 Z2
```

```
N3 M14
```

```
N4 G110 Z2 C45 X100
```

```
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
```

```
N6 M15
```

```
EINDE
```

## 4.23 Functies C-as

### Referentiediameter G120

Met G120 wordt de referentiediameter van het "uitgeslagen mantelvlak" vastgelegd. Programmeer G120 als u "CY" bij G110... G113 gebruiken. G120 is zelfhoudend.

**Parameters**  
X Diameter

#### Beispiel: G120

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100 [Referentiediameter]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
...

### Nulpuntverschuiving C-as G152

Met G152 wordt het nulpunt van de C-as absoluut gedefinieerd (referentie: referentiepunt C-as). Het nulpunt geldt tot het programma-einde.

**Parameters**  
C Hoek: spilpositie van het "nieuwe" nulpunt van de C-as

#### Beispiel: G152

...
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30 [Nulpunt C-as]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
...



### C-as standaardiseren G153

Met G153 wordt een verplaatsingshoek  $\geq 360^\circ$  of  $< 0^\circ$  op de desbetreffende hoek modulo  $360^\circ$  teruggezet, zonder dat de C-as wordt verplaatst.



G153 wordt uitsluitend voor bewerking van het mantelvlak toegepast. Aan de voorkant vindt automatisch een modulo  $360^\circ$ -standaardisatie plaats.



# 4.24 Bewerking voor-/achterkant

## Spoedgang voor-/achterkant G100

Met G100 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

### Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)



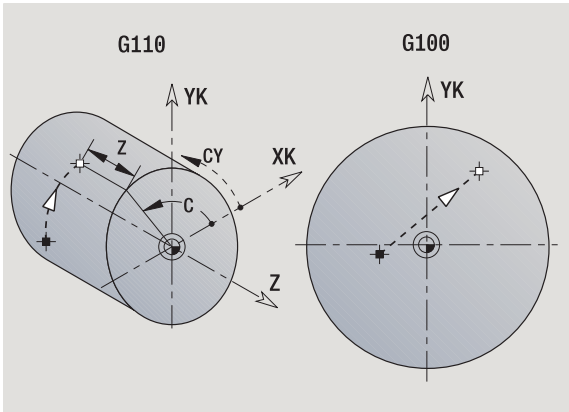
### Programmering:

- **X, C, XK, YK, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- X–C of XK–YK programmeren



### Let op: botsingsgevaar!

Bij G100 voert het gereedschap een lineaire beweging uit. Gebruik G110 voor het positioneren van het werkstuk onder een bepaalde hoek.



### Beispiel: G100

...

**N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104**

**N2 M14**

**N3 G110 C0**

**N4 G0 X100 Z2**

**N6 G100 XK20 YK5 [spoedgang voorkant]**

**N7 G101 XK50**

**N8 G103 XK5 YK50 R50**

**N9 G101 XK5 YK20**

**N10 G102 XK20 YK5 R20**

**N11 G14**

**N12 M15**

...



# Lineair voor-/achterkant G101

Met G101 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

## Parameters

- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherf
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)

## Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- BR Afkanting/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afroning opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand

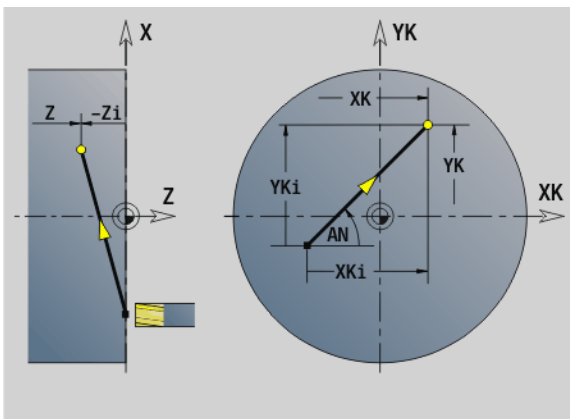


### Programmering:

- **X, C, XK, YK, Z**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- X-C of XK-YK programmeren



De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



## Beispiel: G101

...
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40 [lineaire verpl. voorkant]
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
...



## Cirkelboog voor-/achterkant G102/G103

Met G102/G103 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. De rotatierichting ziet u in het helpscherm.

### Parameters

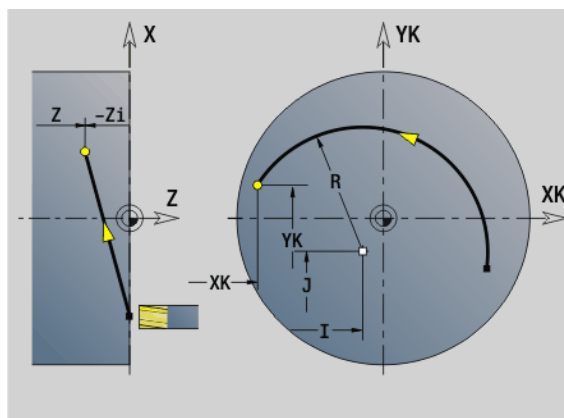
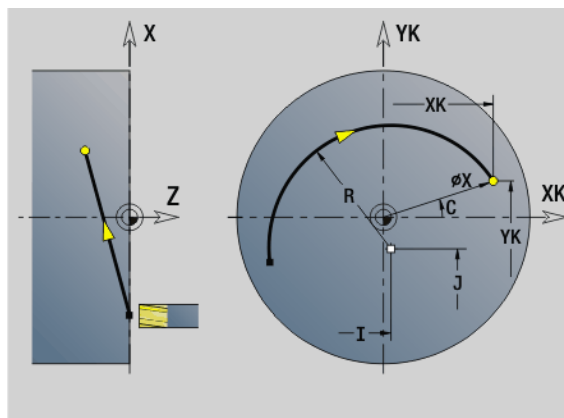
- X Eindpunt (diametermaat)
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherm
- XK Eindpunt (cartesiaans)
- YK Eindpunt (cartesiaans)
- R Radius
- I Middelpunt (cartesiaans)
- J Middelpunt (cartesiaans)
- K Middelpunt bij H=2, 3 (Z-richting)
- Z Eindpunt (default: actuele Z-positie)
- H Cirkelvlak (bewerkingsvlak) – (default: 0)
  - H=0, 1: bewerking in XY-vlak (voorkant)
  - H=2: bewerking in YZ-vlak
  - H=3: bewerking in XZ-vlak

### Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve XK-as
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand



De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



### Beispiel: G102, G103

```

...
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50 [Cirkelboog]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
...

```



Door het programmeren van "H=2 of H=3" kunt u lineaire sleuven met een ronde bodem maken. U legt het cirkelmiddelpunt vast bij:

- H=2: met I en K
- H=3: met J en K

**Programmering:**

- **X, C, XK, YK, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **I, J, K:** absoluut of incrementeel
- X-C of XK-YK programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen  $\leq 180^\circ$  mogelijk
- Eindpunt in de coördinatenoorsprong: XK=0 en YK=0 programmeren

# 4.25 Bewerking van mantelvlak

## Spoedgang mantelvlak G110

Met G110 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt" verplaatst.

G110 is aan te bevelen voor de **positionering van de C-as** onder een bepaalde hoek (programmering: N.. G110 C...).

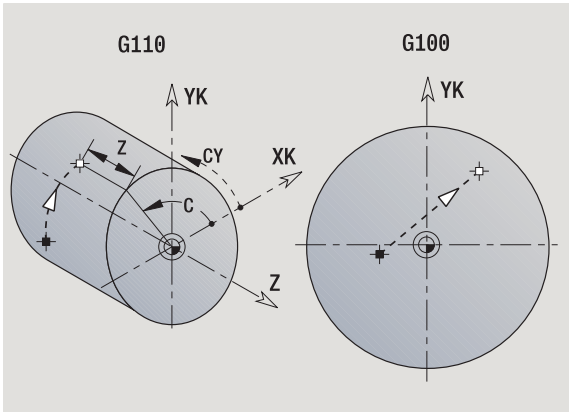
### Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: uitgeslagen mantelvlak bij G120-referentiediameter)
- X Eindpunt (diametermaat)



### Programmering:

- **Z, C, CY:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- Z-C of Z-CY programmeren



### Beispiel: G110

```
...
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0 [Spoedgang mantelvlak]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
...
```



# Lineair mantelvlak G111

Met G111 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

## Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherf
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: uitgeslagen mantelvlak bij G120-referentiediameter)
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)

## Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve Z-as
- BR Afkanting/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afroning opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand

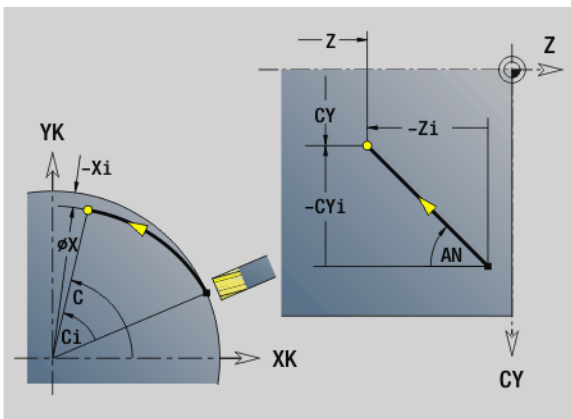


De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



## Programmering:

- Z, C, CY: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- Z-C of Z-CY programmeren



## Beispiel: G111

```

...
[G111, G120]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40 [lineaire verpl. mantelvlak]
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
...

```



## Cirkelboog mantelvlak G112/G113

Met G112/G113 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

### Parameters

- Z Eindpunt
- C Eindhoek – hoekrichting: zie helpscherf
- CY Eindpunt als baanmaat (referentie: uitgeslagen mantelvlak bij G120-referentiediameter)
- R Radius
- K Middelpunt
- J Middelpunt als baanmaat (referentie: uitgeslagen mantelvlak bij referentiediameter G120)
- W (Hoek) middelpunt (hoekrichting: zie helpscherf)
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)

### Parameters voor geometriebeschrijving (G80)

- AN Hoek t.o.v. positieve Z-as
- BR Afkanting/afrondding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afrondding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afronddingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand

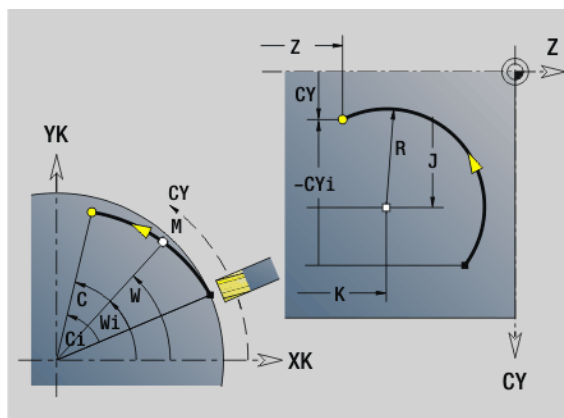
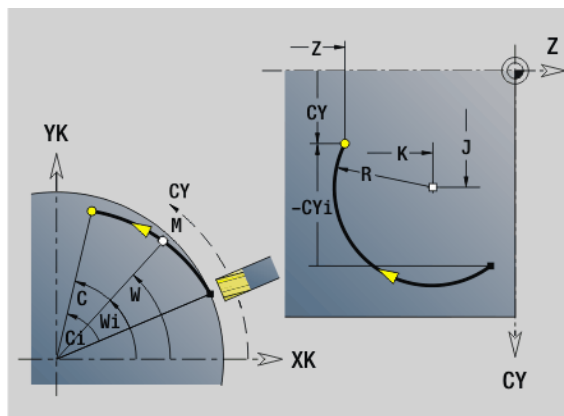


De parameters AN, BR en Q mogen alleen in een met G80 afgesloten geometriebeschrijving voor een cyclus worden gebruikt.



### Programmering:

- **Z, C, CY**: absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- **K, W, J**: absoluut of incrementeel
- Z – C of Z – CY en K – J programmeren
- "Middelpunt" of "radius" programmeren
- Bij "radius": alleen cirkelbogen <= 180° mogelijk



### Beispiel: G112, G113

...

N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G120 X100

N4 G110 C0

N5 G0 X110 Z5

N7 G110 Z-20 CY0

N8 G111 Z-40

N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635 [Cirkelboog]

N10 G111 Z-20

N11 G112 CY0 K-20 J19.635

N13 M15



## 4.26 Freescycli

### Overzicht freescycli

- G791 Lineaire sleuf aan voorkant. Positie en lengte van de sleuf worden direct in de cyclus gedefinieerd; sleufbreedte=freesdiameter: Pagina 349
- G792 Lineaire sleuf op mantelvlak. Positie en lengte van de sleuf worden direct in de cyclus gedefinieerd; sleufbreedte=freesdiameter: Pagina 350
- G793 Contour- en figuurfreescyclus aan voorkant. De contourbeschrijving volgt direct na de cyclus, afgesloten met G80 (compatibiliteitscyclus MANUALplus 4110): Pagina 351
- G794 Contour- en figuurfreescyclus op mantelvlak. De contourbeschrijving volgt direct na de cyclus, afgesloten met G80 (compatibiliteitscyclus MANUALplus 4110): Pagina 353
- G797 Kopfrezen. Freest figuren (cirkel, n-hoek, afzonderlijke vlakken, contouren) als eilanden aan de voorkant: Pagina 355
- G798 Spiraalgroeffrezen. Freest een spiraalgroef op het mantelvlak; sleufbreedte = freesdiameter: Pagina 357
- G840 Contourfrezen. Freest ICP-contouren en figuren. Bij gesloten contouren wordt binnen, buiten of op de contour gefreesd. Bij open contouren wordt links, rechts of op de contour gefreesd. G840 wordt aan de voorkant en op het mantelvlak gebruikt: Pagina 358
- G845 Kamerfrezen voorbewerken. Ruimt gesloten ICP-contouren en figuren aan de voorkant en op het mantelvlak: Pagina 368
- G846 Kamerfrezen nabewerken. Bewerkt gesloten ICP-contouren en figuren aan de voorkant en op het mantelvlak na: Pagina 374

### Contourdefinities in bewerkingsdeel (figuren)

- Voorkant
  - G301 Lineaire sleuf: Pagina 235
  - G302/G303 Ronde sleuf: Pagina 235
  - G304 Volledige cirkel: Pagina 236
  - G305 Rechthoek: Pagina 236
  - G307 Regelm. n-hoek: Pagina 237
- Mantelvlak
  - G311 Rechte sleuf: Pagina 244
  - G312/G313 Ronde sleuf: Pagina 244
  - G314 Volledige cirkel: Pagina 245
  - G315 Rechthoek: Pagina 245
  - G317 Regelm. n-hoek: Pagina 246



## Lineaire sleuf kopvlak G791

Met G791 wordt een sleuf van de actuele gereedschapspositie tot het eindpunt gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter. Met overmaten wordt geen rekening gehouden.

### Parameters

- X Eindpunt van de sleuf in poolcoördinaten (diametermaat)
- C Eindhoek. Eindpunt van de sleuf in poolcoördinaten (hoekrichting: zie helpscherm)
- XK Eindpunt van de sleuf (cartesiaans)
- YK Eindpunt van de sleuf (cartesiaans)
- K Lengte van de sleuf gerelateerd aan middelpunt frees
- A Hoek van de sleuf (referentie: zie helpscherm)
- ZE Freesbodem
- ZS Bovenkant frees
- J Freesdiepte
- $J > 0$ : voedingsrichting  $-Z$
- $J < 0$ : voedingsrichting  $+Z$
- P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
- F Aanzetvoeding (default: actieve voeding)

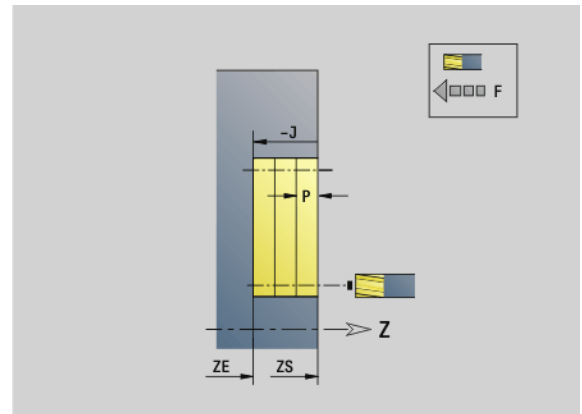
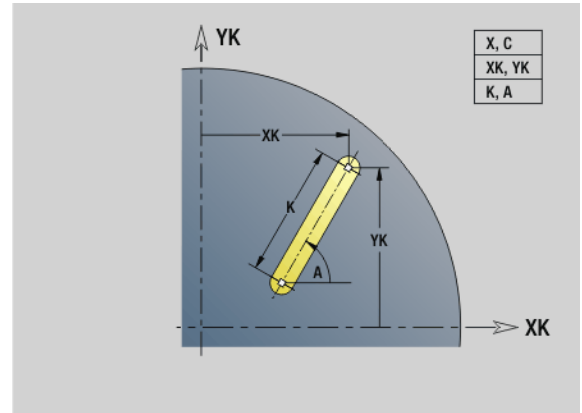
**Parametercombinaties** bij de definitie van het eindpunt: zie afbeelding

**Parametercombinaties** bij de definitie van het freesvlak:

- freesbodem ZE, bovenkant frees ZS
- freesbodem ZE, freesdiepte J
- bovenkant frees ZS, freesdiepte J
- freesbodem ZE



- Zwenk de spil **vóór** het oproepen van G791 in de gewenste hoekpositie.
- Wanneer u van een spilpositioneringsinrichting (geen C-as) gebruikmaakt, wordt er een axiale sleuf centrisch ten opzichte van de rotatieas gemaakt.
- Als J of ZS is gedefinieerd, zet de cyclus in Z aan tot veiligheidsafstand en freest dan de sleuf. Als J en ZS niet zijn gedefinieerd, freest de cyclus vanaf de actuele gereedschapspositie.



### Beispiel: G791

```
%791.nc
```

```
[G791]
```

```
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
```

```
N2 M14
```

```
N3 G110 C0
```

```
N4 G0 X100 Z2
```

```
N5 G100 XK20 YK5
```

```
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2
```

```
N7 M15
```

```
EINDE
```

# Lineaire sleuf mantelvlak G792

Met G792 wordt een sleuf van de actuele gereedschapspositie tot het eindpunt gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter. Met overmaten wordt geen rekening gehouden.

## Parameters

- Z Eindpunt van de sleuf
- C Eindhoek. Eindpunt van de sleuf (hoekrichting: zie helpscherf)
- K Lengte van de sleuf gerelateerd aan middelpunt frees
- A Hoek van de sleuf (referentie: zie helpscherf)
- XE Freesbodem
- XS Bovenkant frees
- J Freesdiepte

■  $J > 0$ : voedingsrichting  $-X$

■  $J < 0$ : voedingsrichting  $+X$

P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)

F Aanzetvoeding (default: actieve voeding)

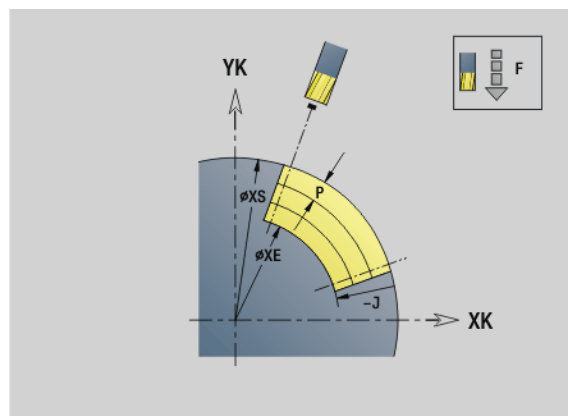
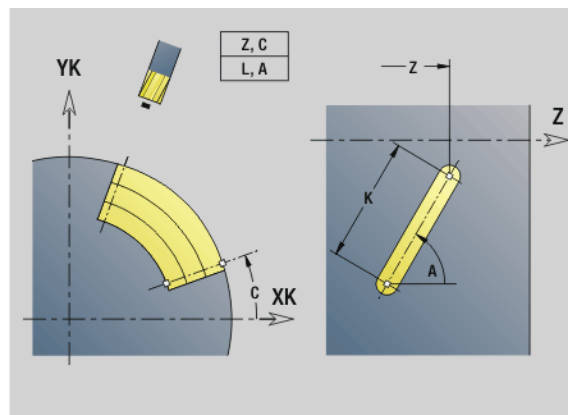
**Parametercombinaties** bij de definitie van het eindpunt: zie afbeelding

**Parametercombinaties** bij de definitie van het freesvlak:

- freesbodem XE, bovenkant frees XS
- freesbodem XE, freesdiepte J
- bovenkant frees XS, freesdiepte J
- freesbodem XE



- Zwenk de spil **vóór** het oproepen van G792 in de gewenste hoekpositie.
- Wanneer u van een spilpositioneringsinrichting (geen C-as) gebruikmaakt, wordt er een radiale sleuf parallel aan de Z-as gemaakt.
- Als J of XS is gedefinieerd, zet de cyclus in X aan tot veiligheidsafstand en freest dan de sleuf. Als J en XS niet zijn gedefinieerd, freest de cyclus vanaf de actuele gereedschapspositie.



## Beispiel: G792

**%792.nc**

**[G792]**

**N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104**

**N2 M14**

**N3 G110 C0**

**N4 G0 X110 Z5**

**N5 G0 X102 Z-30**

**N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15**

**N7 M15**

**EINDE**

## Contour- en figurfreescyclus voorkant G793

Met G793 worden figuren of "vrije contouren" (open of gesloten) gefreesd.

Na G793 volgt:

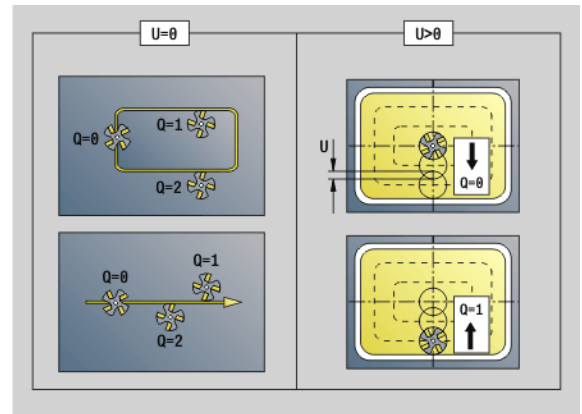
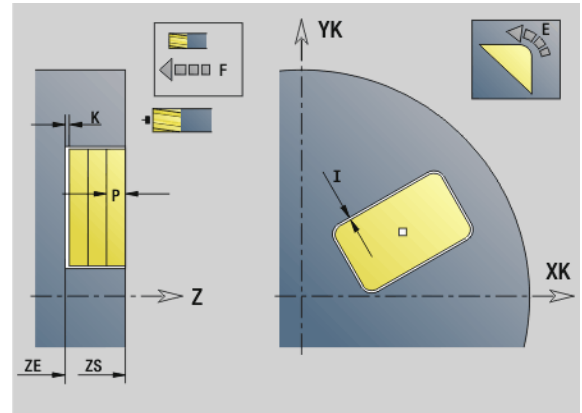
- de **te frezen figuur** met:
  - contourdefinitie van de figuur (G301..G307) – Zie "Contouren voor-/achterkant" op pagina 232.
  - beëindiging van de te frezen contour (G80)
- de **vrije contour** met:
  - beginpunt van de te frezen contour (G100)
  - te frezen contour (G101, G102, G103)
  - beëindiging van de te frezen contour (G80)



Gebruik bij voorkeur de contourbeschrijving met ICP in het geometriegedeelte van het programma en de cycli G840, G845 en G846.

### Parameters

- ZS Bovenkant frees  
 ZE Freesbodem  
 P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)  
 U Overlappingsfactor contour- of kamerfreesen (default: 0)
- $U=0$ : contourfreesen
  - $U>0$ : kamerfreesen – minimale overlapping van de freesbanen =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- R Insteekradius (radius ingaande/uitgaande boog) – (default: 0)
- $R=0$ : contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
  - $R>0$ : frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij buitenhoeken: lengte van lineair ingaand/uitgaand element; contourelement wordt tangentieel benaderd/verlaten
- I Ov. parallel aan contour  
 K Overmaat Z  
 F Aanzetvoeding  
 E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)  
 H Looprichting van de frees (default: 0): beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting**
- 0: tegenlopend
  - 1: meelappend



**Parameters**

- Q Cyclustype (default: 0): de betekenis is afhankelijk van "U"
- **Contourfrezen (U=0)**
    - Q=0: middelpunt van de frees op de contour
    - Q=1, gesloten contour: inwendig frezen
    - Q=1, open contour: links in bewerkingsrichting
    - Q=2, gesloten contour: uitwendig frezen
    - Q=2, open contour: rechts in bewerkingsrichting
    - Q=3, open contour: freespositie is afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees – zie helpscherm
  - **Kamerfrezen (U>0)**
    - Q=0: van binnen naar buiten
    - Q=1: van buiten naar binnen
- O Voorbewerken/nabewerken
- 0: voorbewerken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.
  - 1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.



- **Freesdiepte:** de cyclus berekent de diepte op basis van **bovenkant frees** en **freesbodem** – waarbij rekening wordt gehouden met de overmaten.
- **Freesradiuscompensatie:** wordt uitgevoerd (behalve bij het contourfrezen met Q=0).
- **Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Met de **insteekradius** kan worden bepaald of er bij het contourfrezen en nabewerken (kamerfrezen) direct of via een cirkelboog wordt benaderd.
- **Met de overmaten G57/G58** wordt rekening gehouden als de **overmaten I, K** niet geprogrammeerd zijn:
  - G57: overmaat in X-, Z-richting
  - G58: de overmaat "verschuift" de te frezen contour bij
    - inwendig frezen en gesloten contour: naar binnen
    - uitwendig frezen en gesloten contour: naar buiten
    - open contour en Q=1: in bewerkingsrichting links
    - open contour en Q=2: in bewerkingsrichting rechts

## Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak G794

Met G794 worden figuren of "vrije contouren" (open of gesloten) gefreesd.

Na G794 volgt:

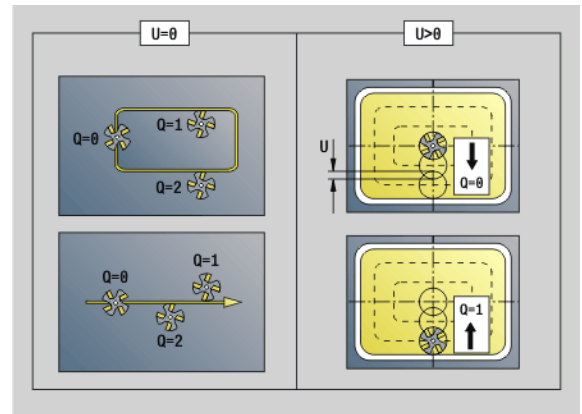
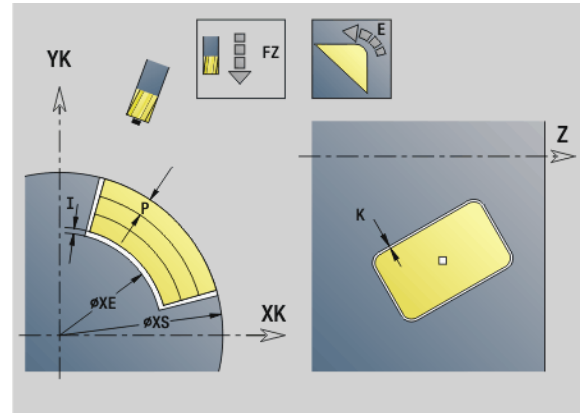
- de **te frezen figuur** met:
  - contourdefinitie van de figuur (G311..G317) – Zie "Mantelvlakcontouren" op pagina 240.
  - Beëindiging van de contourbeschrijving (G80)
- de **vrije contour** met:
  - startpunt (G110)
  - Contourbeschrijving (G111, G112, G113)
  - Beëindiging van de contourbeschrijving (G80)



Gebruik bij voorkeur de contourbeschrijving met ICP in het geometriegedeelte van het programma en de cycli G840, G845 en G846.

### Parameters

- XS Bovenkant frees (diametermaat)  
 XE Freesbodem (diametermaat)  
 P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)  
 U Overlappingsfactor contour- of kamerfreesen (default: 0)
- $U=0$ : contourfreesen
  - $U>0$ : kamerfreesen – minimale overlapping van de freesbanen =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- R Insteekradius (radius ingaande/uitgaande boog) – (default: 0)
- $R=0$ : contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
  - $R>0$ : frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij buitenhoeken: lengte van lineair ingaand/uitgaand element; contourelement wordt tangentieel benaderd/verlaten
- I Overmaat X  
 K Ov. parallel aan contour  
 F Aanzetvoeding  
 E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)  
 H Looprichting van de frees (default: 0): beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting**
- 0: tegenlopend
  - 1: meelappend



### Beispiel: G794

%314\_G315.nc

[G314 / G315]

N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X110 Z5

N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15

N6 G314 Z-35 C0 R20

N7 G80

N8 M15

EINDE



**Parameters**

- Q Cyclustype (default: 0): de betekenis is afhankelijk van "U"
- **Contourfrezen (U=0)**
    - Q=0: middelpunt van de frees op de contour
    - Q=1, gesloten contour: inwendig frezen
    - Q=1, open contour: links in bewerkingsrichting
    - Q=2, gesloten contour: uitwendig frezen
    - Q=2, open contour: rechts in bewerkingsrichting
    - Q=3, open contour: freespositie is afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees – zie helpscherm
  - **Kamerfrezen (U>0)**
    - Q=0: van binnen naar buiten
    - Q=1: van buiten naar binnen
- O Voorbewerken/nabewerken
- 0: voorbewerken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.
  - 1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.



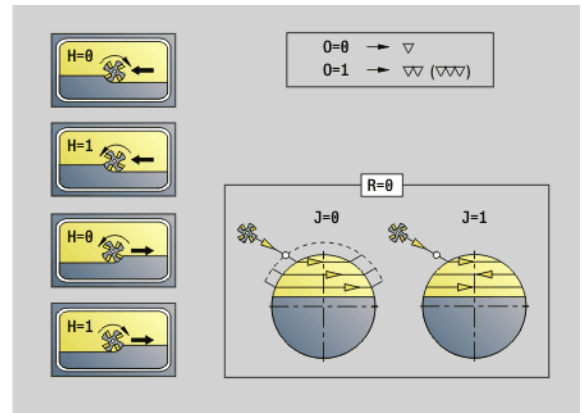
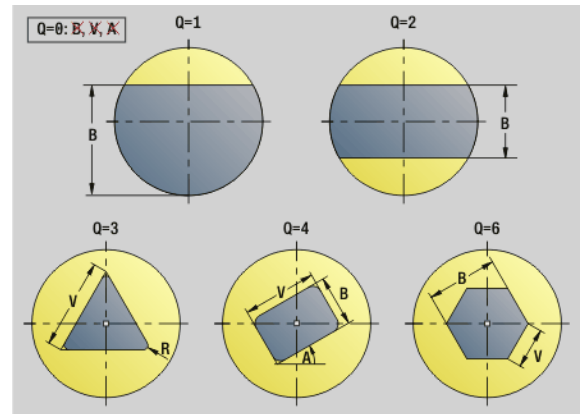
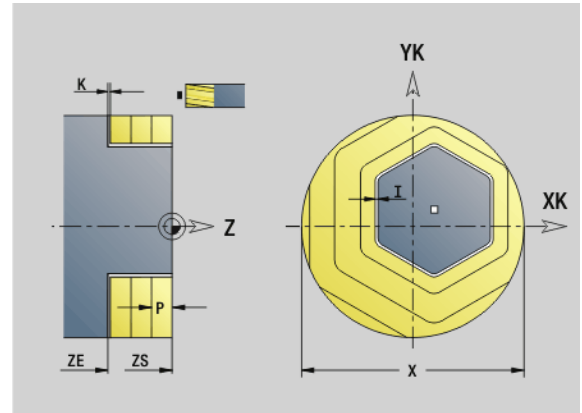
- **Freesdiepte:** de cyclustype berekent de freesdiepte op basis van **bovenkant frees** en **freesbodem** – waarbij rekening wordt gehouden met de overmaten.
- **Freesradiuscompensatie:** wordt uitgevoerd (behalve bij het contourfrezen met Q=0).
- **Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Met de **insteekradius** kan worden bepaald of er bij het contourfrezen en nabewerken (kamerfrezen) direct of via een cirkelboog wordt benaderd.
- **Met de overmaten G57/G58** wordt rekening gehouden als de **overmaten I, K** niet geprogrammeerd zijn:
  - G57: overmaat in X-, Z-richting
  - G58: de overmaat "verschuift" de te frezen contour bij
    - inwendig frezen en gesloten contour: naar binnen
    - uitwendig frezen en gesloten contour: naar buiten
    - open contour en Q=1: in bewerkingsrichting links
    - open contour en Q=2: in bewerkingsrichting rechts

## Vlakfreen voorkant G797

Met G797 worden afhankelijk van "Q" vlakken, een regelmatige n-hoek of de in de functie na G797 vastgelegde figuur gefreesd.

### Parameters

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Regelnummer – begin contourgedeelte
- Figuren: regelnummer van de figuur
  - Vrije gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)
- X Begrenzingsdiameter
- ZS Bovenkant frees
- ZE Freesbodern
- B Sleutelwijdte (vervalt bij Q=0): definieert het materiaal dat achterblijft. Bij een even aantal vlakken kan "B" als alternatief voor "V" worden geprogrammeerd.
- Q=1: B=restdikte
  - Q\>=2: B=sleutelwijdte
- V Lengte van zijde (vervalt bij Q=0)
- R Afkanting/afronding
- A Hellingshoek (referentie: zie helpscherm) – vervalt bij Q=0
- Q Aantal vlakken (default: 0): bereik:  $0 \leq Q \leq 127$
- Q=0: na G797 volgt een figuurbeschrijving (G301.. G307, G80) of een gesloten contourbeschrijving (G100, G101-G103, G80)
  - Q=1: een vlak
  - Q=2: twee 180° versprongen vlakken
  - Q=3: driehoek
  - Q=4: rechthoek, vierkant
  - Q\>4: veelhoek
- P Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)
- U Overlappingsfactor (default: 0,5): minimale overlapping van de freesbanen =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- I Ov. parallel aan contour
- K Overmaat Z
- F Aanzetvoeding
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- H Looprichting van de frees (default: 0) beïnvloedt samen met de rotatierichting van de frees de **freesrichting** (zie helpscherm)
- 0: tegenlopend
  - 1: meelopend



Parameters

- O Voorbewerken/nabewerken
 

0: voorbewerken. op elk aanzetvlak wordt het volledige oppervlak bewerkt.

1: nabewerken. Bij de laatste aanzet wordt het oppervlak bewerkt. Bij alle vorige aanzetten wordt alleen de contour bewerkt.
- J Freesrichting. Hiermee legt u bij veelvlakken zonder afkanting/ afronding vast of er in één of twee richtingen wordt gefreesd (zie afbeelding).
 

0: in één richting

1: in twee richtingen

Programmeerinstructies:

De cyclus berekent de freesdiepte uit "ZS" en "ZE" – daarbij wordt rekening gehouden met de overmaten.

Vlakken en figuren die u met G797 (Q\>0) definieert, liggen symmetrisch ten opzichte van het centrum. Een in de onderstaande functie vastgelegde figuur kan **buiten het centrum** liggen.

Na "G797 Q0 .." volgt:

- de **te frezen figuur** met:

contourdefinitie van de figuur (G301..G307) – Zie "Contouren voor-/achterkant" op pagina 232.

beëindiging van de te frezen contour (G80)
- de **vrije contour** met:

beginpunt van de te frezen contour (G100)

te frezen contour (G101, G102, G103)

beëindiging van de te frezen contour (G80)

Beispiel: G797

%797.nc
[G797]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
EINDE

Beispiel: G797/G304

%304_G305.nc
[G304]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20
N7 G80
N8 M15
EINDE





## Spiraalgroef frezen G798

Met G798 wordt een spiraalgroef vanaf de actuele gereedschapspositie tot **eindpunt X, Z** gefreesd. De sleufbreedte komt overeen met de freesdiameter.

### Parameters

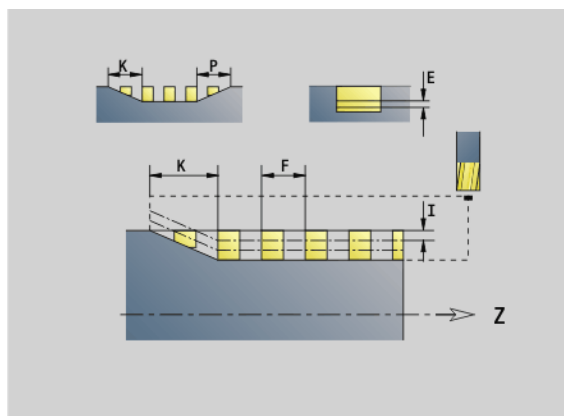
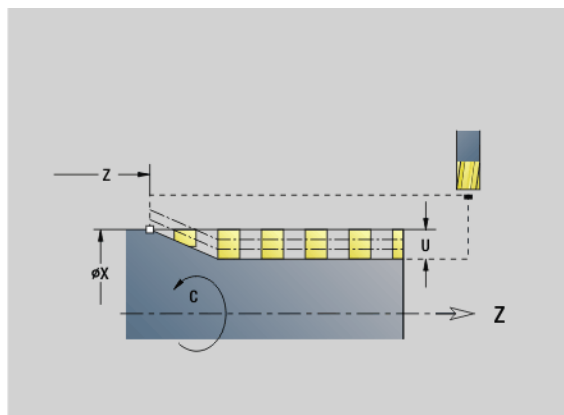
- X Eindpunt (diametermaat) – (default: actuele X-positie)  
 Z Eindpunt van de sleuf  
 C Starthoek  
 F Speed:  
   ■ F positief: rechtse draad  
   ■ F negatief: linkse draad  
 P Aanloplengte – flank aan het begin van de sleuf (default: 0)  
 K Aanloplengte – flank aan het einde van de sleuf (default: 0)  
 U Draaddiepte  
 I Maximale aanzet (default: totale diepteverplaatsing)  
 E Reductiewaarde voor aanzetreductie (default: 1)  
 D Aantal gangen

### Aanzet:

- De eerste aanzet wordt met **aanzet I** uitgevoerd.
- De overige aanzetten worden door de Besturing als volgt berekend:  
 actuele aanzet =  $I * (1 - (n-1) * E)$   
 (n: n-e aanzet)
- De aanzet wordt gereduceerd tot  $\geq 0,5$  mm. Daarna wordt iedere aanzet met 0,5 mm uitgevoerd.



Een spiraalgroef kan uitsluitend uitwendig worden gefreesd.



### Beispiel: G798

%798.nc

[G798]

N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104

N2 M14

N3 G110 C0

N4 G0 X80 Z15

N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1

N6 G100 Z2

N7 M15

EINDE

## Contourfreen G840

### G840 – basisprincipes

Met G840 worden open of gesloten contouren (figuren of "vrije contouren") gefreesd of afgebraamd.

**Insteekstrategieën:** kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende strategieën:

- **Verticaal insteken:** de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en freest de contour.
- **Posities bepalen, voorboren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Boor inspannen
  - Voorboorposities met "G840 A1 .." bepalen
  - Voorboren met "G71 NF.."
  - Cyclus "G840 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de contour.
- **Voorboren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Voorboren met "G71 .."
  - Frees boven de boring positioneren. Cyclus "G840 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest de contour resp. het contourgedeelte.

Indien de te frezen contour uit meer programmadelen bestaat, houdt G840 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de contour. Roep "G840 A0 .." afzonderlijk op voor elk programmadeel indien u de voorboorposities bepaalt zonder "G840 A1 ..".

**Overmaat:** een G58-overmaat "verschuift" de te frezen contour in de met **cyclustype Q** gespecificeerde richting.

- Inwendig frezen, gesloten contour: verschuift naar binnen
- Uitwendig frezen, gesloten contour: verschuift naar buiten
- Open contour: verschuift, afhankelijk van "Q", naar links of rechts



- Bij "Q=0" wordt geen rekening gehouden met overmaten.
- Met overmaten G57 en negatieve overmaten G58 wordt geen rekening gehouden.

## G840 – Voorboorposities bepalen

Met "G840 A1 .." worden de voorboorposities bepaald en opgeslagen onder de in "NF" opgegeven referentie. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G840 – basisprincipes: Pagina 358
- G840 – Frezen: Pagina 361

### Parameters – Voorboorposities bepalen

Q Cyclustype (= freeslocatie)

- Open contour. Bij overlappings wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
  - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
  - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappings alleen rekening houden met het eerste gedeelte van de contour.
  - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappings alleen rekening houden met het eerste gedeelte van de contour.
  - Q=3: niet toegestaan
  - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappings rekening houden met de gehele contour.
  - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappings rekening houden met de gehele contour.
- Gesloten contour
  - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
  - Q=1: inwendig frezen
  - Q=2: uitwendig frezen
  - Q=3..5: niet toegestaan

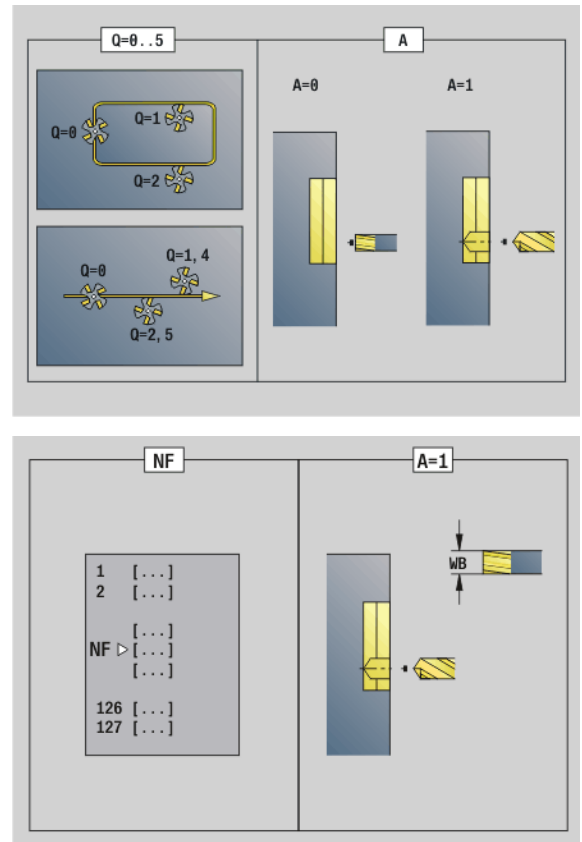
ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

NS Startregelnummer contour – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur
- Vrije gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)
- Open contour: eerste contourelement (niet startpunt)

NE Eindregelnummer contour – einde contourgedeelte

- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer
- Open contour: laatste contourelement
- Contour bestaat uit één element:
  - Geen invoer: bewerking in contourrichting
  - NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting



**Parameters – Voorboorposities bepalen**

- D Begin elementnummer bij deelfiguren
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
  - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
  - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- V Einde elementnummer bij deelfiguren
- A Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
- NF Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
- WB Nabewerkingsdiameter – diameter freesgereedschap

"D" en "V" programmeert u om delen van een figuur te bewerken.



- De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G840 A1 .." wordt opgeroepen.
- Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.



Met G840 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.

## G840 – Frezen

De freesrichting en de freesradiuscompensatie (FRC) kunnen worden beïnvloed met **cyclustype Q**, **loopricting v.d. frees H** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G840 – basisprincipes: Pagina 358
- G840 – Voorboorposities bepalen: Pagina 359

### Parameters – Frezen

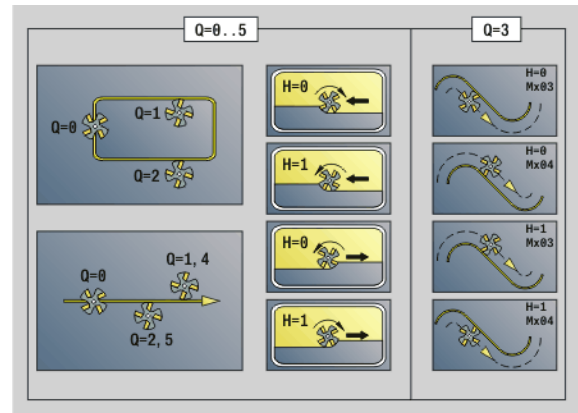
Q Cyclustype (= freeslocatie).

- Open contour. Bij overlappingsen wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
  - Q=0: middelpunt van de frees op de contour (zonder FRC)
  - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=3: afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees wordt er links of rechts van de contour gefreesd (zie tabel). Bij overlappingsen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
  - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingsen houdt G840 rekening met de complete contour.
- Gesloten contour
  - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
  - Q=1: inwendig frezen
  - Q=2: uitwendig frezen
  - Q=3..5: niet toegestaan

ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

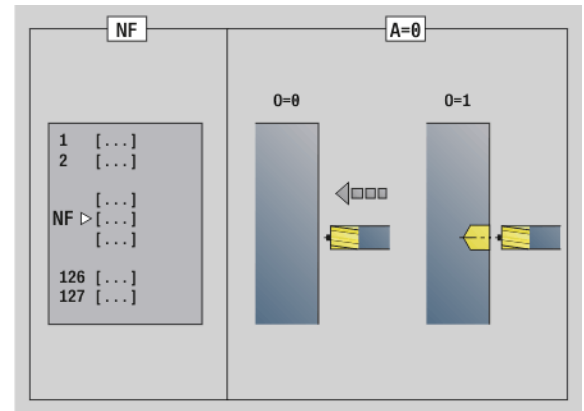
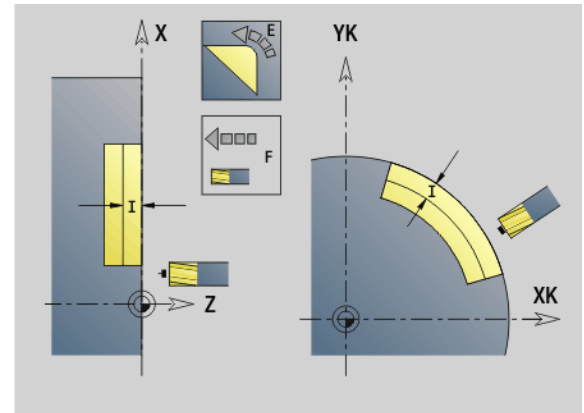
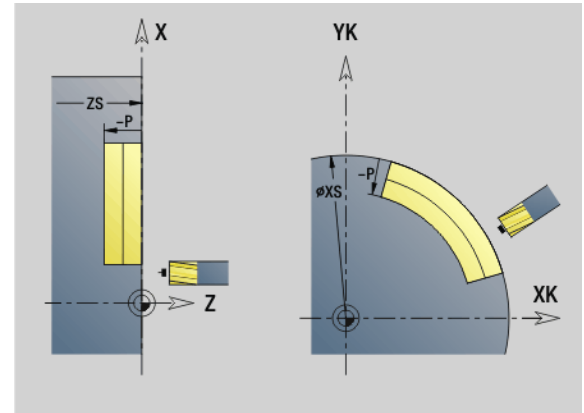
NS Regelnummer – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur
- Vrije open of gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)



## Parameters – Frezen

- NE Regelnummer – einde contourgedeelte
- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer
  - Vrije open contour: laatste contourelement
  - Contour bestaat uit één element:
    - Geen invoer: bewerking in contourrichting
    - NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
  - 1: meelopend
- I (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
- F Aanzetvoeding (diepteverplaatsing) - (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- R=0: contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
  - R\>0: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangenteel op het contourelement aansluit
  - R<0 bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangenteel op het contourelement aansluit
  - R<0 bij buitenhoeken: contourelement wordt tangenteel lineair benaderd/vrijgezet
- P Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
  - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- D Begin elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- V Einde elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
  - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
  - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- A Verloop "Frezen, afbramen": A=0 (default=0)
- NF Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].



**Parameters – Frezen**

- O Insteekinstelling (default: 0)
  - O=0: verticaal insteken
  - O=1: met voorboren
    - NF geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste in NF opgeslagen voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
    - NF niet geprogrammeerd: de frees steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Herhaal deze bewerking eventueel voor het volgende gedeelte, etc.

**Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Bij figuren kiest u met "D" en "V" het element voor benaderen/vrijzetten.

**Cyclusverloop bij het frezen**

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de freesdiepte-aanzetten.
- 3 Nadert tot veiligheidsafstand.
  - Bij O=0: zet aan voor de eerste freesdiepte.
  - Bei O=1: steekt in voor de eerste freesdiepte.
- 4 Freest de contour.
- 5 ■ Bij open contouren en bij sleuven met sleufbreedte = freesdiameter: zet voor de volgende freesdiepte aan, resp. steekt voor de volgende freesdiepte in en freest de contour in omgekeerde richting.
  - Bij gesloten contouren en bij sleuven: zet vrij naar veiligheidsafstand, verplaatst en zet aan voor de volgende freesdiepte, resp. steekt in voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5 totdat de complete contour is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.



De **freesrichting en de freesradiuscompensatie** (FRC) kunnen worden beïnvloed met **cyclustype Q**, **looprichting v.d. frees H** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Contourfrezen G840									
Cyclu- type	Looprichti ng v.d. frees	Rotatie- richting GS	FRC	Uitvoering	Cyclu- type	Looprichti ng v.d. frees	Rotatie- richting GS	FRC	Uitvoering
Contour (Q=0)	–	Mx03	–		buiten	tegenlopen d (H=0)	Mx04	links	
Contour	–	Mx03	–		buiten	meelopend (H=1)	Mx03	links	
Contour	–	Mx04	–		buiten	meelopend (H=1)	Mx04	rechts	
Contour	–	Mx04	–		Contour (Q=0)	–	Mx03	–	
binnen (Q=1)	tegenlopen d (H=0)	Mx03	rechts		Contour	–	Mx04	–	
binnen	tegenlopen d (H=0)	Mx04	links		rechts (Q=3)	tegenlopen d (H=0)	Mx03	rechts	
binnen	meelopend (H=1)	Mx03	links		links (Q=3)	tegenlopen d (H=0)	Mx04	links	
binnen	meelopend (H=1)	Mx04	rechts		links (Q=3)	meelopend (H=1)	Mx03	links	
buiten (Q=2)	tegenlopen d (H=0)	Mx03	rechts		rechts (Q=3)	meelopend (H=1)	Mx04	rechts	



## G840 – Afbramen

Met G840 wordt afgebraamd als **afkantingsbreedte B** wordt geprogrammeerd. Indien er bij de contour sprake is van overlappingen, dan legt u met **cyclustype Q** vast of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour moet worden bewerkt. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

### Parameters – Afbramen

Q Cyclustype (= freeslocatie).

- Open contour. Bij overlappingen wordt met "Q" vastgelegd of het eerste gedeelte (vanaf het startpunt) of de gehele contour wordt bewerkt.
  - Q=0: middelpunt van de frees op de contour (zonder FRC)
  - Q=1: bewerking links van de contour. Bij overlappingen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=2: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=3: afhankelijk van "H" en de rotatierichting van de frees wordt er links of rechts van de contour gefreesd (zie tabel). Bij overlappingen houdt G840 alleen rekening met het eerste gedeelte van de contour (startpunt: 1e snijpunt).
  - Q=4: bewerking links van de contour. Bij overlappingen houdt G840 rekening met de complete contour.
  - Q=5: bewerking rechts van de contour. Bij overlappingen houdt G840 rekening met de complete contour.
- Gesloten contour
  - Q=0: middelpunt v.d. frees op de contour (voorboorpositie = startpunt).
  - Q=1: inwendig frezen
  - Q=2: uitwendig frezen
  - Q=3..5: niet toegestaan

ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour

NS Regelnummer – begin contourgedeelte

- Figuren: regelnummer van de figuur

- Vrije open of gesloten contour: eerste contourelement (niet startpunt)

NE Regelnummer – einde contourgedeelte

- Figuren, vrije gesloten contour: geen invoer

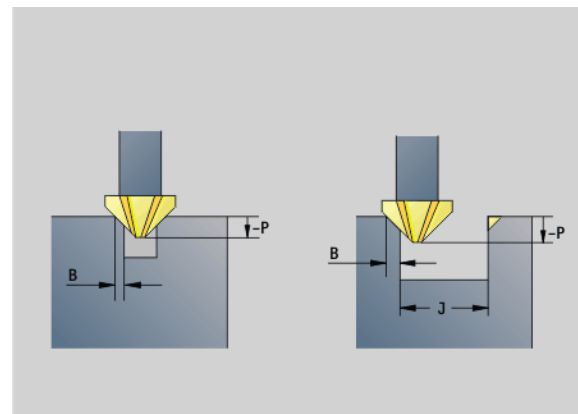
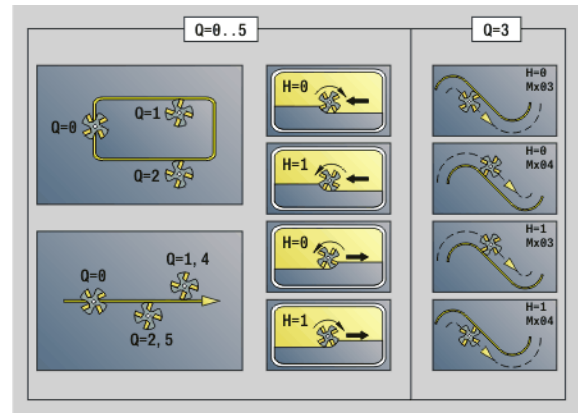
- Vrije open contour: laatste contourelement

- Contour bestaat uit één element:

- Geen invoer: bewerking in contourrichting

- NS=NE geprogrammeerd: bewerking tegengesteld aan contourrichting

E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)



**Parameters – Afbramen**

- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- $R=0$ : contourelement wordt direct benaderd; aanzet naar startpunt boven het freesvlak – daarna verticale diepteverplaatsing
  - $R>0$ : frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij binnenhoeken: frees maakt ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit
  - $R<0$  bij buitenhoeken: contourelement wordt tangentieel lineair benaderd/vrijgezet
- P Freesdiepte (wordt negatief aangegeven)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
  - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- B Afkantingsbreedte bij afbramen van de bovenzijden
- J Voorbewerkingsdiameter. Bij open contouren wordt de af te bramen contour berekend uit de geprogrammeerde contour en "J".
- Hierbij geldt:
- J geprogrammeerd: de cyclus braamt alle sleufzijden af (zie "1" in afbeelding).
  - J niet geprogrammeerd: het afbraamgereedschap is zo breed dat beide zijden van de sleuf in één bewerking worden afgebraamd (zie "2" in afbeelding).
- D Begin elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- V Einde elementnummer, wanneer deelfiguren worden bewerkt.
- De beschrijvingsrichting van de contour is bij figuren "tegen de klok in". Het eerste contourelement bij figuren:
- Ronde sleuf: de grootste cirkelboog
  - Volledige cirkel: de bovenste halve cirkel
  - Rechthoek, regelmatige n-hoek en lineaire sleuf: de "positiehoek" heeft betrekking op het eerste contourelement.
- A Verloop "Frezen, afbramen": A=0 (default=0)

**Benaderen en vrijzetten:** bij gesloten contouren is het loodlijnpunt van de gereedschapspositie naar het eerste contourelement de benaderings- en vrijzetpositie. Kan er geen loodlijn worden uitgezet, dan is het startpunt van het eerste element de benaderings- en vrijzetpositie. Bij figuren kiest u met "D" en "V" het element voor benaderen/vrijzetten.

#### **Cyclusverloop bij het afbramen**

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Benadert tot veiligheidsafstand en verplaatst voor de freesdiepte.
- 3 ■ "J" niet geprogrammeerd: freest de geprogrammeerde contour.  
■ "J" geprogrammeerd, open contour: berekent en freest de "nieuwe contour".
- 4 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.



## Kamerfrezes voorbereiden G845

### G845 – basisprincipes

Met G845 worden gesloten contouren voorbereid. Kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende **insteekstrategieën**:

- Verticaal insteken
- Op voorgeboorde positie insteken
- Pendelend of helixvormig insteken

Voor het "insteken op voorgeboorde positie" kunt u kiezen uit de volgende alternatieven:

- **Posities bepalen, boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Boor inspannen
  - Voorboorposities met "G845 A1 .." bepalen
  - Voorboren met "G71 NF.."
  - Cyclus "G845 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de kamer.
- **Boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Met "G71 .." binnen de kamer voorboren.
  - Frees boven de boring positioneren en "G845 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest het programmadeel.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G845 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de kamer. Roep voor elk programmadeel "G845 A0 .." afzonderlijk op, wanneer u de voorboorposities zonder "G845 A1 .." bepaalt.



#### G845 houdt rekening met de volgende overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.

## G845 – Voorboorposities bepalen

Met "G845 A1 ..." worden de voorboorposities bepaald en opgeslagen onder de in "NF" opgegeven referentie. De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G845 A1 ..." wordt opgeroepen. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

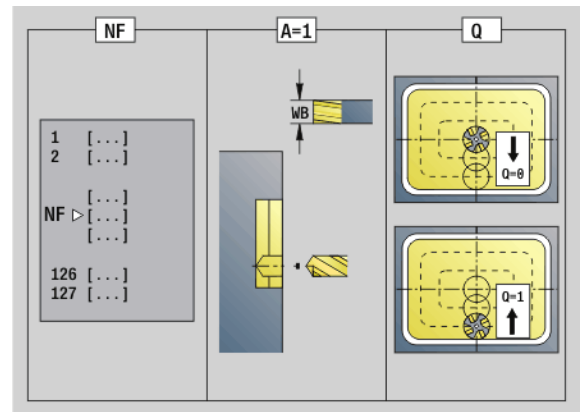
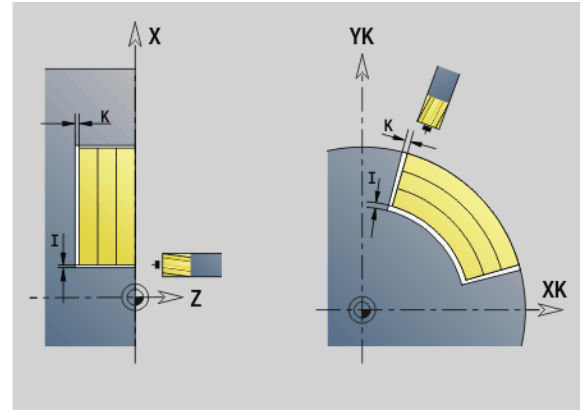
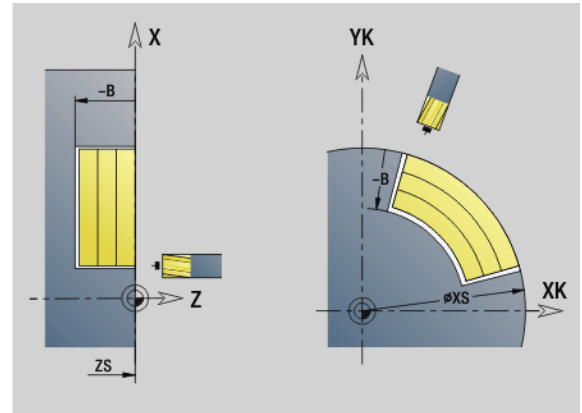
- G845 – basisprincipes: Pagina 368
- G845 – Frezen: Pagina 370

### Parameters – Voorboorposities bepalen

ID	Te frezen contour – naam van de te frezen contour
NS	Startregnummer contour
	■ Figuren: regelnummer van de figuur
	■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
B	Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
XS	Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
ZS	Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
I	Overmaat in X-richting (radiusmaat)
K	Overmaat in Z-richting
Q	Bewerkingsrichting (default: 0)
	■ 0: van binnen naar buiten
	■ 1: van buiten naar binnen
A	Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
NF	Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
WB	Insteeklengte – diameter freesgereedschap



- Met G845 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.
- Parameter "WB" wordt zowel bij het bepalen van de voorboorposities als bij het frezen gebruikt. Bij het bepalen van de voorboorposities beschrijft "WB" de diameter van het freesgereedschap.



## G845 – Frezen

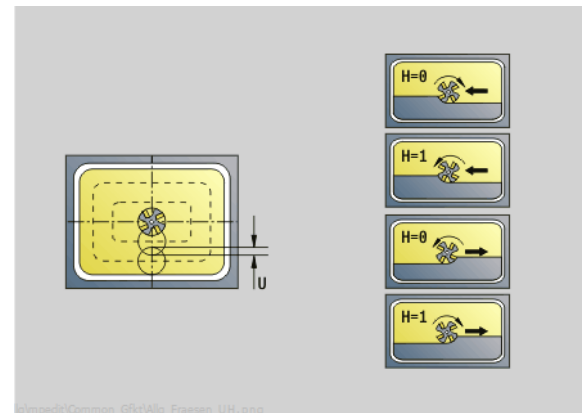
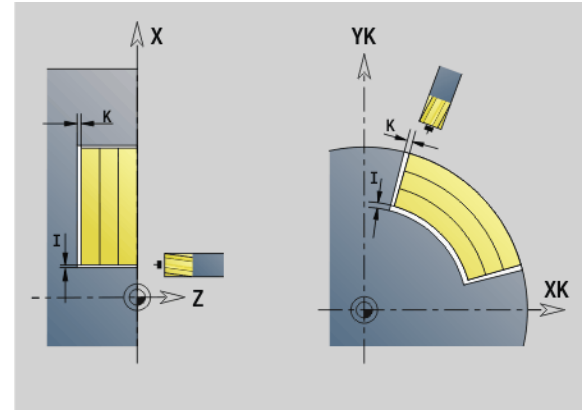
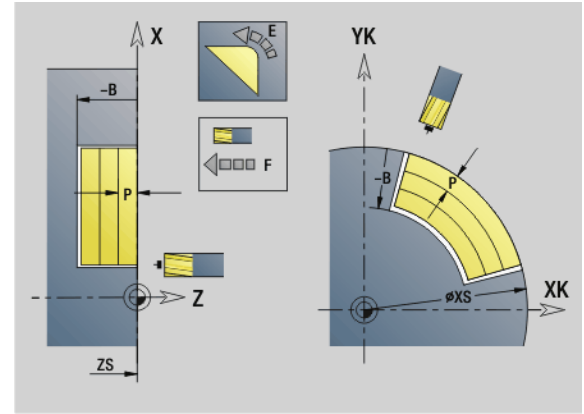
De freesrichting kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G845 – basisprincipes: Pagina 368
- G845 – Voorboorposities bepalen: Pagina 369

### Parameters – Frezen

- |    |   |
|----|---|
| ID | Te frezen contour – naam van de te frezen contour   |
| NS | Startregelnummer contour  |
|    | ■ Figuren: regelnummer van de figuur  |
|    | ■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)                             |
| B  | Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)                                  |
| P  | (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)                             |
| XS | Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)       |
| ZS | Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)         |
| I  | Overmaat in X-richting (radiusmaat)   |
| K  | Overmaat in Z-richting  |
| U  | (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5). |
|    | Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$  |
| V  | Overloopfactor (bij C-asbewerking zonder functie)   |
| H  | Looprichting v.d. frees (default: 0)  |
|    | ■ 0: tegenlopend  |
|    | ■ 1: meelopend  |
| F  | Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)                        |
| E  | Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)                      |
| RB | Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)  |
|    | ■ Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting                                     |
|    | ■ Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)                               |
| Q  | Bewerkingsrichting (default: 0)   |
|    | ■ 0: van binnen naar buiten   |
|    | ■ 1: van buiten naar binnen   |



## Parameters – Frezen

- A Verloop "Frezen": A=0 (default=0)
- NF Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].
- O Insteekinstelling (default: 0)

**O=0 (verticaal insteken):** de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in met de aanzetvoeding en freest vervolgens de kamer.

**O=1 (insteken op voorgeboorde positie):**

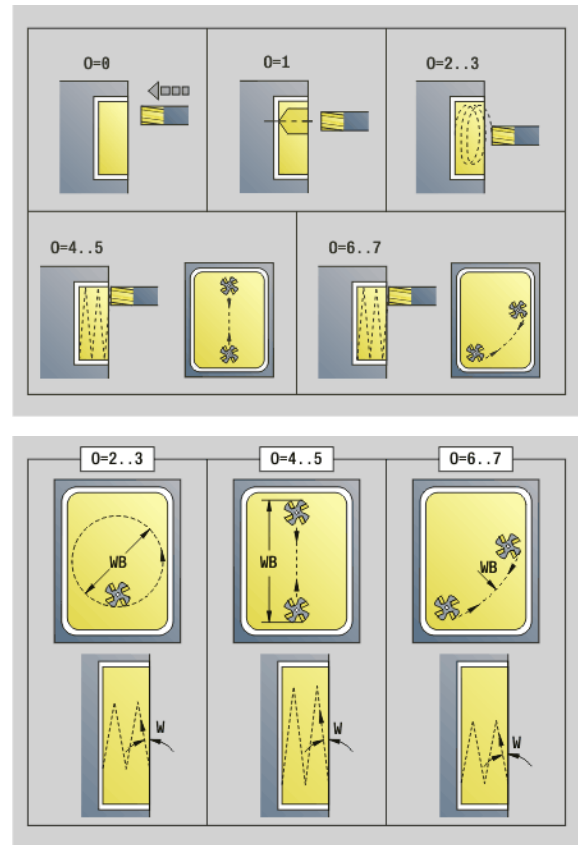
- "NF" geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
- "NF" niet geprogrammeerd: de frees steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Positioneer de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerk het volgende gedeelte, etc.

**O=2, 3 (helixvormig insteken):** de frees steekt met hoek "W" in en freest volledige cirkels met diameter "WB". Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfreen.

- O=2 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat van deze positie uit bereikbaar is.
- O=3 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar.

**O=4, 5 (pendelend, lineair insteken):** de frees steekt met hoek "W" in en freest een lineaire baan met lengte "WB". U legt de positiehoek vast in "WE". Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfreen.

- O=4 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat van deze positie uit bereikbaar is.
- O=5 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar. De insteekpositie wordt, afhankelijk van de figuur en "Q", als volgt bepaald:



**Parameters – Frezen**

- Q0 (van binnen naar buiten):
  - lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: referentiepunt van de figuur
  - cirkel: middelpunt van de cirkel
  - ronde sleuf, "vrije" contour: startpunt van de binnenste freesbaan
- Q1 (van buiten naar binnen):
  - lineaire sleuf: startpunt van de sleuf
  - ronde sleuf, cirkel: wordt niet bewerkt
  - rechthoek, regelmatige n-hoek: startpunt van het eerste lineaire element
  - "vrije" contour: startpunt van het eerste lineaire element (er moet ten minste één lineair element aanwezig zijn)

**O=6, 7 (pendelend, rond insteken):** de frees steekt met insteekhoek "W" in en freest een cirkelboog van 90°. Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen. Met "WE" wordt het midden van de boog vastgelegd en met "WB" de radius.

- O=6 – handmatig: de gereedschapspositie komt overeen met het middelpunt van de cirkelboog. De frees verplaatst zich naar het begin van de boog en steekt in.
- O=7 – automatisch (is alleen toegestaan voor ronde sleuf en cirkel): de cyclus berekent de insteekpositie op basis van "Q":
  - Q0 (van binnen naar buiten):
    - ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de krommingsradius van de sleuf
    - cirkel: niet toegestaan
  - Q1 (van buiten naar binnen): ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de buitenste freesbaan

W Insteekhoek in voedingsrichting

WE Positiehoek van de freesbaan/cirkelboog. Referentie-as:

- Voor- of achterkant: positieve XK-as
- Mantelvlak: positieve Z-as

Defaultwaarde positiehoek, afhankelijk van "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 en
  - Lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: WE= positiehoek van de figuur
  - Ronde sleuf, cirkel: WE=0°
  - "Vrije contour" en Q0 (van binnen naar buiten): WE=0°
  - "Vrije contour" en Q1 (van buiten naar binnen): positiehoek van het startelement

WB Insteeklengte/insteekdiameter (default: 1,5 \* freesdiameter)





Let bij de bewerkingsrichting Q=1 (van buiten naar binnen) op het volgende:

- De contour moet met een lineair element beginnen.
- Als het startelement < WB is, wordt WB tot de lengte van het startelement verkort.
- De lengte van het startelement mag niet kleiner zijn dan 1,5 keer de freesdiameter.

Cyclusverloop

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de snede-opdeling (freesvlak aanzetten, freesdiepte aanzetten); berekent de insteekposities en insteekbanen bij pendelend of helixvormig insteken.
- 3 Benadert tot veiligheidsafstand en zet, afhankelijk van "O", voor de eerste freesdiepte aan resp. steekt pendelend of helixvormig in.
- 4 Freest een vlak.
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed via de "looprichting v.d. frees H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Kamerfreesen voorbewerken G845							
Looprichting v.d. frees	Bewerkingsrichting	Rotatie-richting GS	Uitvoering	Looprichting v.d. frees	Bewerkingsrichting	Rotatie-richting GS	Uitvoering
tegenlopend (H=0)	van binnen (Q=0)	Mx03		meelopen (H=1)	van binnen (Q=0)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	van binnen (Q=0)	Mx04		meelopen (H=1)	van binnen (Q=0)	Mx04	
tegenlopend (H=0)	van buiten (Q=1)	Mx03		meelopen (H=1)	van buiten (Q=1)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	van buiten (Q=1)	Mx04		meelopen (H=1)	van buiten (Q=1)	Mx04	



## Kamerfrezen nabewerken G846

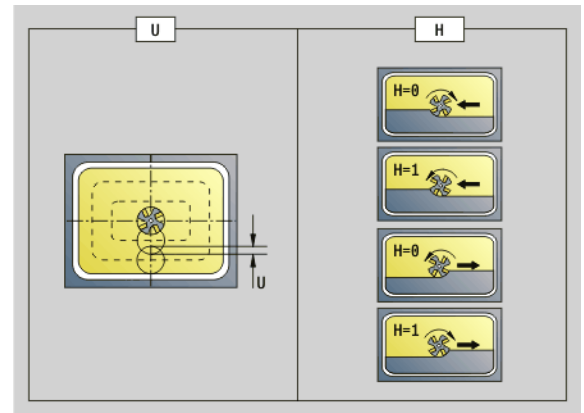
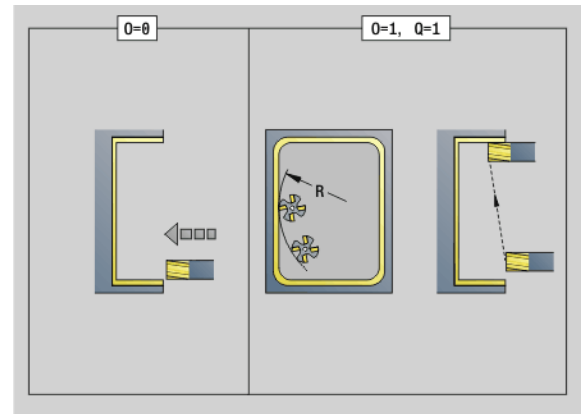
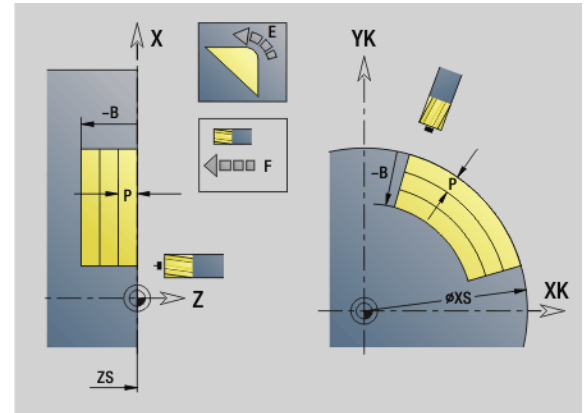
Met G846 worden gesloten contouren nabewerkt.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G846 rekening met alle gedeeltes van de kamer.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel).

### Parameters – nabewerken

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Startregelnummer contour
- Figuren: regelnummer van de figuur
  - Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
- B Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- P (Maximale) aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- $R=0$ : contourelement wordt direct benaderd. De aanzet vindt plaats op het startpunt boven het freesvlak, daarna vindt de verticale diepteverplaatsing plaats.
  - $R>0$ : de frees maakt een ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit.
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overloopfactor - bij C-asbewerking zonder functie
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
  - 1: meelopen
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- Voor- of achterkant: teruglooppositie in Z-richting
  - Mantelvlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)



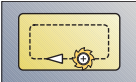
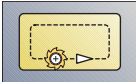
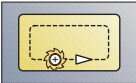
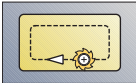
Parameters – nabewerken

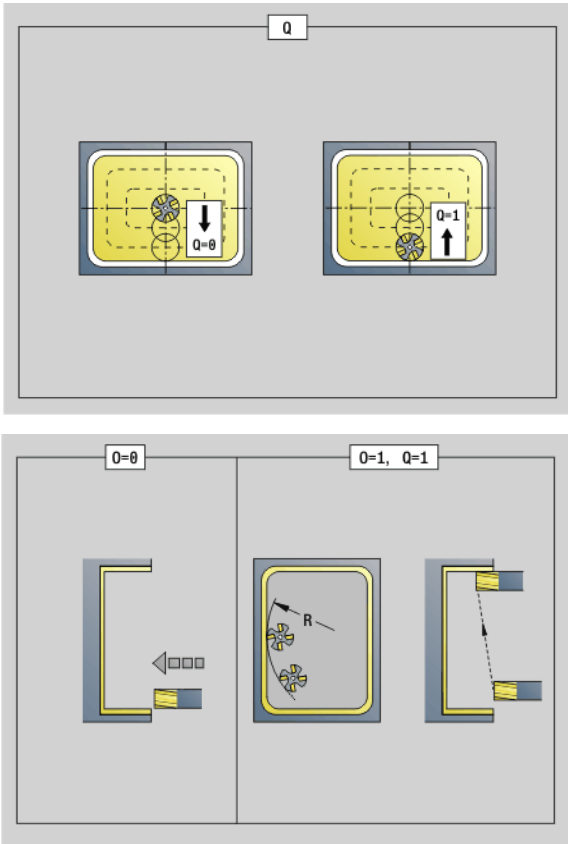
- Q   Bewerkingsrichting (default: 0)
- 0: van binnen naar buiten
  - 1: van buiten naar binnen
- O   Insteekinstelling (default: 0)
- O=0 (verticaal insteken): de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en bewerkt de kamer na.
  - O=1 (ingående boog met diepteverplaatsing): bij de bovenste freesvlakken zet de cyclus aan voor het vlak en benadert dan met een ingaande boog. Bij het onderste freesvlak steekt de frees bij het uitvoeren van de ingaande boog tot de freesdiepte in (driedimensionale ingaande boog). Deze insteekstrategie kan alleen in combinatie met een ingaande boog "R" worden toegepast. Voorwaarde is bewerking van buiten naar binnen (Q=1).

Cyclusverloop

- 1 Startpositie (X, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de snede-opdeling (freesvlakaanzetten, freesdiepte-aanzetten).
- 3 Nadert tot veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte.
- 4 Freest een vlak.
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak rb" terug.

De **freesrichting** kan worden beïnvloed met **looprichting v.d. frees H**, **bewerkingsrichting Q** en de rotatierichting van de frees (zie volgende tabel).

Kamerfreesen nabewerken G846					
Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	Uitvoering	Looprichting v.d. frees	Rotatierichting GS	Uitvoering
tegenlopend (H=0)	Mx03		meelopend (H=1)	Mx03	
tegenlopend (H=0)	Mx04		meelopend (H=1)	Mx04	



## 4.27 Graveercycli

### Tekentabel

De Besturing kent de in de onderstaande tabel vermelde tekens. U voert de te graveren tekst als tekenreeks in. Trema's en speciale tekens die niet in de editor kunnen worden ingevoerd, kunt u teken voor teken vastleggen in "NF". Als in "ID" een tekst en in "NF" een teken is vastgelegd, wordt eerst de tekst en dan het teken gegraveerd.

Kleine letters		Hoofdletters		Cijfers, trema's		Speciale tekens		
NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	Betekenis
97	a	65	A	48	0	32		Spatie
98	b	66	B	49	1	37	%	Procentteken
99	c	67	C	50	2	40	(	Rond haakje openen
100	d	68	D	51	3	41	)	Rond haakje sluiten
101	e	69	E	52	4	43	+	Plusteken
102	f	70	F	53	5	44	,	Komma
103	g	71	G	54	6	45	–	Minteken
104	h	72	H	55	7	46	.	Punt
105	i	73	I	56	8	47	/	Schuine streep
106	j	74	J	57	9	58	:	Dubbele punt
107	k	75	K			60	<	Kleiner-dan-teken
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Is-gelijk-teken
109	m	77	M	214	Ö	62	\>	Groter-dan-teken
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Vierkant haakje openen
112	p	80	P	228	ä	93	]	Vierkant haakje sluiten
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Underscore
114	r	82	R	252	ü	8364		Euroteken
115	s	83	S			181	μ	Micro
116	t	84	T			186	°	Graden
117	u	85	U			215	*	Maalteken
118	v	86	V			33	!	Uitroepteken
119	w	87	W			38	&	Ampersandteken



Kleine letters		Hoofdletters		Cijfers, trema's		Speciale tekens		
NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	NF	Teken	Betekenis
120	x	88	X			63	?	Vraagteken
121	y	89	Y			174	®	Registered trademark-teken
122	z	90	Z			216	Ø	Diameterteken



## Graveren voorkant G801

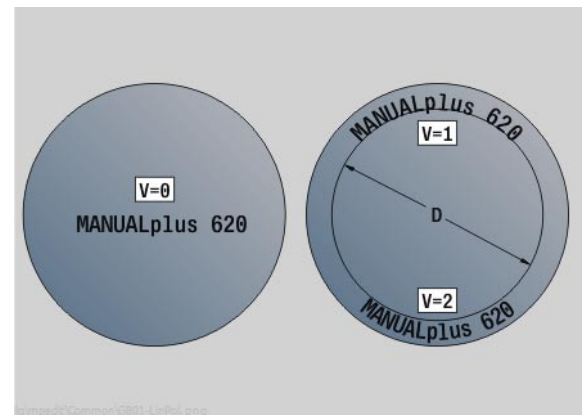
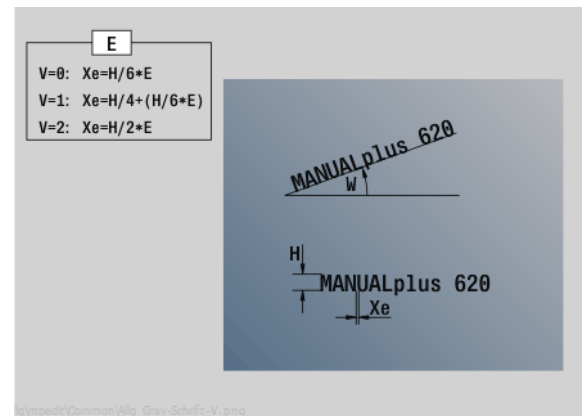
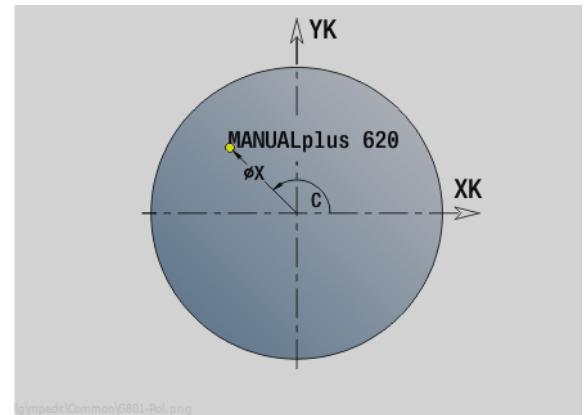
Met G801 worden tekenreeksen in lineaire of polaire rangschikking op de voorkant gegraveerd. Tekentabel en andere informatie: zie pagina 376

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

### Parameters

X, C	Beginpunt polair
XK, YK	Beginpunt cartesiaans
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak. Z-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
ID	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
W	Hellingshoek. Voorbeeld: 0° = verticale tekens; de tekens worden opeenvolgend in positieve X-richting gerangschikt.
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
V	Uitvoering <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: lineaire weergave</li> <li>■ 1: naar boven gebogen</li> <li>■ 2: naar beneden gebogen</li> </ul>
D	Referentiediameter
F	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



## Graveren mantelvlak G802

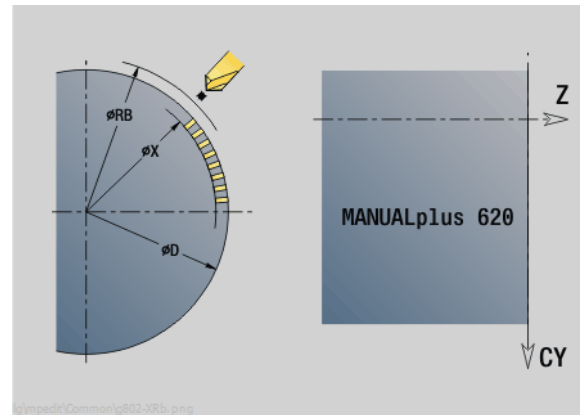
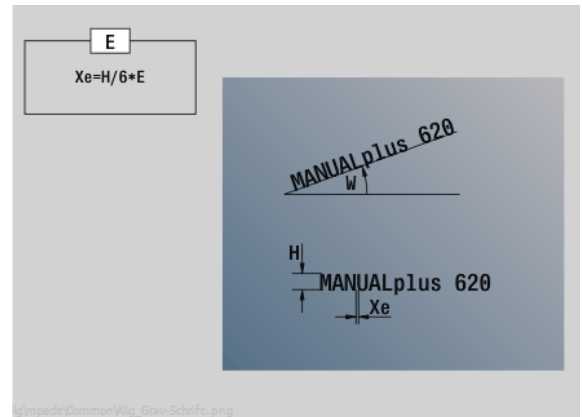
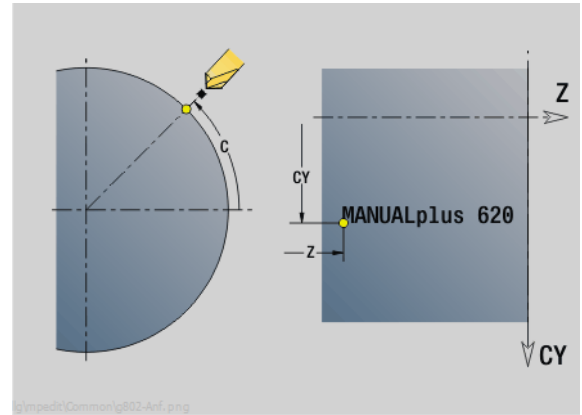
Met G802 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking op het mantelvlak gegraveerd. Tekentabel en andere informatie: zie pagina 376

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

### Parameters

- Z    Beginpunt
- C    Beginhoek
- CY   Beginpunt
- X    Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
- RB   Vrijzetvlak. X-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
- ID   Tekst die moet worden gegraveerd
- NF   Tekennummer. ASCII-code van het te graveren teken
- W    Hellingshoek
- H    Letterhoogte
- E    Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
- D    Referentiediameter
- F    Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding \* F)



## 4.28 Contourcorrectie

Bij programmasprongen of herhalingen is een automatische contourcorrectie niet mogelijk. In die gevallen kan de contourcorrectie worden geregeld met de volgende functies.

### Contourcorrectie opslaan/laden G702

Met G702 wordt de actuele contour opgeslagen of een opgeslagen contour geladen.

#### Parameters

ID	Contour van onbewerkt werkstuk - naam van onbewerkt hulpwerkstuk
Q	Contour opslaan/laden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: slaat de actuele contour op. De contourcorrectie wordt niet beïnvloed.</li> <li>■ 1: laadt de aangegeven contour. De contourcorrectie wordt met de "geladen contour" voortgezet.</li> <li>■ 2: de volgende cyclus werkt met het "interne onbewerkte werkstuk"</li> </ul>
H	Geheugennummer (0 .. 9)
V	De volgende informatie wordt opgeslagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: alles (inhoud variabelen en contouren van onbewerkt werkstuk)</li> <li>■ 1: inhoud variabelen</li> <li>■ 2: contouren onbewerkt werkstuk</li> </ul>

Met G702 Q=2 wordt de globale contourcorrectie voor de volgende cyclus uitgeschakeld. Als de cyclus is afgewerkt, geldt weer de globale contourcorrectie.

De desbetreffende cyclus werkt met het "interne onbewerkte werkstuk". Dit bepaalt de cyclus op basis van de contour en de gereedschapspositie.

G702 Q2 moet vóór de cyclus worden geprogrammeerd.

### Contourcorrectie uit/aan G703

Met G703 wordt de contourcorrectie uit-/ingeschakeld.

#### Parameters

Q	Contourcorrectie uit/aan <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: uit</li> <li>■ 1: aan</li> </ul>
---	---



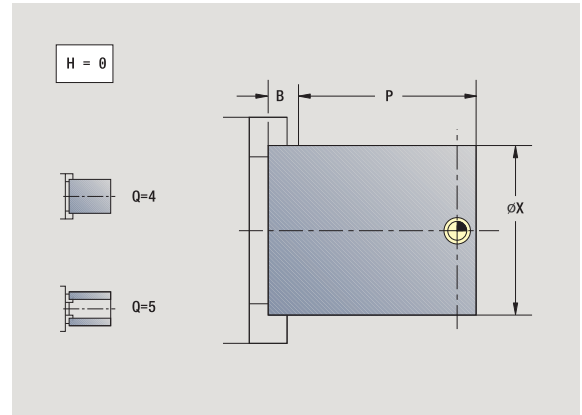
## 4.29 Overige G-functies

### Spanmiddelen in de simulatie G65

G65 toont de spanmiddelen in de simulatiegrafiek.

#### Parameters

H	Nummer van spanmiddel (programmeer altijd H=0)
D	Spilnummer – geen invoer
X	Diameter van onbewerkt werkstuk
Z	Beginpunt – geen invoer
Q	Spanvorm
	■ 4: buiten inspannen
	■ 5: binnen inspannen
B	Inspanlengte (B+P = lengte van onbewerkt werkstuk)
P	Uitspanlengte
V	Spanmiddel wissen



### Cont. onbew. werkstuk G67 (voor grafische weergave)

G67 toont een "onbewerkt hulpwerkstuk" in de simulatie.

#### Parameters

ID	ID-nummer van onbewerkt hulpwerkstuk
NS	Regelnummer van de contour

### Wachttijd G4

Bij G4 wacht de Besturing gedurende de tijd "F" of totdat de omwentelingen op de bodem van de insteek "D" zijn uitgevoerd en voert dan de volgende programmaregel uit. Als G4 samen met een verplaatsing in een regel wordt geprogrammeerd, geldt de wachttijd of het aantal omwentelingen op de bodem van de insteek na afloop van de verplaatsing.

#### Parameters

F	Wachttijd [sec] ( $0 < F \leq 999$ )
D	Omwentelingen op de bodem van de insteek

### Exacte stop G7

Met G7 wordt "exacte stop" zelfhoudend ingeschakeld. Bij "exacte stop" start de Besturing de volgende regel, wanneer het "tolerantievenster positie" bij het eindpunt bereikt is. Het tolerantievenster is een configuratieparameter ("ParameterSets PX(PZ)/CfgControllerTol/posTolerance").

"Exacte stop" werkt op enkelvoudige verplaatsingen en cycli. De NC-regel waarin G7 is geprogrammeerd, wordt al met een "exacte stop" uitgevoerd.

## Exacte stop uit G8

Met G8 wordt "exacte stop" uitgeschakeld. De regel waarin G8 wordt geprogrammeerd, wordt **zonder** "exacte stop" uitgevoerd.

## Exacte stop G9

G9 activeert de "exacte stop" voor de NC-regel waarin deze geprogrammeerd is. Bij "exacte stop" start de Besturing de volgende regel, wanneer het "tolerantievenster positie" bij het eindpunt bereikt is. Het tolerantievenster is een configuratieparameter ("ParameterSets PX / PZ. \> CfgControllerTol \> posTolerance").

## Veiligheidszone uitschakelen G60

Met G60 wordt de bewaking van de veiligheidszone opgeheven. G60 wordt **vóór** het te bewaken resp. niet te bewaken verplaatsingscommando geprogrammeerd.

### Parameters

Q      Inschakelen/uitschakelen

- 0: veiligheidszone inschakelen (zelfhoudend)
- 1: veiligheidszone uitschakelen (zelfhoudend)

**Toepassingsvoorbeeld:** met G60 heft u de veiligheidszonebewaking tijdelijk op, om een centriscche doorboring te maken.

### Beispiel: G60

...
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1 [veiligheidszone uitschakelen]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0 [veiligheidszone inschakelen]
...

## Werkelijke waarden in variabelen G901

Met G901 worden de werkelijke waarden van alle assen van een slede naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 383.

## Nulpuntverschuiving in variabelen G902

Met G902 worden de nulpuntverschuivingen naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 383.

## Volgfout in variabelen G903

Met G903 wordt de actuele volgfout (afwijking van de actuele waarde van de nominale waarde) naar de interpolatie-informatievariabelen geschreven.

zie G904 Pagina 383.

## Lezen van interpolatie-informatie G904

Met G904 wordt alle actuele interpolatie-informatie van de actuele slede naar het variabelengeheugen geschreven.

Interpolatie-informatie	
#a0(Z,1)	Nulpuntverschuiving van as Z van \$1
#a1(Z,1)	Actuele positiewaarde van as Z van \$1
#a2(Z,1)	Nominale positiewaarde van as Z van \$1
#a3(Z,1)	Volgfout van as Z van \$1
#a4(Z,1)	Restweg van as Z van \$1
#a5(Z,1)	Logisch asnummer van as Z van \$1
#a5(0,1)	Logisch asnummer van hoofdspil
#a6(0,1)	Spilrotatierichting van hoofdspil van \$1
#a9(Z,1)	Activeringspositie van meettaster
#a10(Z,1)	IPO-aswaarde

### Interpolatie-informatie syntaxis

- Syntaxis:** #an(as, kanaal)
- n = nummer van de informatie
  - As =asnaam
  - Kanaal = sledenummer

## Voeding-override 100 % G908

Met G908 wordt de voeding-override bij verplaatsingen (G0, G1, G2, G3, G12, G13) regelgewijs op 100% ingesteld.

Programmeer G908 en de verplaatsing in dezelfde NC-regel.

## Interpreterstop G909

De Besturing bewerkt de NC-regels "vooraf". Wanneer variabelen kort voor de verwerking worden toegewezen, zouden "oude waarden" worden verwerkt. Met G909 wordt de "interpretatie vooraf" gestopt. De NC-regels tot G909 worden uitgevoerd, pas daarna worden de volgende NC-regels uitgevoerd.

Programmeer G909 alleen of samen met synchroonfuncties in een NC-regel. (Verschillende G-functies hebben een interpreterstop.)

## Spil-override 100% G919

Met G919 wordt de toerental-override uit-/ingeschakeld.

### Parameters

- Q Spilnummer (default: 0)  
H Type begrenzing (default: 0)
- 0: spil-override inschakelen
  - 1: spil-override op 100% – zelfhoudend
  - 2: spil-override op 100% – voor de actuele NC-regel



## Nulpuntverschuivingen uitschakelen G920

Met G920 worden het werkstuknulpunt en nulpuntverschuivingen "uitgeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedschapspunt – machinenulpunt**".

## Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes uitschakelen G921

Met G921 worden het werkstuknulpunt, nulpuntverschuivingen en gereedschapsmaten "uitgeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**sledereferentiepunt – machinenulpunt**".

## Eindpos. van gereedschap G922

Met G922 kunt u het actieve gereedschap op een ingestelde hoek positioneren.

### Parameters

C Hoekpositie voor de gereedschapsoriëntatie

## Toenemend toerental G924

Om resonantietrillingen te verminderen, kunt u met de functie G924 een wisselend toerental programmeren. In G924 definieert u het tijdsinterval en het bereik voor de toerentalverandering. De functie G924 wordt bij het programma-einde automatisch teruggezet. U kunt de functie ook uitschakelen door deze opnieuw op te roepen met de instelling H=0 (uit).

### Parameters

Q Spilnummer (machine-afhankelijk)  
 K Herhalingstijd: tijdsinterval in Hertz (aantal herhalingen per seconde)  
 I Toerentalverandering  
 H Functie G924 in- of uitschakelen

■ 0: uit  
 ■ 1: aan

## Lengtes omrekenen G927

Met de functie G927 worden de gereedschapslengtes onder de huidige hoek voor gereedschapsgebruik naar de uitgangspositie van het gereedschap (referentiepositie B-as =0) omgerekend.

De resultaten kunt u opvragen in de variabelen "#n927( X)", "#n927( Z)" en "#n927( Y)".

### Parameters

H Omrekenwijze:

- 0: gereedschapslengte naar referentiepositie omrekenen (met I + K van het gereedschap rekening houden)
- 1: gereedschapslengte naar referentiepositie omrekenen (geen rekening houden met I + K van het gereedschap)
- 2: gereedschapslengte vanuit de referentiepositie naar de actuele werkpositie omrekenen (met I + K van het gereedschap rekening houden)
- 3: gereedschapslengte vanuit de referentiepositie naar de actuele werkpositie omrekenen (geen rekening houden met I + K van het gereedschap)

X, Y, Z Aswaarden (X-waarde = radius). Zonder invoer wordt de waarde 0 gebruikt.

## Variabelen automatisch omrekenen G940

Met G940 kunt u metrische waarden naar inch-waarden omrekenen. Wanneer u een nieuw programma maakt, kunt u tussen de maateenheden **Metrisch** en **Inch** kiezen. De besturing rekent intern altijd met metrische waarden. Wanneer u in een inch-programma variabelen uitleest, worden de variabelen altijd als metrische waarden weergegeven. Gebruik G940 om de variabelen te converteren naar INCH-waarden.

### Parameters

H Functie G940 in- of uitschakelen

- 0: omrekening van eenheden actief
- 1: waarden blijven metrisch

Bij variabelen die betrekking hebben op een metrische maateenheid, is in inch-programma's een omrekening noodzakelijk:

### Machinematen

#m1(n)	Machinemaat van een as, bijv. #m1(X) voor de machinemaat van as X
--------	---

### Gereedschapsgegevens lezen

#wn(NL)	Nuttige lengte (kotterboor- en boorgereedschap)
---------	---

#wn(RS)	Snijkantradius
---------	----------------

#wn(ZD)	Tapdiameter
---------	-------------

#wn(DF)	Freesdiameter
---------	---------------

**Gereedschapsgegevens lezen**

#wn(SD)	Schachtdiameter
#wn(SB)	Snijkantbreedte
#wn(AL)	Aansnijlengte
#wn(FB)	Freesbreedte
#wn(ZL)	Instelmaat in Z
#wn(XL)	Instelmaat in X
#wn(YL)	Instelmaat in Y
#wn(l)	Positie van het snijkantmiddelpunt in X
#wn(K)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Z
#wn(ZE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt Z
#wn(XE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt X
#wn(YE)	Afstand gereedschapspunt tot sledereferentiepunt Y

**Actuele NC-informatie lezen**

#n0(Z)	Laatst geprogrammeerde positie Z
#n120(X)	Referentiediameter X voor CY-berekening
#n57(X)	Overmaat in X
#n57(Z)	Overmaat in Z
#n58(P)	Equidistante overmaat
#n150(X)	Snijvlakbreedteverschuiving X van G150
#n95(F)	Laatst geprogrammeerde voeding
#n47(P)	Actuele veiligheidsafstand
#n147(l)	Actuele veiligheidsafstand in bewerkingsvlak
#n147(K)	Actuele veiligheidsafstand in voedingsrichting

**Interne informatie voor definitie van constanten**

__n0_x	768 laatst geprogrammeerde positie X
__n0_y	769 laatst geprogrammeerde positie Y
__n0_z	770 laatst geprogrammeerde positie Z
__n120_x	787 referentiediameter X voor CY-berekening
__n57_x	791 overmaat in X



**Interne informatie voor definitie van constanten**

__n57_z	792 overmaat in Z
__n58_p	793 equidistante overmaat
__n150_x	794 snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
__n150_z	795 snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
__n95_f	800 laatst geprogrammeerde voeding

**Lezen van interpolatie-informatie G904**

#a0(Z,1)	Nulpuntverschuiving van as Z van \$1
#a1(Z,1)	Actuele positiewaarde van as Z van \$1
#a2(Z,1)	Nominale positiewaarde van as Z van \$1
#a3(Z,1)	Volgfout van as Z van \$1
#a4(Z,1)	Restweg van as Z van \$1

**Instelcompensatie G976**

Met de functie Instelcompensatie G976 kunt u de onderstaande bewerkingen conisch uitvoeren (bijv. om een mechanisch offset tegen te gaan). De functie G976 wordt bij het programma-einde automatisch teruggezet. U kunt de functie ook uitschakelen door deze opnieuw op te roepen met de instelling H=0 (uit).

**Parameters**

Z	Startpunt
K	Lengte
I	Afstand incrementeel
J	Afstand incrementeel
H	Functie G976 in- of uitschakelen
	■ 0: uit
	■ 1: aan

**Nulpuntverschuivingen inschakelen G980**

Met G980 worden het werkstuknulpunt en alle nulpuntverschuivingen "ingeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedschapspunt – werkstuknulpunt**" met inachtneming van de nulpuntverschuivingen.



## Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes inschakelen G981

Met G981 worden het werkstuknulpunt, alle nulpuntverschuivingen en de gereedschapsmaten "ingeschakeld". Verplaatsingen en positie-aanduidingen zijn gerelateerd aan "**gereedschapspunt – werkstuknulpunt**" met inachtneming van de nulpuntverschuivingen.

## Bewakingszone G995

Met G995 worden de bewakingszone en de te bewaken assen vastgelegd. De bewakingszone komt overeen met het programmadeel dat de besturing moet bewaken.

Begin de bewakingszone door de functie G995 met de volgende parameters te programmeren. Beëindig de bewakingszone door de functie G995 zonder parameters te programmeren.

### Parameters

H Nr. van de zone (bereik: 1 - 99)

ID Code voor assen

- X: X-as
- Y: Y-as
- Z: Z-as
- 0: spil 1 (hoofdspil, C-as=
- 1: spil 2
- 2: spil 3



Definieer de bewakingszones in het programma eenduidig. Programmeer de parameter H voor elke bewakingszone met een eigen nummer.



Indien u binnen een bewakingszone meerdere aandrijvingen wilt bewaken, programmeer dan de parameter-ID met een desbetreffende combinatie van de afzonderlijke parameters. Houd er echter rekening mee dat de besturing maximaal vier aandrijvingen per bewakingszone bewaakt. De gelijktijdige bewaking van de Z-as en de hoofdspil programmeert u met de invoer Z0 in de parameter-ID.



Behalve de definitie van de bewakingszone met G995 moet u de belastingsbewaking activeren (zie "Belastingsbewaking G996" op pagina 389).

### Beispiel: G995

...

N1 T4

N2 G995 H1 ID"X0" [begin van bewakingszone; bewaking van de X-as en de hoofdspil]

... [Bewerking]

N9 G995 [einde van de bewakingszone]

...



## Belastingsbewaking G996

Met G996 wordt het type belastingsbewaking vastgelegd of tijdelijk uitgeschakeld.

### Parameters

- Q      Wijze van vrijgeschakelen – omvang v.d. bewaking (default: 0)
- 0: uit
  - 1: G0 uit (spoedgangbewegingen niet bewaken)
  - 2: G0 aan (spoedgangbewegingen bewaken)
- Q      Bewaking: type belastingsbewaking (default: 0)
- 0: belasting + totale belasting
  - 1: alleen belasting
  - 2: alleen totale belasting



Behalve de definitie van het type belastingsbewaking met G996 moet u de belastingszones met G995 vastleggen (zie "Bewakingszone G995" op pagina 388).



Om de belastingsbewaking te kunnen gebruiken, moet u ook grenswaarden vastleggen en een referentiebewerking uitvoeren (zie gebruikershandboek).

## Directe regeldoorschakeling inschakelen G999

Met de functie G999 worden bij het per aparte regel afwerken van een programma de volgende NC-regels met één NC-start afgewerkt. Door het opnieuw oproepen van de functie met de instelling Q=0 (uit) wordt G999 weer uitgeschakeld.

### Beispiel: G996

...
N1 G996 Q1 H1 [belastingsbewaking inschakelen; spoedgangbewegingen niet bewaken]
N2 T4
N3 G995 H1 ID"X0"
... [Bewerking]
N9 G995
...



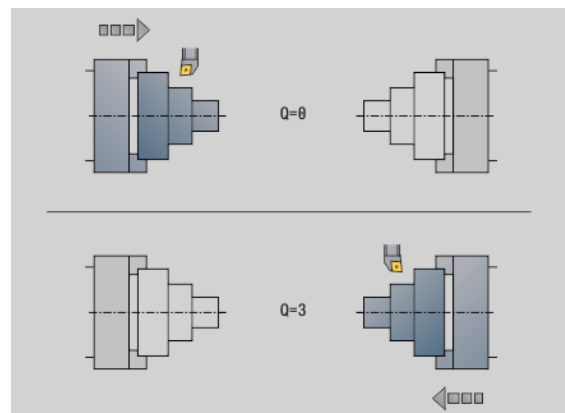
## Converteren en spiegelen G30

De functie G30 converteert G-, M-functies en spilnummers. G30 spiegelt verplaatsingen en gereedschapsmaten en verschuift het machinenulpunt asafhankelijk met de "nulpunt-offset" (machineparameter: Trans\_Z1).

### Parameters

- |   |   |
|---|---|
| H | Tabelnummer van de conversietabel (alleen mogelijk wanneer de machinefabrikant een conversietabel heeft geconfigureerd) |
| Q | Spilnummer  |

**Toepassing:** bij de complete bewerking beschrijft u de complete contour, bewerkt u de voorkant, spant u het werkstuk om met het "expertprogramma" en bewerkt u vervolgens de achterkant. Het expertprogramma bevat commando's voor conversie en spiegeling zodat u de bewerking aan de achterkant op dezelfde wijze kunt programmeren als de bewerking aan de voorkant (oriëntatie van de Z-as, rotatierichting bij cirkelbogen, etc.).



### Let op: botsingsgevaar!

- Bij het omschakelen van AUTOMATISCH BEDRIJF naar HANDBEDIENING blijven conversies en spiegelingen gehandhaafd
- De conversie/spiegeling moet worden uitgeschakeld wanneer u na de bewerking aan de achterkant de bewerking aan de voorkant opnieuw wilt activeren (bijv. bij programmaherhalingen met M99).
- Na een nieuwe programmakeuze is de conversie/spiegeling uitgeschakeld (bijv.: overgang van HANDBEDIENING naar AUTOMATISCH BEDRIJF)

## Transformaties van contouren G99

Met de functie G99 kunt u contouren spiegelen, verschuiven en het werkstuk in de gewenste bewerkingspositie brengen.

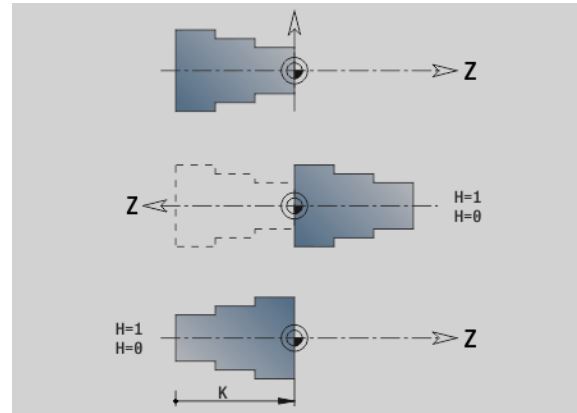
### Parameters

- Q      Functie wordt nog niet ondersteund
- D      Spilnummer
- X      Verschuiving X (diametermaat)
- Z      Verschuiving Z
- V      Z-as van het coördinatensysteem spiegelen  
         ■ Q=0: niet spiegelen  
         ■ Q=1: spiegelen
- H      Type transformatie  
         ■ H=0: contour verschuiven, niet spiegelen  
         ■ H=1: contour verschuiven, spiegelen en richting van de contourbeschrijving omdraaien
- K      Verplaatsingslengte werkstuk: coördinatensysteem in Z-richting verplaatsen
- O      Elementen bij transformaties verbergen  
         ■ O=0: alle contouren worden getransformeerd  
         ■ O=1: hulpcontouren worden niet getransformeerd  
         ■ O=2: contouren aan de voorkant worden niet getransformeerd  
         ■ O=4: mantelvlakcontouren worden niet getransformeerd

U kunt de invoerwaarden ook optellen om diverse instellingen te combineren (bijv. O=3 hulpcontouren en contouren aan de voorkant niet transformeren)



- Programmeer G99 opnieuw wanneer het werkstuk aan een andere spil wordt overgedragen of de positie in het werkbereik verschuift.



### Spilsynchronisatie G720



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.

G720 regelt de overdracht van het werkstuk van de "master- naar de slave-spil" en synchroniseert functies, bijv. "meer kanten frezen". De functie blijft actief totdat u G720 met de instelling H0 uitschakelt.

Als u meer dan twee spullen wilt synchroniseren, kunt u G720 ook meerdere keren achter elkaar programmeren.

**Parameters**

- S        Nummer van de masterspil
- H        Nummer van de slave-spil – geen invoer of H=0: spilsynchronisatie uitschakelen
- C        Verspringingshoek [°]
- Q        Master-toerentalfactor  
Bereik: -100 <= Q <= 100
- F        Slave-toerentalfactor  
Bereik: -100 <= F <= 100
- Y        Type cyclus  
Machineafhankelijke functie, raadpleeg uw machinehandboek!

Programmeer het toerental van de master-spil met Gx97 S.. en leg de toerentalverhouding master-/slave-spil vast met "Q, F". Een negatieve waarde voor Q of F zorgt voor een tegengestelde rotatierichting van de slave-spil.

Hierbij geldt: **Q \* master-toerental = F \* slave-toerental**

**Voorbeeld G720**

...	
N.. G397 S1500 M3	Toerental en rotatierichting master-spil
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Synchronisatie master-spil – slave-spil. De slave-spil loopt 180° op de master-spil voor. Slave-spil: rotatierichting M4; toerental 750
N.. G1 X.. Z..	
...	



## C-hoekverspringing G905

Met G905 wordt de "hoekverspringing" bij de werkstukoverdracht "met draaiende spil" gemeten. De som van "hoek C" en "hoekverspringing" wordt als "nulpuntverschuiving C-as" actief. Als u de nulpuntverschuiving van de actuele C-as in variabele #a0 ( C,1) opvraagt, wordt de som van de geprogrammeerde nulpuntverschuiving en de gemeten hoekverspringing doorgegeven.

De nulpuntverschuiving wordt intern direct als nulpuntverschuiving voor de desbetreffende C-as actief. De inhoud van de variabelen blijft gehandhaafd nadat de machine is uitgeschakeld.

U kunt de telkens actieve nulpuntverschuiving van de C-as ook in het menu "Instellen" in de functie "C-aswaarde instellen" controleren en terugzetten.

### Parameters

- |   |  |
|---|--|
| Q | Nummer van de C-as   |
| C | Hoek extra nulpuntverschuiving voor verspringend oppakken ( $-360^\circ \leq C \leq 360^\circ$ ) – (default: $0^\circ$ ) |



### Let op: botsingsgevaar!

- Bij smalle werkstukken moeten de klauwen verspringend oppakken.
- De "Nulpuntverschuiving C-as" blijft gehandhaafd:
  - bij omschakelen van automatisch bedrijf naar handbediening
  - bij uitschakelen



## Verplaatsen naar vaste aanslag G916



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G916 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

G916 schakelt de "bewaking van de verplaatsing" in en verplaatst naar een vaste aanslag (bijv.: overname van een voorbewerkt werkstuk met de tweede verplaatsbare spil, wanneer de positie van het werkstuk niet precies bekend is).

De besturing stopt de slede en slaat de "aanslagpositie" op. Met G916 wordt een "interpreterstop" gegenereerd.

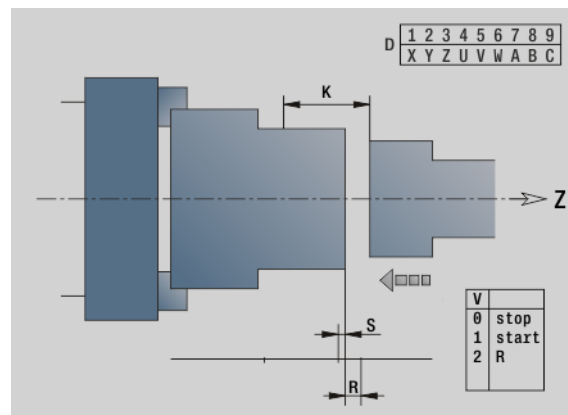
### Parameters

- H Aandrukkraft in daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
- D Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K Afstand incrementeel
- R Vrijzetverplaatsing
- V Vrijzetmethode
  - V=0: op aanslag blijven staan
  - V=1: terugtrekken naar startpositie
  - V=2: terugtrekken met de vrijzetverplaatsing **R**
- O Foutinterpretatie
  - O=0: foutinterpretatie in het expertprogramma
  - O=1: de besturing komt met een foutmelding



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

De aanzet-override is niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus.



**Verplaatsen naar vaste aanslag**

Bij het verplaatsen naar de vaste aanslag verplaatst de besturing:

- tot de vaste aanslag en stopt daar zodra de volgfout is bereikt. De resterende verplaatsing wordt gewist.
- terug naar de startpositie
- met de vrijzetverplaatsing terug

Programmering "verplaatsen naar vaste aanslag":

- positioneer de slede op voldoende afstand vóór de "aanslag"
- Kies de aanzet niet te groot (< 1000 mm/min)

Voorbeeld "verplaatsen naar vaste aanslag"

. . .	
<b>N.. G0 Z20</b>	Slede 2 voorpositioneren
<b>N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1</b>	Bewaking inschakelen, verplaatsen naar vaste aanslag
. . .	



## Afsteekcontrole door volgfoutbewaking G917



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G917 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G917 wordt de verplaatsing "bewaakt". De controle dient om botsingen te voorkomen bij niet volledig uitgevoerde afsteekbewerkingen.

De besturing stopt de slede bij een te hoge trekkracht en genereert een "interpreterstop".

### Parameters

- H      Trekkracht
- D      Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- K      Afstand incrementeel
- O      Foutinterpretatie
  - O=0: foutinterpretatie in het expertprogramma
  - O=1: de besturing komt met een foutmelding

Bij de afsteekcontrole wordt het afgestoken werkstuk in richting "+Z" verplaatst. Als er een volgfout optreedt, wordt het werkstuk als niet afgestoken aangemerkt.

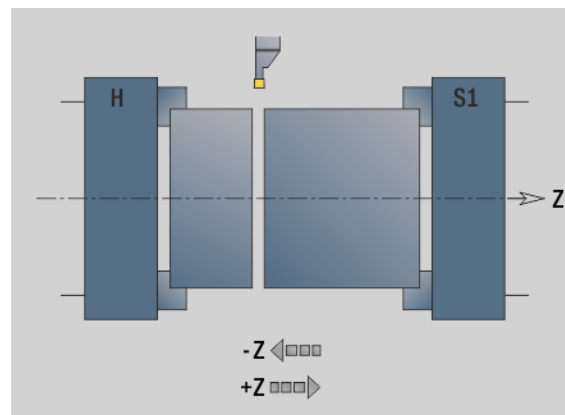
Het resultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen:

- 0: werkstuk is niet correct afgestoken (volgfout herkend)
- 1: werkstuk is correct afgestoken (geen volgfout herkend)



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

De aanzet-override is niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus.





## Krachtreductie G925



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G925 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G925 wordt de krachtreductie in-/uitgeschakeld. Bij het inschakelen van de bewaking wordt de maximale aandrukkracht voor een as vastgelegd. De krachtreductie kan slechts voor één as per NC-kanaal worden ingeschakeld.

Met functie G925 wordt de aandrukkracht voor de volgende verplaatsingen van de gedefinieerde as begrensd. G925 voert geen verplaatsing uit.

### Parameters

- H Aandrukkracht [dN] – de aandrukkracht wordt tot de opgegeven waarde begrensd
- Q Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)  
 Nummer van de spil, bijv. spil 0 = nummer 10 (0=10, 1=11, 2=12, 3=13, 4=14, 5=15)
- S Pinolebewaking
- 0: uitschakelen (aandrukkracht wordt niet bewaakt)
  - 1: inschakelen (aandrukkracht wordt bewaakt)



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.



## Pinolebewaking G930



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de functie G930 vast. Raadpleeg het machinehandboek!

Met G930 wordt de pinolebewaking in-/uitgeschakeld. Bij het inschakelen van de bewaking wordt de maximale aandrukkracht voor een as vastgelegd. De pinolebewaking kan slechts voor één as per NC-kanaal worden ingeschakeld.

Met functie G930 wordt de gedefinieerde as met afstand **D** verplaatst tot de ingestelde aandrukkracht **H** is bereikt.

### Parameters

- H      Aandrukkracht [dN] – de aandrukkracht wordt tot de opgegeven waarde begrensd
- Q      Nummer van de as (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
- D      Afstand incrementeel

**Toepassingsvoorbeeld:** de functie G930 wordt gebruikt om de tegenspil als "mechatronische losse kop" te gebruiken. Hiervoor wordt de tegenspil voorzien van een centerpunt en met G930 wordt de aandrukkracht begrensd. Voorwaarde voor deze toepassing is een PLC-programma van de machinefabrikant waarmee de bediening van de mechatronische losse kop tijdens handbediening en automatisch bedrijf wordt gerealiseerd.



De bewaking van de volgfout vindt pas plaats na de versnellingsfase.

### Functie losse kop

Met de functie Losse kop verplaatst de besturing naar het werkstuk en stopt daar zodra de aandrukkracht is bereikt. De resterende verplaatsing wordt gewist.

### Voorbeeld "functie losse kop"

...	
<b>N.. G0 Z20</b>	Slede 2 voorpositioneren
<b>N.. G930 H250 D6 K-20</b>	Functie losse kop activeren – aandrukkracht: 250 daN
...	

## Excentrisch draaien G725

Met de functie G725 kunt u te draaien contouren buiten het oorspronkelijke rotatiecentrum maken.

De te draaien contouren programmeert u met afzonderlijke draaicycli.



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.

Voorwaarden:

- Software-optie **Y-Axis Machining**
- Software-optie **Synchronizing Functions**

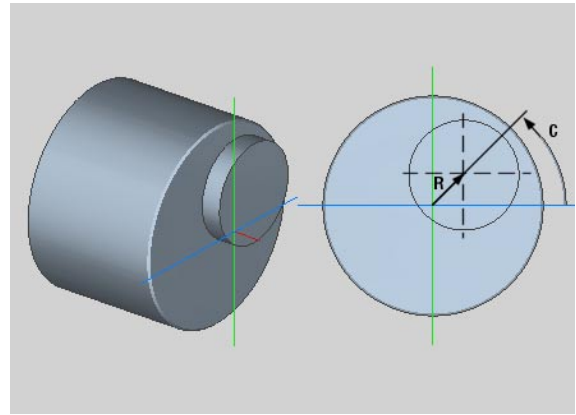
### Parameters

- H** Koppeling inschakelen
- H=0: koppeling uitschakelen
  - H=1: koppeling inschakelen
- Q** Referentiespil: nummer van de spil die met de assen X en Y wordt gekoppeld (machine-afhankelijk)
- R** Middenverstelling: afstand tussen excentrisch middelpunt en oorspronkelijk rotatiecentrum (radiusmaat)
- C** Positie C: C-ashoek van de middenverstelling
- F** Max. spoedgang: toegestane spoedgang voor de assen X en Y bij ingeschakelde koppeling
- V** Omkeren van richting Y (machine-afhankelijk)
- V=0: de besturing gebruikt de geconfigureerde asrichting voor Y-asverplaatsingen
  - V=1: de besturing gebruikt een aan de configuratie tegengestelde asrichting voor Y-asverplaatsingen



Let bij het programmeren op het volgende:

- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het onbewerkte werkstuk met de middenverstelling in de radius groter.
- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die niet aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het beginpunt met de middenverstelling in de radius groter.
- Verlaag het spilloerental wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Verlaag de max. spoedgang **F** wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Gebruik identieke waarden voor parameter **Q** bij het in- en uitschakelen van de koppeling.



### Programmeervolgorde:

- ▶ Cursor in het programmeeldeel **BEWERKING** positioneren
- ▶ Functie G725 met H=1 (koppeling inschakelen) programmeren
- ▶ Draaicycli programmeren
- ▶ Functie G725 met H=0 (koppeling uitschakelen) programmeren



Let bij de programma-afloop op het volgende:

- Wanneer het programma is afgebroken, schakelt de besturing de koppeling automatisch uit.

## Excentrische overgang G726

Met de functie G726 kunt u te draaien contouren buiten het oorspronkelijke rotatiecentrum maken. Met de functie G726 kan bovendien de positie van het rotatiecentrum langs een rechte of een curve continu worden gewijzigd.

De te draaien contouren programmeert u met afzonderlijke draaicycli.



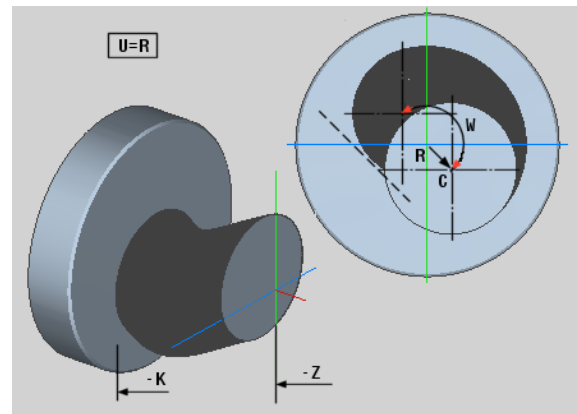
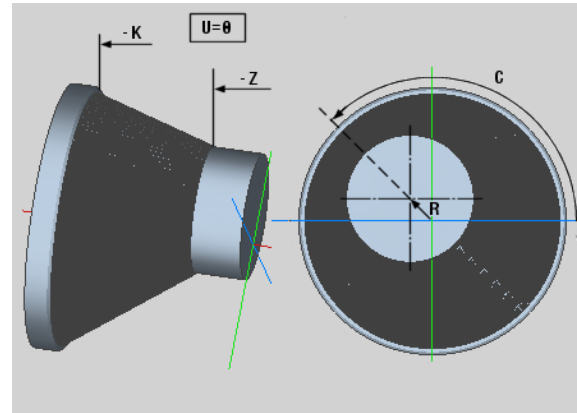
De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.

Voorwaarden:

- Software-optie **Y-Axis Machining**
- Software-optie **Synchronizing Functions**

### Parameters

- H** Koppeling inschakelen
- H=0: koppeling uitschakelen
  - H=1: koppeling inschakelen
- Q** Referentiespil: nummer van de spil die met de assen X en Y wordt gekoppeld (machine-afhankelijk)
- R** Middenverstelling bij Z-start: afstand tussen excentrisch middelpunt en oorspronkelijk rotatiecentrum (radiusmaat)
- C** Positie C bij Z-start: C-ashoek van de middenverstelling
- F** Max. spoedgang: toegestane spoedgang voor de assen X en Y bij ingeschakelde koppeling
- V** Omkeren van richting Y (machine-afhankelijk)
- V=0: de besturing gebruikt de geconfigureerde asrichting voor Y-asverplaatsingen
  - V=1: de besturing gebruikt een aan de configuratie tegengestelde asrichting voor Y-asverplaatsingen
- Z** Z-start: referentiewaarde voor de parameters **R** en **C**, evenals coördinaat voor voorpositionering van het gereedschap
- K** Z-einde: referentiewaarde voor de parameters **W** en **U**
- W** Delta C [Z-start - Z-einde]: verschil van de C-ashoek tussen Z-start en Z-einde
- U** Middenverstelling bij Z-einde: afstand tussen excentrisch middelpunt en oorspronkelijk rotatiecentrum (radiusmaat)





Let bij het programmeren op het volgende:

- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het onbewerkte werkstuk met de middenverstelling in de radius groter.
- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die niet aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het beginpunt met de middenverstelling in de radius groter.
- Verlaag het spiltoerental wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Verlaag de max. spoedgang **F** wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Gebruik identieke waarden voor parameter **Q** bij het in- en uitschakelen van de koppeling.

### Programmeervolgorde:

- ▶ Cursor in het programmeel **BEWERKING** positioneren
- ▶ Functie G726 met H=1 (koppeling inschakelen) programmeren
- ▶ Draaicycli programmeren
- ▶ Functie G726 met H=0 (koppeling uitschakelen) programmeren



Let bij de programma-afloop op het volgende:

- Bij het inschakelen van de koppeling positioneert de besturing het gereedschap in de Z-as op de waarde van parameter **Z**.
- Wanneer het programma is afgebroken, schakelt de besturing de koppeling automatisch uit.

## Onrond X G727

Met de functie G727 kunt u elliptische polygonen maken.

De te draaien contouren programmeert u met afzonderlijke draaicycli.



De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant. Raadpleeg uw machinehandboek.

Voorwaarde:

- Software-optie **Synchronizing Functions**

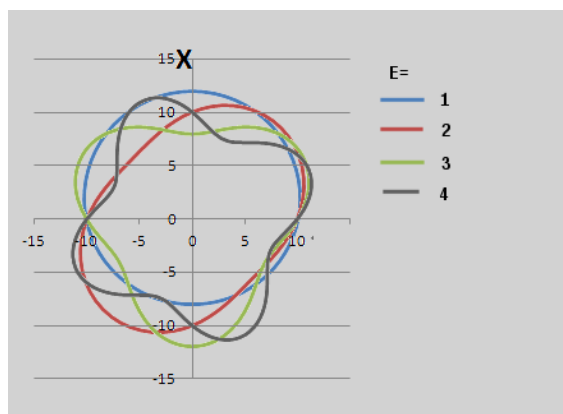
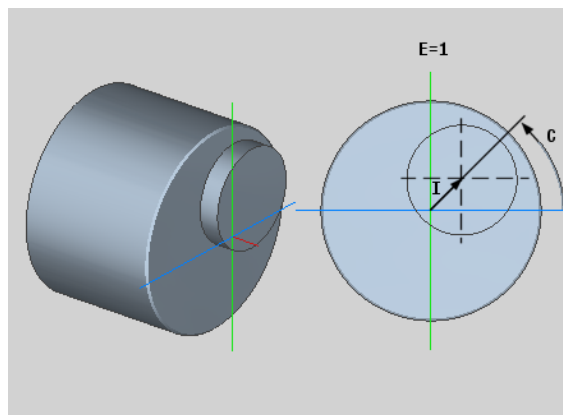
### Parameters

- H** Koppeling inschakelen
- H=0: koppeling uitschakelen
  - H=1: koppeling inschakelen
- Q** Referentiespil: nummer van de spil die met de X-as wordt gekoppeld (machine-afhankelijk)
- I** X-slag +/-: helft van de overlapte X-beweging (radiusmaat)
- C** Positie C bij Z-start: C-ashoek van de X-slag
- F** Max. Spoedgang: toegestane spoedgang voor de X-as bij geactiveerde koppeling
- E** Vormfactor: aantal X-slagen gerelateerd aan een spilomwenteling
- Z** Z-start: referentiewaarde voor parameter **C**
- W** Delta C [°/mm Z]: verschil van de C-ashoek gerelateerd aan een baan van 1 mm in de Z-as



Let bij het programmeren op het volgende:

- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het onbewerkte werkstuk met de middenverstelling in de radius groter.
- Programmeer wanneer u draaicycli gebruikt die niet aan de beschrijving van het onbewerkte werkstuk gerelateerd zijn, het beginpunt met de middenverstelling in de radius groter.
- Verlaag het spiltoerental wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Verlaag de max. spoedgang **F** wanneer u de middenverstelling verhoogt.
- Gebruik identieke waarden voor parameter **Q** bij het in- en uitschakelen van de koppeling.



### Programmeervolgorde:

- ▶ Cursor in het programmeeldeel **BEWERKING** positioneren
- ▶ Functie G727 met H=1 (koppeling inschakelen) programmeren
- ▶ Draaicycli programmeren
- ▶ Functie G727 met H=0 (koppeling uitschakelen) programmeren



Let bij de programma-afloop op het volgende:

- Bij het inschakelen van de koppeling positioneert de besturing het gereedschap in de Z-as op de waarde van parameter **Z**.
- Wanneer het programma is afgebroken, schakelt de besturing de koppeling automatisch uit.



# 4.30 Gegevensinvoer, gegevensuitvoer

## Uitvoervenster voor variabelen "WINDOW"

Met WINDOW (x) wordt een venster met regelaantal "x" gemaakt. Het venster wordt bij de eerste in-/uitvoer geopend. WINDOW (0) sluit het venster.

### Syntaxis:

WINDOW(aantal regels) (0 <= aantal regels <= 20)

Het "standaard-window" bevat 3 regels – u hoeft het niet te programmeren.

## Bestandsuitvoer voor variabelen "WINDOW"

De functie WINDOW (x,"bestandsnaam") slaat de PRINT-instructie op in een bestand met de opgegeven naam en de extensie **.LOG** in de directory "V:\nc\_prog\". Dit bestand wordt overschreven wanneer de functie WINDOW opnieuw wordt uitgevoerd.

### Syntaxis:

WINDOW(regelaantal,"bestandsnaam")

## Invoer van variabelen "INPUT"

Met INPUT programmeert u de invoer van variabelen.

### Syntaxis:

INPUT("tekst",variabelen)

U legt de invoertekst en het nummer van de variabele vast. De Besturing stopt de vertaling bij INPUT, voert de tekst uit en wacht op de invoer van de waarde van de variabele. In plaats van een invoertekst kunt u ook een stringvariabele programmeren, bijv. **#x1**.

De Besturing toont de invoer nadat het "INPUT-commando" is beëindigd.

### Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("vraag: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("resultaat: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

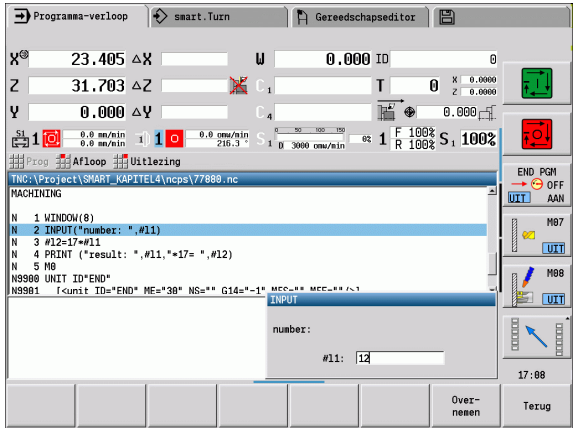
```

### Beispiel:

```

. . .
N 1 WINDOW(8)
N 2 INPUT("vraag: ",#I1)
N 3 #I2=17*#I1
N 4 PRINT("resultaat: ",#I1,"*17 = ",#I2)
. . .

```



### Uitvoer van #-variabelen "PRINT"

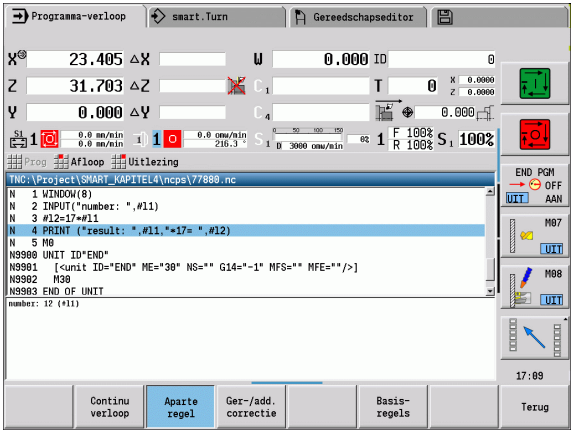
PRINT voert tijdens de programma-uitvoering teksten en waarden van variabelen uit. U kunt meer teksten en variabelen na elkaar programmeren.

**Syntaxis:**

PRINT("tekst",variabele,"tekst",variabele, ..)

**Voorbeeld:**

PRINT("resultaat: ",#I1,"\*17 = ",#I2)



## 4.31 Programmering van variabelen

De Besturing stelt diverse variabelentypen beschikbaar.

Bij het gebruik van variabelen moet u zich houden aan de volgende regels:

- "vermenigvuldiging voor deling"
- Max. 6 niveaus van haakjes
- **Integer-variabelen:** integeren waarden van -32767 .. +32768
- **Reële variabelen:** drijvende-kommagetallen met max. 10 posities vóór en 7 posities na de komma
- Variabelen moeten in principe zonder spatie worden geschreven.
- Het variabellenummer zelf en een eventuele indexwaarde mag alleen door een andere variabele worden beschreven, bijv.: #g( #c2)
- Beschikbare functies: zie tabel



- Er wordt hierbij niet langer onderscheid gemaakt tussen variabelen die tijdens het uitvoeren kunnen worden gewijzigd en variabelen waarbij dat niet mogelijk is, zoals bij de besturingen "CNCPILOT XXXX" en "MANUALplus X110". Een NC-programma wordt hier niet langer vooraf gecompileerd, maar pas bij de runtime geïnterpreteerd.
- Programmeer NC-regels met variabelenberekeningen met de "slede-aanduiding \$..", wanneer uw draaibank over meer sledes beschikt. Anders worden de berekeningen meermaals uitgevoerd.
- In systeemvariabelen gelezen positie- en maatgegevens zijn altijd metrisch – ook wanneer een NC-programma "in inch" wordt uitgevoerd.



U kunt de vermelde functies ook via softkeys programmeren.

De softkeybalk is beschikbaar wanneer de functie Toewijzing van variabelen ingeschakeld en het lettertoetsenbord gesloten is.

Syntaxis	Operatorfuncties
+	Optellen
-	Aftrekken
*	Vermenigvuldigen
/	Delen
( )	Tussen haakjes plaatsen
=	Gelijkstellen

Syntaxis	Rekenkundige functies
ABS(...)	Absolute waarde
ROUND(...)	Cirkels
SQRT(...)	Vierkantswortel
SQRTA(..., ..)	Vierkantswortel uit ( $a^2+b^2$ )
SQRTS(..., ..)	Vierkantswortel uit ( $a^2-b^2$ )
INT(...)	Cijfers na de komma afbreken

Syntaxis	Trigonometrische functies
SIN(...)	Sinus (in graden)
COS(...)	Cosinus (in graden)
TAN(...)	Tangens (in graden)
ASIN(...)	Arcus sinus (in graden)
ACOS(...)	Arcus cosinus (in graden)
ATAN(...)	Arcus tangens (in graden)

Syntaxis	Overige functies
LOGN(...)	Natuurlijke logaritme
EXP(...)	Exponentiële functie ex
BITSET(...)	Bit plaatsen
STRING(...)	String
PARA(...)	Configuratiegegevens

## Variabelentypen

De Besturing onderscheidt de volgende variabelentypen:

### Algemene variabelen

- **#11 .. #130 kanaalafhankelijke, lokale variabelen** gelden binnen een hoofd- of subprogramma.
- **#c1 .. #c30 kanaalafhankelijke, globale variabelen** zijn voor elke slede (NC-kanaal) beschikbaar. Identieke nummers van variabelen voor verschillende sledes beïnvloeden elkaar niet. De inhoud van de variabele is op een kanaal globaal beschikbaar. Met "globaal" wordt bedoeld dat een in een subprogramma beschreven variabele in het hoofdprogramma kan worden verwerkt en omgekeerd.
- **#g1 .. #g199 kanaalafhankelijke, globale REAL-variabelen** zijn één keer in de besturing beschikbaar. Wanneer een NC-programma een variabele wijzigt, dan geldt dat voor alle sledes. De variabelen blijven na het uitschakelen van de besturing behouden en kunnen na het inschakelen weer worden verwerkt.
- **#g200 .. #g299 kanaalafhankelijke, globale INTEGER-variabelen** zijn één keer in de besturing beschikbaar. Wanneer een NC-programma een variabele wijzigt, dan geldt dat voor alle sledes. De variabelen blijven na het uitschakelen van de besturing behouden en kunnen na het inschakelen weer worden verwerkt.
- **#x1 .. #x20 kanaalafhankelijke, lokale tekstvariabelen** gelden binnen een hoofd- of subprogramma. Ze kunnen alleen op het kanaal worden gelezen waarop ze zijn beschreven.



Het behouden blijven van de variabelen na uitschakeling moet door de machinefabrikant zijn ingeschakeld (configuratieparameter: "Channels/ChannelSettings/CH\_NC1/CfgNcPgmParState/persistent=TRUE").

Als het behouden blijven van de variabelen niet is ingeschakeld, zijn deze na het inschakelen altijd "nul".

### Machinematen

- **#m1(n) .. #m99(n)**: "n" staat voor de asletter (X, Y, Z) waarvoor de machinemaat moet worden gelezen of geschreven. De variabelenberekening werkt met de tabel "mach\_dim.hmd".  
**Simulatie:** bij de start van de besturing wordt de tabel "mach\_dim.hmd" door de simulatie gelezen. De simulatie werkt nu met de tabel van de simulatie.

### Beispiel:

```
...
N.. #l1=#l1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
...
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)
N.. #x1="Tekst"
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
...
```

### Beispiel: Machinematen

```
...
N.. G1 X(#m1(X)*2)
N.. G1 Z#m3(Z)
N.. #m4(Z)=350
...
```



### Gereedschapscorrecties

- **#dt(n):** "n" staat voor de correctierichting (X, Z, Y, S) en "t" staat voor het revolverplaatsnummer waaronder het gereedschap is ingevoerd. De variabelenberekening werkt met de tabel "toolturn.htt".

**Simulatie:** bij de programmaselectie wordt de tabel "toolturn.htt" door de simulatie gelezen. De simulatie werkt nu met de tabel van de simulatie.



U kunt gereedschapsinformatie ook direct via het ID-nummer opvragen. Dat kan bijv. nodig zijn wanneer er geen revolverplaatstoewijzing is. Programmeer hiervoor een komma en het ID-nummer van het gereedschap achter de gewenste aanduiding, bijv. **#I1 = #d1(Z, "001")**.

**Gebeurtenis-bits:** de programmering van variabelen vraagt naar een bit van de gebeurtenis op 0 of 1. De machinefabrikant legt de betekenis van de gebeurtenis vast.

- **#en(key):** "n" staat voor het kanaalnummer, "key" staat voor de gebeurtenisnaam. Externe door de PLC ingestelde gebeurtenissen lezen.
- **#e0(key[n].xxx):** "n" staat voor het kanaalnummer, "key" staat voor de gebeurtenisnaam en "xxx" voor de naamextensie. Externe door de PLC ingestelde gebeurtenissen lezen.

### Beispiel: Gereedschapscorrecties

```
...
N.. #d3(X)=0
N.. #d3(Z)=0.1
N.. #d3(S)=0.1
...
```

### Beispiel: Gebeurtenissen

```
...
N.. #g1 = #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")
N.. PRINT( "NP_DG_Achs_Modul_warten
=",#g1)
N.. #g2 = #e1( "DG_DATEN[1]")
N.. PRINT( "DG_DATEN[1] =",#g2)
N.. #g3 = #e1( "SPI[1].DG_TEST[1]")
N.. PRINT( "SPI[1].DG_TEST[1] =",#g3)
...
N.. IF #e1( "NP_DG_Achs_Modul_warten")==4
N.. THEN
N.. G0 X40 Z40
N.. ELSE
N.. G0 X60 Z60
N.. ENDIF
...
```



### Gereedschapsgegevens lezen

Gebruik de volgende syntaxis om gereedschapsgegevens te lezen. Hierbij hebt u alleen toegang tot gereedschap dat actueel in de revolverlijst is ingevoerd.

Als er een gereedschapsgroep is gedefinieerd, programmeert u het "eerste gereedschap" van de groep. De Besturing stelt de gegevens van het "actieve gereedschap" vast.



U kunt gereedschapsinformatie ook direct via het ID-nummer opvragen. Dat kan bijv. nodig zijn wanneer er geen revolverplaatstoewijzing is. Programmeer hiervoor een komma en het ID-nummer van het gereedschap achter de gewenste aanduiding, bijv. **#1 = #w1(Z, "001")**.

Wanneer u alleen informatie over het huidige gereedschap nodig hebt, is programmering van **#w0(select)** voldoende.

#### Aanduidingen van gereedschapsinformatie

#wn(ID)	ID-nummer van gereedschap (in tekstvariabele (#xn) toewijzen)
#wn(PT)	P-key van het gereedschap *10 (bijv. 12.3 wordt 123)
#wn(WT)	Gereedschapstype bestaande uit 3 posities
#wn(WTV)	1e positie gereedschapstype
#wn(WTH)	2e positie gereedschapstype
#wn(WTL)	3e positie gereedschapstype
#wn(NL)	Effectieve lengte (kotterboor- en boorgereedschap)
#wn(HR)	Hoofdbewerkingsrichting (zie tabel rechts)
#wn(NR)	Nevenbewerkingsrichting bij draaigereedschap
#wn(AS)	Uitvoering (zie rechts)
#wn(ZZ)	Aantal tanden (freesgereedschap)
#wn(RS)	Snijkantradius
#wn(ZD)	Tapdiameter
#wn(DF)	Freesdiameter
#wn(SD)	Schachtdiameter
#wn(SB)	Snijkantbreedte
#wn(SL)	Snijlengte
#wn(AL)	Aansnijlengte
#wn(FB)	Freesbreedte

#### Toegang tot gereedschapsgegevens van revolver

Syntaxis: **#wn(select)**

- n = revolverplaatsnummer
- n = 0 voor het actuele gereedschap
- select = aanduiding van de te lezen informatie

#### Hoofdbewerkingsrichting

#wn(HR) Hoofdbewerkingsrichtingen:

- 0: niet gedefinieerd
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X
- 5: +/-Z
- 6: +/-X

#### Uitvoering

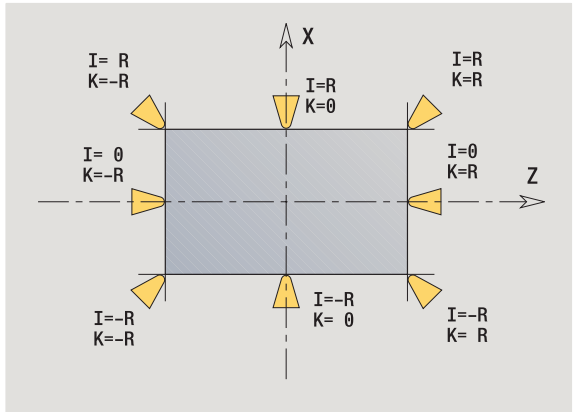
#wn(AS) Uitvoeringen

- 1: rechts
- 2: links

#### Gereedschapspositie

#wn(WL) Gereedschapspositie (referentie: bewerkingsrichting van het gereedschap):

- 0: op de contour
- 1: rechts van de contour
- - 1: links van de contour



Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#wn(WL)	Gereedschapspositie
#wn(ZL)	Instelmaat in Z (uit de gereedschapslijst)
#wn(XL)	Instelmaat in X (uit de gereedschapslijst)
#wn(YL)	Instelmaat in Y (uit de gereedschapslijst)
#wn(TL)	Gereedschapsstatus (Tool Locked)
#wn(II)	Positie van het snijkantmiddelpunt in X (zie afbeelding)
#wn(J)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Y
#wn(K)	Positie van het snijkantmiddelpunt in Z (zie afbeelding)
#wn(ZE)	Lengte van het gereedschap in de huidige gebruikspositie: afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt Z
#wn(XE)	Lengte van het gereedschap in de huidige gebruikspositie: afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt X
#wn(YE)	Lengte van het gereedschap in de huidige gebruikspositie: afstand gereedschapspunt – sledereferentiepunt Y
#wn(DN)	Diameter bij boor- en freesgereedschappen
#wn(HW)	Hoofdhoeck in het gestandaardiseerde systeem (0°..360°)
#wn(NW)	Nevenhoeck in het gestandaardiseerde systeem (0°..360°)
#wn(EW)	Instelhoek
#wn(SW)	Gereedschapspunthoeck
#wn(AW)	■ 0: gereedschap niet aangedreven ■ 1: gereedschap aangedreven
#wn(MD)	Rotatierichting: ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Zwenkplaatshoeck
#wn(BW)	Offsethoeck
#wn(WTL)	Oriëntatie
#wn(AC)	Snijkantgebruikshoeck
#wn(ZS)	Maximale spaandiepte
#wn(GH)	Spoed



Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#wn(NE)	Aantal hulpsnijanten
#wn(NS)	Nummer van de hulpsnijkant
#wn(FP)	Gereedschapstype: 0 = normaal gereedschap, 1 = master-gereedschappen, 2 = hulpsnijkant
#wn(Q)	Nummer van de gereedschapsspil
#wn(AS)	Uitvoering links/rechts
#wn(X)	Instelmaat van houder in X
#wn(Z)	Instelmaat van houder in Z
#wn(Y)	Instelmaat van houder in Y
#wn(DX)	Correctie in X
#wn(DY)	Correctie in Y
#wn(DZ)	Correctie in Z
#wn(DS)	2e correctie



## Diagnosebits lezen

Gebruik de volgende syntaxis om diagnosebits te lezen. Hierbij hebt u alleen toegang tot gereedschap dat op dat moment in de revolverlijst is ingevoerd.



U kunt diagnosebits ook bij multiflexgereedschappen lezen. Programmeer hiervoor een komma en het ID-nummer van het gereedschap achter de gewenste aanduiding, bijv. **#l1 = #t( 3, "001")**.

Aanduidingen van de diagnosebits	
#tn(1)	Levensduur/aantal stuks verstreken
#tn(2)	Breuk volgens belastingsbewaking (overschrijding grenswaarde 2)
#tn(3)	Slijtage volgens belastingsbewaking (overschrijding grenswaarde 1)
#tn(4)	Slijtage volgens belastingsbewaking (totale belastingsgrens)
#tn(5)	Slijtage bepaald via opmeten van het gereedschap
#tn(6)	Slijtage bepaald via in-proces meten van het werkstuk
#tn(7)	Slijtage bepaald via post-proces meten van het werkstuk
#tn(8)	Snijkant nieuw = 1 / gebruikt = 0

**Toegang tot gegevens van revolver**

**Syntaxis: #tn(select)**

- n = revolverplaatsnummer
- n = 0 voor het actuele gereedschap
- select = aanduiding van de te lezen informatie



## Actuele NC-informatie lezen

Gebruik de volgende syntaxis om NC-informatie te lezen die met behulp van G-functies is geprogrammeerd.

Aanduidingen van de NC-informatie	
#n0(X)	Laatst geprogrammeerde positie X
#n0(Y)	Laatst geprogrammeerde positie Y
#n0(Z)	Laatst geprogrammeerde positie Z
#n0(A)	Laatst geprogrammeerde positie A
#n0(B)	Laatst geprogrammeerde positie B
#n0(C)	Laatst geprogrammeerde positie C
#n0(U)	Laatst geprogrammeerde positie U
#n0(V)	Laatst geprogrammeerde positie V
#n0(W)	Laatst geprogrammeerde positie W
#n0(CW)	Inzethoek van het gereedschap (0 of 180 graden)
#n40(G)	Status van de SRC (zie tabel rechts)
#n148(O)	Actieve slijtagecorrecties (zie tabel rechts)
#n18(G)	Actief bewerkingsvlak (zie tabel rechts)
#n120(X)	Referentiediameter X voor CY-berekening
#n52(G)	Overmaat G52_Geo meeberekenen 0=nee / 1=ja
#n57(X)	Overmaat in X
#n57(Z)	Overmaat in Z
#n58(P)	Equidistante overmaat
#n150(X)	Snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
#n150(Z)	Snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
#n95(G)	Geprogrammeerde aanzetmethode (G93/G94/G95)
#n95(Q)	Spilnummer van de laatst geprogrammeerde voeding
#n95(F)	Laatst geprogrammeerde voeding
#n97(G)	Geprogrammeerd toerentaltype (G96/G97)
#n97(Q)	Spilnummer van het laatst geprogrammeerde toerentaltype
#n97(S)	Laatst geprogrammeerde toerental

### Toegang tot actuele NC-informatie

**Syntaxis: #nx(select)**

- x = G-functienummer
- select = aanduiding van de te lezen informatie

### Status van de SRC

#n40(G)      Status SRC/FRC:

- 40: G40 actief
- 41: G41 actief
- 42: G42 actief

### Actieve slijtagecorrecties

#n148(O)      Actieve slijtagecorrecties (G148):

- 0: DX, DZ
- 1: DS, DZ
- 2: DX, DS

### Actief bewerkingsvlak

#n18(G)      Actief bewerkingsvlak:

- 17: XY-vlak (voor- of achterkant)
- 18: XZ-vlak (draaibewerking)
- 19: YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel)

### Plaatsgegevens van het ingevoerde gereedschap

#n601(n)      Uitvoer in de vorm "SMppp":

- S: nummer van snijkant
- M: magazijnnummer
- ppp: plaatsnummer



**Aanduidingen van de NC-informatie**

#n47(P)	Actuele veiligheidsafstand
#n147(l)	Actuele veiligheidsafstand in bewerkingsvlak
#n147(K)	Actuele veiligheidsafstand in voedingsrichting
#n601(n)	Plaatsgegevens van het in de magazijntabel ingevoerde gereedschap (zie tabel rechts)
#n610(H)	Volgende vrije magazijnplaats (zie tabel rechts)
#n707(n, 1)	Minimale waarde van de software-eindschakelaar van de as lezen (zie tabel rechts)
#n707(n, 2)	Maximale waarde van de software-eindschakelaar van de as lezen (zie tabel rechts)
#n922(C)	Inzethoek van de snijkant van het gereedschap (bij B-as)
#n922(H)	Spiegelstatus van de snijkant van het gereedschap (0 = normale positie, 1 = 180 graden)
#n927(X)	Resultaat van de omrekeningsfunctie G927 voor gereedschapslengte in X (bij B-as)
#n927(Z)	Resultaat van de omrekeningsfunctie G927 voor gereedschapslengte in Z (bij B-as)
#n927(Y)	Resultaat van de omrekeningsfunctie G927 voor gereedschapslengte in Y (bij B-as)
#n995(H)	Opvragen van het actuele zonenummer bij belastingsbewaking

**Vrije magazijnplaats**

#n610(H) Uitvoer in de vorm "Mppp":

- M: magazijnnummer
- ppp: plaatsnummer

**Software-eindschakelaars**

#n707(n,1) Aanduiding van de as:

- n: as X, Y, Z, U, V of W
- 1: minimale waarde
- 2: maximale waarde



## Algemene NC-informatie lezen

Gebruik de volgende syntaxis om algemene NC-informatie te lezen.

Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#i1	Actieve werkstand (zie tabel rechts)
#i2	Actieve maateenheid (inch/metrisch)
#i3	<div> <div>■</div> Hoofdspil = 0 <div>■</div> Tegenspil met spiegeling in Z = 1 <div>■</div> Gereedschapsspiegeling in Z = 2 <div>■</div> Gereedschap + baanspiegeling in Z = 3 </div>
#i4	G16 actief = 1 (wordt momenteel niet gebruikt)
#i5	Laatst geprogrammeerde T-nummer
#i6	Zoeken naar startregel actief = 1
#i7	Systeem is DataPilot = 1
#i8	Gekozen taal
#i9	Als Y-as geconfigureerd = 1
#i10	Als B-as geconfigureerd = 1
#i11	Als gereedschapsplaats in X is gespiegeld t.o.v. machinesysteem = 1
#i12	Indien U-as programmeerbaar = 1
#i13	Indien V-as programmeerbaar = 1
#i14	Indien W-as programmeerbaar = 1
#i15	Indien U-as geconfigureerd = 1
#i16	Indien V-as geconfigureerd = 1
#i17	Indien W-as geconfigureerd = 1
#i18	Nulpuntoffset van de Z-as
#i19	Nulpuntoffset van de X-as
#i20	Laatste geprogrammeerde baanfunctie (G0, G1, G2...)
#i21	Actueel aantal stuks (teller aantal werkstukken)
#i22	Indien U-as gekoppeld met X-as = 1
#i23	Indien V-as gekoppeld met Y-as = 1
#i24	Indien W-as gekoppeld met Z-as = 1
#i25	Indien magazijn aanwezig = 1

Actieve werkstand	
#i1	Actieve werkstand: <div> <div>■</div> 2: machine <div>■</div> 3: simulatie <div>■</div> 5: TSF-menu </div>
Actieve maateenheid	
#i2	Actieve maateenheid: <div> <div>■</div> 0: metrisch [mm] <div>■</div> 1: inch [in] </div>
Talen	
#i8	Mogelijke talen: <div> <div>■</div> 0: ENGLISH <div>■</div> 1: GERMAN <div>■</div> 2: CZECH <div>■</div> 3: FRENCH <div>■</div> 4: ITALIAN <div>■</div> 5: SPANISH <div>■</div> 6: PORTUGUESE <div>■</div> 7: SWEDISH <div>■</div> 8: DANISH <div>■</div> 9: FINNISH <div>■</div> 10: DUTCH <div>■</div> 11: POLISH <div>■</div> 12: HUNGARIAN <div>■</div> 14: RUSSIAN <div>■</div> 15: CHINESE <div>■</div> 16: CHINESE_TRAD <div>■</div> 17: SLOVENIAN <div>■</div> 19: KOREAN <div>■</div> 21: NORWEGIAN <div>■</div> 22: ROMANIAN <div>■</div> 23: SLOVAK <div>■</div> 24: TURKISH </div>



Aanduidingen van gereedschapsinformatie	
#i26	P-key van het werkelijke gereedschap *10 uit de gereedschapsselectie
#i27	P-key van het gewenste gereedschap *10 uit de gereedschapsselectie
#i28	Hoek van de Y-spieas
#i29	P-key van het gereedschap *10, waarvan de maximale levensduur is bereikt
#i30	P-key van het gereedschap *10, waarvan het maximale aantal stuks is bereikt
#i99	Retourwaarde van subprogramma's



Configuratiegegevens lezen – PARA

Met de PARA-functie kunt u configuratiegegevens lezen. Gebruik hiervoor de parameteraanduidingen uit de configuratieparameters. User parameters kunt u eveneens met de aanduidingen uit de configuratieparameters lezen.

Bij het lezen van optionele parameters moet de geldigheid van de retourwaarde worden gecontroleerd. Afhankelijk van het gegevenstype van de parameter (REAL / STRING) wordt bij het lezen van een niet-ingesteld optioneel attribuut de waarde "0" resp. de tekst "\_EMPTY" teruggemeld.

Voorbeeld: PARA-functie

...	
N.. #110=PARA("", "CfgDisplayLanguage", "ncLanguage")	leest het nummer van de actuele taal
N.. #11=PARA("", "CfgGlobalTechPara", "safetyDistWorkpOut")	leest de veiligheidsafstand aan buitenkant van bewerkt werkstuk (SAT)
N.. #11=PARA("Z1", "CfgAxisProperties", "threadSafetyDist")	leest de veiligheidsafstand schroefdraad voor Z1
N.. #11=PARA("", "CfgCoordSystem", "coordSystem")	leest het nummer van de machine-oriëntatie
...	
#x2=PARA("#x30", "CfgCAxisProperties", "relatedWpSpindle", 0)	Opvragen of de optionele parameter is ingesteld.
IF #x2<\>"_EMPTY"	Verwerking:
THEN	
[ de parameter relatedWpSpindle" is ingesteld ]	
ELSE	
[ de parameter relatedWpSpindle" is niet ingesteld ]	
ENDIF	

Toegang tot configuratiegegevens

Syntaxis: PARA(Key, Entity, Attribute, Index))

- Key: sleutelwoord
- Entity: naam van de configuratiegroep
- Attribuut: elementaanduiding
- Index: arraynummer wanneer het attribuut bij een array hoort



## Index van een parameterelement bepalen – PARA

Het zoeken naar de index van een element wordt geactiveerd wanneer de naam van het tabelelement met een komma aan het attribuut wordt gekoppeld.

### Voorbeeld:

Het logische asnummer van spil S1 moet worden bepaald

```
#c1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)
```

De functie levert de index van element "S1" in attribuut "axisList" van Entity "CfgAxes". De index van element S1 is hier gelijk aan het logische asnummer.



Zonder de attribuuttoevoeging "S1" zou de functie het element op de tabelindex "0" lezen. Omdat er hier echter sprake is van een string, moet het resultaat aan een stringvariabele worden toegewezen.

```
#x1 = PARA( "", "CfgAxes", "axisList", 0)
```

De functie leest de stringnaam van het element op de tabelindex 0.

### Toegang tot configuratiegegevens

**Syntaxis:** **PARA( "Key", " Entity", " Attribute,Element", Index )**

- Key: sleutelwoord
- Entity: naam van de configuratiegroep
- Attribute,Name: attribuutnaam plus elementnaam
- Index: 0 (is niet nodig)



## Uitgebreide variabelen syntaxis CONST - VAR

Door de definitie van de sleutelwoorden **CONST** of **VAR** kunnen variabelen met een naam worden aangeduid. De sleutelwoorden kunnen in het hoofdprogramma en in het subprogramma worden gebruikt. Bij gebruik van de definities in het subprogramma moet de constante- of variabeledeclaratie vóór het sleutelwoord **BEWERKING** staan.

### Regels voor definities van constanten en variabelen:

Namen van constanten en variabelen moeten met een underscore beginnen en uit kleine letters, cijfers en een underscore bestaan. De lengte mag maximaal 20 tekens zijn.

### Variabelennaam met VAR

U kunt de leesbaarheid van een NC-programma verbeteren als u variabelennamen toekent. Voeg hiertoe het programmeeldeel VAR in. In dit programmeeldeel wijst u aan de variabelen de variabelennaam toe.

### Beispiel: Variabelen met vrije tekst

```
%abc.nc
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm is synoniem voor #l1]
ONBEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKING
N..
...
```

### Beispiel: Subprogramma

```
%UP1.ncS
VAR
#_wo = #c1 [gereedschapsoriëntatie]
BEWERKING
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
...
```



## Constantendefinitie – CONST

Mogelijkheden van de definitie van constanten:

- directe waardetoewijzing
- Interne interpreterinformatie als constante
- Naamtoewijzing aan overdrachtsvariabelen van subprogramma

Gebruik de volgende interne informatie voor de constantendefinitie in het gedeelte CONST.

Interne informatie voor definitie van constanten	
__n0_x	768 laatst geprogrammeerde positie X
__n0_y	769 laatst geprogrammeerde positie Y
__n0_z	770 laatst geprogrammeerde positie Z
__n0_c	771 laatst geprogrammeerde positie C
__n40_g	774 status van de SRC
__n148_o	776 actieve slijtagecorrecties
__n18_g	778 actief bewerkingsvlak
__n120_x	787 referentiediameter X voor CY-berekening
__n52_g	790 overmaat G52_Geo meeberekenen 0=nee / 1=ja
__n57_x	791 overmaat in X
__n57_z	792 overmaat in Z
__n58_p	793 equidistante overmaat
__n150_x	794 snijvlakbreedteverschuiving X van G150/G151
__n150_z	795 snijvlakbreedteverschuiving Z van G150/G151
__n95_g	799 geprogrammeerde aanzetmethode (G93/G94/G95)
__n95_q	796 spilnummer van de geprogrammeerde voeding
__n95_f	800 laatst geprogrammeerde voeding
__n97_g	Geprogrammeerd toerentaltype _G96/G97)
__n97_q	797 spilnummer van het geprogrammeerde toerentaltype
__n97_s	Laatst geprogrammeerde toerental
__la__z	Subprogramma overdrachtswaarden



De constante "\_pi" is met de waarde: 3,1415926535989 voorgedefinieerd en kan direct in elk NC-programma worden gebruikt.

## Beispiel: Hoofdprogramma

```
%abc.nc
CONST
_wurzel2 = 1.414213 [directe
waardetoewijzing]
_wurzel_2 = SQRT(2) [directe
waardetoewijzing]
_posx = __n0_x [interne informatie]
VAR
. . .
ONBEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKT WERKSTUK
N..
BEWERKING
N..
. . .
```

## Beispiel: Subprogramma

```
%UP1.ncS
CONST
_start_x=__la [subprogramma
overdrachtswaarde]
_posx = __n0_x [interne constante]
VAR
#_wo = #c1 [gereedschapsoriëntatie]
BEWERKING
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
. . .
```



# 4.32 Voorwaardelijke regeluitleiding

## Programmasprong "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

De "voorwaardelijke sprong" omvat de volgende elementen:

- IF (indien), gevolgd door de voorwaarde. Bij de "voorwaarde" staan links en rechts van de "vergelijingsoperator" variabelen of rekenformules.
- THEN (dan), als aan de voorwaarde is voldaan, wordt de THEN-sprong uitgevoerd.
- ELSE (anders), als niet aan de voorwaarde is voldaan, wordt de ELSE-sprong uitgevoerd.
- ENDIF, hiermee wordt de "voorwaardelijke programmasprong" afgesloten.

**Bitset opvragen:** als voorwaarde kunt u ook de functie BITSET gebruiken. Deze functie levert "1" als resultaat op wanneer de opgevraagde bit in de getalwaarde is opgenomen. De functie levert "0" als resultaat op wanneer de bit niet in de getalwaarde is opgenomen.

Syntaxis: **BITSET (x,y)**

- x: bitnummer (0..15)
- y: getalwaarde (0..65535)

De samenhang tussen bitnummer en getalwaarde wordt in de tabel rechts getoond. Voor x, y kunt u ook variabelen gebruiken.

### Programmering:

- "Extra \> DINplus-woord..." in het menu selecteren. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- "IF" selecteren
- "Voorwaarde" invoeren
- NC-regels van de THEN-sprong invoegen.
- Indien nodig: NC-regels van de ELSE-sprong invoegen.



- NC-regels met IF, THEN, ELSE, ENDIF mogen geen andere commando's bevatten.
- U kunt maximaal twee voorwaarden koppelen.

### Vergelijingsoperatoren

<	kleiner dan
<=	kleiner dan of gelijk aan
<>	niet gelijk aan
>	groter dan
>=	groter dan of gelijk aan
==	gelijk aan

### Voorwaarden koppelen:

AND	Logische koppeling EN
OR	Logische koppeling OF

Bit	komt overeen met getalwaarde	Bit	komt overeen met getalwaarde
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

### Beispiel: "IF..THEN..ELSE..ENDIF"

```

N.. IF (#I1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N..     G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..     G0 X0 Z0
N.. ENDIF
...
N.. IF 1==BITSET(0,#I1)
N.. THEN
N..     PRINT("Bit 0: OK")
...
```

## Variabelen en constanten opvragen

Met de elementen DEF, NDEF en DVDEF kunt u opvragen of aan een variabele of een constante een geldige waarde is toegewezen. Een niet-gedefinieerde variabele kan bijv. zowel de waarde "0" terugleveren als een variabele waaraan bewust de waarde "0" is toegewezen. Door variabelen te controleren, kunt u ongewenste programmasprongen voorkomen.

### Programmering:

- ▶ "Extra \> DINplus-woord..." in het menu selecteren. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen"
- ▶ Commando "IF" selecteren
- ▶ Vereiste opvraagelement (DEF, NDEF of DVDEF) invoeren
- ▶ Naam van variabele of constante invoeren



Voer de naam van de variabele zonder het teken "#" in, bijv.  
**IF NDEF(\_\_1a).**

Opvraagelementen van variabelen en constanten:

- DEF: er is een waarde aan een variabele of constante toegewezen
- NDEF: er is geen waarde aan een variabele of constante toegewezen
- DVDEF: een interne constante opvragen

### Beispiel: Variabele in subprogramma opvragen

```
N.. IF DEF(__1a)
N.. THEN
N.. PRINT("Value:",#__1a)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__1a is not defined")
N.. ENDIF
...
```

### Beispiel: Variabele in subprogramma opvragen

```
N.. IF NDEF(__1b)
N.. THEN
N.. PRINT("#__1b is not defined")
N.. ELSE
N.. PRINT("Value:",#__1b)
N.. ENDIF
...
```

### Beispiel: Constante opvragen

```
N.. IF DVDEF(__n97_s)
N.. THEN
N.. PRINT("__n97_s is defined",#__n97_s)
N.. ELSE
N.. PRINT("#__n97_s is not defined")
N.. ENDIF
...
```



# Programmamerhaling "WHILE..ENDWHILE"

De "programmamerhaling" omvat de volgende elementen:

- WHILE, gevolgd door de voorwaarde. Bij de "voorwaarde" staan links en rechts van de "vergelijkingsoperator" variabelen of rekenformules.
- ENDWHILE , hiermee wordt de "voorwaardelijke programmamerhaling" afgesloten.

De NC-regels die tussen WHILE en ENDWHILE staan, worden uitgevoerd zolang aan de "voorwaarde" wordt voldaan. Als niet aan de voorwaarde wordt voldaan, gaat de Besturing verder met de regel na ENDWHILE.

**Bitset opvragen:** als voorwaarde kunt u ook de functie BITSET gebruiken. Deze functie levert "1" als resultaat op wanneer de opgevraagde bit in de getalwaarde is opgenomen. De functie levert "0" als resultaat op wanneer de bit niet in de getalwaarde is opgenomen.

Syntaxis: **BITSET (x,y)**

- x: bitnummer (0..15)
- y: getalwaarde (0..65535)

De samenhang tussen bitnummer en getalwaarde wordt in de tabel rechts getoond. Voor x, y kunt u ook variabelen gebruiken.

## Programmering:

- ▶ "Extra \> DINplus-woord..." in het menu selecteren. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- ▶ "WHILE" selecteren
- ▶ "Voorwaarde" invoeren
- ▶ NC-regels tussen "WHILE" en "ENDWHILE" invoegen.



- U kunt maximaal twee voorwaarden koppelen.
- Wanneer altijd aan de "voorwaarde" in het WHILE-commando wordt voldaan, leidt dit tot een "gesloten programmalus". Dit is een veel voorkomende foutoorzaak, wanneer met programmamerhalingen wordt gewerkt.

## Vergelijkingsoperatoren

<	kleiner
<=	kleiner dan of gelijk aan
<\>	ongelijk aan
\>	groter dan
\>=	groter dan of gelijk aan
==	gelijk aan

## Voorwaarden koppelen:

AND	Logische koppeling EN
OR	Logische koppeling OF

Bit	komt overeen met getalwaarde	Bit	komt overeen met getalwaarde
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

## Beispiel: "WHILE..ENDWHILE"

...
N.. WHILE (#I4<10) AND (#I5\>=0)
N..     G0 Xi10
...
N.. ENDWHILE
...



SWITCH..CASE – programmasprong

De "Switch-instructie" omvat de volgende elementen:

- SWITCH, gevolgd door een variabele. De inhoud van de variabele wordt in de volgende CASE-instructies opgevraagd.
- CASE x: deze CASE-sprong wordt bij de variabelenwaarde x uitgevoerd. CASE kan meermaals worden geprogrammeerd.
- DEFAULT: deze sprong wordt uitgevoerd wanneer geen CASE-instructie met de variabelenwaarde overeenkomt. DEFAULT kan vervallen.
- BREAK: sluit de CASE- of DEFAULT-sprong af.

Programmering:

- ▶ "Extra \> DINplus-woord..." in het menu selecteren. De Besturing opent de keuzelijst "DIN PLUS-woord invoegen".
- ▶ "SWITCH" selecteren
- ▶ "Switch-variabele" invoeren
- ▶ Voor iedere CASE-sprong:
  - "CASE" selecteren (uit "Extra \> DINplus-woord..." )
  - "SWITCH-voorwaarde" (waarde van de variabele) invoeren en de uit te voeren NC-regels invoegen
- ▶ Voor de DEFAULT-sprong: de uit te voeren NC-regels invoegen

Voorbeeld: SWITCH..CASE

...	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1 [wordt uitgevoerd bij #g201=1]	wordt uitgevoerd bij #g201=1
N.. G0 Xi10	
...	
N.. BREAK	
N.. CASE 2 [wordt uitgevoerd bij #g201=2]	wordt uitgevoerd bij #g201=2
N.. G0 Xi20	
...	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	er komt geen CASE-instructie overeen met de variabelewaarde
N.. G0 Xi30	
...	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
...	



## Uitschakelniveau

In de subwerkstand Programma-afloop kunt u uitschakelniveaus instellen/activeren, volgens welke de besturing bij de volgende programma-afloop de NC-regels die met het ingestelde/geactiveerde uitschakelniveau zijn gedefinieerd, niet uitvoert (zie gebruikershandboek).

Voordat u uitschakelniveaus kunt instellen/activeren, moet u deze in het programma definiëren:

---

Programma in de werkstand smart.Turn openen.

---

Cursor in het programmadeel Bewerking op de NC-regel positioneren die moet worden uitgeschakeld.

---

In het menu Extra de menuoptie Uitschakelniveau... selecteren

---

In de parameter Uitschakel het nummer van het uitschakelniveau invoeren en met de softkey OK bevestigen.

---



Indien u aan een NC-regel meerdere uitschakelniveaus wilt toewijzen, voert u in de parameter Uitschakel een cijferreeks in. Invoer "159" komt overeen met uitschakelniveaus 1, 5 en 9.

U kunt de gedefinieerde uitschakelniveaus wissen door de parameter zonder invoer met de softkey OK te bevestigen.

## 4.33 Subprogramma's

### Oproep van subprogramma: L"xx" V1

De subprogramma-oproep bevat de volgende elementen:

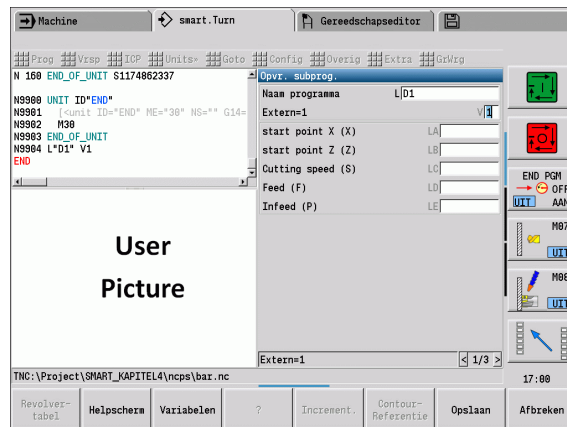
- L: letteraanduiding voor subprogramma-oproep
- "xx": naam van het subprogramma – bij externe subprogramma's bestandsnaam (max. 16 cijfers of letters)
- V1: code voor **extern** subprogramma – vervalt bij lokale subprogramma's

#### Instructies voor het werken met subprogramma's:

- Externe subprogramma's staan in een apart bestand. Ze worden door willekeurige hoofdprogramma's en andere subprogramma's opgeroepen.
- Lokale subprogramma's staan in het hoofdprogrammabestand. Ze kunnen uitsluitend vanuit het hoofdprogramma worden opgeroepen.
- Subprogramma's kunnen maximaal 6 keer worden "genest". Met "nesten" wordt bedoeld dat in een subprogramma een ander subprogramma wordt opgeroepen.
- Recursies moeten worden vermeden.
- U kunt bij een subprogramma-oproep maximaal 29 "overdrachtswaarden" programmeren.
  - Aanduidingen: LA t/m LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC en JC
  - Aanduiding binnen het subprogramma: "#\_\_." gevolgd door de parameteraanduiding in kleine letters (bijvoorbeeld: #\_\_la).
  - U kunt deze overdrachtswaarden bij de programmering van variabelen in het subprogramma gebruiken.
  - Stringvariabelen: ID en AT
- De variabelen #I1 – #I30 zijn in elk subprogramma als lokale variabelen beschikbaar.
- Om een variabele aan het hoofdprogramma door te geven, programmeert u de variabele achter het vaste woord RETURN. In het hoofdprogramma is de informatie in #i99 beschikbaar.
- Als een subprogramma meermaals moet worden uitgevoerd, kunt u de herhalingsfactor opgeven in de parameter "Aantal herhalingen Q".
- Een subprogramma wordt afgesloten met RETURN.



De parameter "LN" is gereserveerd voor de overdracht van regelnummers. Deze parameter kan bij hernummering van het NC-programma een nieuwe waarde krijgen.



## Dialogen bij subprogramma-oproepen

U kunt maximaal 30 parameterbeschrijvingen die voor of na de invoervelden staan, in een extern subprogramma vastleggen. Hierbij worden de maateenheden via codecijfers gedefinieerd. De Besturing toont vervolgens de teksten (van de maateenheden), afhankelijk van de instelling "metrisch" of "inch". Bij het starten van externe subprogramma's die een parameterlijst bevatten, worden de parameters die niet in deze lijst voorkomen, niet vermeld in de dialoogbox voor het oproepen.

De positie van de parameterbeschrijving in het subprogramma is willekeurig. De besturing zoekt subprogramma's in de volgorde huidige project, standaarddirectory en vervolgens machinefabrikant-directory.

**Parameterbeschrijvingen** (zie tabel rechts):

[//] – Begin

[pn=n; s=parametertekst (maximaal 25 tekens) ]

[//] – Einde

- pn:    parameter-identifier (la, lb, ...)
- n:    codecijfer voor maateenheden
- 0: dimensieloos
- 1: "mm" of "inch"
- 2: "mm/omw" of "inch/omw"
- 3: "mm/min" of "inch/min"
- 4: "m/min" of "feet/min"
- 5: "omw/min"
- 6: graden (°)
- 7: "µm" of "µinch"

**Beispiel:**

```

. . .
[//]
[la=1; s=stafdiameter]
[lb=1; s=startpunt in Z]
[lc=1; s=afkanting/afronding (-/+)]
. . .
[//]
. . .

```





## Helpschermen voor subprogramma-oproepen

Met helpschermen kunnen de oproepparameters van subprogramma's worden verklaard. De Besturing plaatst de helpschermen naast de dialoogbox van de subprogramma-oproep.

Als u het teken "\_" en de naam van het invoerveld in hoofdletters (begint altijd met "L") toevoegt aan de bestandsnaam, wordt een afzonderlijk scherm getoond voor het invoerveld. Bij invoervelden zonder eigen scherm wordt (indien beschikbaar) het scherm van het subprogramma getoond. Het helpvenster wordt alleen standaard getoond als er een scherm aanwezig is voor het subprogramma. Ook wanneer u voor de adresletters uitsluitend afzonderlijke schermen wilt gebruiken, moet u een scherm definiëren voor het subprogramma.

Formaat van de schermen:

- BMP, PNG, JPG-afbeeldingen
- Grootte 440x320 pixels

Helpschermen voor subprogramma-oproepen kunnen als volgt worden geïntegreerd:

- Voor de bestandsnaam van het helpscherm dient u de naam van het subprogramma en de naam van het invoerveld, alsmede de desbetreffende extensie (BMP, PNG, JPG) te gebruiken.
- Verplaats het helpscherm naar de directory "\\nc\_prog\\Pictures"



## 4.34 M-functies

### M-functies voor de besturing van het programmaverloop

De werking van de machinefuncties is afhankelijk van de uitvoering van uw draaibank. Het kan zijn dat voor de vermelde functies andere M-functies op uw draaibank gelden. Raadpleeg het machinehandboek.

#### Overzicht: M-functies voor de besturing van het programmaverloop

M00	<b>Programmastop</b> De programma-uitvoering stopt. Met " <b>Cyclusstart</b> " wordt de programma-uitvoering voortgezet.
M01	<b>Stop naar keuze</b> Bij een niet-geactiveerde softkey " <b>Continu verloop</b> " tijdens automatisch bedrijf stopt de programma-uitvoering bij M01. Met " <b>Cyclusstart</b> " wordt de programma-uitvoering voortgezet. Indien " <b>Continu verloop</b> " is geactiveerd, wordt het programma zonder stop uitgevoerd.
M18	<b>Telpuls</b>
M30	<b>Programma-einde</b> M30 betekent "programma-einde" (M30 hoeft niet te worden geprogrammeerd). Als u na M30 op " <b>Cyclusstart</b> " drukt, wordt het programma vanaf het begin opnieuw uitgevoerd.
M417	Veiligheidszonebewaking inschakelen
M418	Veiligheidszonebewaking uitschakelen
M99 NS..	Programma-einde met herstart M99 betekent "programma-einde en herstart". De Besturing begint opnieuw met de uitvoering van het programma vanaf: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Programmabegin, wanneer NS niet is ingevoerd</li><li>■ Regelnummer NS, wanneer NS is ingevoerd</li></ul>



Zelfhoudende functies (voeding, toerental, gereedschapsnummer, etc.) die aan het programma-einde geldig zijn, gelden ook als het programma opnieuw wordt opgestart. U moet deze zelfhoudende functies daarom aan het programmabegin of vanaf de startregel (bij M99) opnieuw programmeren.

## Machinefuncties

De werking van de machinefuncties is afhankelijk van de uitvoering van uw draaibank. In de onderstaande tabel staan de M-functies die "meestal" worden gebruikt.

### M-functies als machinefuncties

M03	Hoofdspil aan (met de klok mee)
M04	Hoofdspil aan (tegen de klok in)
M05	Hoofdspilstop
M12	Rem hoofdspil aanhalen
M13	Rem hoofdspil afzetten
M14	C-as aan
M15	C-as uit
M19..	Spilstop op positie "C"
M40	Tandwielkast op 0 instellen (neutraalstand)
M41	Tandwielkast op 1 instellen
M42	Tandwielkast op 2 instellen
M43	Tandwielkast op 3 instellen
M44	Spiloverbrenging op 4 instellen
Mx03	Spil x aan (met de klok mee)
Mx04	Spil x aan (tegen de klok in)
Mx05	Spil x stop



Raadpleeg het machinehandboek over de M-functies van uw machine.



## 4.35 G-functies uit voorgaande besturingen

De hieronder beschreven functies worden ondersteund, zodat NC-programma's uit voorgaande besturingen kunnen worden overgenomen. HEIDENHAIN adviseert deze functies bij nieuwe NC-programma's niet meer te gebruiken.

### Contourdefinities in het bewerkingsdeel

#### Vrijgedraaid gedeelte G25

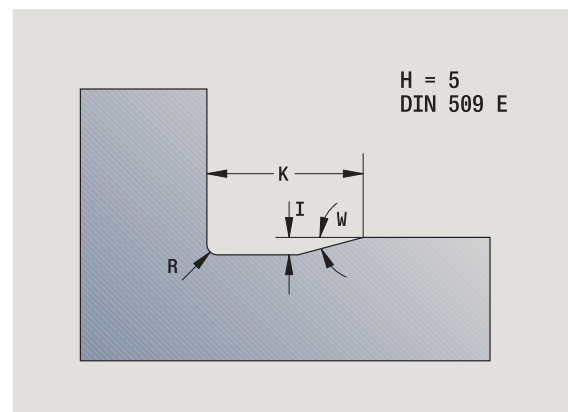
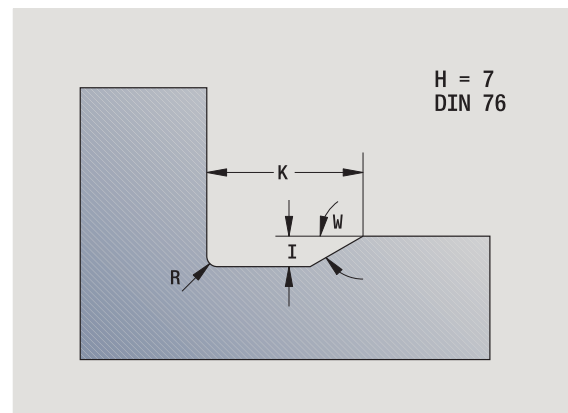
Met G25 wordt een vormelement draaduitloop (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) gegenereerd dat in de contourbeschrijving van voor- of nabewerkingscycli wordt opgenomen. In het helpscherm wordt de parametrisering van de draaduitlopen verklaard.

#### Parameters

- H Type draaduitloop (default: 0)
- H=0, 5: DIN 509 E
  - H=6: DIN 509 F
  - H=7: DIN 76
- I Diepte draaduitloop (default: standaardtabel)
- K Breedte draaduitloop (default: standaardtabel)
- R Radius draaduitloop (default: standaardtabel)
- P Dwarstdiepte (default: standaardtabel)
- W Hoek draaduitloop (default: standaardtabel)
- A Dwarshoek (default: standaardtabel)
- FP Spoed - geen invoer: wordt aan de hand van de schroefdraaddiameter bepaald
- U Slijpovermaat (default: 0)
- E Gereduceerde voeding voor het maken van de draaduitloop (default: actieve voeding)

Als parameters niet worden opgegeven, bepaalt de Besturing de volgende waarden op basis van de diameter resp. de spoed uit de standaardtabel:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R (op basis van spoed)





- De door u opgegeven parameters worden onvoorwaardelijk aangehouden, ook als in de standaardtabel andere waarden zijn vermeld.
- Bij binnendraad moet **spoed FP** vooraf worden ingesteld, omdat de diameter van het horizontale element niet de schroefdraaddiameter is. Als de Besturing wordt gebruikt voor het bepalen van de spoed, moet u rekening houden met geringe afwijkingen.

**Beispiel: G25**

%25.nc
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
EINDE



## Enkelvoudige draaicycli

### Langsdraaien enkelvoudig G81

Met G81 wordt het contorgedeelte vóórbewerkt dat wordt beschreven met de actuele gereedschapspositie en "X, Z". Als u een afkanting wilt maken, stelt u de hoek in met I en K.

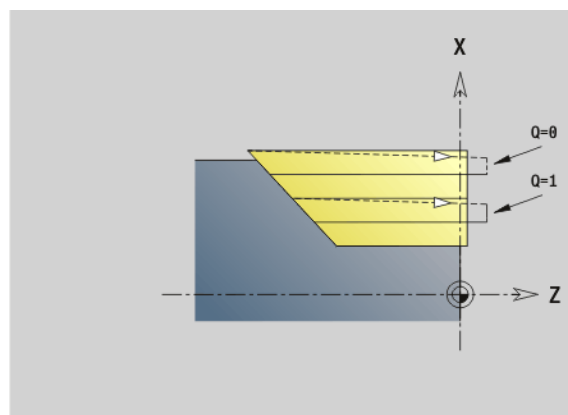
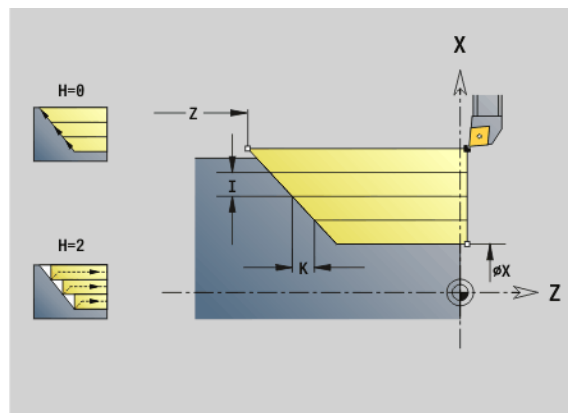
#### Parameters

- X Beginpunt contour X (diametermaat)
- Z Eindpunt contour
- I Maximale aanzet in X
- K Verspringing in Z-richting (default: 0)
- Q G-functie aanzet (default: 0)
  - 0: aanzet met G0 (spoedgang)
  - 1: aanzet met G1 (voeding)
- V Vrijzetmethode (default: 0)
  - 0: terug naar cyclusstartpunt in Z en laatste vrijzetdiameter in X
  - 1: terug naar cyclusstartpunt
- H Vrijzetmethode (default: 0)
  - 0: verspaant na elke snede langs de contour
  - 2: zet met 45° vrij – geen contourafronding

De Besturing herkent een bewerking aan de binnen-/buitenzijde aan de hand van de positie van het eindpunt. De snede-opdeling wordt zodanig berekend dat een "nadraaisnede" overbodig is en de berekende aanzet  $\leq$  "I" is.



- **Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm.
- Een **overmaat G57**
  - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
  - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58** wordt niet verrekend.



#### Beispiel: G81

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
...
    
```

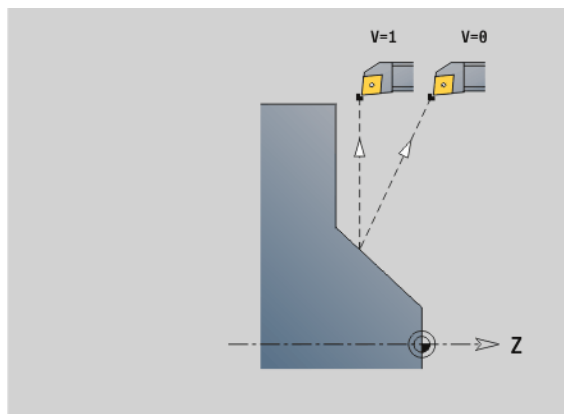
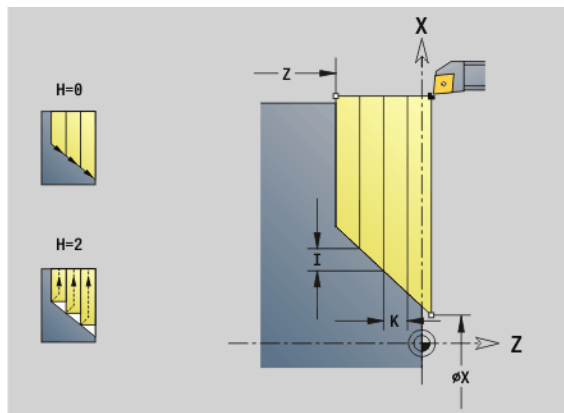
## Vlakdraaien enkelvoudig G82

Met G82 wordt het contourgedeelte voorbewerkt dat wordt beschreven met de actuele gereedschapspositie en "X, Z". Als u een afkanting wilt maken, stelt u de hoek in met I en K.

### Parameters

- X Eindpunt contour X (diametermaat)
- Z Beginpunt contour
- I Verspringing in X-richting (default: 0)
- K Maximale aanzet in Z
- Q G-functie aanzet (default: 0)
  - 0: aanzet met G0 (spoedgang)
  - 1: aanzet met G1 (voeding)
- V Vrijzetmethode (default: 0)
  - 0: terug naar cyclusstartpunt in X en laatste vrijzetpositie in Z.
  - 1: terug naar cyclusstartpunt
- H Vrijzetmethode (default: 0)
  - 0: verspaant na elke snede langs de contour
  - 2: zet met 45° vrij – geen contourafronding

De Besturing herkent een bewerking aan de binnen-/buitenzijde aan de hand van de positie van het eindpunt. De snede-opdeling wordt zodanig berekend dat een "nadraaisnede" overbodig is en de berekende aanzet  $\leq$  "K" is.



### Beispiel: G82

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
...

```



- **Programmering X, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend
- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm.
- Een **overmaat G57**
  - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
  - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58** wordt niet verrekend.



## Contourherhalingscyclus G83

Met G83 worden de in de volgende regels geprogrammeerde functies (enkelvoudige verplaatsingen of cycli zonder contourbeschrijving) meermaals uitgevoerd. De bewerkingscyclus wordt afgesloten met G80.

### Parameters

- X Eindpunt contour (diametermaat) – (default: overname van de laatste X-coördinaat)
- Z Eindpunt contour (default: overname van de laatste Z-coördinaat)
- I Maximale aanzet in X-richting (radiusmaat) – (default: 0)
- K Maximale aanzet in Z-richting (default: 0)

Als het aantal aanzetten in X- en Z-richting verschillend is, wordt eerst in beide richtingen met de geprogrammeerde waarden gewerkt. De aanzet wordt op nul ingesteld wanneer de eindwaarde voor een richting is bereikt.

### Programmering:

- G83 staat alleen in de regel
- G83 mag niet worden genest, zelfs niet via het oproepen van subprogramma's

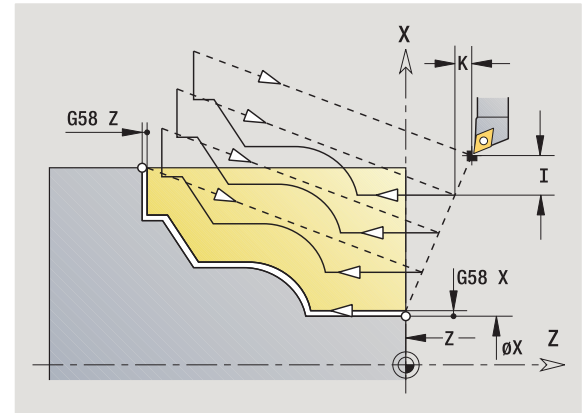


- De **snijkantradiuscorrectie** wordt niet uitgevoerd. De SRC kan met G40..G42 afzonderlijk worden geprogrammeerd.
- **Veiligheidsafstand** na elke snede: 1 mm.
- Een **overmaat G57**
  - wordt met het juiste voorteken verrekend (daardoor zijn overmaten bij bewerkingen aan de binnenkant niet mogelijk)
  - blijft na het cycluseinde actief
- Een **overmaat G58**
  - wordt meeberekend, wanneer u met SRC werkt
  - blijft na het cycluseinde actief



### Let op: botsingsgevaar!

Na een snede keert het gereedschap diagonaal terug, om voor de volgende snede aan te zetten. Programmeer, indien noodzakelijk, een extra spoedgangbaan om een botsing te voorkomen.



### Beispiel: G83

```

...
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80

```



# Insteken G86

Met G86 vinden enkelvoudige radiale en axiale insteken met afkanten plaats. De Besturing bepaalt een radiale/axiale of een binnen-/buiteninsteek aan de hand van de "gereedschapspositie".

## Parameters

- X Bodemhoekpunt (diametermaat)
- Z Bodemhoekpunt
- I Radiale insteek: overmaat
  - $I > 0$ : overmaat (voorsteken en nabewerken)
  - $I = 0$ : geen nabewerking
- Axiale insteek: insteekbreedte
  - $I > 0$ : insteekbreedte
  - Geen invoer: insteekbreedte = gereedschapsbreedte
- K Radiale insteek: insteekbreedte
  - $K > 0$ : insteekbreedte
  - Geen invoer: insteekbreedte = gereedschapsbreedte
- Axiale insteek: overmaat
  - $K > 0$ : overmaat (voorsteken en nabewerken)
  - $K = 0$ : geen nabewerking
- E Wachtijd (vrijmaaktijd) – (default: duur van een omwenteling)
  - met overmaat nabewerken: alleen bij nabewerken
  - zonder overmaat nabewerken: bij elke insteek

"Overmaat" geprogrammeerd: eerst voorsteken, dan nabewerken

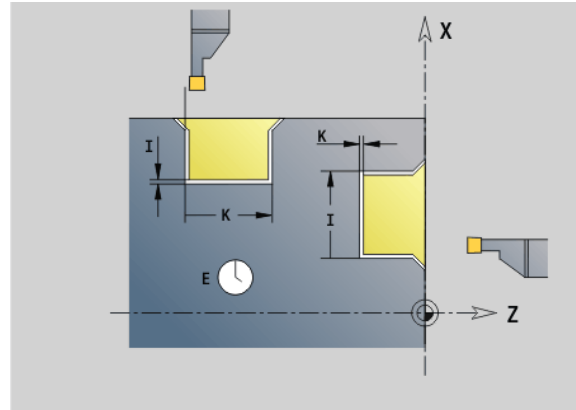
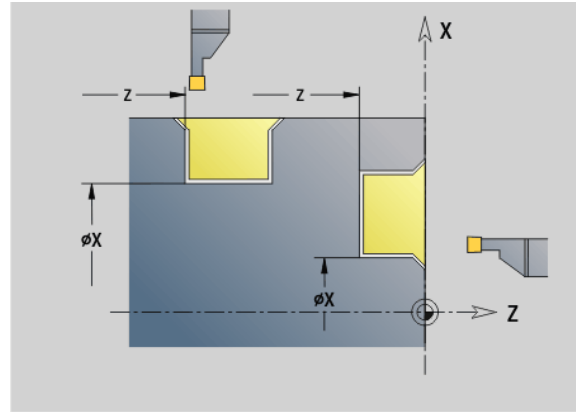
Met G86 worden afkanten aan de zijanten van de insteek gemaakt. Als u geen afkanten wenst, moet u het gereedschap op voldoende afstand voor de insteek positioneren. Berekening van de startpositie XS (diametermaat):

$$XS = XK + 2 * (1,3 - b)$$

- XK: contourdiameter
- b: afkantingsbreedte



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Met overmaten** wordt geen rekening gehouden.



## Beispiel: G86

```

...
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radiaal]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [axiaal]
...

```



## Cyclus radius G87

Met G87 worden overgangsradiussen voor haakse, asparallelle binnen- en buitenhoeken gemaakt. De richting wordt afgeleid uit de "positie/bewerkingsrichting" van het gereedschap.

### Parameters

- X Hoekpunt (diametermaat)
- Z Hoekpunt
- B Radius
- E Gereduceerde voeding (default: actieve voeding)

Het voorgaande verticale of horizontale element wordt bewerkt, wanneer het gereedschap vóór de uitvoering van de cyclus op de X- of Z-coördinaat van het hoekpunt staat.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Met overmaten** wordt geen rekening gehouden.

## Cyclus Afkanting G88

Met G88 worden afkantingen voor haakse, asparallelle buitenhoeken gemaakt. De richting wordt afgeleid uit de "positie/bewerkingsrichting" van het gereedschap.

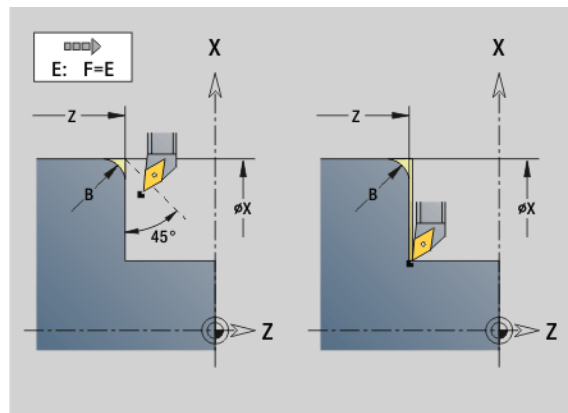
### Parameters

- X Hoekpunt (diametermaat)
- Z Hoekpunt
- B Afkantingsbreedte
- E Gereduceerde voeding (default: actieve voeding)

Het voorgaande verticale of horizontale element wordt bewerkt, wanneer het gereedschap vóór de uitvoering van de cyclus op de X- of Z-coördinaat van het hoekpunt staat.



- De **snijkantradiuscorrectie** wordt uitgevoerd.
- **Met overmaten** wordt geen rekening gehouden.



Beispiel: G87

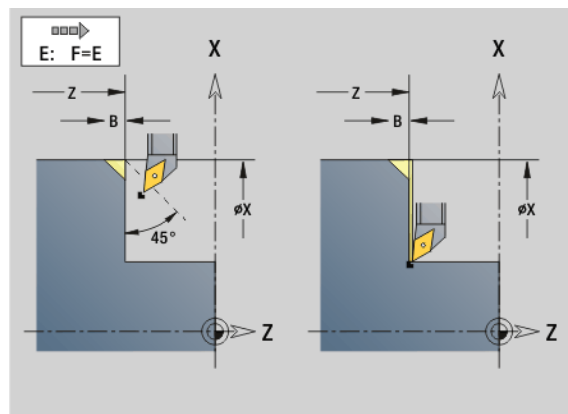
...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G87 X84 Z0 B2 [radius]



Beispiel: G88

...

N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3

N2 G0 X70 Z2

N3 G1 Z0

N4 G88 X84 Z0 B2 [afkanting]

## Schroefdraadcycli (4110)

### Enkelvoudige langsdraad (eenvoudig) G350

Met G350 wordt langsdraad (binnen- of buitendraad) gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt Z".

#### Parameters

- Z Hoekpunt schroefdraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
  - $U > 0$ : binnendraad
  - $U < 0$ : buitendraad
  - $U = +999$  of  $-999$ : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)

**Binnen-of buitendraad:** zie voorteken van "U"

**Handwiel-override** (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang (start-/eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)



- **Cyclusstop** werkt aan het einde van een draadsnijgang.
- Voedings- en spil-override zijn niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus
- De handwiel-override kan alleen met de schakelaar op het machinebedieningspaneel worden uitgevoerd als uw machine hiervoor is uitgerust.
- **Voorsturing** is uitgeschakeld.

**Meervoudige langsdraad (eenvoudig) G351**

Met G351 kan een enkel- en meervoudige langsdraad (binnen- of buitendraad) met variabele spoed worden gemaakt. De schroefdraad begint bij de actuele gereedschapspositie en eindigt bij "eindpunt Z".

**Parameters**

- Z Hoekpunt schroefdraad
- F Spoed
- U Draaddiepte
  - $U \geq 0$ : binnendraad
  - $U < 0$ : buitendraad
  - $U = +999$  of  $-999$ : schroefdraaddiepte wordt berekend
- I Maximale aanzet (geen invoer: I wordt aan de hand van spoed en draaddiepte berekend)
- A Aanzethoek (default:  $30^\circ$ ; bereik:  $-60^\circ < A < 60^\circ$ )
  - $A \geq 0$ : aanzet van de rechterflank
  - $A < 0$ : aanzet van de linkerflank
- D Aantal gangen (default: 1)
- J Resterende snijdiepte (default: 1/100 mm)
- E Variabele spoed (default: 0)
  - $E \geq 0$ : vergroot de spoed per omwenteling met E
  - $E < 0$ : verkleint de spoed per omwenteling met E

**Binnen-of buitendraad:** zie voorteken van "U"

**Snede-opdeling:** de eerste snede vindt plaats met "I". Bij elke volgende snijgang wordt de snijdiepte minder, totdat "J" is bereikt.

**Handwiel-override** (als uw machine hiervoor is uitgerust): de overrides zijn begrensd:

- **X-richting:** afhankelijk van de actuele snijdiepte (start- en eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)
- **Z-richting:** maximaal 1 schroefdraadgang (start-/eindpunt van schroefdraad worden niet overschreden)



- **Cyclusstop** werkt aan het einde van een draadsnijgang.
- Voedings- en spil-override zijn niet actief tijdens de uitvoering van de cyclus
- De handwiel-override kan alleen met de schakelaar op het machinebedieningspaneel worden uitgevoerd als uw machine hiervoor is uitgerust.
- **Voorsturing** is uitgeschakeld.

## 4.36 DINplus-programmeervoorbeeld

### Voorbeeld: subprogramma met contourherhalingen

Contourherhalingen, inclusief opslaan van de contour

PROGRAMMAKOP	
#SLEDE\$1	
REVOLVER 1	
T2 ID "121-55-040.1"	
T3 ID "111-55.080.1"	
T4 ID "161-400.2"	
T8 ID "342-18.0-70"	
T12 ID "112-12-050.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X100 Z120 K1	
Bewerkt werkstuk	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
BEWERKING	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Contour opslaan
N14 L"1" V0 Q2	"Qx" = aantal herhalingen
N15 M30	
SUBPROGRAMMA "1"	
N16 M108	

N17 G702 Q1 H1	Opgeslagen contour laden
N18 G14 Q0	
N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	Afsteekgereedschap inspannen
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Referentiepunt aan rechterzijde van de snijkant positioneren
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	



N55 G42	SRC inschakelen
N56 G1 Z-10 B0.5	
N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	SRC uitschakelen
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Incrementele nulpuntverschuiving
RETURN	
EINDE	



## 4.37 Samenhang geometrie- en bewerkingsfuncties

### Draaibewerking

Functie	Geometrie	Bewerking
Afzonderlijke elementen	■ G0..G3	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs
	■ G12/G13	■ G820 Voorbewerkingscyclus dwars
		■ G830 Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour
		■ G835 Parallel aan de contour met neutraal gereedschap
		■ G860 Insteekcyclus universeel
		■ G869 Steekdraaicyclus
		■ G890 Polijstcyclus
Insteek	■ G22 (standaard)	■ G860 Insteekcyclus universeel
		■ G870 Enkelvoudige insteekcyclus
		■ G869 Steekdraaicyclus
Insteek	■ G23	■ G860 Insteekcyclus universeel
		■ G869 Steekdraaicyclus
Schroefdraad met draaduitloop	■ G24	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs
		■ G820 Voorbewerkingscyclus dwars
		■ G830 Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour
		■ G890 Polijstcyclus
		■ G31 Schroefdraadcyclus
Draaduitloop	■ G25	■ G810 Voorbewerkingscyclus langs
		■ G890 Polijstcyclus
Schroefdraad	■ G34 (standaard)	■ G31Schroefdraadcyclus
	■ G37 (algemeen)	
Boring	■ G49 (hartlijn)	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus
		■ G72 Uitboren, verzinken, etc.
		■ G73 Draadtapcyclus
		■ G74 Diepboorcyclus





## C-asbewerking – voor-/achterkant

Functie	Geometrie	Bewerking
<b>Afzonderlijke elementen</b>	■ G100..G103	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbereiden/ nabewerken
<b>Figuren</b>	■ G301 Lineaire sleuf ■ G302/G303 Ronde sleuf ■ G304 Volledige cirkel ■ G305 Rechthoek ■ G307 Regelmatige n-hoek	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbereiden/ nabewerken
<b>Boring</b>	■ G300	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus ■ G72 Uitboren, verzinken, etc. ■ G73 Draadtapcyclus ■ G74 Diepboorcyclus

## C-asbewerking – mantelvlak

Functie	Geometrie	Bewerking
<b>Afzonderlijke elementen</b>	■ G110..G113	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbereiden/ nabewerken
<b>Figuren</b>	■ G311 Lineaire sleuf ■ G312/G313 Ronde sleuf ■ G314 Volledige cirkel ■ G315 Rechthoek ■ G317 Regelmatige n-hoek	■ G840 Contourfrezen ■ G845/G846 Kamerfrezen voorbereiden/ nabewerken
<b>Boring</b>	■ G310	■ G71 Enkelvoudige boorcyclus ■ G72 Uitboren, verzinken, etc. ■ G73 Draadtapcyclus ■ G74 Diepboorcyclus



## 4.38 Complete bewerking

### Basisprincipes van de complete bewerking

De bewerking aan de voor- en achterkant in **één** NC-programma wordt als complete bewerking aangeduid. De besturing ondersteunt de complete bewerking voor alle gangbare machineconcepten. U kunt daarbij gebruikmaken van functies zoals hoeksynchrone overdracht van werkstukken bij draaiende spil, verplaatsen naar vaste aanslag, gecontroleerd afsteken en coördinatentransformatie. Dit garandeert een complete bewerking in een zo kort mogelijke tijd en een eenvoudige programmering.

U beschrijft zowel de te draaien contour, de contouren voor de C-as als de complete bewerking in een NC-programma. Voor het omspannen beschikt u over expertprogramma's die rekening houden met de draaibankconfiguratie.

De voordelen van de "complete bewerking" kunt u ook benutten op draaibanken met slechts één hoofdspil.

**Contouren aan de achterkant C-as:** de oriëntatie van de XK-as en dus ook de oriëntatie van de C-as is "afhankelijk van het werkstuk". Hieruit volgt het onderstaande voor de achterkant:

- Oriëntatie van de XK-as: "naar links" (voorkant: "naar rechts")
- Oriëntatie van de C-as: "met de klok mee"
- Rotatierichting bij cirkelbogen G102: "tegen de klok in"
- Rotatierichting bij cirkelbogen G103: "met de klok mee"

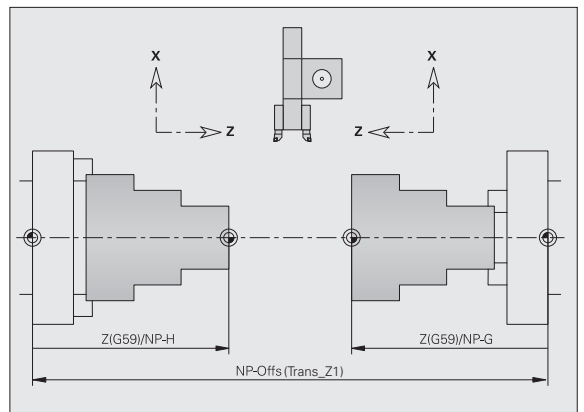
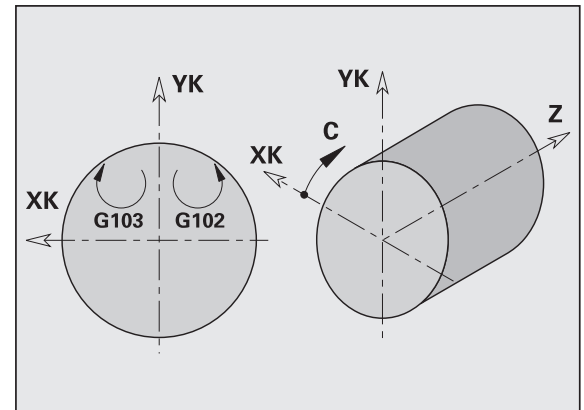
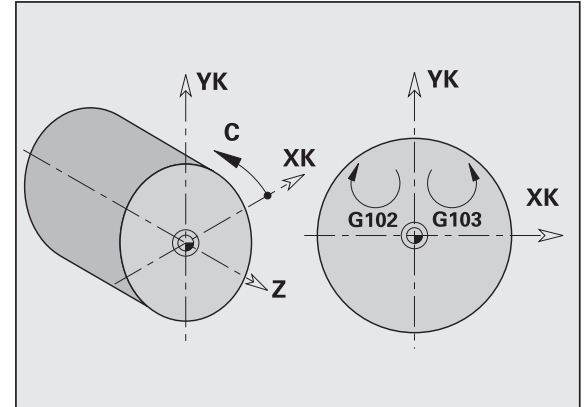
**Draaibewerking:** de besturing ondersteunt de complete bewerking met conversie- en spiegelfuncties. Daardoor kunnen ook bij de bewerking aan de achterkant de gebruikelijke bewegingsrichtingen worden gehandhaafd:

- verplaatsingen in **+ richting** verwijderen zich van het werkstuk
- verplaatsingen in **- richting** gaan naar het werkstuk toe

Uw machinefabrikant kan op uw draaibank afgestemde **expertprogramma's** voor de overdracht van werkstukken beschikbaar stellen.

**Referentiepunten en coördinatensysteem:** de positie van de machine- en werkstuknulpunten, en de coördinatensystemen voor de hoofd- en tegenspil ziet u in onderstaande afbeelding. Bij deze opbouw van de draaibank adviseren wij u uitsluitend de Z-as te spiegelen. U bereikt daarmee dat ook bij bewerkingen op de tegenspil het principe geldt "verplaatsingen in positieve richting verwijderen zich van het werkstuk".

Meestal bevat het expertprogramma het spiegelen van de Z-as en de nulpuntverschuiving met "NP-offs".



## Programmering van de complete bewerking

Bij de contourprogrammering aan de achterkant moet rekening worden gehouden met de oriëntatie van de XK-as (of X-as) en de rotatierichting in het geval van cirkelbogen.

Zolang u van boor- en freescycli gebruikmaakt, hoeft u bij de bewerking aan de achterkant geen rekening te houden met bijzonderheden, omdat de cycli aan vooraf gedefinieerde contouren zijn gerelateerd.

Bij bewerking van de achterkant met de basisfuncties G100..G103 gelden dezelfde voorwaarden als bij de contouren aan de achterkant.

**Draaibewerking:** in de expertprogramma's voor het omspannen zijn conversie- en spiegelfuncties opgenomen. Bij het bewerken aan de achterkant (2e opspanning) geldt:

- + richting: van het werkstuk weg
- – richting: naar het werkstuk toe
- G2/G12: cirkelboog "met de klok mee"
- G3/G13: cirkelboog "tegen de klok in"

### Werken zonder expertprogramma's

Wanneer u geen gebruikmaakt van de conversie- en spiegelfuncties, geldt het principe:

- **+ richting:** van de hoofdspil weg
- **– richting:** naar de hoofdspil toe
- **G2/G12:** cirkelboog "met de klok mee"
- **G3/G13:** cirkelboog "tegen de klok in"



### Complete bewerking met tegenspil

**G30:** het expertprogramma schakelt om naar de kinematica van de tegenspil. Met G30 worden bovendien de spiegeling van de Z-as ingeschakeld en andere functies geconverteerd (bijv. cirkelbogen G2, G3).

**G99:** het expertprogramma verschuift de contour en spiegelt het coördinatensysteem (Z-as). Verdere programmering van G99 is meestal voor bewerking van de achterkant (2e opspanning) niet noodzakelijk.

**Voorbeeld:** het werkstuk wordt aan de voorkant bewerkt, via het expertprogramma aan de tegenspil overgedragen en daarna wordt de achterkant bewerkt (zie afbeeldingen).

Het expertprogramma voert de volgende taken uit:

- werkstuk hoeksynchroon aan de tegenspil overdragen
- verplaatsingen voor de Z-as spiegelen
- conversielijst activeren
- contourbeschrijving spiegelen en voor de 2e opspanning verschuiven

#### Complete bewerking op machine met tegenspil

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAL STEEL	
#EENHEID METRIC	
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T102 ID "115-80-080.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X100 Z100 K1	
Bewerkt werkstuk	
. . .	
VOORKANT Z0	
N 13 G308 ID"Lijn" P-1	
N 14 G100 XK-15 YK10	
N 15 G101 XK-10 YK12 BR2	
N 16 G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4	
N 18 G101 XK10	
N 19 G309	
ACHTERKANT Z-98	



...	
<b>BEWERKING</b>	
<b>N27 G59 Z233</b>	Nulpuntverschuiving 1e opspanning
<b>N28 G0 W#iS18</b>	Tegenspil op bewerkingspositie
<b>N30 G14 Q0</b>	
<b>N31 G26 S2500</b>	
<b>N32 T2</b>	
...	
<b>N63 M5</b>	
<b>N64 T1</b>	
<b>N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	C-asbewerking aan de hoofdspil
<b>N66 M14</b>	
<b>N67 M107</b>	
<b>N68 G0 X36.0555 Z3</b>	
<b>N69 G110 C146.31</b>	
<b>N70 G147 I2 K2</b>	
<b>N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N72 G0 X31.241 Z3</b>	
<b>N73 G14 Q0</b>	
<b>N74 M105 M109</b>	
<b>N76 M15</b>	C-as uitschakelen
<b>N80 L"OMSPAN" V1 LA.. LB.. LC..</b>	Expertprog. voor overdracht van werkstukken met de volgende functies: G720 Spilsynchronisatie G916 Verplaatsen naar vaste aanslag G30 Kinematica omschakelen G99 Werkstukcontour spiegelen en verschuiven
<b>N90 G59 Z222</b>	Nulpuntverschuiving 2e opspanning
...	
<b>N91 G14 Q0</b>	
<b>N92 T102</b>	
<b>N93 G396 S220 G395 F0.2 M304</b>	Technologiegegevens voor tegenspil
<b>N94 M107</b>	Draaibewerking aan de tegenspil
<b>N95 G0 X120 Z3</b>	
<b>N96 G810 ....</b>	Bewerkingscyclus
<b>N97 G30 Q0</b>	Bewerking achterkant uitschakelen
...	
<b>N129 M30</b>	
<b>EINDE</b>	



Complete bewerking met één spil

**G30:** is meestal niet noodzakelijk

**G99:** het expertprogramma spiegelt de contour. Verdere programmering van G99 is meestal voor bewerking van de achterkant (2e opspanning) niet noodzakelijk.

**Voorbeeld:** de voor- en achterkant wordt in één NC-programma bewerkt. Het werkstuk wordt aan de voorkant bewerkt, daarna volgt het handmatig omspannen. Daarna wordt de achterkant bewerkt.

Het expertprogramma spiegelt en verschuift de contour voor de 2e opspanning.

Complete bewerking op machine met één spil

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAL STEEL	
#EENHEID METRIC	
REVOLVER	
T1 ID "512-600.10"	
T2 ID "111-80-080.1"	
T4 ID "121-55-040.1"	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X100 Z100 K1	
Bewerkt werkstuk	
. . .	
VOORKANT Z0	
. . .	
ACHTERKANT Z-98	
N20 G308 ID"R" P-1	
N21 G100 XK5 YK-10	
N22 G101 YK15	
N23 G101 XK-5	
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5	
N25 G101 XK-12 YK-10	
N26 G309	
BEWERKING	

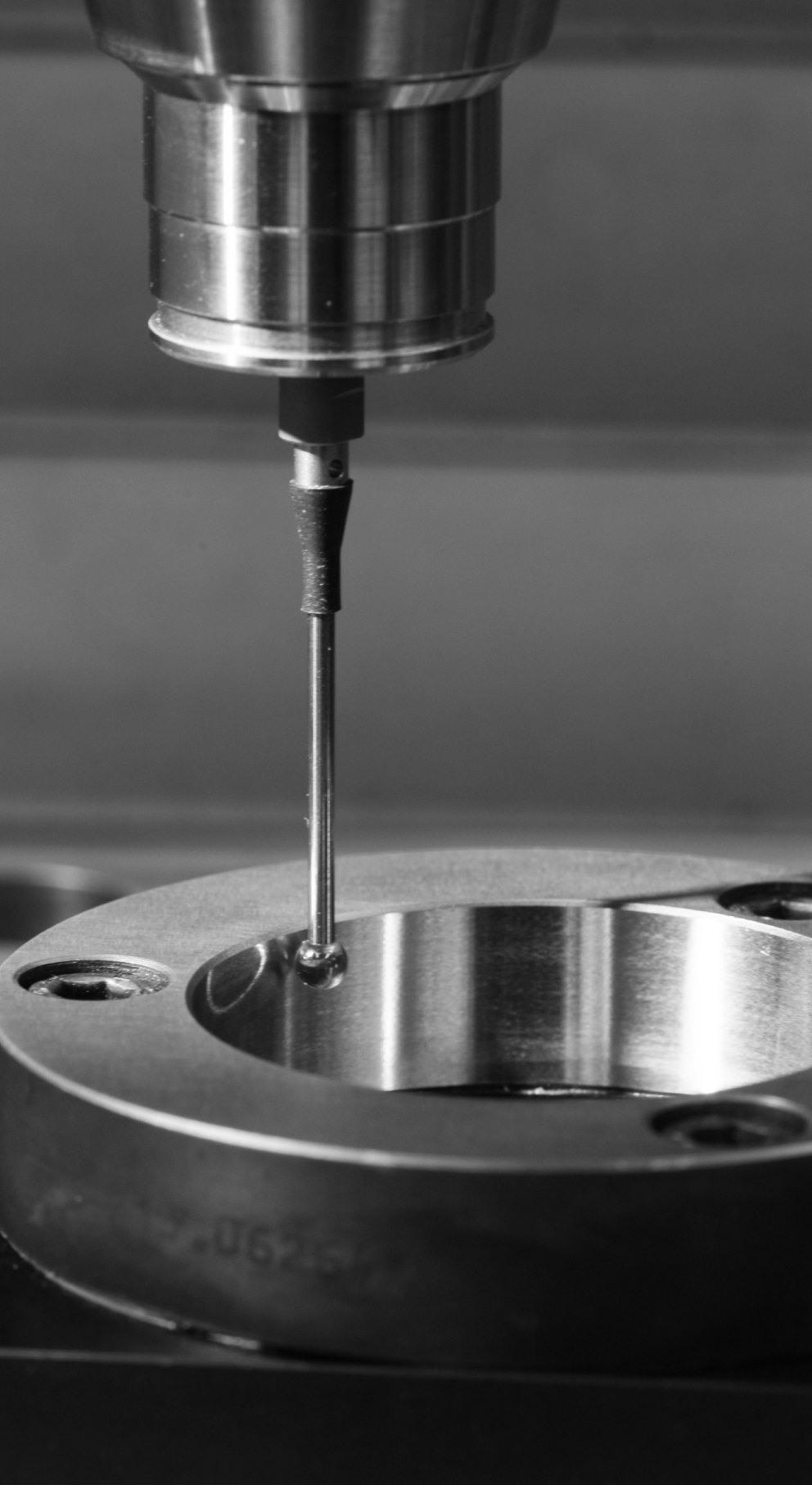


<b>N27 G59 Z233</b>	Nulpuntverschuiving 1e opspanning
...	
<b>N82 M15</b>	Omspannen voorbereiden
<b>N86 G99 H1 V0 K-98</b>	Contour spiegelen en verschuiven voor handmatig omspannen
<b>N87 M0</b>	Stop voor omspannen
<b>N88 G59 Z222</b>	Nulpuntverschuiving 2e opspanning
...	
<b>N125 M5</b>	Frezen - achterkant
<b>N126 T1</b>	
<b>N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103</b>	
<b>N128 M14</b>	
<b>N130 M107</b>	
<b>N131 G0 X22.3607 Z3</b>	
<b>N132 G110 C-116.565</b>	
<b>N134 G147 I2 K2</b>	
<b>N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1</b>	
<b>N136 G0 X154 Z-95</b>	
<b>N137 G0 X154 Z3</b>	
<b>N138 G14 Q0</b>	
<b>N139 M105 M109</b>	
<b>N142 M15</b>	
<b>N143 G30 Q0</b>	Bewerking achterkant uitschakelen
<b>N144 M30</b>	
<b>EINDE</b>	









# 5

**Tastcycli**



## 5.1 Algemene informatie over de tastcycli (software-optie)



Die besturing moet door de machinefabrikant zijn voorbereid voor toepassing van 3D-tastsystemen. Raadpleeg het machinehandboek.

U dient zich te realiseren dat HEIDENHAIN in principe alleen garantie aanvaardt voor de werking van de tastcycli wanneer u HEIDENHAIN-tastsystemen gebruikt!

### Werking van de tastcycli

Wanneer u een tastcyclus uitvoert, wordt het 3D-tastsysteem met positioneeraanzet voorgepositioneerd. Van daaruit wordt de eigenlijke tastbeweging met tastaanzet uitgevoerd. De machinefabrikant legt de positioneeraanzet voor het tastsysteem vast in een machineparameter. De tastaanzet definieert u in de desbetreffende tastcyclus.

Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt,

- stuurt het 3D-tastsysteem een signaal naar de TNC: de coördinaten van de getaste positie worden opgeslagen
- stopt het 3D-tastsysteem en
- verplaatst zich met positioneeraanzet terug naar de startpositie van het startproces

Als de taststift binnen een vastgelegde baan niet uitwijkt, geeft de besturing een desbetreffende foutmelding.

### Tastcycli voor automatisch bedrijf

Op de besturing is een groot aantal tastcycli voor diverse toepassingsmogelijkheden beschikbaar:

- Schakelend tastsysteem kalibreren
- Cirkel, steekcirkel, hoek en positie van de C-as meten
- Instelcompensatie
- Eenpunts-, tweepuntsmeting
- Gat of tap zoeken
- Nulpunt instellen in de Z- of C-as
- Automatische gereedschapsmeting

De tastcycli programmeert u in DIN PLUS via G-functies. Bij de tastcycli wordt evenals bij bewerkingscycli gebruikgemaakt van overdrachtparameters.

Om het programmeren te vergemakkelijken, toont de TNC tijdens de cyclusdefinitie een helpschermb. In het helpschermb worden de desbetreffende invoerparameters getoond (zie afbeelding rechts).

De tastcycli slaan statusinformatie en meetresultaten op in de variabele #i99. Afhankelijk van de invoerparameters in de tastcyclus kunt u de volgende waarden opvragen:

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat
999999	Tastsysteem niet uitgeweken
-999999	Ongeldige meetas geprogrammeerd
999998	Maximale afwijking <b>WE</b> overschreden
999997	Maximale correctiewaarde <b>E</b> overschreden



Tastcyclus in DIN PLUS programmeren

DIN/ISO  
Modus

- ▶ DIN PLUS-programmering selecteren en cursor in het programmadeel BEWERKING plaatsen
- ▶ Menugroep "Bewerking" selecteren
- ▶ Menugroep "G-menu" selecteren
- ▶ Menugroep "Tastcycli" selecteren
- ▶ Meetcyclusgroep selecteren
- ▶ Cyclus selecteren

Meetcyclusgroep	Pagina
Eenpuntsmetingen	Pagina 457
Tweepuntsmetingen	Pagina 465
Kalibratiecycli	Pagina 473
Tasten	Pagina 477
Zoekcycli	Pagina 482
Cirkelmeting	Pagina 490
Hoekpositie	Pagina 494
In-proces meten	Pagina 498

Beispiel: Tastcyclus in DINplus-programma

PROGRAMMAKOP	
#MATERIAAL	Staal
#EENHEID	METRIC
REVOLVER 1	
T1 ID"342-300.1"	
T2 ID"111-80-080.1"	
. . .	
ONBEWERKT WERKSTUK	
N1 G20 X120 Z120 K2	
BEWERKT WERKSTUK	
N2 G0 X60 Z-115	
N3 G1 Z-105	
. . .	
BEWERKING	
N19 T1	
N19 G0 X0 Z5	
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0	
N1 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3	
N2 G0 X0 Z5	
N3 G71 Z-25 A5 V2 [Boren]	
. . .	
EINDE	



## 5.2 Tastcycli voor eenpuntsmeting

### Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie G770

Cyclus G770 meet met de geprogrammeerde meetas in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt bovendien in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameters

- R Correctiewijze:
- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
  - 2: steekgereedschap **Dx/DS**
  - 4: freesgereedschap **DD**
- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van de tastpositie
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WT Correctienummer **T** of **G149**:
- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
  - **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)
- E Maximale correctiewaarde voor de gereedschapscorrectie
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

#### Beispiel: G770 Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie

...
BEWERKING
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0 P0 H0
...



### Parameters

- V Terugtrek wijze
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

## Eenpuntsmeting nulpunt G771

Cyclus G771 meet met de geprogrammeerde meetas in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameters

- R Type nulpuntverschuiving:
- 1: tabel en G59: Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
  - 2: met G59 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van de tastpositie
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

### Beispiel: G771-Eenpuntsmeting gereedschapscorrectie

...
BEWERKING
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



### Parameters

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## Nulpunt C-as enkelvoudig G772

Cyclus G772 meet met de C-as in de opgegeven richting. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152: Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
  - 2: met G59 nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) uitgaande van de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/- bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

### Beispiel: G772-Eenpuntsmeting nulpunt C-as

...
BEWERKING
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



### Parameter

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tascyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
 "TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

## Nulpunt C-as midden object G773

Cyclus G773 meet met de C-as een element vanaf twee tegenover elkaar liggende zijden en plaatst het midden van het element op een ingestelde positie. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd. Aansluitend wordt het tastsysteem voorgepositioneerd voor het tastproces aan de tegenoverliggende zijde. Wanneer de tweede meetwaarde is bepaald, berekent de cyclus de gemiddelde waarde uit beide metingen en wordt een nulpuntverschuiving in de C-as ingesteld. De in de cyclus gedefinieerde nominale positie **AC** bevindt zich dan in het midden van het getaste element.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt elk meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

- R Type nulpuntverschuiving:
- 1: tabel en G152: Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
  - 2: met G152 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.
- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) uitgaande van de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- E Verplaatsingsas: as die met RB wordt terug gepositioneerd, om om het element heen te verplaatsen
- RB Verstelling verplaatsingsrichting: terugtrekwaarde in de verplaatsingsas **E** om voor te positioneren voor de volgende tastpositie
- RC C-hoekverspringing: verschil in de C-as tussen de eerste en tweede meetpositie
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/- bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

### Beispiel: G773-Eenpuntsmeting C-as midden element

...
BEWERKING
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0 P0 H0
...



### Parameter

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
 "TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

## 5.3 Tastcycli voor tweekuntpmeting

### Tweekuntpmeting G18 dwars G775

Cyclus G775 meet in het **X/Z-vlak** met de **meetax X** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetax in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

E Verplaatsingsas: selectie van de as voor de terugtrekbeweging tussen de tastposities:

- 0: Z-as
- 2: Y-as

RB Verstelling verplaatsingsrichting: afstand

RC Verspringing X: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

XE Eindpositie ingestelde waarde X: absolute coördinaat van de tastpositie

BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

#### Beispiel: G775-Tweekuntpmeting gereedschapscorrectie

...

#### BEWERKING

**N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3  
WT5 Q0 P0 H0**

...

## Parameter

- X Nom. breedte X: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:
  - **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
  - **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)
- AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:
  - **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
  - **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)
- FP Maximaal toegestane correctie
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

## Tweepuntsmeting G18 langs G776

Cyclus G776 meet in het **X/Z-vlak** met de **meetass Z** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetass in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

E Verplaatsingsas: selectie van de as voor de terugtrekbeweging tussen de tastposities.

- 0: X-as
- 2: Y-as

RB Verstelling verplaatsingsrichting: afstand

RC Verspringing Z: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

ZE Eindpositie ingestelde waarde Z: absolute coördinaat van de tastpositie

BD Tolerantie +/-: bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Z Nom. breedte Z: coördinaat voor de tweede tastpositie

BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

### Beispiel: G776-Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...

#### BEWERKING

**N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3  
WT5 Q0 P0 H0**

...



## Parameter

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.



## Tweepuntsmeting G17 langs G777

Cyclus G777 meet in het **X/Y-vlak** met de **meetast Y** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetast in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

RB Verstelling verplaatsingsrichting: afstand in verplaatsingsrichting X

RC Verspringing Z: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

YE Eindpositie ingestelde waarde Y: absolute coördinaat van de tastpositie

BD Tolerantie +/- bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Y Nom. breedte Z: coördinaat voor de tweede tastpositie

BE Tolerantie breedte +/- bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

### Beispiel: G777-Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...

#### BEWERKING

**N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5  
Q0 P0 H0**

...



## Parameter

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel

"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

## Tweepuntsmeting G19 langs G778

Cyclus G778 meet in het **Y/Z-vlak** met de **meetast Y** twee tegenover elkaar liggende punten. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als gereedschapscorrectie of als additieve correctie op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetast in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op en positioneert het tastsysteem met de verpl.as met de verplaatsingswaarde terug.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Correctiewijze:

- 1: gereedschapscorrectie **DX/DZ** voor draaigereedschap of additieve correctie
- 2: steekgereedschap **Dx/DS**
- 3: freesgereedschap **DX/DD**
- 4: freesgereedschap **DD**

K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

RB Verstelling verplaatsingsrichting: afstand in verplaatsingsrichting X

RC Verspringing Y: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting

ZE Eindpositie ingestelde waarde Y: absolute coördinaat van de tastpositie

BD Tolerantie +/- bereik voor het eerste meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

Z Nom. breedte Y: coördinaat voor de tweede tastpositie

BE Tolerantie breedte +/- bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

### Beispiel: G778-Tweepuntsmeting gereedschapscorrectie

...

#### BEWERKING

**N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5  
Q0 P0 H0**

...

## Parameter

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

AT Correctienummer **T** of **G149** tweede meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



De cyclus berekent de correctiewaarde **WT** uit het resultaat van de eerste meting en de correctiewaarde **AT** uit het resultaat van de tweede meting.

## 5.4 Tastsysteem kalibreren

### Kalibreren tastsysteem standaard G747

Cyclus G747 meet met de geprogrammeerde as en berekent, afhankelijk van de geselecteerde kalibratiemethode, de instelmaat van het tastsysteem of de kogeldiameter. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, corrigeert de cyclus de tastsysteemgegevens. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

- R Kalibratiemethode:
- 0: kogeldiameter wijzigen
  - 1: instelmaat wijzigen
- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: coördinaat van de tastpositie
- BD Tolerantie +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

#### Beispiel: G747 Tastsysteem kalibreren

...

#### BEWERKING

N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0

...



### Parameter

- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)

## Kalibreren meettaster twee punten G748

Cyclus G748 meet twee tegenover elkaar liggende punten en berekent de instelmaat van het tastsysteem en de kogeldiameter. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarden worden overschreden, corrigeert de cyclus de tastsysteemgegevens. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Voor de voorpositionering voor de tweede meting verplaatst de cyclus het tastsysteem eerst met de verspringing in verpl.richting **RB** en vervolgens met de verspringing in meetrichting **RC**. De cyclus voert het tweede tastproces in tegengestelde richting uit, slaat het resultaat op.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, worden de meetpunten telkens twee keer benaderd en wordt de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- RB Verstelling verplaatsingsrichting: afstand
- RC Verspringing meetrichting: afstand voor voorpositionering vóór de tweede meting
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie
- EC Nom. breedte: coördinaat voor de tweede tastpositie
- BE Tolerantie breedte +/-: bereik voor het tweede meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

### Beispiel: G748 Meettaster via twee punten kalibreren

...
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0</b>
...

### Parameter

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel

"TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## 5.5 Meten met tastcycli

### Tasten asparallel G764

Cyclus G764 meet met de geprogrammeerde as en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

#### Parameter

- D Meetas: as waarmee de meting moet worden uitgevoerd
- K Meetbaan incrementeel met richting (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- V Terugtrek wijze
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

#### Beispiel: G764 Tasten asparallel

...
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0</b>
...



Tasten C-as G765

Cyclus G765 meet met de C-as en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie wordt het te tasten element door een rotatie van de C-as in de richting van het tastsysteem verplaatst. Zodra het werkstuk met de taststift in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het werkstuk terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameter

- C Meetbaan incrementeel met richting: meetbaan van de C-as (in graden) uitgaande van de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- V Terugtrekwijze
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Beispiel: G765 Tasten C-as

. . .
BEWERKING
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .



# Tasten twee assen G766

Cyclus G765 meet in het **X/Z-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen.

## Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

## Parameter

- Z Eindpunt Z: Z-coördinaat meetpunt
- X Eindpunt X: X-coördinaat meetpunt
- V Terugtrek wijze
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

## Beispiel: G766 Tasten twee assen in X/Z-vlak

...
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...



Tasten twee assen G768

Cyclus G765 meet in het **Z/Y-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen.

Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

Parameter

- Z Eindpunt Z: Z-coördinaat meetpunt
- Y Eindpunt Y: Y-coördinaat meetpunt
- V Terugtrekwijsje
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

Beispiel: G768 Tasten twee assen in Z/Y-vlak

...
BEWERKING
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
...



## Tasten twee assen G769

Cyclus G765 meet in het **X/Y-vlak** de in de cyclus geprogrammeerde positie en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Bovendien kunt u in parameter **NF** vastleggen in welke variabelen de meetresultaten moeten worden opgeslagen.

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt.

### Parameter

- X Eindpunt X: X-coördinaat meetpunt
- Y Eindpunt Y: Y-coördinaat meetpunt
- V Terugtrekwijze
  - 0: zonder: tastsysteem alleen naar de startpositie terug positioneren wanneer het tastsysteem is uitgeweken
  - 1: automatisch: tastsysteem altijd naar de startpositie terug positioneren
- O Foutinterpretatie
  - 0: programma: programma-afloop niet onderbreken, geen foutmelding geven
  - 1: automatisch: programma-afloop onderbreken en foutmelding geven wanneer het tastsysteem binnen de meetbaan niet uitwijkt
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tascyclus op de programmeerplaats simuleren

### Beispiel: G769 Tasten twee assen in X/Y-vlak

...
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...

## 5.6 Zoekcycli

### Gat zoeken C-kopvlak G780

Cyclus G780 tast met de Z-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. Het tastsysteem wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand verplaatst, totdat er een boring wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten in de boring.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking <b>WE</b> geprogrammeerd

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **Z** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de Z-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een boring wordt gevonden. In de boring voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

#### Beispiel: G780 Gat zoeken C-kopvlak

...
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0</b>
...

**Parameter**

- D Resultaat:
- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de boring te bepalen. Er wordt niet in de boring getast.
  - 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de boring bepalen door twee keer tasten met de C-as.
- K Meetbaan incrementeel Z (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## Gat zoeken C-mantel G781

Cyclus G780 tast met de X-as meerdere keren het mantelvlak van een werkstuk. De C-as wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand gedraaid, totdat er een boring wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten in de boring.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking <b>WE</b> geprogrammeerd

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **X** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de X-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een boring wordt gevonden. In de boring voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de boring te bepalen. Er wordt niet in de boring getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de boring bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel X (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

### Beispiel: G781 Gat zoeken C-kopvlak

...

#### BEWERKING

N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0  
P0 H0

...



**Parameter**

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/- bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## Tap zoeken C-kopvlak G782

Cyclus G782 tast met de Z-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. De C-as wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand gedraaid, totdat er een tap wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten bij de tapdiameter.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking <b>WE</b> geprogrammeerd

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **X** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de X-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een tap wordt gevonden. Bij de tapdiameter voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de tap te bepalen. Er wordt niet bij de tapdiameter getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de tap bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel X (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

### Beispiel: G782 Tap zoeken C-kopvlak

...

#### BEWERKING

N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0  
P0 H0

...

**Parameter**

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/- bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## Tap zoeken C-mantel G783

Cyclus G783 tast met de X-as meerdere keren het kopvlak van een werkstuk. Het tastsysteem wordt daarbij vóór elk tastproces met een in de cyclus gedefinieerde afstand verplaatst, totdat er een tap wordt gevonden. Optioneel bepaalt de cyclus de gemiddelde waarde via twee keer tasten bij de tapdiameter.

Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking als nulpuntverschuiving op. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen.

Resultaat #i99	Betekenis
< 999997	Meetresultaat eerste meting
999999	Afwijking van de tastprocessen was groter dan in de parameter Maximale afwijking <b>WE</b> geprogrammeerd

### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met meetas **Z** in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Aansluitend draait de cyclus de C-as met de in de parameter Zoekraster **RC** gedefinieerde hoek en tast nogmaals met de Z-as. Dit proces wordt herhaald totdat er een tap wordt gevonden. Bij de tapdiameter voert de cyclus twee tastbewegingen met de C-as uit, berekent het midden van de boring en stelt het nulpunt in de C-as in.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 1: tabel en G152 Nulpuntverschuiving activeren en ook in de nulpunttabel opslaan. De nulpuntverschuiving blijft ook na de programma-afloop actief.
- 2: met G152 Nulpuntverschuiving voor de verdere programma-afloop activeren. Na de programma-afloop is de nulpuntverschuiving niet meer actief.

D Resultaat:

- 1: positie: nulpunt instellen zonder het midden van de tap te bepalen. Er wordt niet bij de tapdiameter getast.
- 2: midden object: voordat het nulpunt wordt ingesteld, het midden van de tap bepalen door twee keer tasten met de C-as.

K Meetbaan incrementeel Z (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

### Beispiel: G783 Tap zoeken C-mantel

...

#### BEWERKING

N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0  
P0 H0

...

**Parameter**

- C Startpositie C: positie van de C-as voor het eerste tastproces
- RC Zoekraster Ci: hoekstap van de C-as voor de volgende tastprocessen
- A Aantal punten: maximaal aantal tastprocessen
- IC Meetbaan C: meetbaan van de C-as (in graden) vanaf de actuele positie. Het voorteken bepaalt de tastrichting.
- AC Eindpositie ingestelde waarde: absolute coördinaat van de tastpositie in graden
- BD Tolerantie +/- bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd
- KC Correctie offset: extra correctiewaarde die bij het nulpuntresultaat wordt opgeteld
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren
- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## 5.7 Meten cirkel

### Cirkelmeting G785

Cyclus G785 bepaalt door drie keer tasten in het geprogrammeerde vlak het cirkelmiddelpunt en de diameter en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #199 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in het gedefinieerde meetvlak in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Er wordt nog twee keer getast met de gedefinieerde hoekstap. Indien er een startdiameter **D** is geprogrammeerd, positioneert de cyclus vóór het desbetreffende meetproces het tastsysteem op een cirkelbaan.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

R Type nulpuntverschuiving:

- 0: X/Y-vlak G17: cirkel in X/Y-vlak tasten
- 1: Z/X-vlak G18: cirkel in Z/X-vlak tasten
- 2: Y/Z-vlak G19: cirkel in Y/Z-vlak tasten

BR Binnen / buiten:

- 0: binnen: diameter binnen tasten
- 1: buiten: diameter buiten tasten

K Meetbaan incrementeel (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

C Hoek 1e meting: hoek voor het eerste tastproces

RC Hoek incrementeel: hoekstap voor de volgende tastprocessen

D Startdiameter: diameter waarop het tastsysteem vóór de metingen wordt voorgepositioneerd.

WB Positie voedingsrichting: meethoogte waarop het tastsysteem vóór het meetproces wordt gepositioneerd. Geen invoer: de cirkel wordt vanaf de actuele positie getast.

I Cirkelmiddelpunt as 1: nom. positie van het cirkelmiddelpunt eerste as

J Cirkelmiddelpunt as 2: nom. positie van het cirkelmiddelpunt tweede as

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

#### Beispiel: G785 Cirkelmeting

...

#### BEWERKING

N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0

...

**Parameter**

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
  - 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
  - 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
 "TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



### Bepaling steekcirkel G786

Cyclus G786 bepaalt het middelpunt en de diameter van een gatencirkel door meting van drie boringen en toont de vastgestelde waarden op het beeldscherm van de besturing. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich in het gedefinieerde meetvlak in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem naar het startpunt terug gepositioneerd. Er wordt nog twee keer getast met de gedefinieerde hoekstap. Indien er een startdiameter **D** is geprogrammeerd, positioneert de cyclus vóór het desbetreffende meetproces het tastsysteem op een cirkelbaan.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

- R Type nulpuntverschuiving:
  - 0: X/Y-vlak G17: cirkel in X/Y-vlak tasten
  - 1: Z/X-vlak G18: cirkel in Z/X-vlak tasten
  - 2: Y/Z-vlak G19: cirkel in Y/Z-vlak tasten
- K Meetbaan incrementeel: maximale meetbaan voor het tasten in de boringen.
- C Hoek 1e boring: hoek voor het eerste tastproces
- AC Hoek 2e boring: hoek voor het tweede tastproces
- RC Hoek 3e boring: hoek voor het derde tastproces
- WB Positie voedingsrichting: meethoogte waarop het tastsysteem vóór het meetproces wordt gepositioneerd. Geen invoer: de boring wordt vanaf de actuele positie getast.
- I Steekcirkelmiddelpunt as 1: nom. positie van het steekcirkelmiddelpunt eerste as
- J Steekcirkelmiddelpunt as 2: nom. positie van het steekcirkelmiddelpunt tweede as
- D Nominale diameter: diameter waarop het tastsysteem vóór de metingen wordt voorgepositioneerd.
- WS Max. diametermaat steekcirkel
- WC Min. diametermaat steekcirkel
- BD Tolerantie middelpunt eerste as
- BE Tolerantie middelpunt tweede as
- WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

#### Beispiel: G786 Bepaling steekcirkel

. . .
<b>BEWERKING</b>
<b>N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9</b>
<b>BD0.1 BE0.1 P0 H0</b>
. . .





**Parameter**

- F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.
- Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)
- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P PRINT-uitvoer
- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
  - 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven
- H INPUT i.p.v. meten
- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
  - 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren
- AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\table\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



## 5.8 Meten hoek

### Hoekmeting G787

Cyclus G787 voert twee tastprocessen in de geprogrammeerde richting uit en berekent de hoek. Indien de in de cyclus gedefinieerde tolerantiewaarde wordt overschreden, slaat de cyclus de vastgestelde afwijking op voor een volgende instelcompensatie. Programmeer aansluitend de cyclus G788 om de instelcompensatie te activeren. Het meetresultaat wordt ook in variabele #i99 opgeslagen (Zie "Tastcycli voor automatisch bedrijf" op pagina 455.).

#### Cyclusverloop

Vanaf de actuele positie verplaatst het tastsysteem zich met de gedefinieerde meetas in de richting van het meetpunt. Zodra de taststift met het werkstuk in aanraking komt, wordt de meetwaarde opgeslagen en het tastsysteem terug gepositioneerd. Aansluitend wordt het tastsysteem voor de tweede meting voorgepositioneerd en het werkstuk getast.

De besturing komt met een foutmelding wanneer het tastsysteem binnen de opgegeven meetbaan geen tastpunt bereikt. Als er een maximale afwijking **WE** is geprogrammeerd, wordt het meetpunt twee keer benaderd en de gemiddelde waarde als resultaat opgeslagen. Als het verschil van de metingen groter is dan de maximale afwijking **WE**, wordt de programma-afloop onderbroken en wordt er een foutmelding getoond.

#### Parameter

R Verwerking:

- 1: gereedschapscorrectie en instelcompensatie voorbereiden:
- 2: instelcompensatie voorbereiden:
- 3: hoekweergave:

D Richtingen:

- 0: X-meten, Z-verspringing
- 1: Y-meten, Z-verspringing
- 2: Z-meten, X-verspringing
- 3: Y-eeen, X-verspringing
- 4: Z-meten, Y-verspringing
- 5: X-meten, Y-verspringing

K Meetbaan incrementeel (voorteken): maximale meetbaan voor het tasten. Het voorteken bepaalt de tastrichting.

WS Positie eerste meetpunt

WC Positie tweede meetpunt

AC Nominale hoek van het gemeten vlak

BE Tolerantie hoek +/-: bereik (in graden) voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

RC Eindpositie eerste meting: ingestelde waarde eerste meetpunt

BD Tolerantie eerste meting +/-: bereik voor het meetresultaat waarin geen correctie wordt uitgevoerd

#### Beispiel: G787 Hoekmeting

...

#### BEWERKING

N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1  
RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0

...

**Parameter**

WT Correctienummer **T** of **G149** eerste meetkant:

- **T**: gereedschap op de revolverpositie **T** om het verschil t.o.v. de ingestelde waarde te corrigeren
- **G149**: additieve correctie D9xx met het verschil t.o.v. de ingestelde waarde corrigeren (alleen met correctiewijze **R** = 1 mogelijk)

FP Maximaal toegestane correctie

WE Maximale afwijking: twee keer tasten en spreiding van de meetwaarden controleren

F Meetaanzet: aanzet voor het tasten. Als er niets wordt ingevoerd, wordt de meetaanzet uit de tastsysteemtabel gebruikt. Als de ingevoerde meetaanzet **F** groter is dan de in de tastsysteemtabel ingevoerde waarde, wordt er naar de aanzet uit de tastsysteemtabel gereduceerd.

Q Gereedschapsoriëntatie: tastsysteem vóór elk tastproces in de richting van de geprogrammeerde tastrichting oriënteren (machineafhankelijke functie)

NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.

P PRINT-uitvoer

- 0: OFF: meetresultaten niet weergeven
- 1: ON: meetresultaten op het beeldscherm weergeven

H INPUT i.p.v. meten

- 0: standaard: meetwaarden d.m.v. tasten bepalen
- 1: pc-test: tastcyclus op de programmeerplaats simuleren

AN Protocolnr.: meetresultaten in de tabel  
"TNC:\\table\\messpro.mep" opslaan (regelnummer 0 - 99, de tabel kan, indien gewenst, worden uitgebreid)



Instelcompensatie na hoekmeting G788

Cyclus G788 activeert een met de cyclus G787 "Hoekmeting" bepaalde instelcompensatie.

Parameter

- NF Variabele-nr. resultaat: nummer van de eerste globale variabele waarin het resultaat wordt opgeslagen (geen invoer = variabele 810). Het tweede meetresultaat wordt automatisch onder het daarop volgende nummer opgeslagen.
- P Compensatie
  - 0: OFF: geen instelcompensatie uitvoeren
  - 1: ON: instelcompensatie uitvoeren

Beispiel: G788 Instelcompensatie na hoekmeting

...
BEWERKING
N3 G788 NF1 P0
...



## 5.9 In-proces meten

### Werkstukken opmeten (optie)

Het meten van het werkstuk met behulp van een tastsysteem dat zich in een gereedschapsopname van de machine bevindt, wordt ook "in-proces meten" genoemd. Maak in de gereedschapstabel een nieuw gereedschap aan voor het definiëren van uw tastsysteem. Gebruik hiertoe het gereedschapstype "Meettaster". De volgende cycli voor "In-proces meten" zijn basiscycli voor tastfuncties waarmee u individueel aangepaste tastprocessen kunt programmeren.

### Metten inschakelen G910

G910 activeert de geselecteerde meettaster

#### Parameter

H Meetrichting (zonder functie)

V Meetwijze

■ 0: meettaster (werkstuk meten)

■ 1: tafeltastsysteem (gereedschap meten)

#### Beispiel: In-proces meten

```
...  
N1 G0 X105 Z-20  
N2 G94 F500  
N3 G910 H0 V0  
N4 G911 V0  
N4 G1 Xi-10  
N5 G914  
N4 G912 Q1  
N4 G913  
N4 G0 X115  
N4 #I1=#a9(X,0)  
N4 IF NDEF(#I1)  
N4 THEN  
N4 PRINT("taster niet bereikt")  
N4 ELSE  
N4 PRINT ("meetresultaat",#I1)  
N4 ENDIF  
...
```

## Meetbaanbewaking G911

G911 activeert de meetbaanbewaking. Daarna is slechts één voedingsbaan toegestaan.

### Parameter

- V
- 0: assen blijven staan met uitgeweken taster
  - 1: assen verplaatsen zich automatisch terug na het uitwijken van de taster

## Meetwaarde opnemen G912

G912 neemt in de resultaatvariabelen de posities over waarop de taster is uitgeweken.

### Parameter

- Q
- Foutinterpretatie bij niet bereiken van taster
- 0: foutmelding van de NC, programma stopt
  - 1: foutinterpretatie in NC-programma, meetresultaten="NDEF"

De meetresultaten zijn beschikbaar in de volgende variabelen:

#a9(as,kanaal)

As=asnaam

Kanaal=kanaalnummer, 0=act. kanaal

### Beispiel: Meetresultaten:

...

**N1 #I1=#a9(X,0) [X-waarde actuele kanaal]**

**N2 #I2=#a9(Z,1) [Z-waarde kanaal 1]**

**N3 #I3=#a9(Y,0) [Y-waarde actuele kanaal]**

**N4 #I4=#a9(C,0) [C-waarde actuele kanaal]**

...

## In-proces meten beëindigen G913

G913 beëindigt de meetprocedure.

## Meetbaanbewaking uitschakelen G914

G914 deactiveert de meetbaanbewaking

## In-proces meten voorbeeld: werkstukken meten en corrigeren

De Besturing stelt subprogramma's beschikbaar voor het opmeten van werkstukken:

- measure\_pos.ncs (Duitse dialoogteksten)
- measure\_pos\_e.ncs (Engelse dialoogteksten)

Voor deze programma's is een meettaster als gereedschap vereist. Op basis van de actuele positie of de opgegeven startpositie verplaatst de Besturing een meetbaan in de aangeduide asrichting. Aan het einde wordt de vorige positie opnieuw benaderd. Het meetresultaat kan direct worden opgenomen in een correctie.

De volgende subprogramma's worden gebruikt:

- measure\_pos\_move.ncs
- \_Print\_txt\_lang.ncs

### Parameter

- LA Meetstartpunt in X (diametermaat) - geen invoer, actuele positie.
- LB Meetstartpunt in Z (geen invoer = actuele positie).
- LC Benaderingsmethode naar meetstartpunt
- 0: diagonaal
  - 1: eerst X, dan Z
  - 2: eerst Z, dan X
- LD Meetas
- 0: X-as
  - 1: Z-as
  - 2: Y-as
- LE Incrementele meetbaan, voorteken duidt verplaatsingsrichting aan.
- LF Meetaanzet in mm/min - geen invoer, de meetaanzet uit de tastertabel wordt gebruikt.
- LH Gewenste maat van eindpositie
- LI Tolerantie +/-, als de gemeten afwijking binnen deze tolerantie ligt, wordt de opgegeven correctie niet gewijzigd.
- LJ 1: het meetresultaat wordt uitgevoerd als PRINT.
- LK Correctienummer van de te wijzigen correctie
- 1-xx Revolverplaatsnummer van het te corrigeren gereedschap
  - 901-916 Additief correctienummer
  - Actueel T-nummer voor kalibratie van de taster
- LO Aantal metingen:
- \>0: de metingen worden met M19 gelijkmatig verdeeld langs de omtrek.
  - <0: de metingen worden uitgevoerd op dezelfde positie.



**Parameter**

- LP Maximaal toegestaan verschil tussen de meetresultaten op één positie. Het programma stopt bij overschrijding.
- LR Maximaal toegestane correctiewaarde, <10 mm
- LS 1: programma draait op de pc, meetresultaten worden opgevraagd via INPUT. Voor testdoeleinden

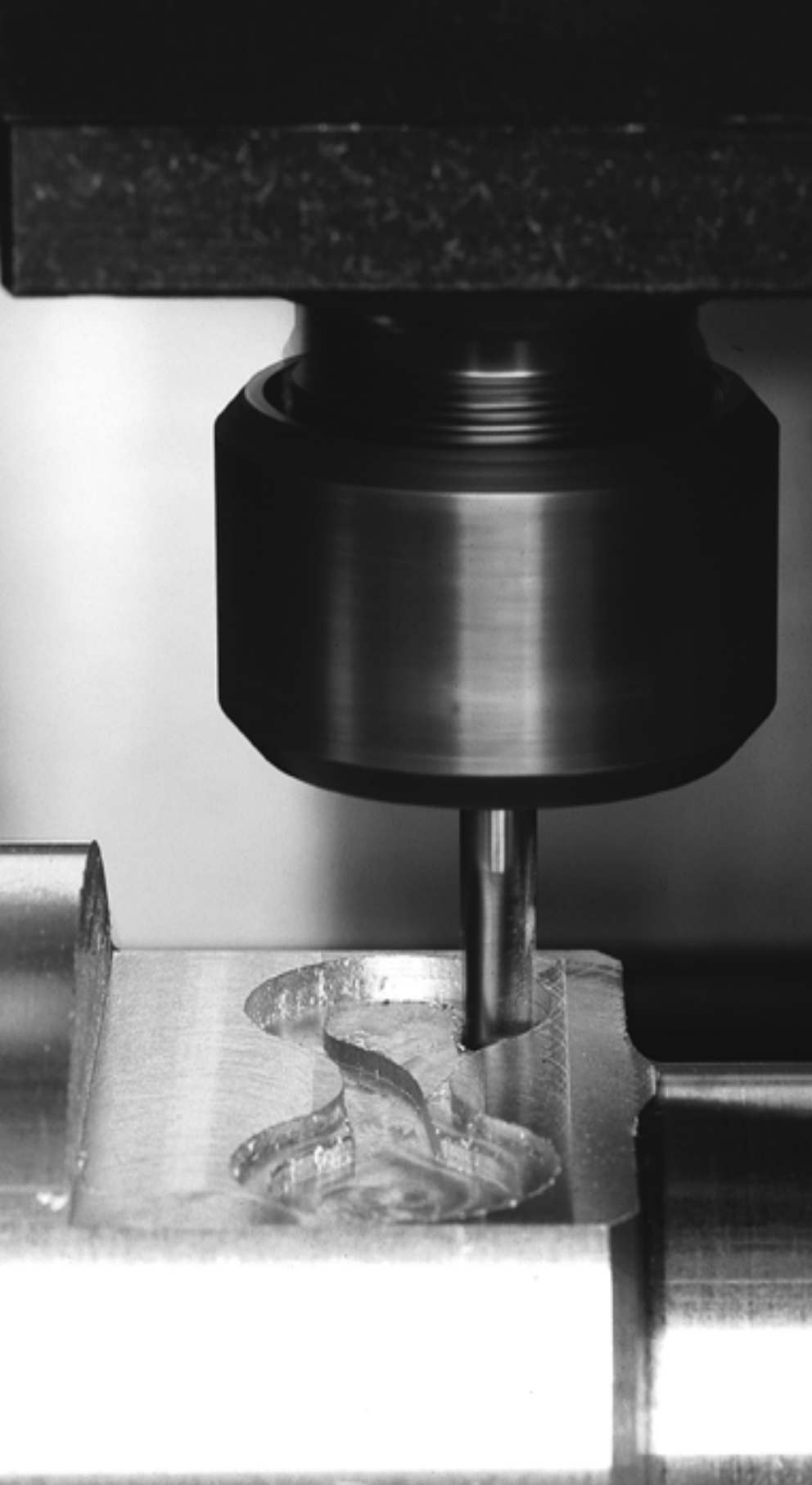
## In-proces meten voorbeeld: werkstukken meten en corrigeren `measure_pos_move.ncs`

Voor het programma "measure\_pos\_move.ncs" moet u als gereedschap een meettaster gebruiken. De besturing verplaatst de taster van de huidige positie in de opgegeven asrichting. Wanneer de tastpositie is bereikt, wordt de vorige positie opnieuw benaderd. Het meetresultaat kan hierna verder worden gebruikt.

**Parameter**

- LA Meetas:
- 0: X-as
  - 1: Z-as
  - 2: Y-as
  - 3: C-as
- LB Incrementele meetbaan, het voorteken duidt de verplaatsingsrichting aan.
- LC Meetaanzet in mm/min.
- LD Terugtrek wijze
- 0: met G0 terug naar startpunt
  - 1; automatisch terug naar startpunt
- LO Foutreactie als taster niet uitwijkt:
- 0: er vindt PRINT-uitvoer plaats, het programma blijft niet stilstaan. Verdere reactie in programma mogelijk.
  - 1: Het programma stopt met NC-foutmelding.
- LF 1: het meetresultaat wordt uitgevoerd als PRINT.
- LS 1: programma draait op de pc, meetresultaten worden opgevraagd via INPUT. Voor testdoeleinden.





# 6

**DIN-programmering  
voor de Y-as**



## 6.1 Y-ascontouren – basisprincipes

### Positie van de te frezen contouren

In de programmeel-aanduiding legt u het referentievlak of de referentiediameter vast. De diepte en positie van een te frezen contour (kamer, eiland) legt u als volgt in de contourdefinitie vast:

- met **diepte P** in de vooraf geprogrammeerde G308
- Alternatief bij figuren: cyclusparameter **Diepte P**

Het **voorteken van "P"** bepaalt de positie van de te frezen contour:

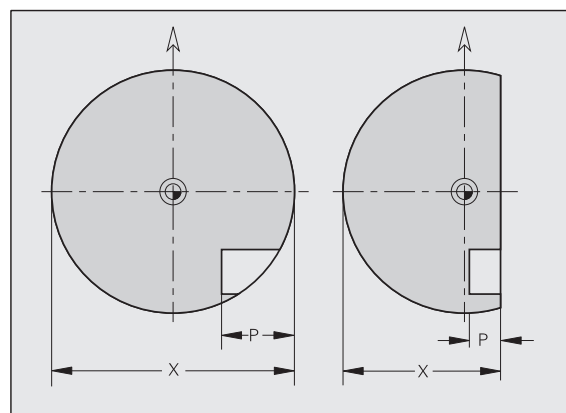
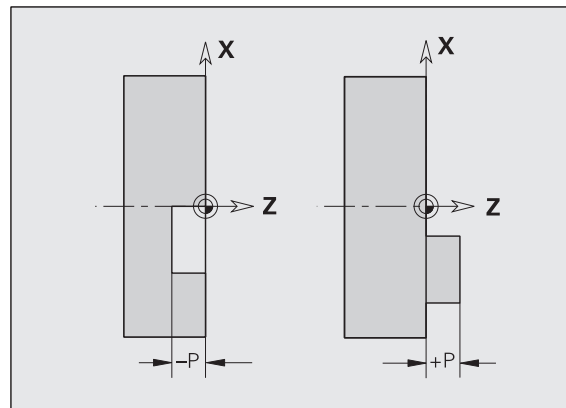
- $P < 0$ : kamer
- $P > 0$ : eiland

Positie van de te frezen contour			
Programmeeldeel	P	Oppervlak	Freesbodem
VOORKANT	$P < 0$	Z	$Z + P$
	$P > 0$	$Z + P$	Z
ACHTERKANT	$P < 0$	Z	$Z - P$
	$P > 0$	$Z - P$	Z
MANTEL	$P < 0$	X	$X + (P * 2)$
	$P > 0$	$X + (P * 2)$	X

- X: referentiediameter uit de programmeel-aanduiding
- Z: referentievlak uit de programmeel-aanduiding
- P: diepte uit G308 of uit de figuurbeschrijving

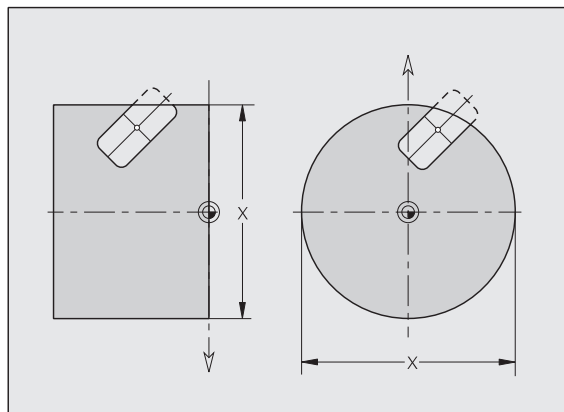


Met de vlakfreescycli wordt het in de contourdefinitie beschreven vlak gefreesd. Met **eilanden** binnen dit vlak wordt geen rekening gehouden.



## Snijbegrenzing

Indien delen van de te frezen contour buiten de te draaien contour liggen, begrenst u het te bewerken vlak met **vlakdiameter X** / **referentiediameter X** (parameters van de programmeel-aanduiding of de figuurdefinitie).



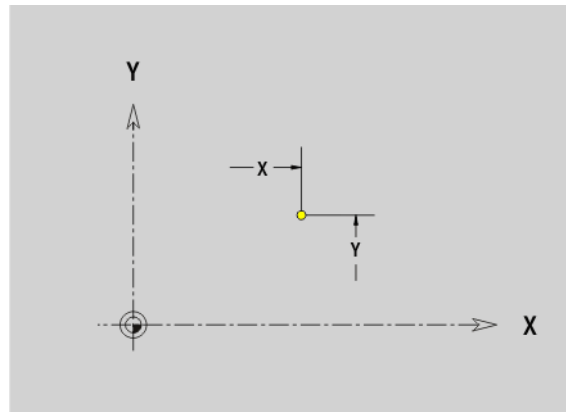
## 6.2 Contouren van het XY-vlak

### Startpunt contour XY-vlak G170-Geo

Met G170 wordt het beginpunt van een contour in het XY-vlak vastgelegd.

#### Parameters

- X Beginpunt contour (radiusmaat)
- Y Beginpunt contour
- PZ Beginpunt (poolradius)
- W Beginpunt (poolhoek)

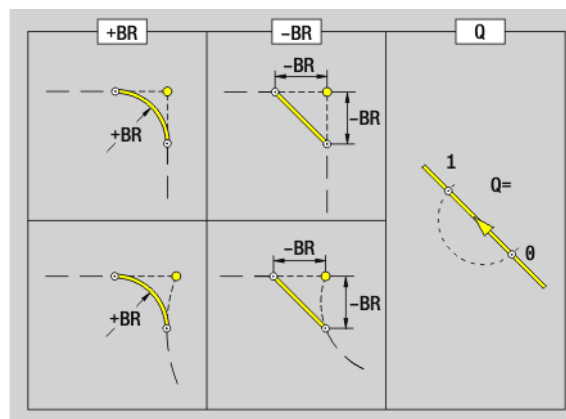
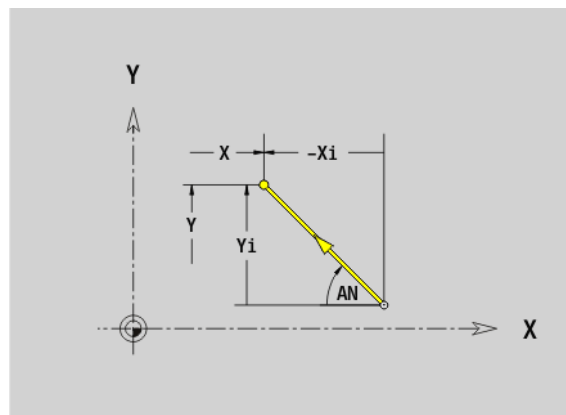


### Baan XY-vlak G171-Geo

Met G171 wordt een lineair element in een contour van het XY-vlak vastgelegd.

#### Parameters

- X Eindpunt (radiusmaat)
- Y Eindpunt
- AN Hoek t.o.v. X-as (hoekrichting: zie helpscherm)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - $BR \setminus > 0$ : afrondingsradius
  - $BR < 0$ : breedte van de afkanting
- PZ Eindpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- W Eindpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- AR Hoek (AR komt overeen met AN)
- R Lengte (poolradius; referentie: laatste contourpunt)



#### Programming

- X, Y: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- ANi: hoek naar volgend element
- ARi: hoek naar vorig element

## Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-Geo

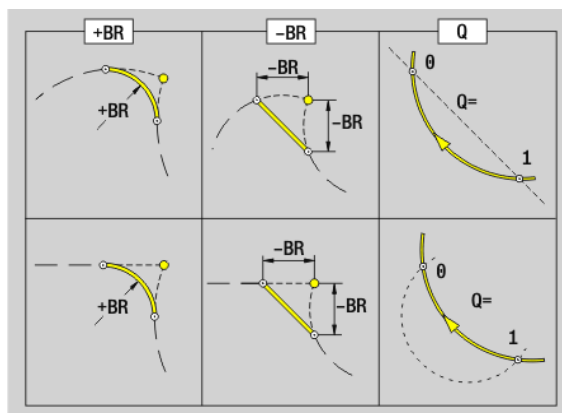
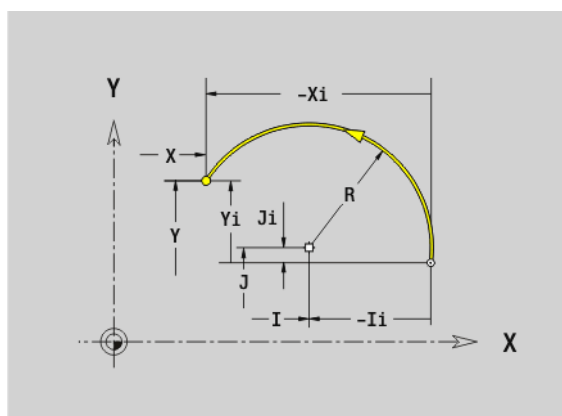
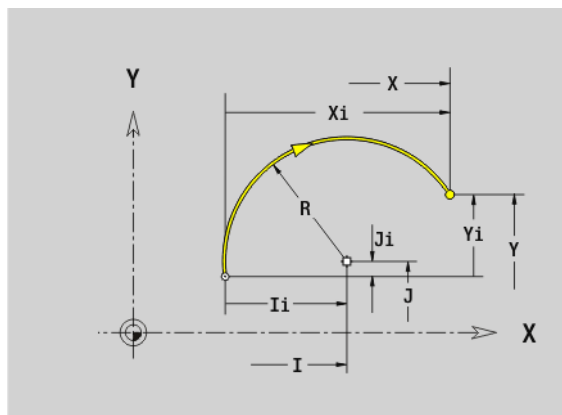
Met G172/G173 wordt een cirkelboog in een contour van het XY-vlak vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherm

### Parameters

- X Eindpunt (radiusmaat)  
 Y Eindpunt  
 R Radius  
 I Middelpunt in X-richting (radiusmaat)  
 J Middelpunt in Y-richting  
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):  
   ■ 0: snijpunt dichtbij  
   ■ 1: snijpunt op afstand  
 BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.  
   ■ Geen invoer: tangentiële overgang  
   ■  $BR=0$ : niet-tangentiële overgang  
   ■  $BR>0$ : afrondingsradius  
   ■  $BR<0$ : breedte van de afkanting  
 PZ Eindpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)  
 W Eindpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)  
 PM Middelpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)  
 WM Middelpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)  
 AR Starthoek (raaklijnhoeck t.o.v. rotatieas)  
 AN Eindhoek (raaklijnhoeck t.o.v. rotatieas)

### Programmering

- **X, Y**: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"  
 ■ **I, J**: absoluut of incrementeel  
 ■ **PZ, W, PM, WM**: absoluut of incrementeel  
 ■ **ARi**: hoek naar vorig element  
 ■ **ANi**: hoek naar volgend element  
 ■ Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).

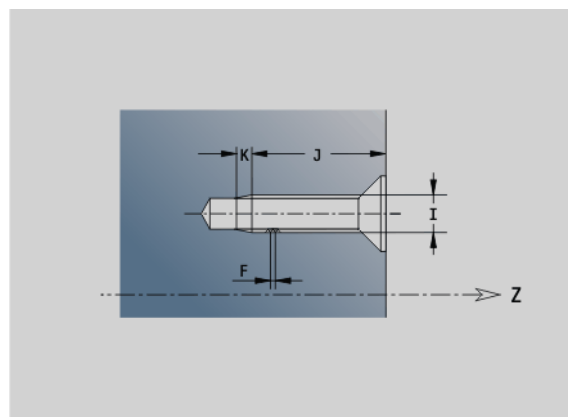
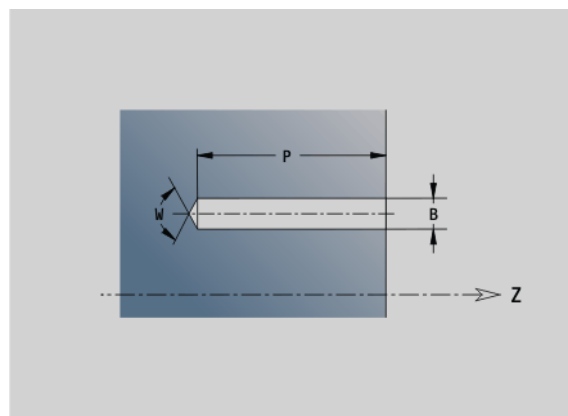
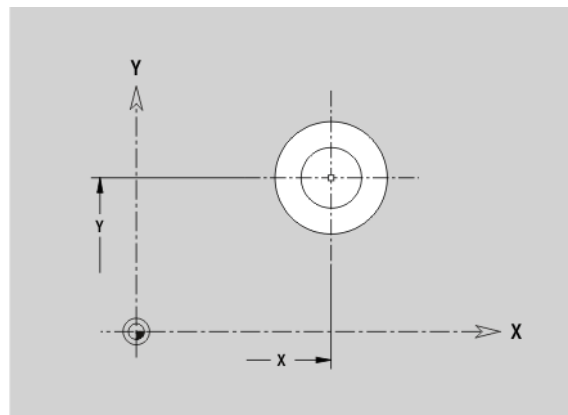


## Boring XY-vlak G370-Geo

Met G370 wordt een boring met verzinking en schroefdraad in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameters

- X Middelpunt boring (radiusmaat)
- Y Middelpunt boring
- B Boordiameter
- P Boordiepte (zonder boorpunt)
- W Punthoek (default: 180°)
- R Verzinkingsdiameter
- U Verzinkingsdiepte
- E Boorhoek
- I Schroefdraaddiameter
- J Draaddiepte
- K Draadaansnijding (uitlooptengete)
- F Spoed
- V Linkse of rechtse draad (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- A Hoek t.o.v. Z-as. Schuinite van de boring
  - Voorkant (bereik:  $-90^\circ < A < 90^\circ$ ; default:  $0^\circ$ )
  - Achterkant (bereik:  $90^\circ < A < 270^\circ$ ; default:  $180^\circ$ )
- O Centreerdiameter

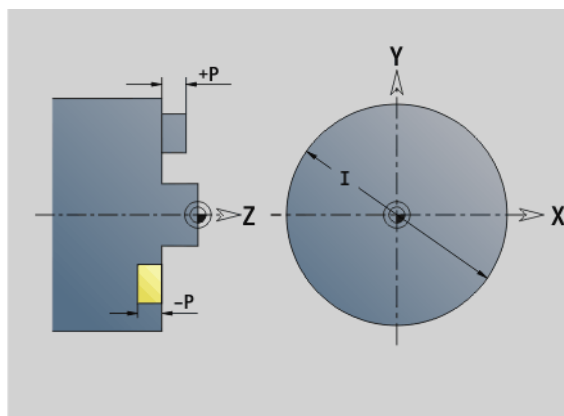
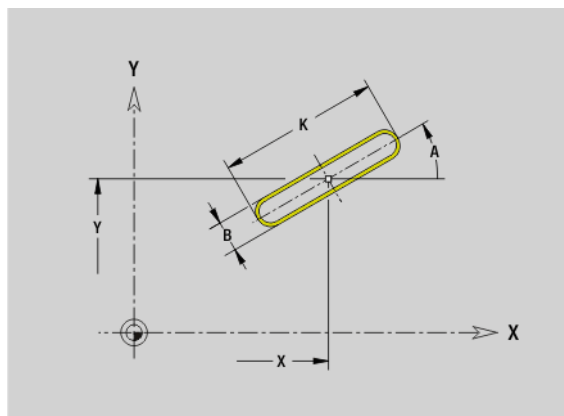


## Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo

Met G371 wordt een lineaire sleuf in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- X Middelpunt van de sleuf (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de sleuf
- K Sleuflengte
- B Sleufbreedte
- A Positiehoek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
  - Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding



## Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-Geo

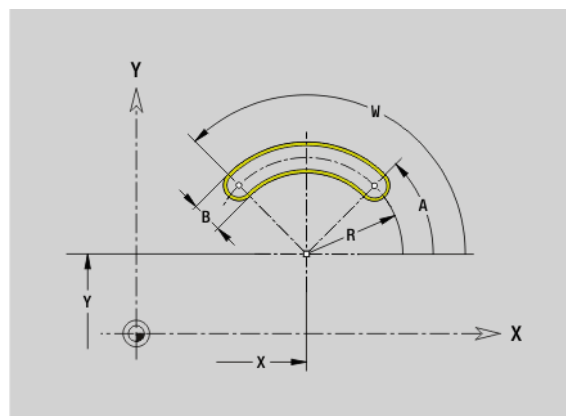
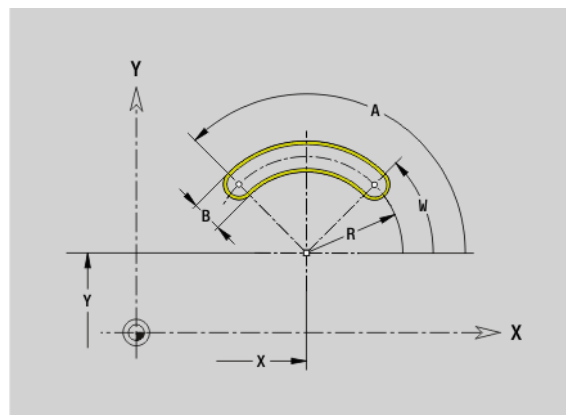
Met G372/G373 wordt een ronde sleuf in het XY-vlak vastgelegd.

■ G372: ronde sleuf met de klok mee

■ G373: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameter

- X Krommingsmiddelpunt van de sleuf (radiusmaat)
- Y Krommingsmiddelpunt van de sleuf
- R Krommingsradius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)
- A Beginhoek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- W Eindhoek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- B Sleufbreedte
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
  - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding

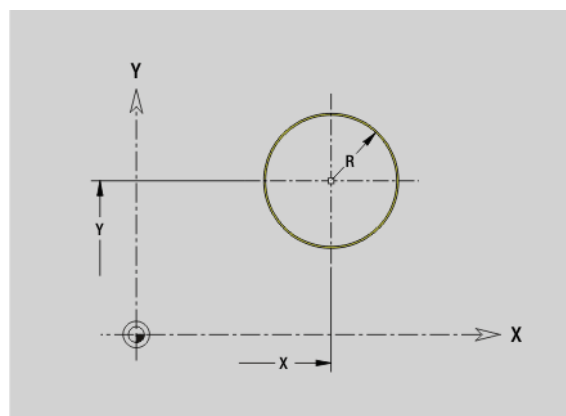


## Volledige cirkel XY-vlak G374-Geo

Met G374 wordt een volledige cirkel in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- X Cirkelmiddelpunt (radiusmaat)
- Y Cirkelmiddelpunt
- R Radius van de cirkel
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
  - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding



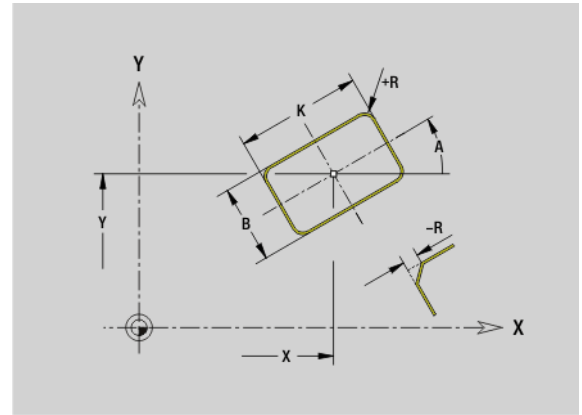


## Rechthoek XY-vlak G375-Geo

Met G375 wordt een rechthoek in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- X Middelpunt van de rechthoek (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de rechthoek
- A Positiehoeek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- K Lengte van de rechthoek
- B Breedte van de rechthoek
- R Afkanting/afronding (default: 0)
  - $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
  - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding

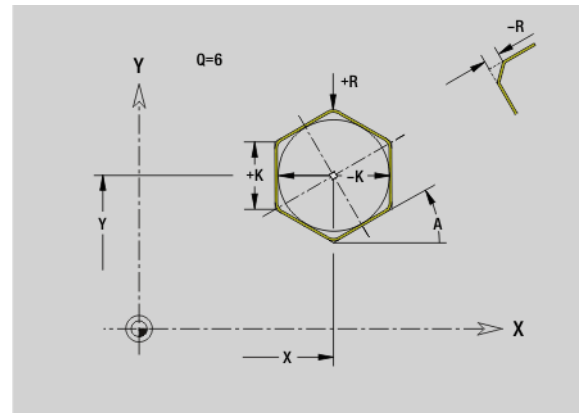


## Regelm. n-hoek kop G377-Geo

Met G377 wordt een regelmatige n-hoek in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- X Middelpunt van de regelm. n-hoek (radiusmaat)
- Y Middelpunt van de regelm. n-hoek
- Q Aantal hoeken ( $Q \geq 3$ )
- A Positiehoeek (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- K Lengte van zijde/sleutelwijdte
  - $K \geq 0$ : lengte van zijde
  - $K < 0$ : sleutelwijdte (binnendiameter)
- R Afkanting/afronding – default: 0
  - $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte/hoogte (standaard: "P" uit G308)
  - $P < 0$ : kamer
  - $P > 0$ : eiland
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
  - Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding



## Patroon lineair XY-vlak G471-Geo

Met G471 wordt een lineair patroon in het XY-vlak vastgelegd. G471 werkt op de in de volgende regel vastgelegde boring of figuur (G370..375, G377).

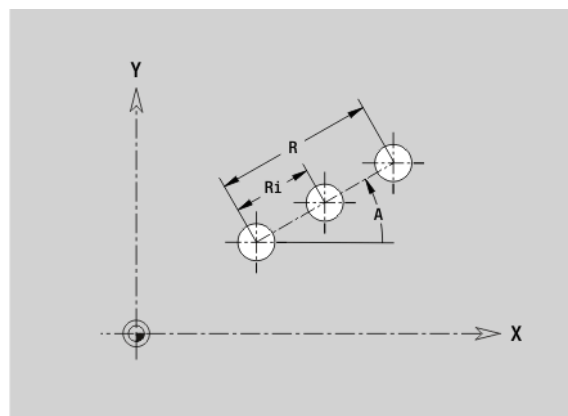
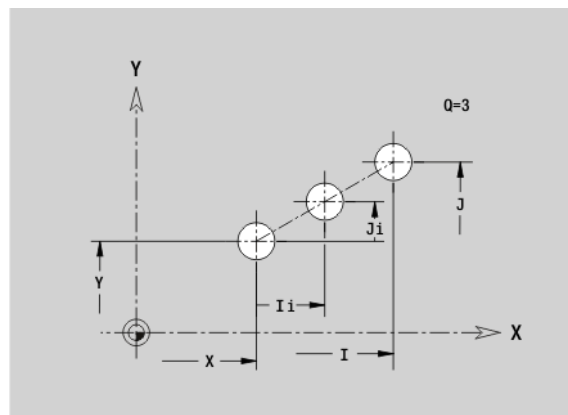
### Parameter

Q	Aantal figuren
X	1e patroonpunt (radiusmaat)
Y	1e patroonpunt
I	Eindpunt patroon (X-richting; radiusmaat)
J	Eindpunt patroon (Y-richting)
Ii	Afstand tussen twee figuren in X-richting
Ji	Afstand tussen twee figuren in Y-richting
A	Positiehoeek van de langsas van het patroon (referentie: positieve X-as)
R	Lengte (totale lengte patroon)
Ri	Patroonafstand (afstand tussen twee figuren)



### Programmeerinstructies

- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt.
- De freescyclus (programmadeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Patroon rond XY-vlak G472-Geo

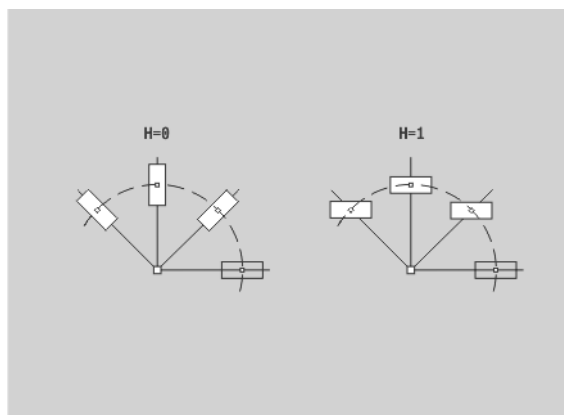
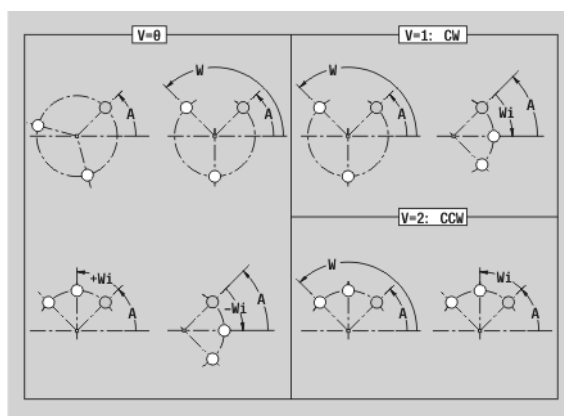
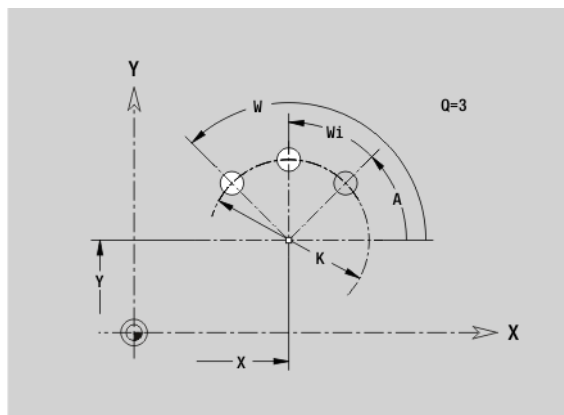
Met G472 wordt een rond patroon in het XY-vlak vastgelegd. G472 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G370..375, G377).

### Parameter

- Q Aantal figuren
- K Diameter (patroondiameter)
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur (referentie: positieve X-as; default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: positieve X-as; default: 360°)
- Wi Hoek tussen twee figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
  - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- X Middelpunt patroon (radiusmaat)
- Y Middelpunt patroon
- H Positie van de figuren (default: 0)
  - 0: normale positie, figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
  - 1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. Uitzondering **ronde sleuf**.
- De freescyclus (programmabeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Enkel vlak kopvl. G376-Geo

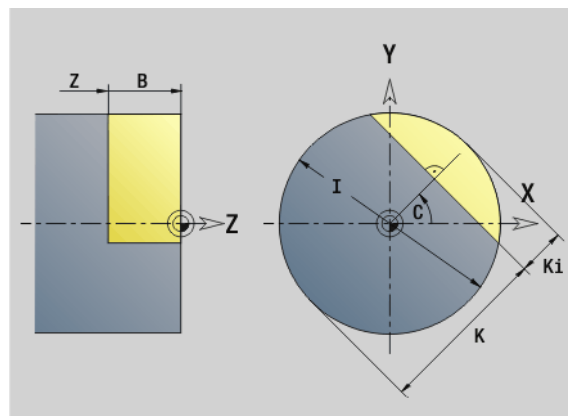
Met G376 wordt een vlak in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Z Referentiekant (default: "Z" uit programmeel-aanduiding)  
K Restdikte  
Ki Diepte  
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
- $B < 0$ : vlak in negatieve Z-richting
  - $B > 0$ : vlak in positieve Z-richting
- I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing en als referentie voor K/Ki)
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)



Het voorteken van "breedte B" wordt verwerkt ongeacht of het vlak zich aan de voor- of achterkant bevindt.



## Meerzijdige vlakken XY-vlak G477-Geo

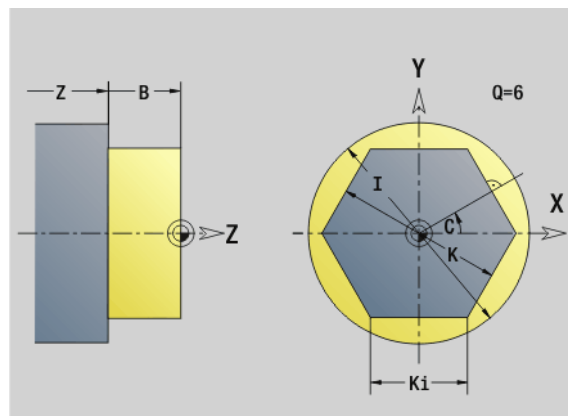
Met G477 worden meerzijdige vlakken in het XY-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Z Referentiekant (default: "Z" uit programmeel-aanduiding)  
K Sleutelwijdte (diameter binnencirkel)  
Ki Lengte van zijde  
B Breedte (referentie: referentiekant Z)
- $B < 0$ : vlak in negatieve Z-richting
  - $B > 0$ : vlak in positieve Z-richting
- C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)  
Q Aantal vlakken ( $Q \geq 2$ )  
I Begrenzingsdiameter (voor snijbegrenzing)
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "I" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding



Het voorteken van "breedte B" wordt verwerkt ongeacht of het vlak zich aan de voor- of achterkant bevindt.



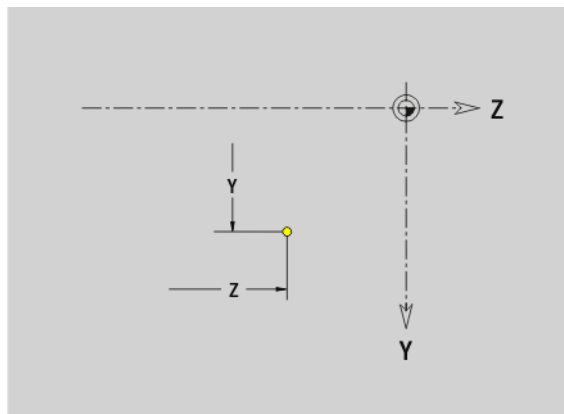
## 6.3 Contouren van het YZ-vlak

### Startpunt contour YZ-vlak G180-Geo

Met G180 wordt het beginpunt van een contour in het YZ-vlak vastgelegd.

#### Parameter

Y	Beginpunt contour
Z	Beginpunt contour
PZ	Beginpunt contour (poolradius)
W	Beginpunt contour (poolhoek)

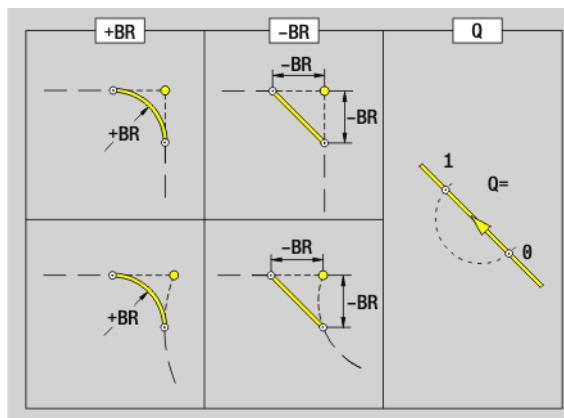
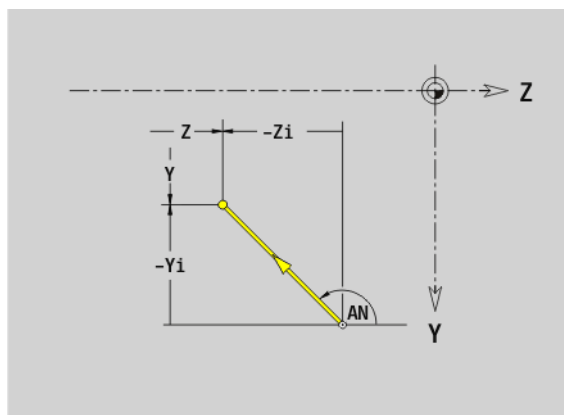


### Baan YZ-vlak G181-Geo

Met G181 wordt een lineair element in een contour van het YZ-vlak vastgelegd.

#### Parameter

Y	Eindpunt
Z	Eindpunt
AN	Hoek t.o.v. positieve Z-as
Q	Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>0: snijpunt dichtbij</li> <li>1: snijpunt op afstand</li> </ul>
BR	Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen invoer: tangentiële overgang</li> <li>BR=0: niet-tangentiële overgang</li> <li>BR&gt;0: afrondingsradius</li> <li>BR&lt;0: breedte van de afkanting</li> </ul>
PZ	Eindpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
W	Eindpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
AR	Hoek t.o.v. positieve Z-as (AR komt overeen met AN)
R	Lengte (poolradius; referentie: laatste contourpunt)



#### Programmering

- Y, Z: absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- ANi: hoek naar volgend element
- ARi: hoek naar vorig element

## Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-Geo

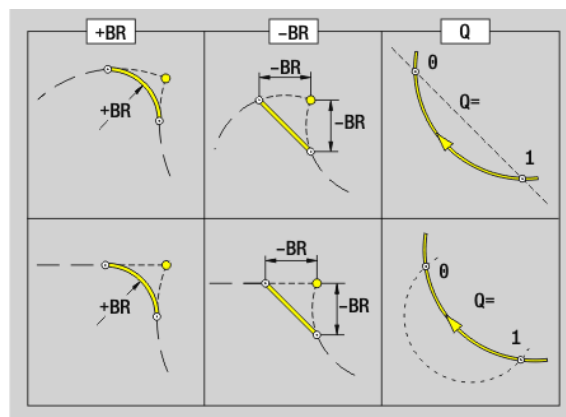
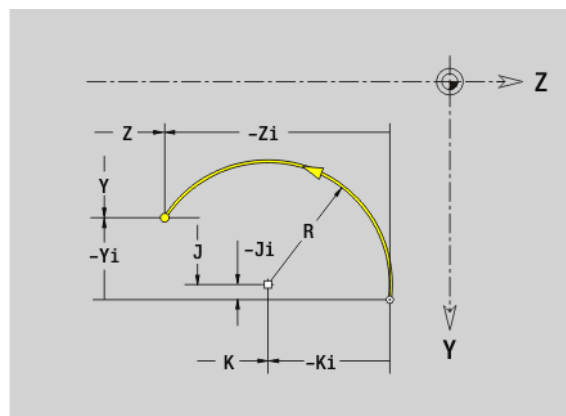
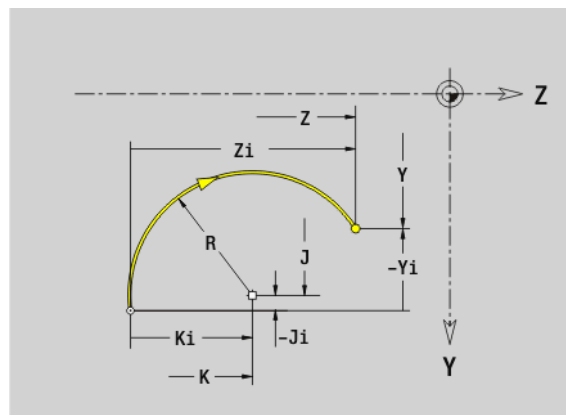
Met G182/G183 wordt een cirkelboog in een contour van het YZ-vlak vastgelegd. Rotatierichting: zie helpscherf

### Parameter

- Y Eindpunt (radiusmaat)
- Z Eindpunt
- R Radius
- J Middelpunt (Y-richting)
- K Middelpunt (Z-richting)
- Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
  - 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkating/afroning. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkating/afroning opgeeft.
  - Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkating
- PZ Eindpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- W Eindpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- PM Middelpunt (poolradius; referentie: werkstuknulpunt)
- WM Middelpunt (poolhoek; referentie: werkstuknulpunt)
- AR Starthoek (raaklijnhoeak t.o.v. rotatieas)
- AN Eindhoek (raaklijnhoeak t.o.v. rotatieas)

### Programmering

- **Y, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"
- **J, K:** absoluut of incrementeel
- **PZ, W, PM, WM:** absoluut of incrementeel
- **ARi:** hoek naar vorig element
- **ANi:** hoek naar volgend element
- Eindpunt mag niet het startpunt zijn (geen volledige cirkel).

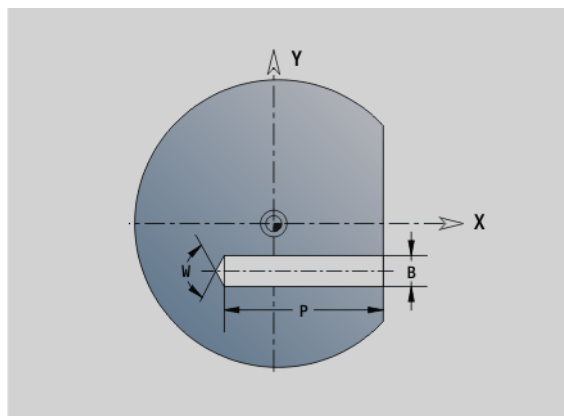
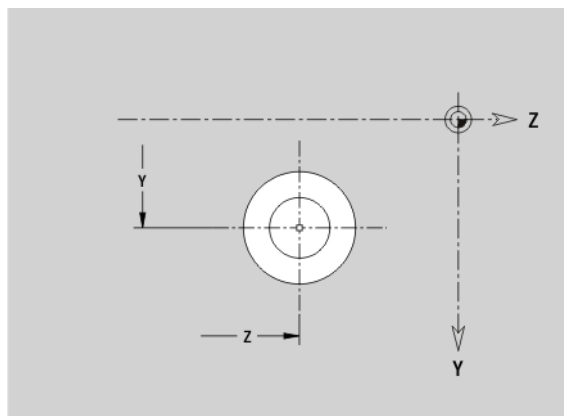


## Boring YZ-vlak G380-Geo

Met G380 wordt een afzonderlijke boring met verzinking en schroefdraad in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

Y	Middelpunt boring
Z	Middelpunt boring
B	Boordiameter
P	Boordiepte (zonder boorpunt)
W	Punthoek (default: 180°)
R	Verzinkingsdiameter
U	Verzinkingsdiepte
E	Boorhoek
I	Schroefdraaddiameter
J	Draaddiepte
K	Draadaansnijding (uitloopte)
F	Speed
V	Linkse of rechtse draad (default: 0)
	■ 0: rechtse draad
	■ 1: linkse draad
A	Hoek t.o.v. X-as (bereik: $-90^\circ < A < 90^\circ$ )
O	Centreerdiameter

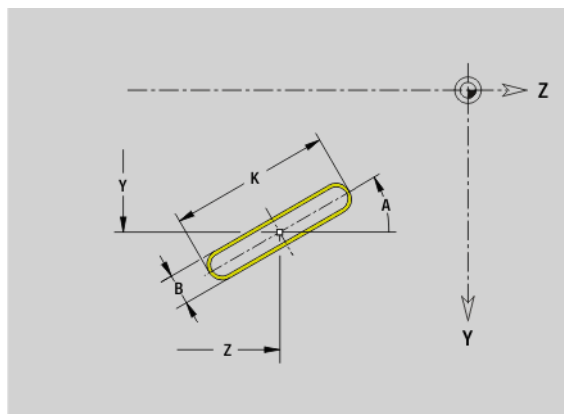


## Lineaire sleuf YZ-vlak G381-Geo

Met G381 wordt een lineaire sleuf in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

Y	Middelpunt van de sleuf
Z	Middelpunt van de sleuf
X	Referentiediameter
	■ Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
	■ "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
A	Positiehoek (referentie: positieve Z-as; default: 0°)
K	Sleuflengte
B	Sleufbreedte
P	Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



## Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-Geo

Met G382/G383 wordt een ronde sleuf in het YZ-vlak vastgelegd.

■ G382: ronde sleuf met de klok mee

■ G383: ronde sleuf tegen de klok in

### Parameter

Y Krommingsmiddelpunt van de sleuf

Z Krommingsmiddelpunt van de sleuf

X Referentiediameter

■ Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding

■ "X" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding

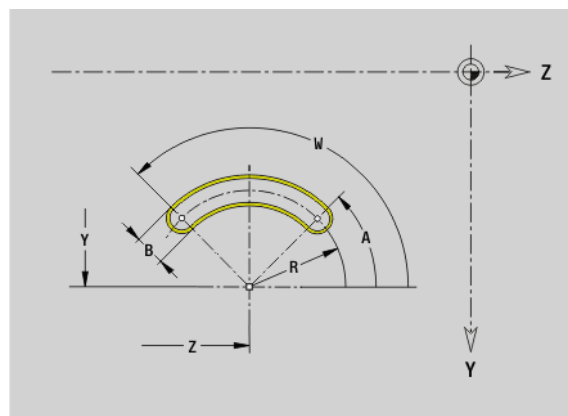
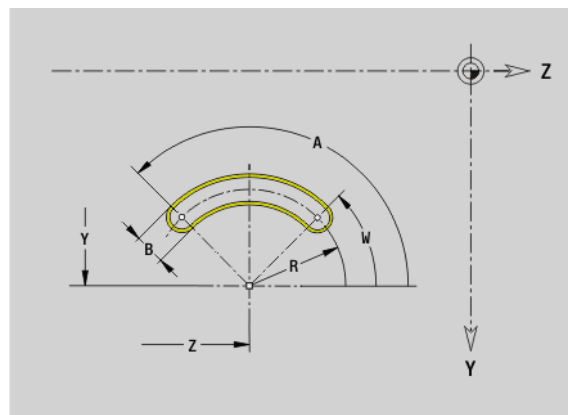
R Radius (referentie: middelpuntsbaan van de sleuf)

A Beginhoek (referentie: X-as; default: 0°)

W Eindhoek (referentie: X-as; default: 0°)

B Sleufbreedte

P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



## Volledige cirkel YZ-vlak G384-Geo

Met G384 wordt een volledige cirkel in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

Y Middelpunt van de cirkel

Z Middelpunt van de cirkel

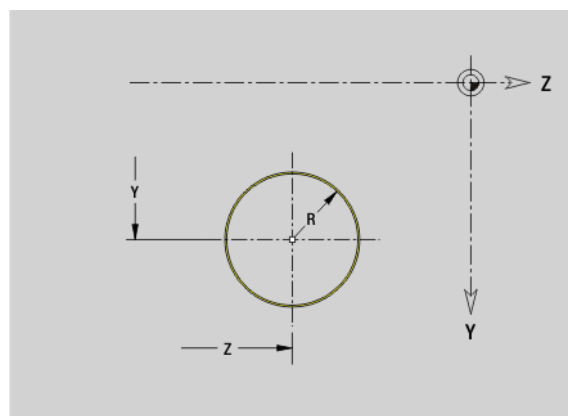
X Referentiediameter

■ Geen invoer: "X" uit programmadeel-aanduiding

■ "X" overschrijft "X" uit programmadeel-aanduiding

R Radius van de cirkel

P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



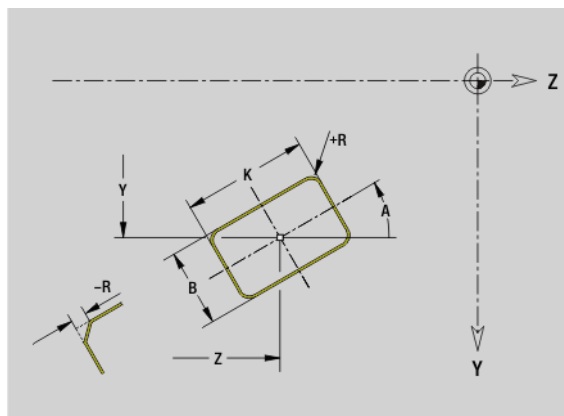


## Rechthoek YZ-vlak G385-Geo

Met G385 wordt een rechthoek in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Y Middelpunt van de rechthoek  
Z Middelpunt van de rechthoek  
X Referentiediameter
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- A Positiehoe (referentie: positieve Z-as; default: 0°)  
K Lengte van de rechthoek  
B Breedte van de rechthoek  
R Afkanting/afroning (default: 0)
- $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)

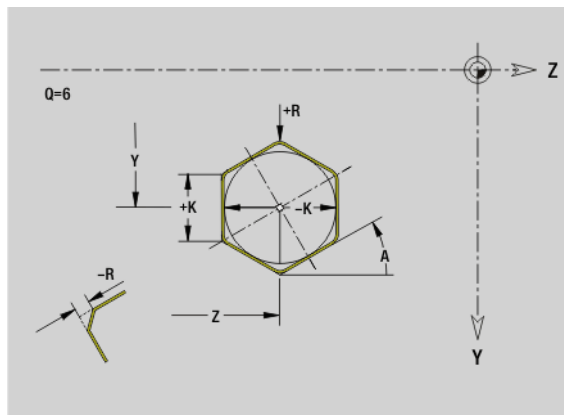


## Regelm. n-hoek opz. G387-Geo

Met G387 wordt een regelm. n-hoek in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Y Middelpunt van de regelm. n-hoek  
Z Middelpunt van de regelm. n-hoek  
X Referentiediameter
- Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding
  - "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding
- Q Aantal hoeken ( $Q \geq 3$ )  
A Positiehoe (referentie: positieve Z-as; default: 0°)  
K Lengte van zijde/sleutelwijdte
- $K \geq 0$ : lengte van zijde
  - $K < 0$ : sleutelwijdte (binnendiameter)
- R Afkanting/afroning – default: 0
- $R \geq 0$ : afrondingsradius
  - $R < 0$ : breedte van de afkanting
- P Diepte van de kamer (default: "P" uit G308)



## Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo

Met G481 wordt een lineair patroon in het YZ-vlak vastgelegd. G481 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G380..385, G387).

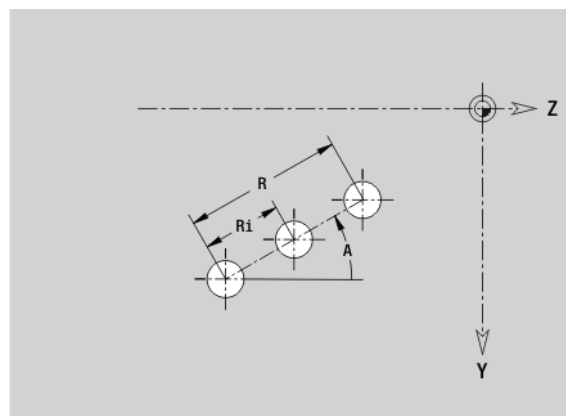
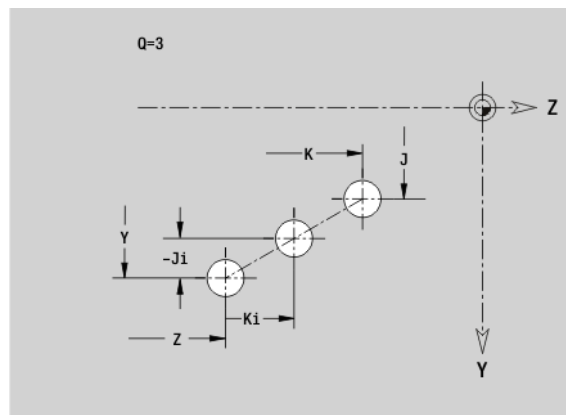
### Parameter

Q	Aantal figuren
Y	1e patroonpunt
Z	1e patroonpunt
J	Eindpunt patroon (Y-richting)
K	Eindpunt patroon (Z-richting)
Ji	Afstand tussen twee figuren (in Y-richting)
Ki	Afstand tussen twee figuren (in Z-richting)
A	Positiehoeek van de langsas van het patroon (referentie: positieve Z-as)
R	Lengte (totale lengte patroon)
Ri	Patroonafstand (afstand tussen twee figuren)



### Programmeerinstructies

- De boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt programmeren.
- De freescyclus (programmadeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Patroon rond YZ-vlak G482-Geo

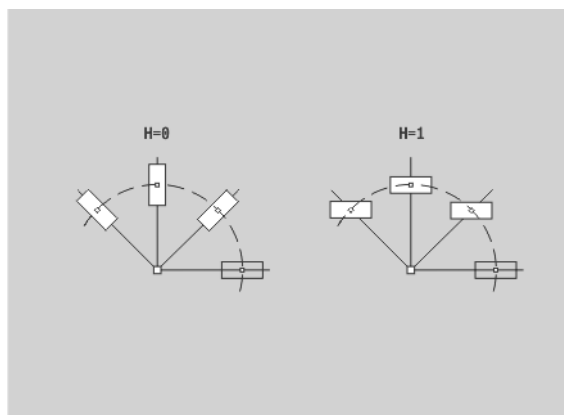
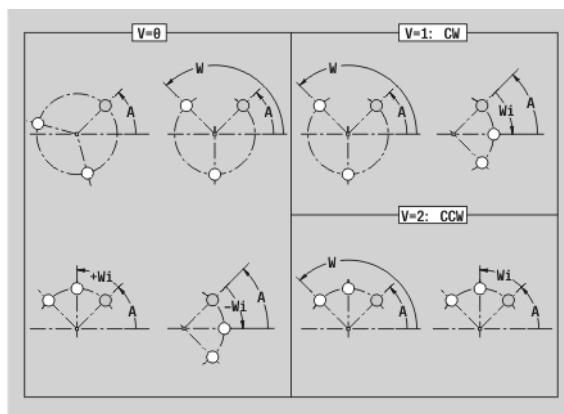
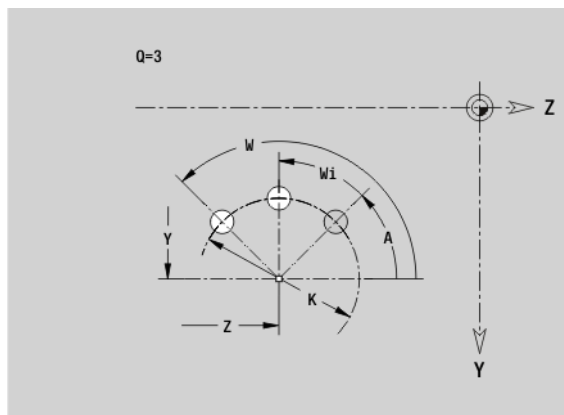
Met G482 wordt een rond patroon in het YZ-vlak vastgelegd. G482 werkt op de in de volgende regel vastgelegde figuur (G380..385, G387).

### Parameter

- Q Aantal figuren
- K Diameter (patroondiameter)
- A Beginhoek – positie van de eerste figuur; referentie: Z-as (default: 0°)
- W Eindhoek – positie van de laatste figuur; referentie: Z-as (default: 360°)
- Wi Hoek tussen twee figuren
- V Richting – oriëntatie (default: 0)
  - V=0, zonder W: opdeling volledige cirkel
  - V=0, met W: opdeling op lange cirkelboog
  - V=0, met Wi: voorteken van Wi bepaalt de richting (Wi<0: rechtsom)
  - V=1, met W: rechtsom
  - V=1, met Wi: rechtsom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
  - V=2, met W: linksom
  - V=2, met Wi: linksom (voorteken van Wi heeft geen betekenis)
- Y Middelpunt patroon
- Z Middelpunt patroon
- H Positie van de figuren (default: 0)
  - 0: normale positie, figuren worden om het cirkelmiddelpunt geroteerd (rotatie)
  - 1: oorspronkelijke positie, positie van de figuur gerelateerd aan het coördinatensysteem blijft gelijk (translatie)



- Programmeer de boring/figuur in de volgende regel zonder middelpunt. **Uitzondering ronde sleuf.**
- De freescyclus (programmadeel BEWERKING) roept de boring/figuur in de volgende regel op, niet de patroondefinitie.



## Enkel vlak YZ-vlak G386-Geo

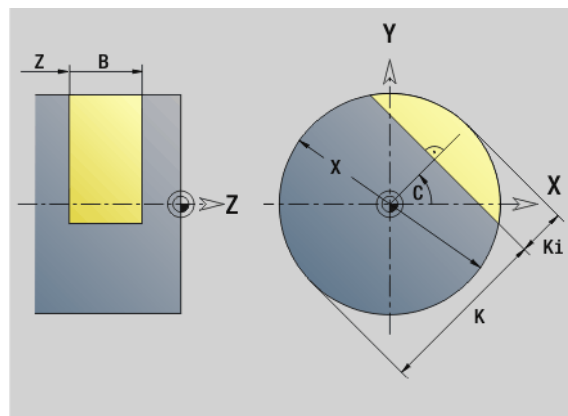
Met G386 wordt een vlak in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Z Referentiekant  
K Restdikte  
Ki Diepte  
B Breedte (referentie: referentiekant Z)  
■  $B < 0$ : vlak in negatieve Z-richting  
■  $B \geq 0$ : vlak in positieve Z-richting  
X Referentiediameter  
■ Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding  
■ "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding  
C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)



Met **referentiediameter X** wordt het te bewerken vlak begrensd.



## Meerzijdige vlakken YZ-vlak G487-Geo

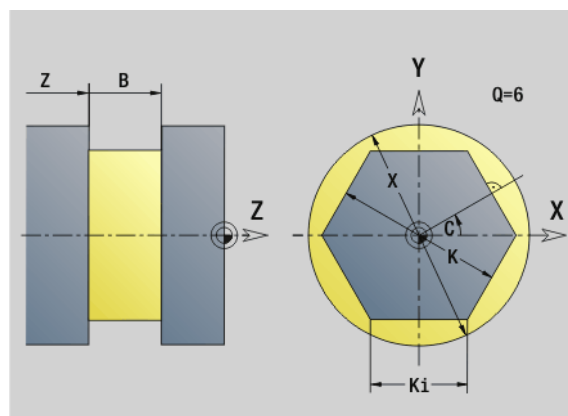
Met G487 worden meerzijdige vlakken in het YZ-vlak vastgelegd.

### Parameter

- Z Referentiekant  
K Sleutelwijdte (diameter binnencirkel)  
Ki Lengte van zijde  
B Breedte (referentie: referentiekant Z)  
■  $B < 0$ : vlak in negatieve Z-richting  
■  $B \geq 0$ : vlak in positieve Z-richting  
X Referentiediameter  
■ Geen invoer: "X" uit programmeel-aanduiding  
■ "X" overschrijft "X" uit programmeel-aanduiding  
C Spilhoek van de loodrechte lijn op het vlak (default: "C" uit programmeel-aanduiding)  
Q Aantal vlakken ( $Q \geq 2$ )



Met **referentiediameter X** wordt het te bewerken vlak begrensd.

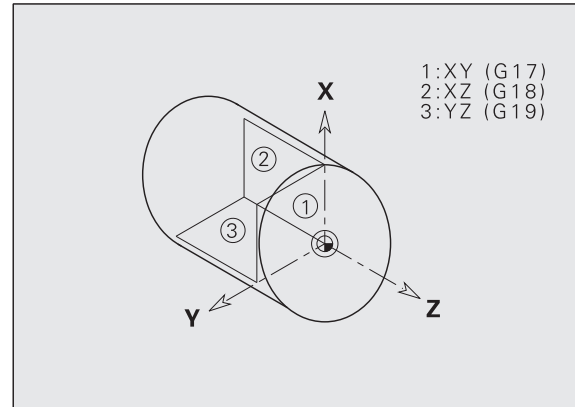


## 6.4 Bewerkingsvlakken

### Y-asbewerkingen

Leg het bewerkingsvlak vast wanneer u boor- of freesbewerkingen met de Y-as programmeert.

Wanneer er geen bewerkingsvlak is geprogrammeerd, gaat de Besturing uit van een draai- of freesbewerking met de C-as (G18 XZ-vlak).



### G17 XY-vlak (voor- of achterkant)

De bewerking bij freescycli vindt plaats in het XY-vlak en de aanzet bij frees- en boorcycli in Z-richting.

### G18 XZ-vlak (draaibewerking)

In het XZ-vlak worden de "normale draaibewerking" en de boor- en freesbewerking met de C-as uitgevoerd.

### G19 YZ-vlak (bovenaanzicht/mantel)

De bewerking bij freescycli vindt plaats in het YZ-vlak en de aanzet bij frees- en boorcycli in X-richting.



## Bewerkingsvlak zwenken G16

G16 voert de volgende transformaties en rotaties uit:

- Verschuift het coördinatensysteem naar positie I, K
- Roteert het coördinatensysteem met hoek B; referentiepunt: I, K
- Verschuift, indien geprogrammeerd, het coördinatensysteem met U en W in het geroteerde coördinatensysteem

### Parameter

- B Vlakhoek; referentie: positieve Z-as
- I Vlakreferentie in X-richting (radiusmaat)
- K Vlakreferentie in Z-richting
- U Verschuiving in X-richting
- W Verschuiving in Z-richting
- Q Bewerkingsvlak zwenken in-/uitschakelen
- 0: "Bewerkingsvlak zwenken" in-/uitschakelen
  - 1: bewerkingsvlak zwenken
  - 2: terugschakelen naar het vorige G16-vlak

**G16 Q0** zet het bewerkingsvlak weer terug. Het nulpunt en het coördinatensysteem dat vóór G16 was vastgelegd, geldt nu weer.

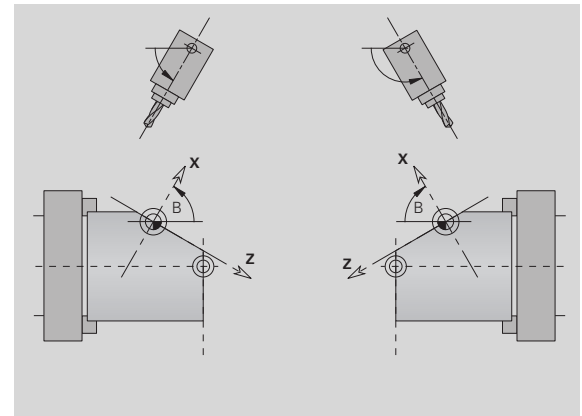
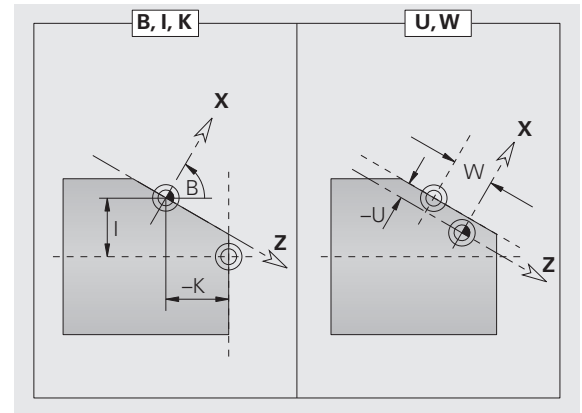
**G16 Q2** schakelt terug naar het vorige G16-vlak.

De referentie-as voor "vlakhoek B" is de positieve Z-as. Dat geldt ook in het gespiegelde coördinatensysteem.



Let op:

- In het gezwenkte coördinatensysteem is X de as voor diepteaanzet. X-coördinaten worden als diametercoördinaten gedimensioneerd.
- Spiegeling van het coördinatensysteem heeft geen invloed op de referentie-as van de zwenkhoek ("B-ashoek" van de gereedschapsoproep).
- Zolang G16 actief is, zijn andere nulpuntverschuivingen niet toegestaan.



### Beispiel: "G16"

...

#### BEWERKING

...

N.. G19

N.. G15 B130

N.. G16 B130 I59 K0 Q1

N.. G1 x.. Z.. Y..

N.. G16 Q0

...

## 6.5 Gereedschap positioneren Y-as

### Spoedgang G0

Met G0 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt X, Y, Z" verplaatst.

#### Parameter

X Diameter - eindpunt  
Z Lengte – eindpunt  
Y Lengte – eindpunt



**Programmering X, Y, Z:** absoluut, incrementeel of zelfhoudend

### Gereedschapswisselpositie benaderen G14

Met G14 wordt in spoedgang naar de gereedschapswisselpositie verplaatst. De coördinaten van de wisselpositie legt u in de instelwerkstand vast.

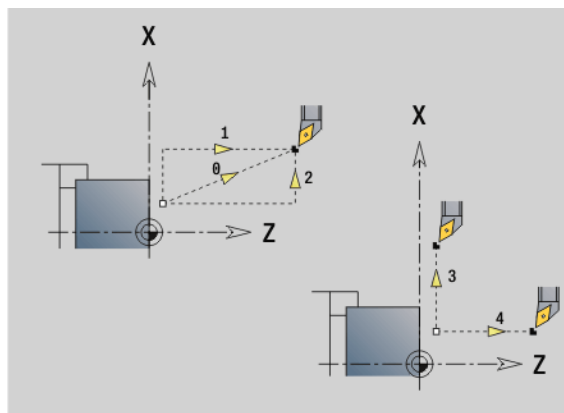
#### Parameter

Q Volgorde (default: 0)

- 0: X- en Z-as worden gelijktijdig verplaatst (diagonaal)
- 1: eerst X-, dan Z-richting
- 2: eerst Z-, dan X-richting
- 3: alleen X-richting, Z blijft onveranderd
- 4: alleen Z-richting, X blijft onveranderd
- 5: alleen Y-richting
- 6: X-, Y- en Z-as worden gelijktijdig verplaatst (diagonaal)



Bij Q=0...4 wordt de Y-as niet verplaatst.



### Spoedgang in machinecoördinaten G701

Met G701 wordt het gereedschap in spoedgang via de kortste weg naar het "eindpunt X, Y, Z" verplaatst.

#### Parameter

X Eindpunt (diametermaat)  
Y Eindpunt  
Z Eindpunt



"X, Y, Z" zijn gerelateerd aan het **machinenulpunt** en het **referentiepunt van de slede**.

## 6.6 Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as

### Frezen: Lineaire verplaatsing G1

Met G1 wordt het gereedschap lineair met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst. G1 wordt afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

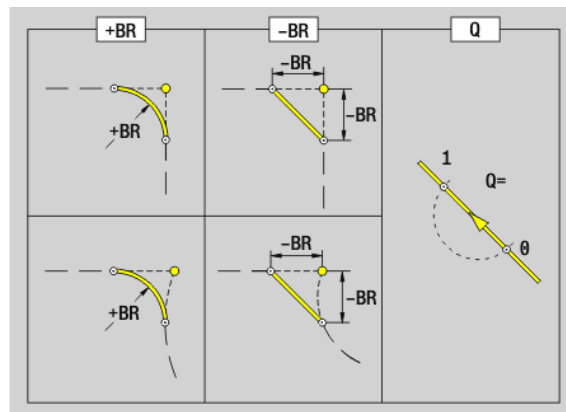
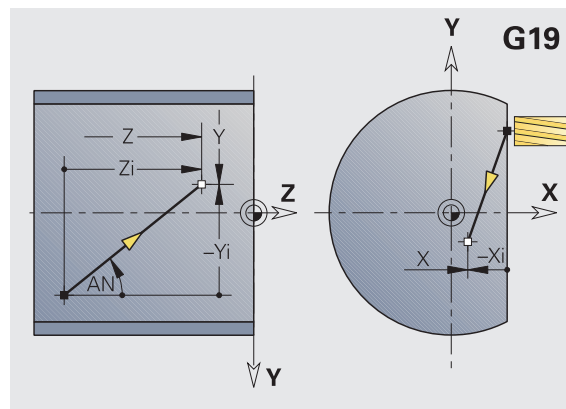
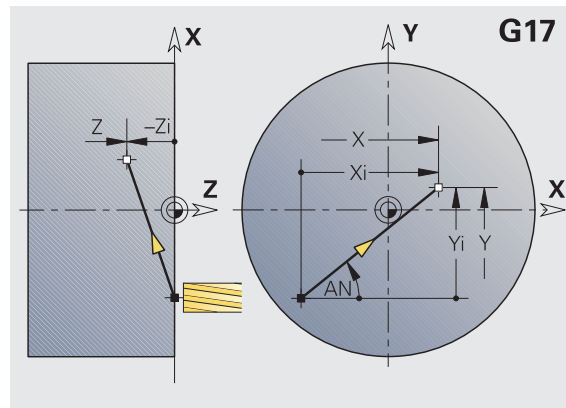
- G17 Interpolatie in het XY-vlak
  - Aanzet in Z-richting
  - Referentie hoek A: positieve X-as
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
  - Aanzet in Y-richting
  - Referentie hoek A: negatieve Z-as
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
  - Aanzet in X-richting
  - Referentie hoek A: positieve Z-as

#### Parameter

- X Eindpunt (diametermaat)  
 Y Eindpunt  
 Z Eindpunt  
 AN Hoek (referentie: afhankelijk van het bewerkingsvlak)  
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):
- 0: snijpunt dichtbij
  - 1: snijpunt op afstand
- BR Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - BR=0: niet-tangentiële overgang
  - BR>0: afrondingsradius
  - BR<0: breedte van de afkanting
- BE Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)  
 Speciale voeding = actieve voeding \* BE (0 < BE ≤ 1)



**Programmering X, Y, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"





## Frezen: Cirkelboog G2, G3 – incrementele middelpuntmaat

Met G2/G3 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

G2/G3 worden afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

- G17 Interpolatie in het XY-vlak
  - Aanzet in Z-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met I, J
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
  - Aanzet in Y-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met I, K
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
  - Aanzet in X-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met J, K

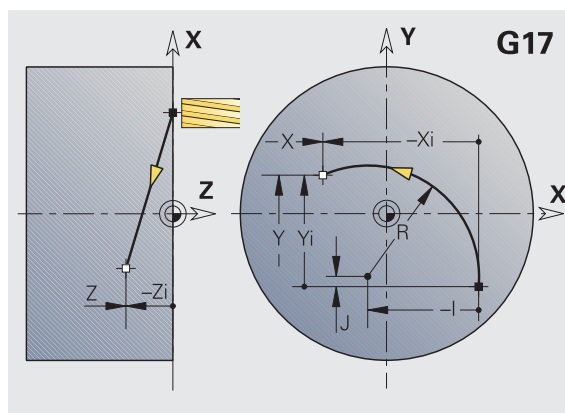
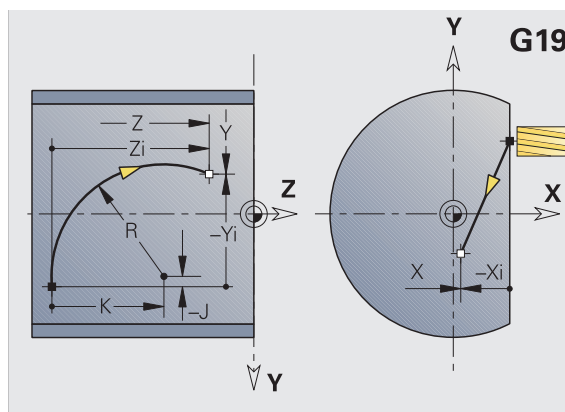
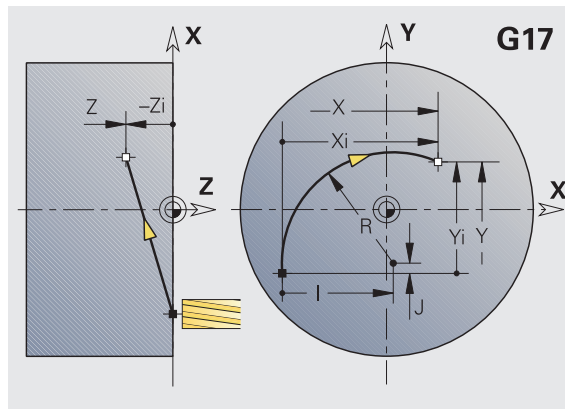
### Parameter

- |    |  |
|----|--|
| X  | Eindpunt (diametermaat)  |
| Y  | Eindpunt   |
| Z  | Eindpunt   |
| I  | Middelpunt incrementeel (radiusmaat)   |
| J  | Middelpunt incrementeel  |
| K  | Middelpunt incrementeel  |
| R  | Radius   |
| Q  | Snijpunt. Eindpunt wanneer de cirkelboog een rechte of een cirkelboog snijdt (default: 0):   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: snijpunt dichtbij</li> <li>■ 1: snijpunt op afstand</li> </ul>   |
| BR | Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.  |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geen invoer: tangentiële overgang</li> <li>■ BR=0: niet-tangentiële overgang</li> <li>■ BR&gt;0: afrondingsradius</li> <li>■ BR&lt;0: breedte van de afkanting</li> </ul> |
| BE | Speciale voedingsfactor voor afkanting/afronding (default: 1)  |
|    | Speciale voeding = actieve voeding * BE (0 < BE ≤ 1)   |

Als het cirkelmiddelpunt niet is geprogrammeerd, berekent de Besturing het middelpunt dat tot de kortste cirkelboog leidt.



**Programmering X, Y, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



## Frezen: Cirkelboog G12, G13 – absolute middelpuntmaat

Met G12/G13 wordt het gereedschap in een cirkel met voedingssnelheid naar het "eindpunt" verplaatst.

G12/G13 worden afhankelijk van het **bewerkingsvlak** uitgevoerd:

- G17 Interpolatie in het XY-vlak
  - Aanzet in Z-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met I, J
- G18 Interpolatie in het XZ-vlak
  - Aanzet in Y-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met I, K
- G19 Interpolatie in het YZ-vlak
  - Aanzet in X-richting
  - Vastlegging van het middelpunt: met J, K

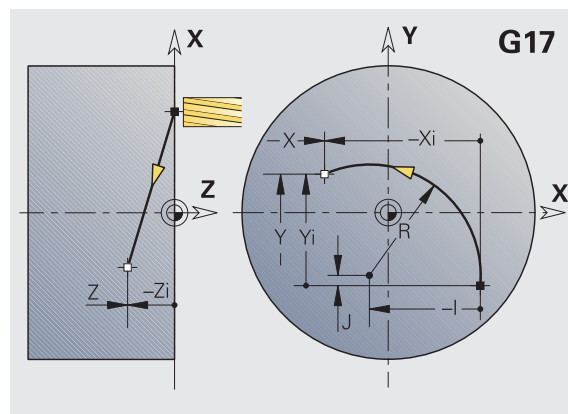
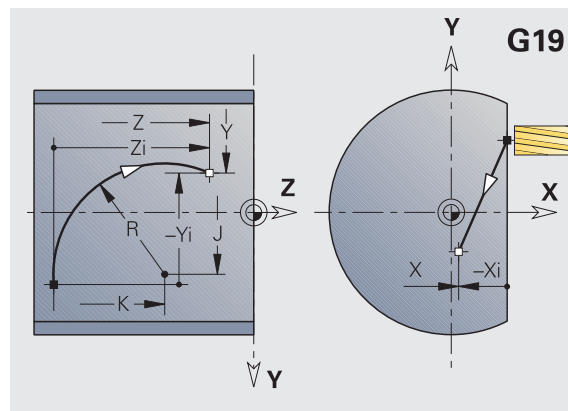
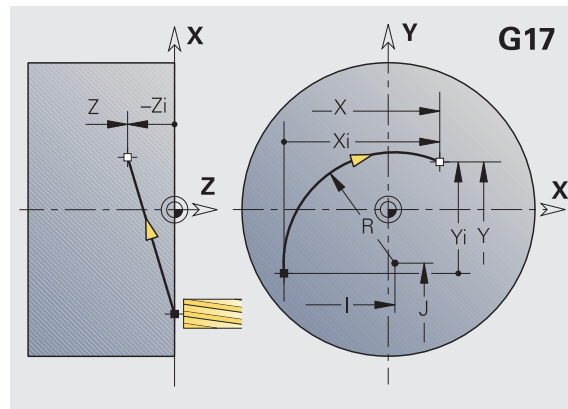
### Parameter

- X Eindpunt (diametermaat)  
 Y Eindpunt  
 Z Eindpunt  
 I Middelpunt absoluut (radiusmaat)  
 J Middelpunt absoluut  
 K Middelpunt absoluut  
 R Radius  
 Q Snijpunt. Eindpunt wanneer de baan een cirkelboog snijdt (default: 0):
- Q=0: snijpunt dichtbij
  - Q=1: snijpunt op afstand
- B Afkanting/afronding. Legt de overgang naar het volgende contourelement vast. Programmeer het theoretische eindpunt wanneer u een afkanting/afronding opgeeft.
- Geen invoer: tangentiële overgang
  - B=0: niet-tangentiële overgang
  - B>0: afrondingsradius
  - B<0: breedte van de afkanting
- E Speciale voedingsfactor voor de afkanting/afronding (default: 1)  
 Speciale voeding = actieve voeding \* E (0 < E ≤ 1)

Als het cirkelmiddelpunt niet is geprogrammeerd, berekent de Besturing het middelpunt dat tot de kortste cirkelboog leidt.



**Programmering X, Y, Z:** absoluut, incrementeel, zelfhoudend of "?"



## 6.7 Freescycli Y-as

### Vlak frezen voorbereken G841

Met G841 worden met G376-Geo (XY-vlak) of G386-Geo (YZ-vlak) vastgelegde vlakken voorberekt. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

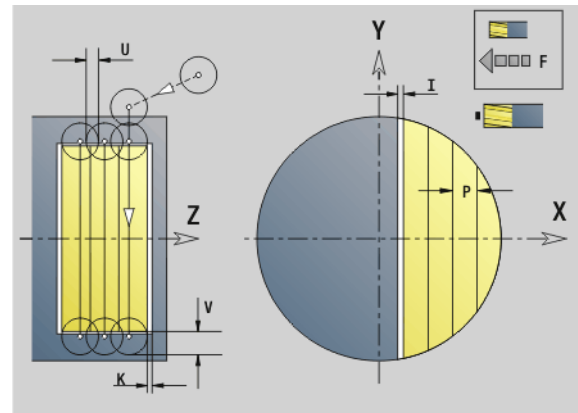
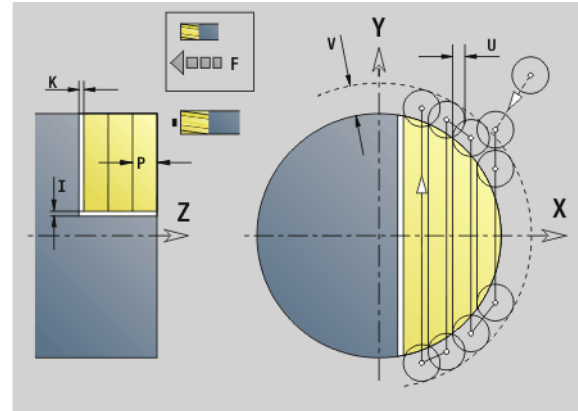
#### Parameter

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour  
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving  
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)  
 I Overmaat in X-richting  
 K Overmaat in Z-richting  
 U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).  
 $\text{Overlapping} = U \cdot \text{freesdiameter}$   
 V Overlooppfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).  
 $\text{Overloop} = V \cdot \text{freesdiameter}$   
 F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)  
 RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: terugloopoppositie in Z-richting
  - YZ-vlak: terugloopoppositie in X-richting (diametermaat)



Er wordt rekening gehouden met overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak



#### Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3 Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug

## Vlak frezen nabewerken G842

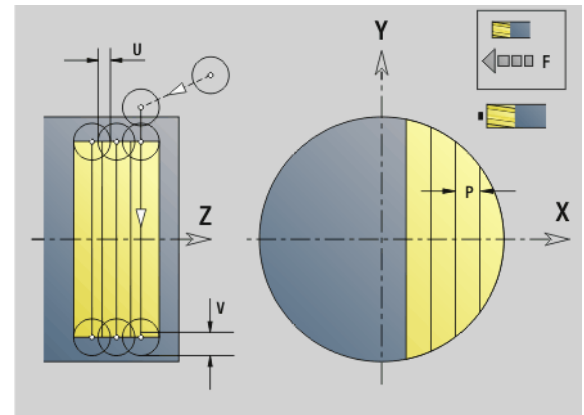
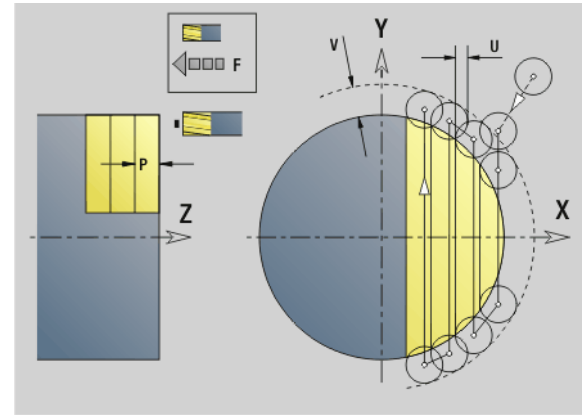
Met G842 worden met G376-Geo (XY-vlak) of G386-Geo (YZ-vlak) vastgelegde vlakken nabewerkt. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

### Parameter

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour  
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving  
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)  
 H Looprichting v.d. frees gerelateerd aan de flankbewerking (default: 0)
- H=0: tegenlopend
  - H=1: meelopend
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overlooppfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).
- Overloop =  $V \cdot \text{freesdiameter}$
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
  - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

### Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3 Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



## Meerdere zijden frezen voorbew. G843

Met G843 worden met G477-Geo (XY-vlak) of G487-Geo (YZ-vlak) vastgelegde, meerzijdige vlakken voorbereid. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

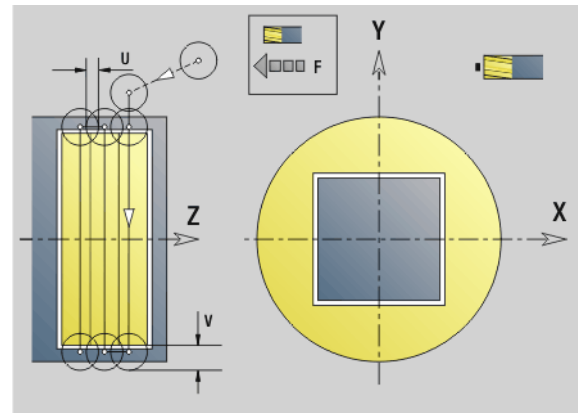
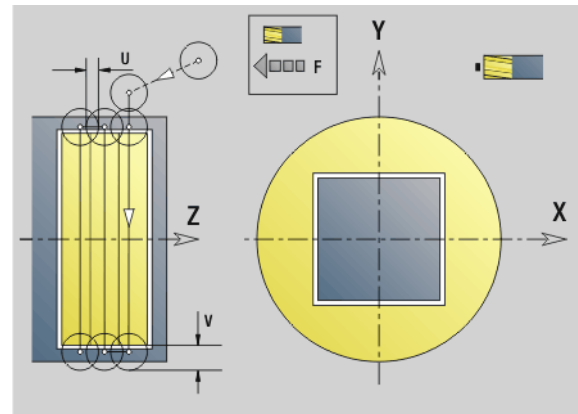
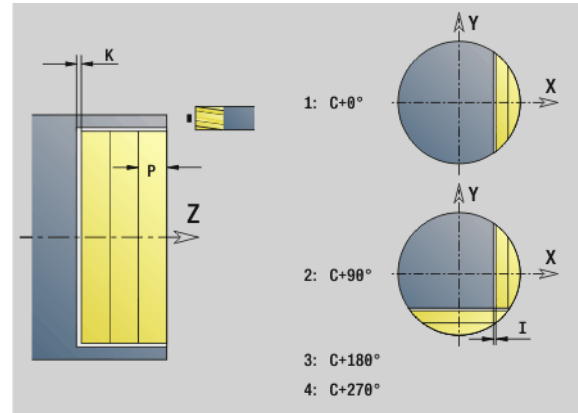
### Parameter

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour  
 NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving  
 P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)  
 I Overmaat in X-richting  
 K Overmaat in Z-richting  
 U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).  
 $\text{Overlapping} = U \cdot \text{freesdiameter}$   
 V Overloopfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).  
 $\text{Overloop} = V \cdot \text{freesdiameter}$   
 F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)  
 RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: terugloopoppositie in Z-richting
  - YZ-vlak: terugloopoppositie in X-richting (diametermaat)



Er wordt rekening gehouden met overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak



### Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte) en de spilposities
- 3 De spil draait naar de eerste positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd
- 7 Het gereedschap verplaatst zich terug overeenkomstig "terugloopvlak J"; de spil draait naar de volgende positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor het eerste freesvlak
- 8 Herhaalt 4...7 totdat alle meerzijdige vlakken zijn gefreesd
- 9 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



## Meerdere zijden frezen nabew. G844

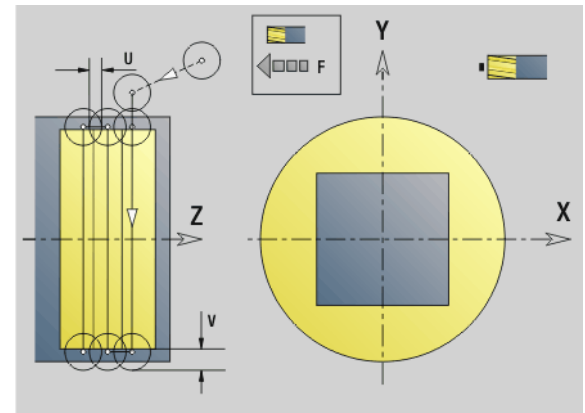
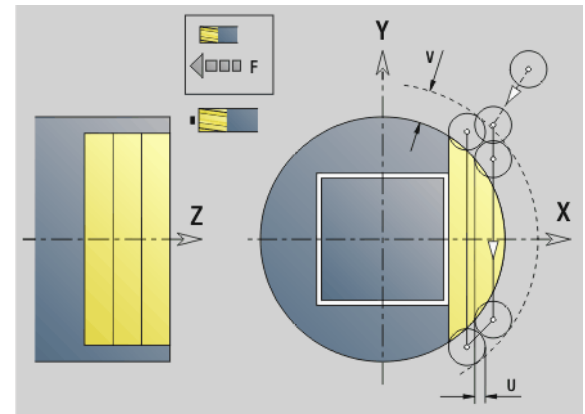
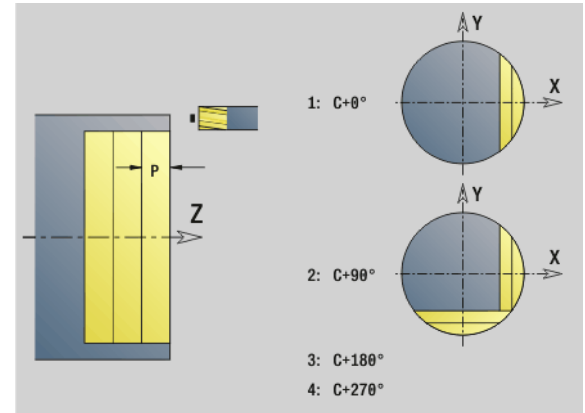
Met G844 worden met G477-Geo (XY-vlak) of G487-Geo (YZ-vlak) vastgelegde, meerzijdige vlakken nabewerkt. De cyclus freest van buiten naar binnen. De aanzet vindt buiten het materiaal plaats.

### Parameter

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Regelnummer – verwijzing naar de contourbeschrijving
- P Freesdiepte (maximale aanzet in het freesvlak)
- H Looprichting v.d. frees gerelateerd aan de flankbewerking (default: 0)
- H=0: tegenlopend
  - H=1: meelopen
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overlooppfactor. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden (default: 0,5).
- Overloop =  $V \cdot \text{freesdiameter}$
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
  - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)

### Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte) en de spilposities
- 3 De spil draait naar de eerste positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd
- 7 Het gereedschap verplaatst zich terug overeenkomstig "terugloopvlak J"; de spil draait naar de volgende positie, de frees nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor het eerste freesvlak
- 8 Herhaalt 4...7 totdat alle meerzijdige vlakken zijn gefreesd
- 9 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug



## Kamerfreen voorbewerken G845 (Y-as)

Met G845 worden in het XY- of YZ-vlak vastgelegde, gesloten contouren van de volgende programmadelen voorbewerkt:

- VOORKANT\_Y
- ACHTERKANT\_Y
- MANTEL\_Y

Kies, afhankelijk van de frees, een van de volgende **insteekstrategieën**:

- Verticaal insteken
- Op voorgeboorde positie insteken
- Pendelend of helixvormig insteken

Voor het "insteken op voorgeboorde positie" kunt u kiezen uit de volgende alternatieven:

- **Posities bepalen, boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Boor inspannen
  - Voorboorposities met "G845 A1 .." bepalen
  - Voorboren met "G71 NF .."
  - Cyclus "G845 A0 .." oproepen. De cyclus positioneert boven de voorboorpositie, steekt in en freest de kamer.
- **Boren, frezen.** De bewerking vindt in de volgende stappen plaats:
  - Met "G71 .." binnen de kamer voorboren.
  - Frees boven de boring positioneren en "G845 A0 .." oproepen. De cyclus steekt in en freest het programmadeel.

Indien de kamer uit meer programmadelen bestaat, houdt G845 bij het voorboren en frezen rekening met alle gedeeltes van de kamer. Roep voor elk programmadeel "G845 A0 .." afzonderlijk op, wanneer u de voorboorposities zonder "G845 A1 .." bepaalt.



### G845 houdt rekening met de volgende overmaten:

- G57: overmaat in X-, Z-richting
- G58: equidistante overmaat in het freesvlak

Programmeer overmaten bij het bepalen van de voorboorposities **en** bij het frezen.



## G845 (Y-as) – Voorboorposities bepalen

Met "G845 A1 .." worden de voorboorposities bepaald en opgeslagen onder de in "NF" opgegeven referentie. De cyclus houdt bij de berekening van de voorboorposities rekening met de diameter van het actieve gereedschap. Span daarom de boor in, voordat "G845 A1 .." wordt opgeroepen. Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

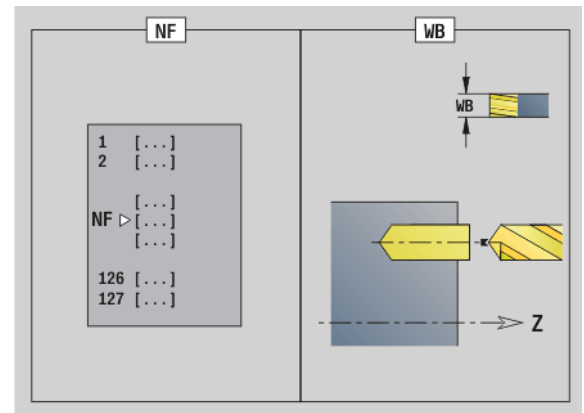
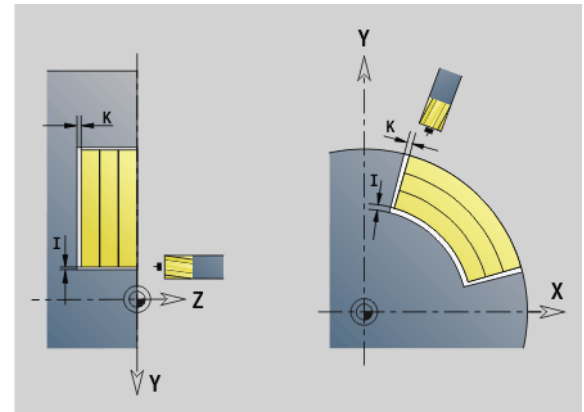
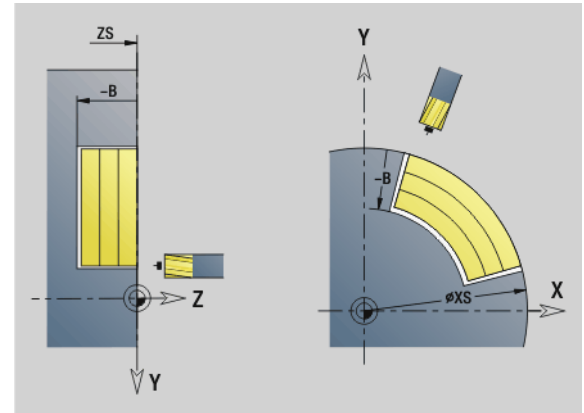
- G845 – Basisprincipes: Pagina 531
- G845 - Frezen: Pagina 533

### Parameters – Voorboorposities bepalen

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Startregelnummer contour
- Figuren: regelnummer van de figuur
  - Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
- B Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- XS Bovenkant frees mantelvlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees voorkant (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- I Overmaat in X-richting (radiusmaat)
- K Overmaat in Z-richting
- Q Bewerkingsrichting (default: 0)
- 0: van binnen naar buiten
  - 1: van buiten naar binnen
- A Verloop "Voorboorposities bepalen": A=1
- NF Positiemerk – referentie waaronder de cyclus de voorboorposities opslaat [1..127].
- WB (Insteeklengte) diameter freesgereedschap



- Met G845 worden voorboorposities overschreven die nog onder de referentie "NF" zijn opgeslagen.
- Parameter "WB" wordt zowel bij het bepalen van de voorboorposities als bij het frezen gebruikt. Bij het bepalen van de voorboorposities beschrijft "WB" de diameter van het freesgereedschap.





## G845 (Y-as) – Frezen

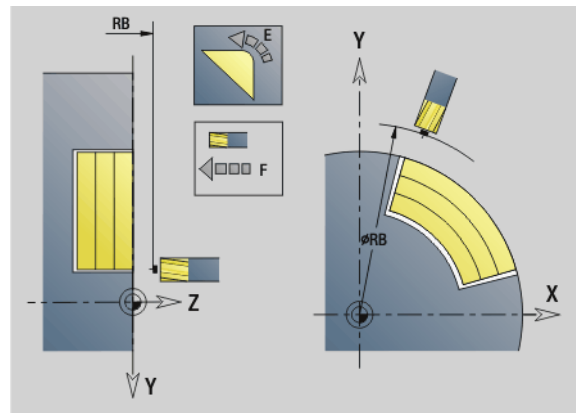
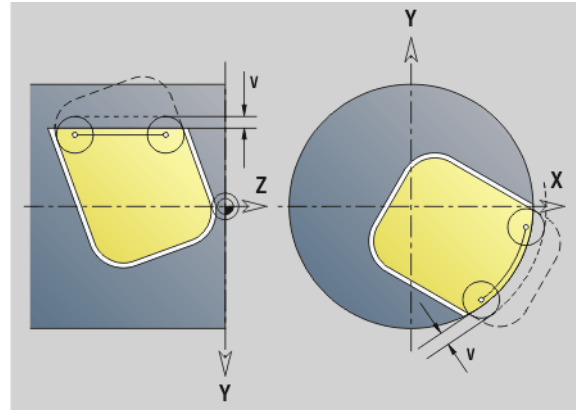
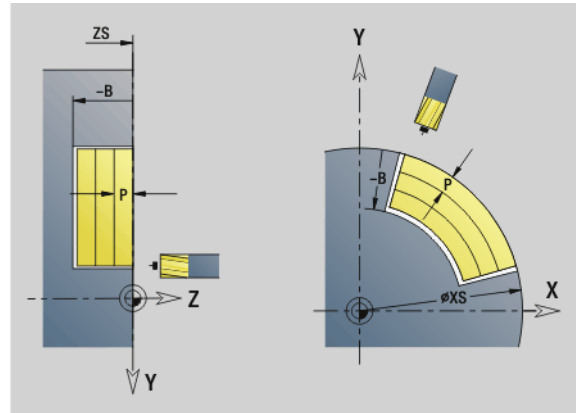
De **freesrichting** kan worden beïnvloed via de "freeslooprichting H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees (zie tabel G845 in het gebruikershandboek). Programmeer alleen de parameters die in de onderstaande tabel zijn vermeld.

Zie ook:

- G845 – Basisprincipes: Pagina 531
- G845 – Voorboorposities bepalen: Pagina 532

### Parameters – Frezen

ID	Te frezen contour – naam van de te frezen contour
NS	Startregelnummer contour
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Figuren: regelnummer van de figuur</li> <li>■ Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)</li> </ul>
B	Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
P	Maximale aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
XS	Bovenkant frees YZ-vlak (vervangt de referentiediameter uit de contourbeschrijving)
ZS	Bovenkant frees XY-vlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
I	Overmaat in X-richting (radiusmaat)
K	Overmaat in Z-richting
U	(Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
	Overlapping = $U \cdot \text{freesdiameter}$
V	Overlooppfactor (default: 0,5. Legt vast met welke waarde de frees de buitenradius moet overschrijden.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: de vastgelegde contour wordt compleet gefreesd</li> <li>■ <math>0 &lt; V \leq 1</math>: overloop = <math>V \cdot \text{freesdiameter}</math></li> </ul>
H	Looprichting v.d. frees (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: tegenlopend</li> <li>■ 1: meelopend</li> </ul>
F	Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)
E	Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
RB	Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting</li> <li>■ YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)</li> </ul>
Q	Bewerkingsrichting (default: 0)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: van binnen naar buiten</li> <li>■ 1: van buiten naar binnen</li> </ul>
A	Verloop "Frezen": A=0 (default=0)
NF	Positiemerk – referentie waaruit de cyclus de voorboorposities uitleest [1..127].



**Parameters – Frezen**

O Insteekinstelling (default: 0)

**O=0 (verticaal insteken):** de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in met de aanzetvoeding en freest vervolgens de kamer.

**O=1 (insteken op voorgeboorde positie):**

- "NF" geprogrammeerd: de cyclus positioneert de frees boven de eerste voorboorpositie, steekt dan in en freest het eerste gedeelte. De cyclus positioneert de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerkt het volgende gedeelte, etc.
- "NF" niet geprogrammeerd: de frees steekt op de actuele positie in en freest het gedeelte. Positioneer de frees eventueel naar de volgende voorboorpositie en bewerk het volgende gedeelte, etc.

**O=2, 3 (helixvormig insteken):** de frees steekt met hoek "W" in en freest volledige cirkels met diameter "WB". Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen.

- O=2 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat van deze positie uit bereikbaar is.
- O=3 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar.

**O=4, 5 (pendelend, lineair insteken):** de frees steekt met hoek "W" in en freest een lineaire baan met lengte "WB". U legt de positiehoek vast in "WE". Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfrezen.

- O=4 – handmatig: de cyclus steekt op de actuele positie in en bewerkt het gedeelte dat van deze positie uit bereikbaar is.
- O=5 – automatisch: de cyclus berekent de insteekpositie, steekt in en bewerkt dit gedeelte. De insteekbeweging eindigt, indien mogelijk, op het startpunt van de eerste freesbaan. Indien de kamer uit meer gedeeltes bestaat, bewerkt de cyclus alle gedeeltes na elkaar. De insteekpositie wordt, afhankelijk van de figuur en "Q", als volgt bepaald:

**Parameters – Frezen**

- Q0 (van binnen naar buiten):
  - lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: referentiepunt van de figuur
  - cirkel: middelpunt van de cirkel
  - ronde sleuf, "vrije" contour: startpunt van de binnenste freesbaan
- Q1 (van buiten naar binnen):
  - lineaire sleuf: startpunt van de sleuf
  - ronde sleuf, cirkel: wordt niet bewerkt
  - rechthoek, regelmatige n-hoek: startpunt van het eerste lineaire element
  - "vrije" contour: startpunt van het eerste lineaire element (er moet ten minste één lineair element aanwezig zijn)

**O=6, 7 (pendelend, rond insteken):** de frees steekt met insteekhoek "W" in en freest een cirkelboog van 90°. Vervolgens freest de cyclus deze baan in omgekeerde richting. Zodra freesdiepte "P" is bereikt, schakelt de cyclus over naar vlakfreen. Met "WE" wordt het midden van de boog vastgelegd en met "WB" de radius.

- O=6 – handmatig: de gereedschapspositie komt overeen met het middelpunt van de cirkelboog. De frees verplaatst zich naar het begin van de boog en steekt in.
- O=7 – automatisch (is alleen toegestaan voor ronde sleuf en cirkel): de cyclus berekent de insteekpositie op basis van "Q":
  - Q0 (van binnen naar buiten):
    - ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de krommingsradius van de sleuf
    - cirkel: niet toegestaan
  - Q1 (van buiten naar binnen): ronde sleuf: de cirkelboog ligt op de buitenste freesbaan

W Insteekhoek in voedingsrichting

WE Positiehoek van de freesbaan/cirkelboog. Referentie-as:

- Voor- of achterkant: positieve XK-as
- Mantelvlak: positieve Z-as

Defaultwaarde positiehoek, afhankelijk van "O":

- O=4: WE= 0°
- O=5 en
  - Lineaire sleuf, rechthoek, regelmatige n-hoek: WE= positiehoek van de figuur
  - Ronde sleuf, cirkel: WE=0°
  - "Vrije contour" en Q0 (van binnen naar buiten): WE=0°
  - "Vrije contour" en Q1 (van buiten naar binnen): positiehoek van het startelement

WB Insteeklengte/insteekdiameter (default: 1,5 \* freesdiameter)



Freesrichting, looprichting, bewerkingsrichting en rotatierichting van de frees: zie tabel G845 in het gebruikershandboek



Let bij de bewerkingsrichting Q=1 (van buiten naar binnen) op het volgende:

- De contour moet met een lineair element beginnen.
- Als het startelement < WB is, wordt WB tot de lengte van het startelement verkort.
- De lengte van het startelement mag niet kleiner zijn dan 1,5 keer de freesdiameter.

### Cyclusverloop

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus.
- 2 Berekent de snede-opdeling (freesvlak aanzetten, freesdiepte aanzetten); berekent de insteekposities en insteekbanen bij pendelend of helixvormig insteken.
- 3 Benadert tot veiligheidsafstand en zet, afhankelijk van "O", voor de eerste freesdiepte aan resp. steekt pendelend of helixvormig in.
- 4 Freest een vlak.
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte.
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd.
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak RB" terug.

## Kamerfreen nabewerken G846 (Y-as)

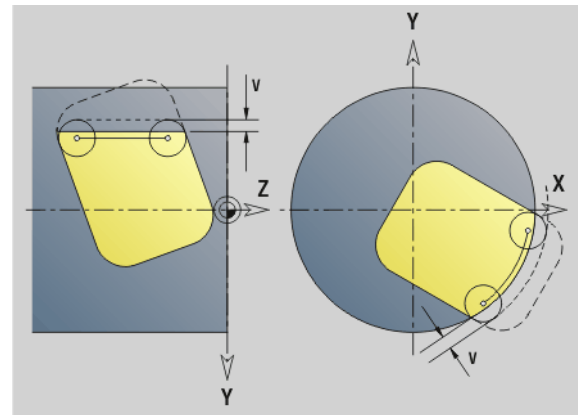
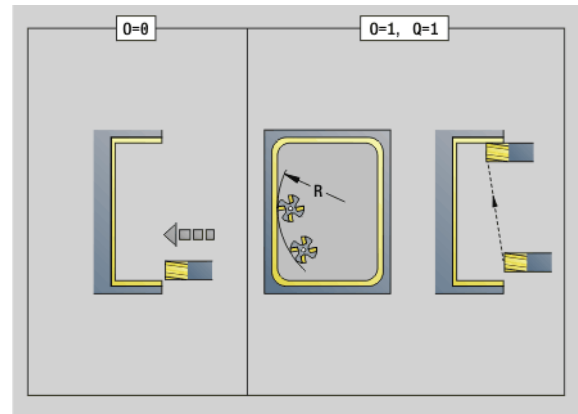
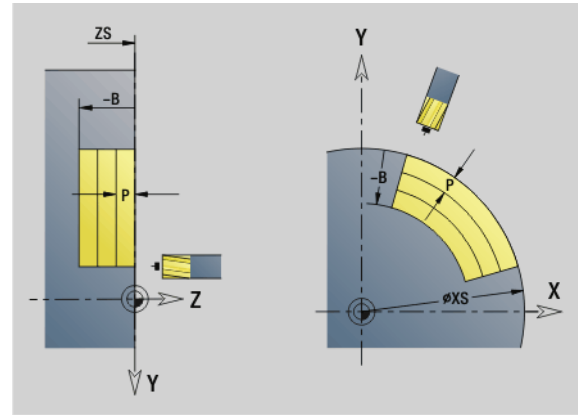
Met G846 worden in het XY- of YZ-vlak vastgelegde, gesloten contouren van de volgende programadelen nabewerkt:

- VOORKANT\_Y
- ACHTERKANT\_Y
- MANTEL\_Y

De **freesrichting** kan worden beïnvloed via de "looprichting v.d. frees H", de "bewerkingsrichting Q" en de rotatierichting van de frees.

### Parameters – nabewerken

- ID Te frezen contour – naam van de te frezen contour
- NS Startregelnummer contour
- Figuren: regelnummer van de figuur
  - Vrije gesloten contour: een contourelement (niet startpunt)
- B Freesdiepte (default: diepte uit de contourbeschrijving)
- P Maximale aanzet (default: frezen in een diepteverplaatsing)
- XS Bovenkant frees YZ-vlak (vervangt de referentiediameter uit de contourbeschrijving)
- ZS Bovenkant frees XY-vlak (vervangt het referentievlak uit de contourbeschrijving)
- R Radius ingaande/uitgaande boog (default: 0)
- $R=0$ : contourelement wordt direct benaderd. De aanzet vindt plaats op het startpunt boven het freesvlak, daarna vindt de verticale diepteverplaatsing plaats.
  - $R>0$ : de frees maakt een ingaande/uitgaande boog die tangentieel op het contourelement aansluit.
- U (Minimale) overlappingsfactor. Legt de overlapping van de freesbanen vast (default: 0,5).
- Overlapping =  $U \cdot \text{freesdiameter}$
- V Overloopfactor - bij C-asbewerking zonder functie
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
- 0: tegenlopend
  - 1: meelopend
- F Aanzetvoeding voor diepteverplaatsing - (default: actieve voeding)
- E Gereduceerde voeding voor ronde elementen (default: actuele voeding)
- RB Vrijzetvlak (default: terug naar startpositie)
- XY-vlak: teruglooppositie in Z-richting
  - YZ-vlak: teruglooppositie in X-richting (diametermaat)
- Q Bewerkingsrichting (default: 0)
- 0: van binnen naar buiten
  - 1: van buiten naar binnen



**Parameters – nabewerken**

O Insteekinstelling (default: 0)

- O=0 (verticaal insteken): de cyclus verplaatst naar het startpunt, steekt in en bewerkt de kamer na.
- Q=1 (ingaaande boog met diepteverplaatsing): bij de bovenste freesvlakken zet de cyclus aan voor het vlak en benadert dan met de ingaaande boog. Bij het onderste freesvlak steekt de frees bij het uitvoeren van de ingaaande boog tot de freesdiepte in (driedimensionale ingaaande boog). Deze insteekstrategie kan alleen in combinatie met een ingaaande boog "R" worden toegepast. Voorwaarde is bewerking van buiten naar binnen (Q=1).

Freesrichting, looprichting, bewerkingsrichting en rotatierichting van de frees: zie tabel G846 in het gebruikershandboek

**Cyclusverloop**

- 1 De startpositie (X, Y, Z, C) is de positie vóór de cyclus
- 2 Berekent de snede-opdeling (aanzet freesvlak, aanzet freesdiepte)
- 3 Nadert op veiligheidsafstand en zet aan voor de eerste freesdiepte
- 4 Freest een vlak
- 5 Zet met de veiligheidsafstand vrij, nadert en zet aan voor de volgende freesdiepte
- 6 Herhaalt 4...5 totdat het complete vlak is gefreesd
- 7 Verplaatst zich volgens "vrijzetvlak J" terug

## Graveren XY-vlak G803

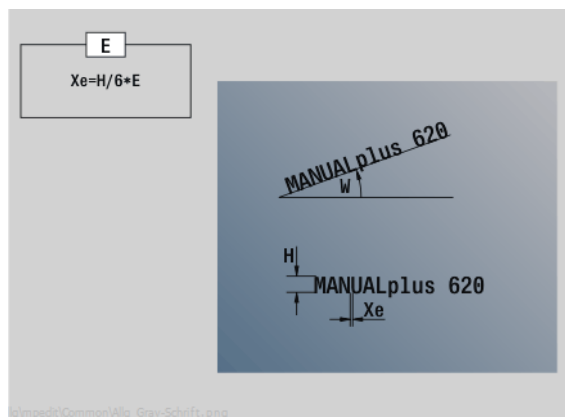
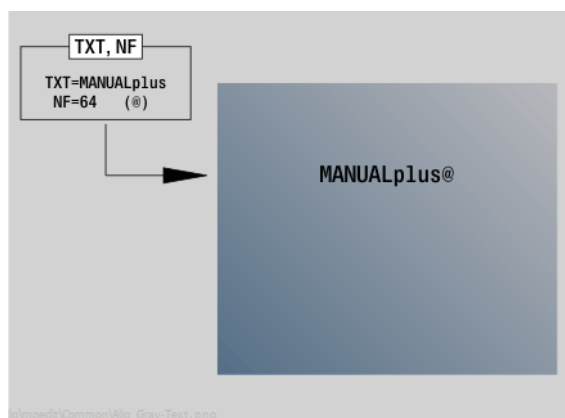
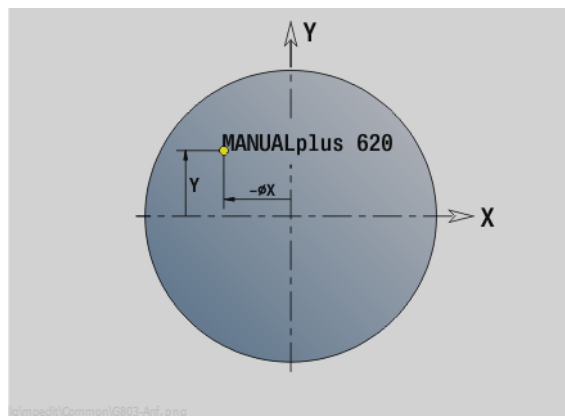
Met G803 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking in het XY-vlak gegraveerd. Tekentabel: zie pagina 376

De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

### Parameter

X, Y	Beginpunt
Z	Eindpunt. Z-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak. Z-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
ID	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer (teken dat moet worden gegraveerd)
W	Positiehoeck van de tekenreeks. Voorbeeld: 0° = verticale tekens; de tekens worden opeenvolgend in positieve X-richting gerangschikt.
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
F	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)



## Graveren YZ-vlak G804

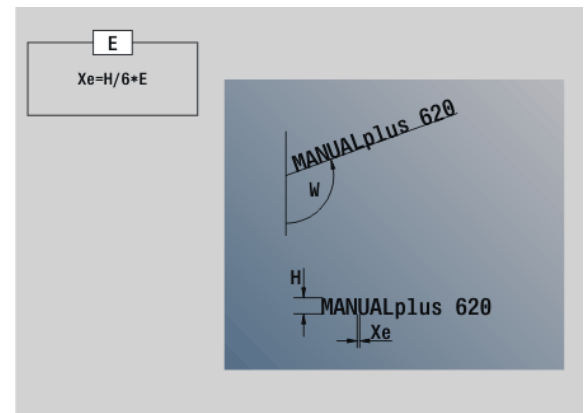
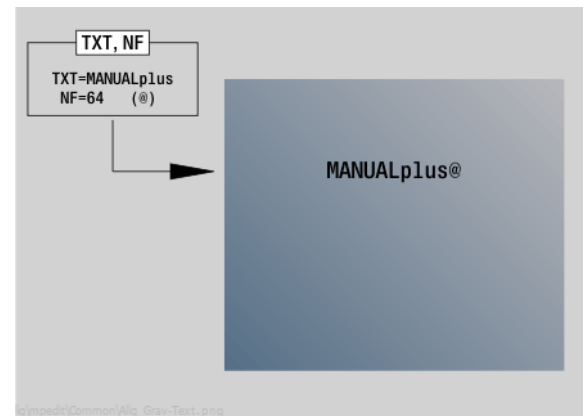
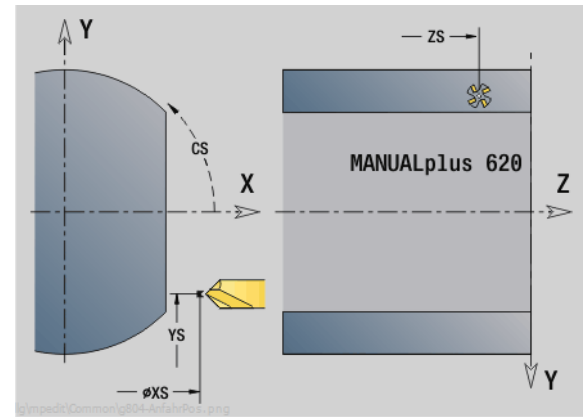
De cycli graveren vanaf de startpositie resp. vanaf de actuele positie gegraveerd, wanneer u geen startpositie opgeeft.

Voorbeeld: als een tekenreeks met meer oproepen wordt gegraveerd, stelt u bij de eerste oproep de startpositie in. De volgende oproepen kunnen zonder startpositie worden geprogrammeerd.

Met G804 worden tekenreeksen in lineaire rangschikking op het YZ-vlak gegraveerd. Tekentabel: zie pagina 376

### Parameter

Y, Z	Beginpunt
X	Eindpunt (diametermaat). X-positie waarnaar voor het frezen wordt verplaatst.
RB	Vrijzetvlak. X-positie waarnaar voor het positioneren wordt teruggetrokken.
ID	Tekst die moet worden gegraveerd
NF	Tekennummer. ASCII-code van het te graveren teken
H	Letterhoogte
E	Afstandsfactor (berekening: zie afbeelding)
E	Afstandsfactor. De afstand tussen de tekens wordt met de onderstaande formule berekend: $H / 6 * E$
F	Factor insteekvoeding (insteekvoeding = actuele voeding * F)





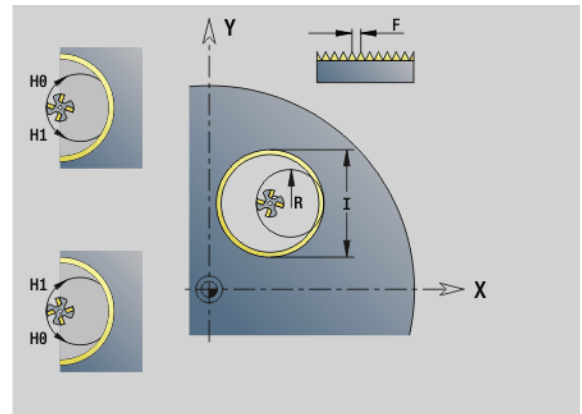
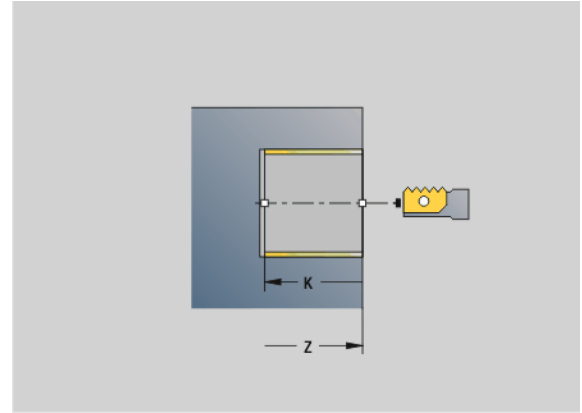
## Schroefdraadfrezen XY-vlak G800

G800 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

### Parameter

- I Schroefdraaddiameter
- Z Startpunt Z
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
  - 0: tegenlopend
  - 1: meelopen
- V Freesmethode
  - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
  - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)



Gebruik het schroefdraadgereedschap voor cyclus G800.



### Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.

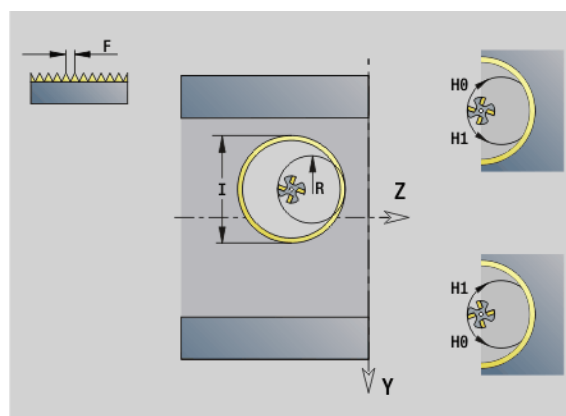
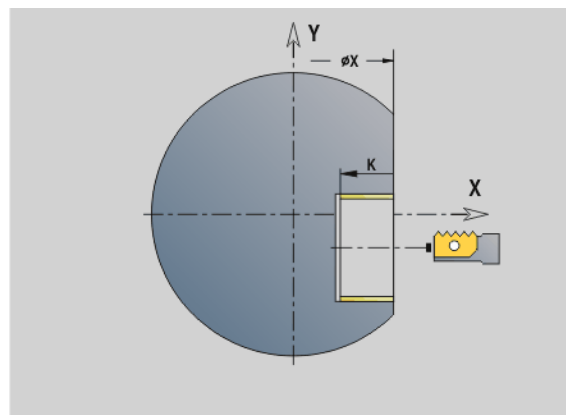
## Schroefdraadfrezen YZ-vlak G806

G806 freest schroefdraad in een bestaande boring.

Positioneer het gereedschap in het midden van de boring voordat G799 wordt opgeroepen. De cyclus positioneert het gereedschap in de boring op "eindpunt draad". Vervolgens nadert het gereedschap met "insteekradius R" en freest de schroefdraad. Daarbij zet het gereedschap bij elke omwenteling aan met spoed "F". Daarna haalt de cyclus het gereedschap uit het materiaal en trekt het terug naar het startpunt. In parameter V programmeert u of de schroefdraad wordt gefreesd met één rondgang of met meerdere rondgangen, zoals bij enkelsnijdende gereedschappen

### Parameter

- I Schroefdraaddiameter
- X Startpunt X
- K Draaddiepte
- R Insteekradius
- F Spoed
- J Draadrichting (default: 0)
  - 0: rechtse draad
  - 1: linkse draad
- H Looprichting v.d. frees (default: 0)
  - 0: tegenlopend
  - 1: meelopend
- V Freesmethode
  - 0: de schroefdraad wordt gefreesd met een 360°-schroeflijn
  - 1: de schroefdraad wordt gefreesd met meerdere helixbanen (enkelsnijdend gereedschap)



Gebruik het schroefdraadgereedschap voor cyclus G806.



### Let op: botsingsgevaar!

Let op de diameter van de boring en de freesdiameter wanneer u de "insteekradius R" programmeert.

## Afwikkelfrezen G808

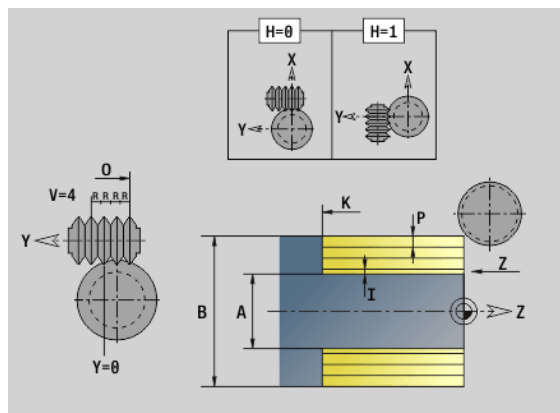
G808 freest van "startpunt Z" naar "eindpunt K" een tandwielprofiel. Bij W geeft u de hoekpositie van het gereedschap op.

Indien er een overmaat wordt geprogrammeerd, dan wordt het afwikkelfrezen opgedeeld in voorbereiding en aansluitende nabewerking.

In de parameters O, R en V legt u de "verplaatsing" van het gereedschap vast. Door met R te verplaatsen, bereikt u een gelijkmatige slijtage van de afwikkelfrees.

### Parameter

Z	Startpunt
K	Eindpunt
C	Hoek (verspringingshoek van de C-as)
A	Voetcirkeldiameter
B	Kopcirkeldiameter
J	Aantal tanden werkstuk
W	Hoekpositie
S	Snijnsnelheid [m/min]
I	Overmaat
D	Rotatierichting van het werkstuk
	■ 3: M3
	■ 4: M4
F	Voeding per omwenteling
E	Nabewerkingsvoeding
P	Maximale aanzet
O	Shift startpositie
R	Shiftfactor
V	Shiftaantal
H	As voor diepte-aanzet
	■ 0: de aanzet vindt X-richting plaats
	■ 1: de aanzet vindt in Y-richting plaats
Q	Werkstukspil
	■ 0: spil 0 (hoofdspil) houdt het werkstuk
	■ 3: spil 3 (tegenspil) houdt het werkstuk

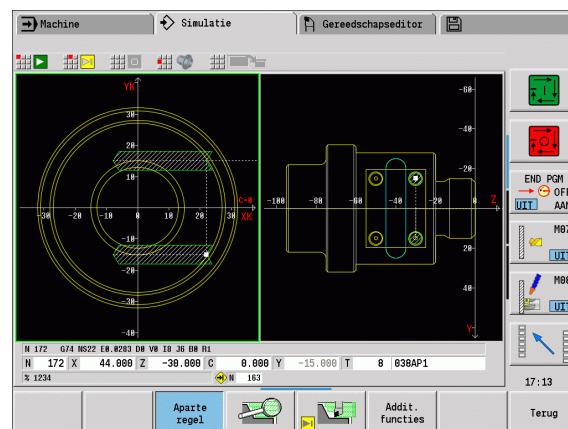
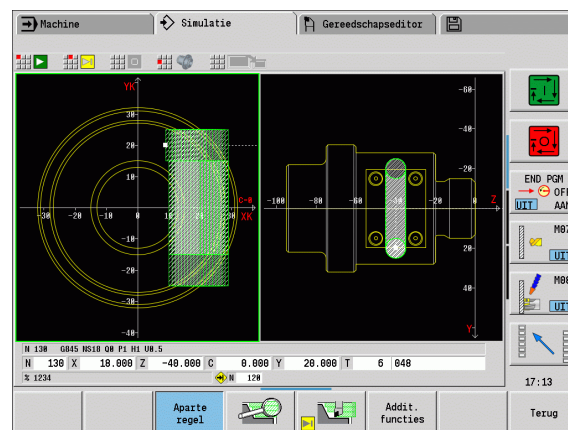
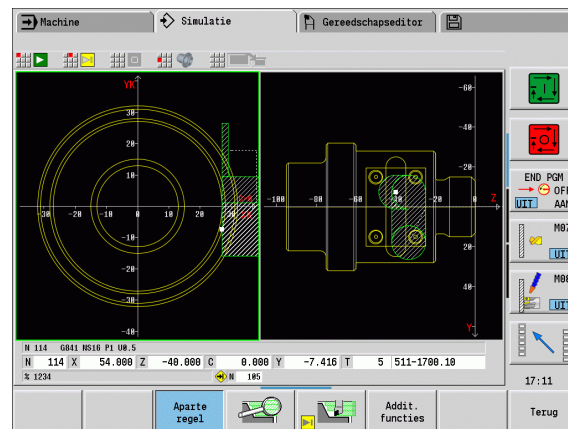


## 6.8 Voorbeeldprogramma

### Werken met de Y-as

De frees- en boorcontouren in het volgende NC-programma zijn genest opgebouwd. Op het afzonderlijke vlak wordt een lineaire sleuf gemaakt. Op hetzelfde afzonderlijke vlak wordt links en rechts naast de sleuf een boorpatroon met telkens twee boringen aangebracht.

Eerst wordt de draaibewerking uitgevoerd en vervolgens wordt het "afzonderlijke vlak" gefreesd. Aansluitend wordt dan de lineaire sleuf met de unit "Kamerfreesen mantel Y" gemaakt en vervolgens afgebraamd. Met de overige units worden de gatenpatronen eerst gecentreerd, vervolgens geboord en daarna worden de tapgaten gemaakt.



Voorbeeld: "Y-as [BSP\_Y.NC]"

<b>PROGRAMMAKOP</b>	
#MATERIAAL	Aluminium
#WERKSTUK	Voorbeeld Y-as
#EENHEID	Metric
<b>REVOLVER 1</b>	
T1	ID"Vorbewerken 80 G."
T2	ID"NC-aanboorbeitel"
T3	ID"Nabewerken 35 G."
T4	ID"Boor 5,2mm"
T5	ID"Schroefdraad buiten"
T6	ID"Draadtappen M6"
T8	ID"Frees D16mm"
T10	ID"Frees D6mm"
T12	ID"Afbramen_m"
<b>ONBEWERKT WERKSTUK</b>	
N 1	G20 X70 Z97 K1
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>	
N 2	G0 X0 Z0
N 3	G1 X30 BR-2
N 4	G1 Z-20
N 5	G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2
N 6	G1 X56 BR-1
N 7	G1 Z-60
N 8	G1 X64 BR-1
N 9	G1 Z-75 BR-1
N 10	G1 X44 BR3
N 11	G1 Z-95 BR-1
N 12	G1 X0
N 13	G1 Z0
<b>MANTEL_Y X56 C0</b>	
N 14	G308 ID"Vlak"
N 15	G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0
N 16	G308 ID"Sleuf 10mm" P-2
N 17	G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10

[Draaduitloop DIN 76]

[YZ-vlak definiëren]

[Afzonderlijk vlak]

[Lineaire sleuf in het afzonderlijke vlak]



N 18 G309	
N 19 G308 ID"Boring_1 M6" P-15	
N 20 G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	[Lineair patroon in het afzonderlijke vlak]
N 21 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	[Boring, tapgat, centrering]
N 22 G309	
N 23 G308 ID"Boring_2 M6" P-15	
N 24 G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	[Lineair patroon in het afzonderlijke vlak]
N 25 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	[Boring, tapgat, centrering]
N 26 G309	
N 27 G309	
BEWERKING	
N 28 UNIT ID"START"	[Programmabegin]
N 30 G26 S3500	
N 31 G126 S2000	
N 32 G59 Z256	
N 33 G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34 G14 Q0 D1	
N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID"G820_ICP"	[G820 Voorbewerken dwars ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID"G810_ICP"	[G810 Voorbewerken langs ICP]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	



N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID"G890_ICP"	[G890 Contourbewerking ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID"G32_MAN"	[G32 Schroefdraad cilindrisch direct]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	
N 79 UNIT ID"C_AXIS_ON"	[C-as aan]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID"G841_Y_MANT"	[Afzonderlijk vlak Y-as mantel]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	



N 93 G147 K2 I2	
N 94 G841 ID"Vlak" P5	[Afzonderlijk vlak frezen]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID"G845_TAS_Y_MANT"	[ICP Kamerfrezen mantelvlak Y]
N 101 T10	
N 102 G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103 G19	
N 104 M8	
N 105 G110 C0	
N 106 G0 Y0	
N 107 G0 X74 Z-40	
N 108 G147 I2 K2	
N 109 G845 ID"Sleuf 10 mm" Q0 H0	[Sleuf in het afzonderlijke vlak frezen]
N 110 G47 M9	
N 111 G14 Q0 D1	
N 112 G18	
N 113 END_OF_UNIT	
N 114 UNIT ID"G840_ENT_Y_MANT"	[ICP Afbramen mantelvlak Y]
N 116 T12	
N 117 G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118 G19	
N 119 M8	
N 120 G110 C0	
N 121 G0 Y0	
N 122 G0 X74 Z-40	
N 123 G147 I2 K2	
N 124 G840 ID"Sleuf 10mm" Q1 H0 P0.8 B0.15	[Sleuf in het afzonderlijke vlak afbramen]
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	
N 129 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Uitboren, verzinken ICP Y-as]



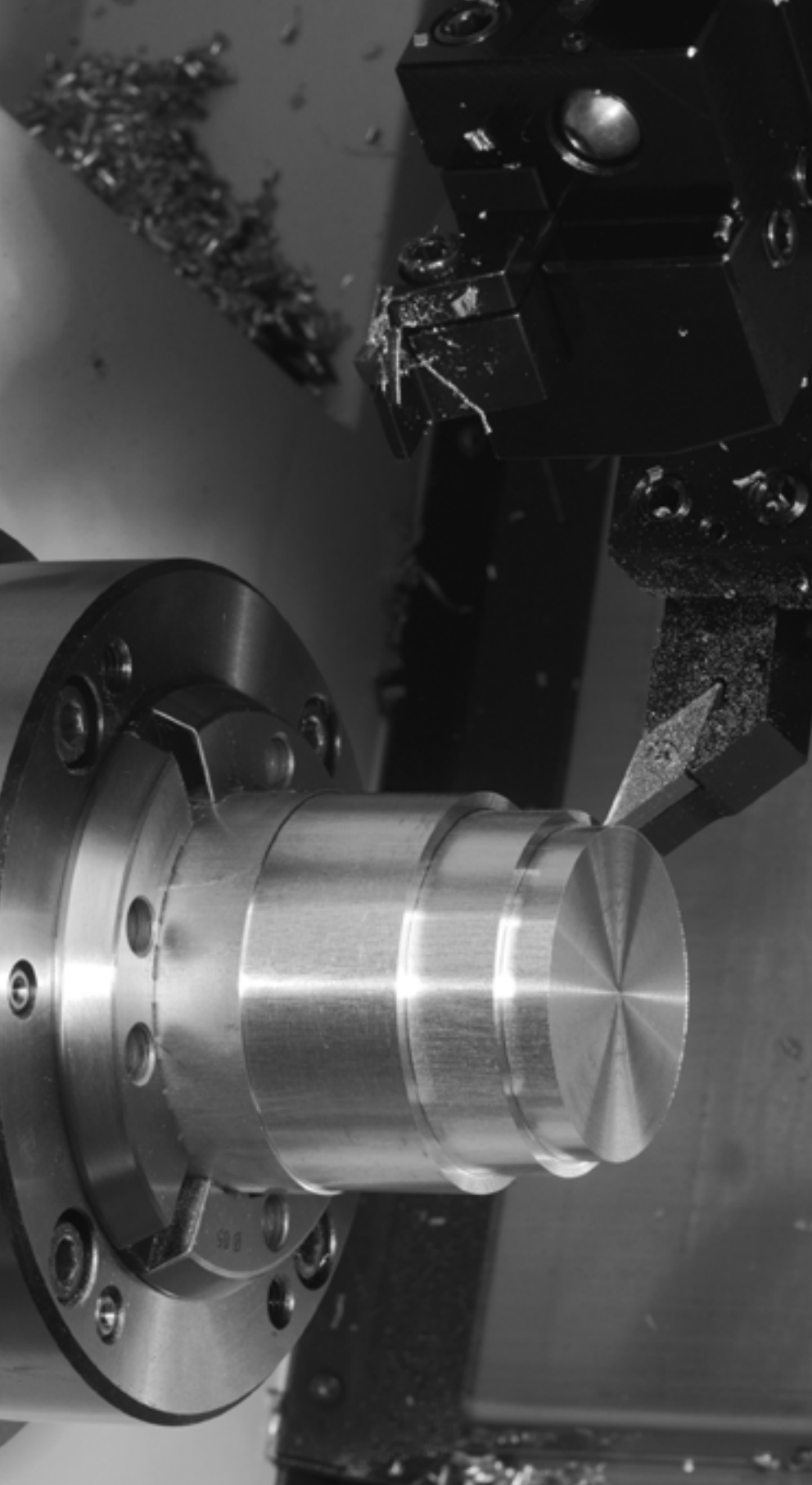


N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID"Boring_1 M6" D0	[Boringen eerste patroon centreren]
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID"G72_ICP_Y"	[Uitboren, verzinken ICP Y-as]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID"Boring_2 M6" D0	[Boringen tweede patroon centreren]
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Boren ICP Y-as]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID"Boring_1 M6" D0 V2	[Boringen van het eerste patroon]
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID"G74_ICP_Y"	[Boren ICP Y-as]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID"Boring_2 M6" D0 V2	[Boringen van het tweede patroon]
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	
N 167 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Schroefdraad tappen ICP Y-as]



N 169 T6	
N 170 G197 S800 M103	
N 171 M8	
N 172 G147 K2	
N 173 G73 ID"Boring_1 M6" F1	[Schroefdraad tappen eerste patroon]
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID"G73_ICP_Y"	[Schroefdraad tappen ICP Y-as]
N 178 T6	
N 179 G197 S800 M103	
N 180 M8	
N 181 G147 K2	
N 182 G73 ID"Boring_2 M6" F1	[Schroefdraad tappen tweede patroon]
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID"C_AXIS_OFF"	[C-as uit]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID"END"	[Programma-einde]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
EINDE	





# 7

**TURN PLUS**



## 7.1 De werkstand TURN PLUS

Om programma's met TURN PLUS te maken, programmeert u het onbewerkte en bewerkte werkstuk grafisch interactief. Vervolgens laat u het werkplan automatisch samenstellen. Het resultaat is een gestructureerd NC-programma met commentaar.

Met TURN PLUS kunt u NC-programma's voor de volgende bewerkingen maken:

- de draaibewerking
- de boor- en freesbewerking met de C-as
- de boor- en freesbewerking met de Y-as

### TURN PLUS-concept

De werkstukbeschrijving dient als uitgangspunt voor het genereren van werkplannen. De strategie voor het genereren is in de **bewerkingsvolgorde** vastgelegd. Met de **bewerkingsparameters** worden bewerkingsdetails vastgelegd. Zo kunt u de TURN PLUS aan uw eigen behoeften aanpassen.

TURN PLUS genereert het werkplan, waarbij rekening wordt gehouden met technologische attributen zoals overmaten, toleranties, etc.

Door de **correctie van het onbewerkte werkstuk** optimaliseert TURN PLUS de benaderingsbanen en worden "lege snedes" en botsingen tussen werkstuk en snijkant van het gereedschap voorkomen.

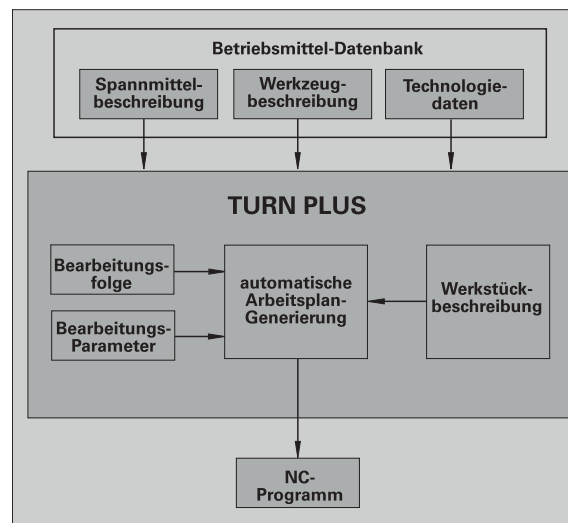
Voor de gereedschapskeuze maakt TURN PLUS, afhankelijk van de instelling in de machineparameters, gebruik van de gereedschappen uit het NC-programma of de actuele revolverbezetting/magazijnlijst. Als er in de revolverbezetting/magazijnlijst geen geschikt gereedschap wordt gevonden, selecteert TURN PLUS geschikte gereedschappen uit de gereedschapsdatabase.

Bij het opspannen van het werkstuk kan TURN PLUS, afhankelijk van de instelling in de machineparameters, de snijbegrenzingen en de nulpuntverschuiving voor het NC-programma bepalen.

De snijwaarden bepaalt TURN PLUS uit de technologie-database.



Houd **vóór** het genereren van werkplannen rekening met het volgende: de vooraf ingestelde waarden voor de bewerkingsparameters evenals algemene instellingen definieert u in de machineparameters (zie gebruikershandboek "Lijst van user parameters").



## 7.2 Automatisch genereren van werkplannen (AAG)

Met **AAG** worden de werkblokken van het werkplan gegenereerd volgens de in de "bewerkingsvolgorde" vastgelegde volgorde. In het invoerformulier **Bewerkingsparameters** definieert u bewerkingsdetails. TURN PLUS bepaalt alle elementen van een werkblok automatisch. De "bewerkingsvolgorde" wordt met de **bewerkingsvolgorde-editor** vastgelegd.

### Een werkblok omvat:

- de gereedschapsoproep
- de snijwaarden (technologiegegevens)
- het benaderen (kan vervallen)
- de bewerkingscyclus
- het vrijzetten (kan vervallen)
- het benaderen van de gereedschapswisselpositie (kan vervallen)

De gegenereerde werkblokken kunt u later wijzigen of aanvullen.

TURN PLUS simuleert de bewerking in de AAG-controlegrafiek. Het verloop en de weergave van de controlegrafiek kunt u met een softkey instellen (zie "Grafische simulatie" in het gebruikershandboek).



TURN PLUS komt bij de contouranalyse met waarschuwingsmeldingen wanneer gedeeltes niet of niet volledig bewerkt kunnen worden. Controleer deze gedeeltes nadat het programma is gemaakt en pas ze aan uw specifieke situatie aan.



## Werkplan genereren



Houd **na** het genereren van werkplannen rekening met het volgende: als er in het programma nog geen spanmiddel is gedefinieerd, legt TURN PLUS het spanmiddel voor een bepaalde inspanvorm/-lengte vast en wordt de snijbegrenzing daarop afgestemd. Pas de waarden in het gemaakte NC-programma aan.

### Werkplan met TURN PLUS genereren

"TURN PLUS" selecteren. TURN PLUS opent de laatst geselecteerde bewerkingsvolgorde.

- AAG

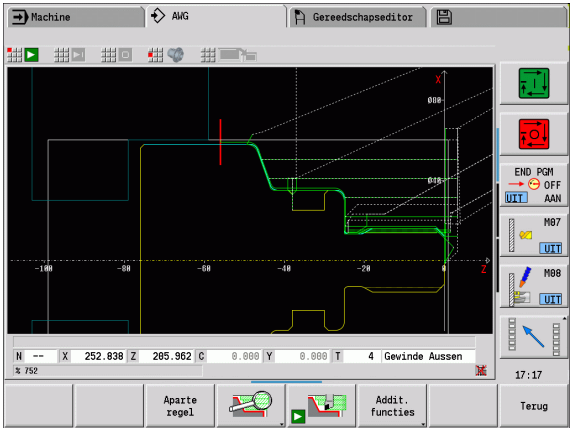
"AAG" selecteren. TURN PLUS toont de contour van het onbewerkte en bewerkte werkstuk in het grafische venster.
- Softkey "AAG-controlergrafiek" indrukken: de AAG-controlergrafiek en het genereren van het programma wordt gestart.
- Terug

Met de softkey "Terug" naar het TURN PLUS-menu
- Terug

Met de softkey "Terug" naar smart.Turn.
- Opslaan

Naam van het huidige programma ongewijzigd overnemen en op de softkey "Opslaan" drukken om het huidige programma te overschrijven.
- Opslaan

Naam waaronder het programma moet worden opgeslagen, invoeren en op de softkey "Opslaan" drukken.



## Bewerkingsvolgorde – Basisprincipes

TURN PLUS analyseert de contour volgens de bij "Bewerkingsvolgorde" vastgelegde volgorde. Daarbij worden de te bewerken gedeeltes vastgelegd en de parameters van de gereedschappen bepaald. AAG voert de contouranalyse met behulp van de bewerkingsparameters uit.

TURN PLUS onderscheidt:

- Hoofdbewerkingswijze (bijv. draaduitloop)
- Subbewerkingswijze (bijv. vorm H, K of U)
- Bewerkingsplaats (bijv. buiten- of binnenkant)

Met de "subbewerkingswijzen" en de "bewerkingsplaats" verfijnt u de bewerkingspecificatie. Wanneer u de subbewerkingswijze of de bewerkingsplaats niet opgeeft, genereert de AAG bewerkingsblokken voor **alle** subbewerkingswijzen of bewerkingsplaatsen.

Andere invloedsfactoren voor het genereren van het werkplan zijn:

- Geometrie van de contour
- Attributen van de contour
- Beschikbaarheid van gereedschap
- Bewerkingsparameters

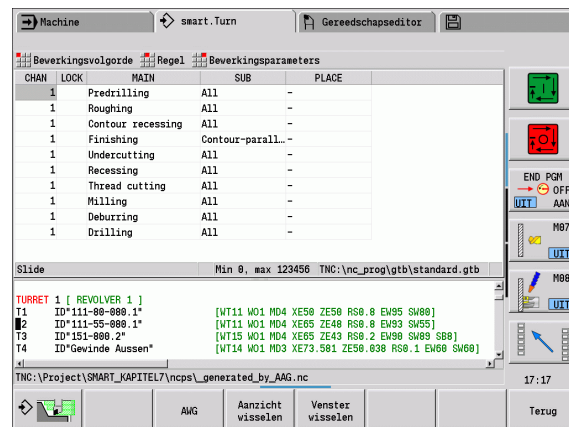


In de bewerkingsvolgorde legt u vast in welke volgorde de bewerkingsstappen worden uitgevoerd. Wanneer u in de bewerkingsvolgorde voor een bewerkingswijze alleen de hoofdbewerking definieert, worden alle daarin opgenomen subbewerkingen in een vastgelegde volgorde uitgevoerd. U kunt in de bewerkingsvolgorde echter ook subbewerkingen en bewerkingsplaatsen afzonderlijk in een willekeurige volgorde programmeren. In dat geval moet u na de definitie van de subbewerkingen de bijbehorende hoofdbewerking nogmaals definiëren. Dan bent u er zeker van dat ook met alle subbewerkingen en bewerkingsplaatsen rekening wordt gehouden.

Voor de weergave van de bewerkingsvolgorde en het programma hebt u de keuze uit een horizontale en verticale vensterindeling. Met de softkey "Ander aanzicht" kunt u tussen beide aanzichten omschakelen.

Wanneer op de softkey "Ander venster" wordt gedrukt, wisselt de cursor tussen het programmavenster en het bewerkingsvolgordevenster.

De AAG genereert **geen** werkblokken wanneer een noodzakelijke voorbereiding niet is afgesloten, het gereedschap niet beschikbaar is of als zich soortgelijke situaties voordoen. TURN PLUS slaat technologisch niet zinvolle bewerkingen en bewerkingsvolgordes over.



### Bewerkingsvolgordes organiseren:

- TURN PLUS maakt gebruik van de **actuele bewerkingsvolgorde**. U kunt de "actuele bewerkingsvolgorde" wijzigen of door het laden van een andere bewerkingsvolgorde overschrijven.
- Bij het openen van TURN PLUS wordt automatisch de laatst gebruikte bewerkingsvolgorde weergegeven.



#### Let op: botsingsgevaar!

TURN PLUS houdt bij de boor- en freesbewerking geen rekening met de status van de draaibewerking. Let op de bewerkingsvolgorde "draaibewerking vóór boor- en freesbewerking".



## Bewerkingsvolgordes bewerken en beheren

TURN PLUS werkt met de huidige geladen bewerkingsvolgorde. U kunt de bewerkingsvolgordes wijzigen en uw onderdelenprogramma aanpassen.

### Beheer van de bewerkingsvolgorde-bestanden:

#### Bewerkingsvolgorde openen:

- ▶ "TURN PLUS \> Bewerkingsvolgorde \> Openen" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Selecteer het gewenste bestand.

#### Bewerkingsvolgorde opslaan:

- ▶ "TURN PLUS \> Bewerkingsvolgorde \> Opslaan als" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Voer de nieuwe bestandsnaam in, of overschrijf een bestaand bestand.

#### Standaard bewerkingsvolgorde maken:

- ▶ "TURN PLUS \> Bewerkingsvolgorde \> HEIDENHAIN-standaard opslaan als" selecteren. TURN PLUS opent de keuzelijst met de bewerkingsvolgorde-bestanden.
- ▶ Voer een bestandsnaam in waaronder u de door HEIDENHAIN ingestelde bewerkingsvolgorde wilt opslaan.

### Bewerkingsvolgorde bewerken

Cursor positioneren

"TURN PLUS \> Bewerkingsvolgorde \> Regel" selecteren. Functie selecteren

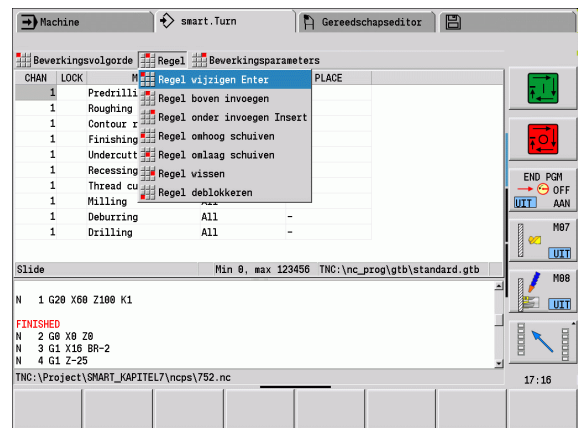
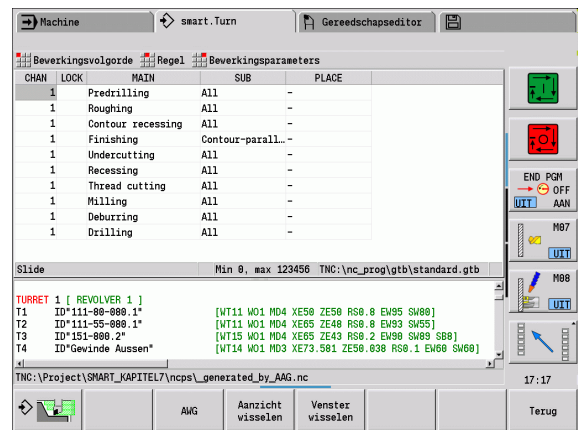
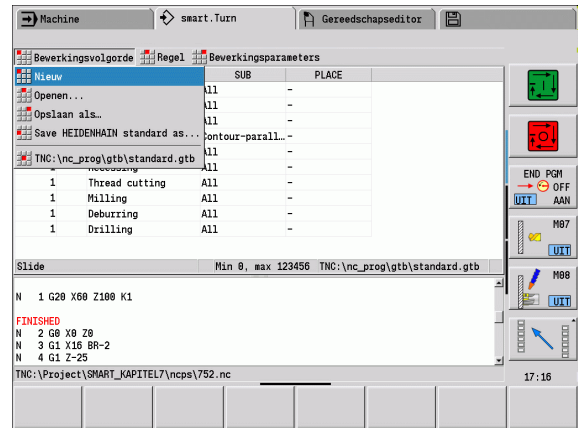
#### Nieuwe bewerking invoegen

Nieuwe bewerking vóór de cursorpositie invoegen: "Regel erboven invoegen" selecteren

Nieuwe bewerking na de cursorpositie invoegen: "Regel eronder invoegen" selecteren

#### Bewerking verplaatsen

"Regel omhoog verplaatsen" of "Regel omlaag verplaatsen" selecteren



Bewerking wijzigen

"Regel wijzigen" selecteren  
Met de softkey "OK" wordt de nieuwe bewerking uitgevoerd.

Bewerking wissen

Met "Regel wissen" wordt de geselecteerde bewerkingsvolgorde gewist

Overzicht van de bewerkingsvolgordes

In de onderstaande tabel vindt u de mogelijke combinaties van "Hoofdbewerkingswijze – Subbewerkingswijze – Bewerkingsplaats" en wordt de werkwijze van AAG toegelicht.

Bewerkingsvolgorde "Voorboren"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Vorboren			<b>Contouranalyse:</b> bepaling van de boorstappen <b>Bewerkingsparameters:</b> 3 – Centrisch vorboren
	Alle	–	Vorboren

Bewerkingsvolgorde "Vorbewerken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
vorbewerken			<b>Contouranalyse:</b> onderverdeling van de contour in gedeeltes voor bewerking buitenkant langs/buitenkant dwars en binnenkant langs/binnenkant dwars op basis van de dwars-/langsverhouding. <b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant <b>Bewerkingsparameters:</b> 4 – vorbewerken
	Alle	–	Bewerking overdwers, bewerking overlans buiten- en binnenkant
	Bewerking overlans	–	Bewerking overlans – buiten en binnen
	bewerking overlans	buiten	Bewerking overlans – buiten
	Bewerking overlans	binnen	Bewerking overlans – binnen
	Bewerking overdwers	–	Bewerking overdwers – buiten en binnen
	Bewerking overdwers	buiten	Bewerking overdwers – buiten
	Bewerking overdwers	binnen	Bewerking overdwers – binnen



Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
	Parallel aan de contour	–	Bewerking parallel aan de contour – buiten en binnen
	Parallel aan de contour	buiten	Bewerking parallel aan de contour – buiten
	Parallel aan de contour	binnen	Bewerking parallel aan de contour – binnen

#### Bewerkingsvolgorde "Nabewerken"


Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
<b>Nabewerken</b>			<b>Contouranalyse:</b> onderverdeling van de contour in gedeeltes voor bewerking buitenkant/binnenkant. <b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant <b>Bewerkingsparameters:</b> 5 – nabewerken
	Parallel aan de contour	–	Bewerking buiten- en binnenkant
	Parallel aan de contour	buiten	Bewerking buitenkant
	Parallel aan de contour	binnen	Bewerking binnenkant

#### Bewerkingsvolgorde "Steekdraaien"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
<b>Steekdraaien</b>			<b>Contouranalyse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zonder voorafgaande <b>voorbewerking</b>: de complete contour, inclusief instekende contourgedeeltes (niet-gedefinieerde insteken), wordt bewerkt.</li> <li>■ Voorafgaande <b>voorbewerking</b>: instekende contourgedeeltes (niet-gedefinieerde insteken) worden aan de hand van de "induikehoek EKW" bepaald en bewerkt.</li> </ul> <b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant <b>Bewerkingsparameters:</b> 1 Globale parameters bewerkt werkstuk
	Alle	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Bewerking overlans	buiten	Radiale bewerking – buiten
	Bewerking overlans	binnen	Radiale bewerking – binnen
	Bewerking overdwers	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten




Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
	Bewerking overdwars	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnen



Steekdraaien en contoursteken worden alternatief toegepast.

Bewerkingsvolgorde "Contoursteken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Contoursteken			<b>Contouranalyse:</b> instekende contourgedeeltes (insteken) worden aan de hand van de "induikehoek EKW" bepaald en bewerkt.  <b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant  <b>Bewerkingsparameters:</b> 1 Globale parameters bewerkt werkstuk
	Alle	–	Radiale/axiale bewerking – buiten en binnen asbewerking: de axiale bewerking buitenkant vindt "voor en achter" plaats
	bewerking overlangs	buiten	Radiale bewerking – buiten
	bewerking overlangs	binnen	Radiale bewerking – binnen
	Bewerking overdwars	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten
	Bewerking overdwars	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnen



Steekdraaien en contoursteken worden alternatief toegepast.

Bewerkingsvolgorde "Insteken"



Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Insteken			<p><b>Contouranalyse:</b> vormelementen "Insteken" bepalen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vorm S (borgring – insteek vorm S)</li> <li>■ Vorm D (afdichtingsring – insteek vorm D)</li> <li>■ Vorm A (insteek algemeen)</li> <li>■ Vorm FK (vrijdraaiing F) – FK wordt alleen met "Insteken" bewerkt bij "indukhoek EKW &lt;= mtw".</li> </ul> <p><b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant</p> <p><b>Bewerkingsparameters</b> (bij "vorm FK"): 1 Globale parameters bewerkt werkstuk</p>
	Alle	–	Alle insteektypes; radiale/axiale bewerking; buiten en binnen.
	Vorm S, D, A, FK	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Vorm S, D, A, FK	buiten	Radiale bewerking – buiten
	Vorm S, D, A, FK	binnen	Radiale bewerking – binnen
	Vorm S, D, A, FK	buiten/ kopvlak	Axiale bewerking – buiten
	Vorm S, D, A, FK	binnen/ kopvlak	Axiale bewerking – binnen



Bewerkingsvolgorde "Draaduitlopen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Draaduitlopen			<b>Contouranalyse/bewerking:</b> vormelementen "Draaduitlopen" bepalen: <ul style="list-style-type: none"><li>■ Vorm H – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; kopieergereedschap (type 22x)</li><li>■ Vorm K – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; kopieergereedschap (type 22x)</li><li>■ Vorm U – bewerking met enkelvoudige verplaatsingen; insteekgereedschap (type 15x)</li></ul> <b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór bewerking binnenkant; radiale bewerking vóór axiale bewerking
	Alle	–	Alle insteektypes - buiten en binnen
	Alle	buiten	Alle insteektypes - buiten
	Alle	binnen	Alle insteektypes - binnen
	Vorm H, K, U	–	Radiale/axiale bewerking – buiten- en binnenkant
	Vorm H, K, U	buiten	Bewerking – buiten
	Vorm H, K, U	binnen	Bewerking – binnen



Bewerkingsvolgorde "Draadsnijden"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Draadsnijden			<p><b>Contouranalyse:</b> vormelementen "Schroefdraad" bepalen</p> <p><b>Volgorde:</b> bewerking buitenkant vóór binnenkant; dan volgorde van de geometrische definitie</p>
	Alle	–	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad buiten- en binnenkant bewerken
	Alle	buiten	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad buitenkant bewerken
	Alle	binnen	Cilindrische (langs), conische en dwarsdraad binnen bewerken
	Cilinder	–	Cilindrische buiten- en binnendraad bewerken
	Cilinder	buiten	Cilindrische buitendraad bewerken
	Cilinder	binnen	Cilindrische binnendraad bewerken
	Overdwars	–	Dwarsdraad buiten- en binnenkant bewerken
	Overdwars	buiten	Dwarsdraad buitenkant bewerken
	Overdwars	binnen	Dwarsdraad binnenkant bewerken
	Conisch	–	Conische draad buiten- en binnenkant bewerken
	Conisch	buiten	Conische draad buitenkant bewerken.
	Conisch	binnen	Conische draad binnenkant bewerken.



Bewerkingsvolgorde "Boren"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Boren			<b>Contouranalyse:</b> vormelementen "Boringen" bepalen. <b>Volgorde – boortechnologie/combinatieboringen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Centreren / centreren met verzinken</li><li>■ Boren</li><li>■ Verzinken / boren met verzinken</li><li>■ Ruimen / boren en ruimen</li><li>■ Draadtappen / boor-/schroefdraadcombinatie</li></ul> <b>Volgorde – bewerkingsplaats:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Centrisch</li><li>■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y)</li><li>■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y)</li></ul> – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle boorbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Alle	Centrisch	Alle boorbewerkingen centrisch uitvoeren
	Alle	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak
	Alle	mantel	Alle boorbewerkingen op het mantelvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	–	Bewerking op alle bewerkingsplaatsen
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	Centrisch	Centrische bewerking op het kopvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	kopvlak	Bewerking op het kopvlak
	Centreren, boren, verzinken, ruimen, schroefdraad	mantel	Bewerking op het mantelvlak





**Bewerkingsvolgorde "Frezen"**

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Frezen			<b>Contouranalyse:</b> "freescontouren" bepalen. <b>Volgorde – freestechnologie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lineaire en cirkelvormige sleuven</li> <li>■ "open" contouren</li> <li>■ Gesloten contouren (kamers), vlak met één of meer zijden</li> </ul> <b>Volgorde – bewerkingsplaats:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y)</li> <li>■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y)</li> </ul> – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle freesbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	mantel	Alle freesbewerkingen op het mantelvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	–	Freesbewerking op alle bewerkingsplaatsen
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	kopvlak	Freesbewerking op het kopvlak
	Vlak, contour, sleuffrezen, kamer	mantel	Freesbewerking op het mantelvlak

**Bewerkingsvolgorde "Afbramen"**

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Afbramen			<b>Contouranalyse:</b> freescontouren met attribuut "afbramen" bepalen. <b>Volgorde – bewerkingsplaats:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y)</li> <li>■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y)</li> </ul> – dan de volgorde van de geometrische definitie
	Alle	–	Alle freesbewerkingen op alle bewerkingsplaatsen
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Alle freesbewerkingen op het kopvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Alle freesbewerkingen op het mantelvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	–	Geselecteerd element op alle bewerkingsplaatsen afbramen



Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Geselecteerd element op het kopvlak afbramen
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Geselecteerd element op het mantelvlak afbramen
	*: contourvorm definiëren.		

#### Bewerkingsvolgorde "Frezen, nabewerken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Nafrezen			<b>Contouranalyse:</b> "freescontouren" bepalen. <b>Volgorde – freestechnologie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lineaire en cirkelvormige sleuven</li> <li>■ "open" contouren</li> <li>■ Gesloten contouren (kamers), vlak met één of meer zijden</li> </ul> <b>Volgorde – bewerkingsplaats:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kopvlak (bewerkt ook kopvlak Y)</li> <li>■ Mantelvlak (bewerkt ook mantelvlak Y)</li> </ul> – dan de volgorde van de geometrische definitie
	–	–	Alle elementen op alle bewerkingsplaatsen nabewerken
	–	kopvlak	Alle elementen op het kopvlak nabewerken
	–	mantel	Alle elementen op het mantelvlak nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	–	Geselecteerd element op alle bewerkingsplaatsen nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	kopvlak	Geselecteerd element op het kopvlak nabewerken
	Contour, sleuf, kamer (*)	mantel	Geselecteerd element op het mantelvlak nabewerken
	*: freestechnologie definiëren.		

#### Bewerkingsvolgorde "Afsteken"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Afsteken	Alle	–	Het werkstuk wordt afgestoken
	Complete bewerking	–	Het werkstuk wordt afgestoken en omgespannen

#### Bewerkingsvolgorde "Omspannen"

Hoofdbewerking	Subbewerking	Plaats	Uitvoering
Omspannen	Complete bewerking	–	Het werkstuk wordt omgespannen

## 7.3 AAG-controlegrafiek

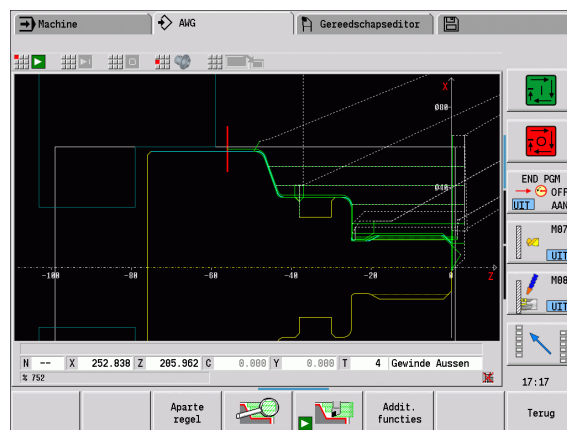
Wanneer u met de **AAG** een programma maakt, wordt in het simulatievenster het geprogrammeerde onbewerkte en bewerkte werkstuk getoond en worden bovendien alle bewerkingsstappen achtereenvolgens gesimuleerd. De contour van het onbewerkte werkstuk wordt bij de verspaning **gecorrigeerd**.

### AAG-controlegrafiek regelen

Wanneer u met de softkey "AAG" het automatisch maken van programma's start, opent de besturing automatisch de AAG-controlegrafiek. Bij de simulatie worden dialogen getoond waarin u informatie over de bewerking en gereedschappen krijgt. Nadat u de bewerking hebt gesimuleerd, kunt u het grafische venster met de softkey "Terug" verlaten. Pas wanneer u het TURN PLUS-menu met de softkey "Terug" verlaat, wordt er een dialoogbox "Opslaan als" geopend. In het dialoogveld "Bestandsnaam" wordt de naam van het geopende programma weergegeven. Wanneer u geen andere bestandsnaam invoert, wordt het geopende programma overschreven. Als alternatief kunt u de bewerking in een ander programma opslaan.

De AAG-controlegrafiek wordt in het softkeypictogram met een rood omrande contour aangeduid.

De weergave van de **gereedschapsbanen** en de simulatiemodus kunt u op dezelfde manier instellen als bij de conventionele simulatie (zie gebruikershandboek "Grafische simulatie").



## 7.4 Bewerkingsinstructies

### Gereedschapskeuze, revolverbezetting

De **gereedschapskeuze** wordt bepaald door:

- de bewerkingsrichting
- de te bewerken contour
- de bewerkingsvolgorde
- de instelling in de machineparameters, bijv. "Soort toegang tot gereedschap" (602001)

Als het "ideale gereedschap" niet beschikbaar is, zoekt TURN PLUS

- eerst een "vervangend gereedschap",
- vervolgens een "noodgereedschap".

De bewerkingsstrategie wordt eventueel aangepast aan het vervangend of noodgereedschap. Indien er diverse geschikte gereedschappen zijn, maakt TURN PLUS gebruik van het "optimale" gereedschap. Als TURN PLUS geen gereedschap vindt, selecteert u de gereedschappen handmatig.

Met het **opnametype** worden diverse gereedschapsopnames van elkaar onderscheiden (zie gebruikershandboek "Gereedschapseditor"). TURN PLUS controleert of het opnametype in de beschrijving van de gereedschapshouder en in de revolverplaatsbeschrijving met elkaar overeenkomen.



Afhankelijk van de machineparameter "Nulpuntverschuiving" (602022) berekent TURN PLUS voor het werkstuk automatisch de vereiste nulpuntverschuiving en activeert deze met G59 (zie gebruikershandboek "Lijst van user parameters").

Voor de berekening van de nulpuntverschuiving houdt TURN PLUS rekening met de volgende waarden:

- Werkstuklengte **Z** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Overmaat **K** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Klauwplaatrand **Z** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)
- Klauwplaatrand **B** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)



Multigereedschappen en handwisselhouders worden alleen door AAG gebruikt wanneer ze al in de revolverlijst van het NC-programma zijn ingevoerd.

### Handmatige gereedschapskeuze

Afhankelijk van de bewerkingsparameter **Soort toegang tot gereedschap WD** selecteert TURN PLUS de gereedschappen. Als TURN PLUS in de vooraf ingestelde lijsten geen geschikt gereedschap vindt, selecteert u de gereedschappen handmatig.

TURN PLUS stelt vooraf vergelijkinsparameters in. Met de softkey selecteert u uit welke lijst u de gereedschappen zoekt.

Gereedsch  
lijst

Softkey "Gereedsch lijst" selecteren

Revolver-  
tabel

Softkey "Revolverlijst" selecteren

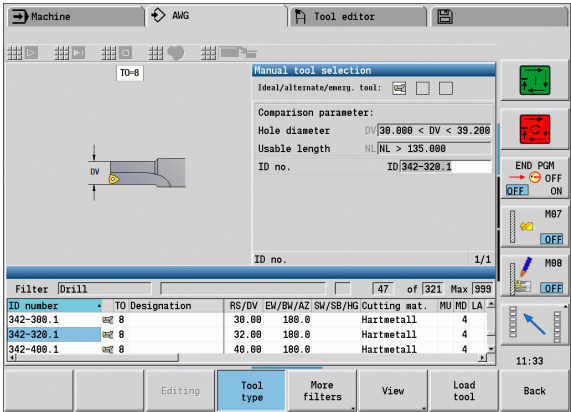
Gereedschap uit de lijst selecteren.

Overname  
Gereeds.

Met de softkey "Overname gereedschap" het gereedschap in de gereedschapskeuze overnemen

Over-  
nemen

Met de softkey "Overnemen" de gereedschapskeuze afsluiten.



## Contoursteken, steekdraaien

De **snijkantradius** moet kleiner zijn dan de kleinste binnenradius van de te steken contour, maar  $\geq 0,2$  mm. TURN PLUS bepaalt de **breedte van de steekbeitel** aan de hand van de te steken contour:

- De te steken contour bevat asparallelle bodemelementen met radiussen aan beide zijden:  $SB \leq b + 2 \cdot r$  (verschillende radiussen: kleinste radius).
- De te steken contour bevat asparallelle bodemelementen zonder radiussen of radius slechts aan één zijde:  $SB \leq b$
- De te steken contour bevat geen asparallelle bodemelementen: de breedte van de steekbeitel wordt aan de hand van de steekbreedtedeler (bewerkingsparameter 6 – SBD) bepaald.

Afkortingen:

- SB: breedte van de steekbeitel
- b: breedte van het bodemelement
- r: radius

## Boren

AAG bepaalt de gereedschappen aan de hand van de boringgeometrie. Voor centrische boringen maakt TURN PLUS gebruik van stilstaande gereedschappen.

## Snijwaarden, koelmiddel

TURN PLUS bepaalt de **snijwaarden** aan de hand van

- het materiaal (programmakop)
- het snijmateriaal (gereedschapsparameters)
- de bewerkingswijze (hoofdbewerking in de bewerkingsvolgorde).

De vastgestelde waarden worden met de gereedschapsafhankelijke correctiefactoren vermenigvuldigd (zie gebruikershandboek "Gereedschapsgegevens").

Bij het voor- en nabewerken geldt het volgende:

- hoofdaanzet bij toepassing van de hoofdsnijkant
- nevenaanzet bij toepassing van de hulpsnijkant

Bij freesbewerkingen geldt:

- hoofdaanzet bij bewerkingen in het freesvlak
- nevenaanzet bij aanzetbewegingen

Bij draadsnij-, boor- en freesbewerkingen wordt de snijsnelheid in een toerental omgezet.

**Koelmiddel:** afhankelijk van materiaal, snijmateriaal en bewerkingswijze in de technologie-database legt u vast of er met of zonder koelmiddel wordt gewerkt. De AAG activeert de desbetreffende koelcircuits voor het desbetreffende gereedschap.

Als er in de technologie-database koelmiddel is gedefinieerd, schakelt AAG de toegewezen koelcircuits voor dit werkblok in.

## Binnencontouren

TURN PLUS bewerkt doorgaande binnencontouren tot de overgang van het "laagste punt" naar een grotere diameter. Tot welke positie er wordt geboord, voorbewerkt en nabewerkt, wordt beïnvloed door:

- de snijbegrenzing binnen
- de overstekende lengte binnen **ULI** (bewerkingsparameter Processing)

Voorwaarde is dat de effectieve gereedschapslengte voor de bewerking toereikend is. Zo niet, dan bepaalt deze parameter de binnenbewerking. Het principe wordt in de volgende voorbeelden verklaard.

### Grenzen bij de binnenbewerking

- **Voorboren:** **SBI** begrenst het boren.
- **Voorbewerken:** **SBI** of **SU** begrenst de voorbewerking.
  - $SU = \text{voorbewerkings-basislengte (sbl)} + \text{overstekende lengte binnen (ULI)}$
  - Om tijdens de bewerking "ringen" te voorkomen, laat TURN PLUS een gedeelte van 5° vóór de grenslijn van de voorbewerking staan.
- **Nabewerken:** **sbl** begrenst de nabewerking.

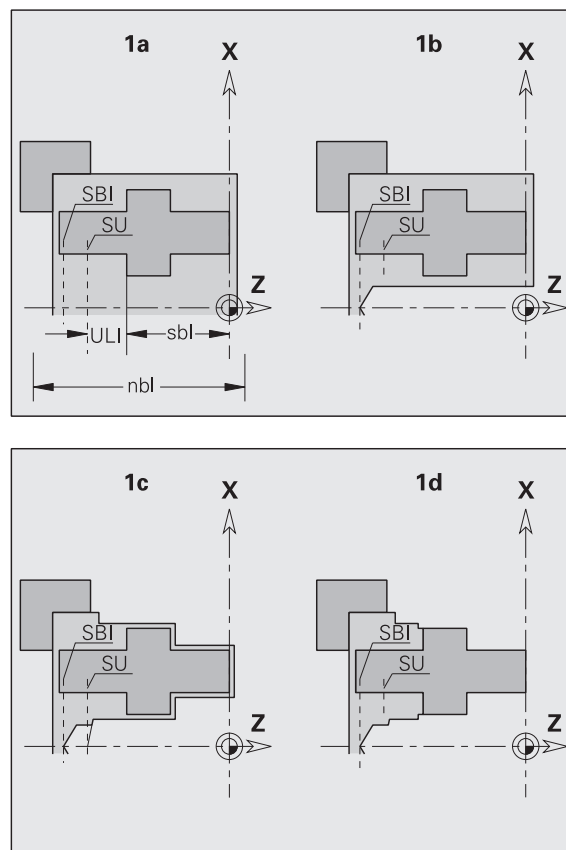


## Begrenzing van voorbewerking vóór snijbegrenzing

**Voorbeeld 1:** de voorbewerkings-grenslijn (SU) ligt **vóór** de snijbegrenzing binnen (SBI).

Afkortingen

- SBI: snijbegrenzing binnen
- SU: grenslijn van voorbewerking ( $SU = sbl + ULI$ )
- sbl: voorbewerkings-basislengte ("laagste achterste punt" van de binnencontour)
- ULI: overstekende lengte binnen (bewerkingsparameter 4)
- nbl: nuttige gereedschapslengte (gereedschapsparameters)



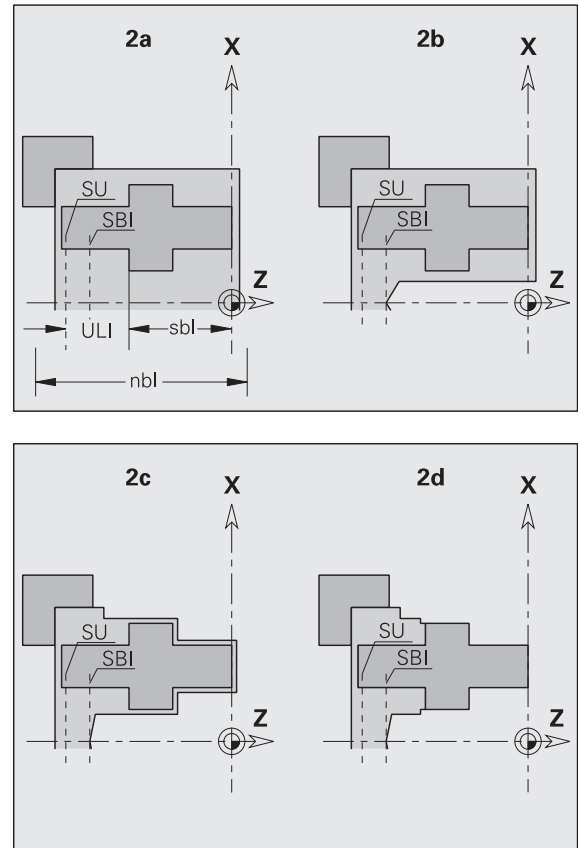


## Begrenzing van voorbewerking na snijbegrenzing

**Voorbeeld 2:** de voorbewerkings-grenslijn (SU) ligt **achter** de snijbegrenzing binnen (SBI).

Afkortingen

- SBI: snijbegrenzing binnen
- SU: grenslijn van voorbewerking ( $SU = sbl + ULI$ )
- sbl: voorbewerkings-basislengte ("laagste achterste punt" van de binnencontour)
- ULI: overstekende lengte binnen (bewerkingsparameter 4)
- nbl: nuttige gereedschapslengte (gereedschapsparameters)



## Asbewerking

Bij asonderdelen ondersteunt TURN PLUS niet alleen de standaardbewerking, maar ook de bewerking aan de achterkant van de buitencontour. Hiermee kunnen assen in één opspanning worden bewerkt. In de spaanmiddeldialoog kunt u in de invoerparameter **V** de desbetreffende opspanmethode voor de asbewerking (**as/klauwplaat** of **as/meenemer voorkant**) selecteren.

TURN PLUS ondersteunt **niet** het terugtrekken van de losse kop en controleert niet de spantoestand.

**Criterium voor een "as":** het werkstuk is aan spilzijde en aan de zijde van de losse kop opgespannen.



### Let op: botsingsgevaar!

TURN PLUS controleert niet de botsingssituatie bij de dwarsbewerking of bij bewerkingen aan de voor- en achterkant.

### Scheidingspunt (TR)

Met het scheidingspunt (TR) wordt het werkstuk opgedeeld in voorkant en achterkant. Wanneer het scheidingspunt niet wordt opgegeven, positioneert TURN PLUS dit punt bij de overgang van de grootste naar een kleinere diameter. Scheidingspunten moeten op buitenhoeken worden gepositioneerd.

Gereedschap voor bewerking van de

- voorkant: hoofdbewerkingsrichting "– Z"; resp. in eerste instantie "linker" steek- of draadsnijgereedschap, etc.
- achterkant: hoofdbewerkingsrichting "+ Z"; resp. in eerste instantie "rechter" steek- of draadsnijgereedschap, etc.

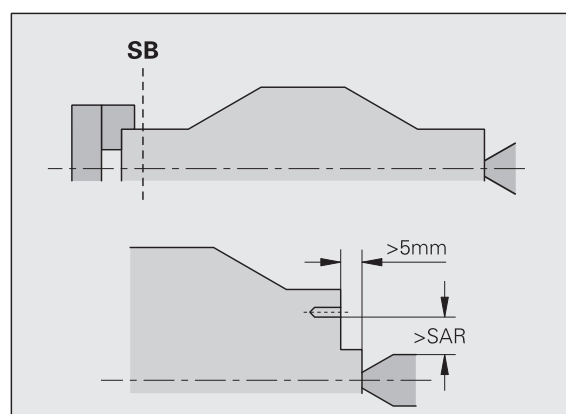
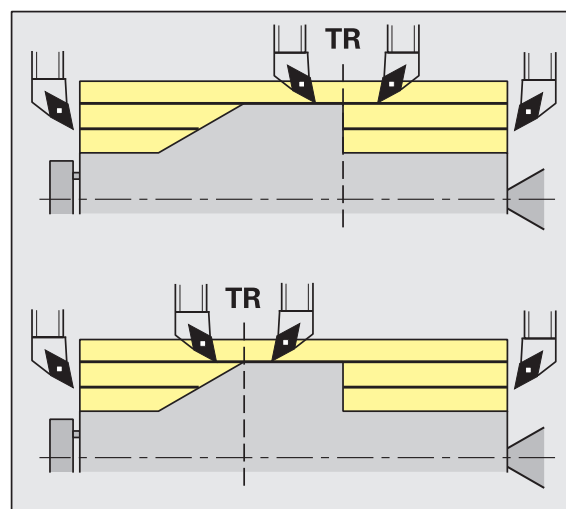
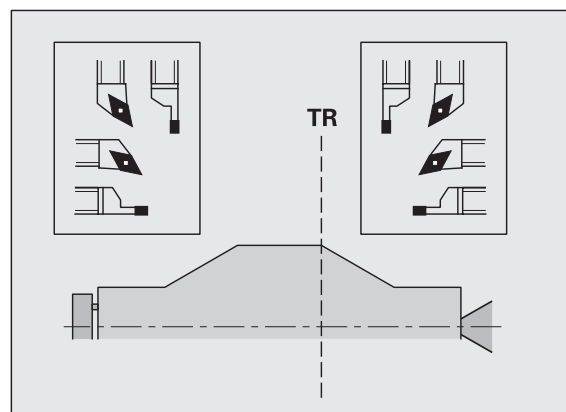
Scheidingspunt instellen/wijzigen: Zie "Scheidingspunt G44" op pagina 224.

### veiligheidszones voor de boor- en freesbewerking

TURN PLUS bewerkt te boren en te frezen contouren op de eindvlakken (voor- en achterkant) onder volgende voorwaarden:

- de (horizontale) afstand tot het eindvlak moet  $> 5 \text{ mm}$  bedragen, of
- de afstand tussen spanmiddel en te boren/te frezen contour moet  $> \text{SAR}$  bedragen (SAR: zie gebruikerparameters).

Als de as aan spilzijde in klauwen is ingespannen, houdt TURN PLUS rekening met snijbegrenzing O.



### Bewerkingsinstructies

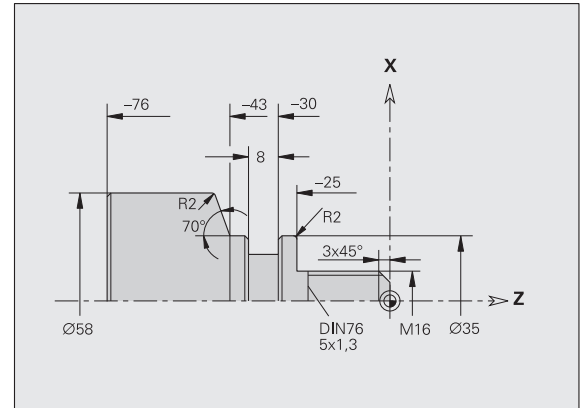
- **Klauwplaatspanning aan spilzijde:** het onbewerkte werkstuk in het spanbereik moet voorbewerkt zijn. Op basis van de snijbegrenzing zouden anders geen zinvolle bewerkingsstrategieën kunnen worden gegenereerd.
- **Stafladerbewerking:** TURN PLUS **regelt niet** de staflader en beweegt niet de aggregaten losse kop en bril. De bewerking tussen spantang en centerpunt met zetten van het werkstuk wordt niet ondersteund.
- **Bewerking overdwars**
  - Let erop dat de bij "Bewerkingsvolgorde" ingevoerde gegevens voor het complete werkstuk gelden, ook voor de dwarsbewerking van de aseinden.
  - De AAG bewerkt niet het binnengedeelte aan de achterkant. Als de as aan spilzijde met klauwen is ingespannen, wordt de achterkant niet bewerkt.
- **Bewerking overlangs:** eerst wordt de voorkant en vervolgens de achterkant bewerkt.
- **Voorkomen van botsingen:** als bewerkingen **niet botsingsvrij** worden uitgevoerd, kunt u:
  - het terugtrekken van de losse kop, het plaatsen van de bril, etc. achteraf in het programma aanvullen.
  - door het later invoegen van snijbegrenzings in het programma botsingen voorkomen.
  - de automatische bewerking in AAG door toewijzing van het attribuut "niet bewerken" of door opgave van de "bewerkingsplaats" in de bewerkingsvolgorde verhinderen.
  - het onbewerkte werkstuk met overmaat=0 definiëren. Dan vervalt de bewerking aan de voorkant (bijv.: afgekorte en gecentreerde assen).



## 7.5 Voorbeeld

Op basis van de productietekening worden de bewerkingsstappen voor het maken van de contour van het onbewerkte/bewerkte werkstuk, het instellen en het automatisch genereren van het werkplan vermeld.

Onbewerkt werkstuk: Ø60 x 80; materiaal: Ck 45



- Niet-gedimensioneerde afkanten: 1x45°
- Niet-gedimensioneerde radiussen: 1 mm

### Programma maken

- ▶ "Programma \> Nieuw \> Nieuw DINplus-programma" selecteren. De besturing opent de dialoogbox "Opslaan als".
- ▶ Programmanaam invoeren en op softkey drukken.
- ▶ De besturing opent de dialoogbox "Programmakop (kort)".
- ▶ Materiaal uit de naamlijst selecteren en op de softkey "OK" drukken.

### Onbewerkt werkstuk definiëren

- ▶ "ICP \> Onbew. wkst \> Staf" selecteren. TURN PLUS opent de dialoogbox "Staf".
- ▶ Invoer:
  - Diameter X = 60 mm
  - Lengte Z = 80 mm
  - Overmaat K = 2 mm
- ▶ TURN PLUS geeft het onbewerkte werkstuk weer.



- ▶ Op softkey "Terug" drukken: terug naar het hoofdmenu

## Basiscontour vastleggen

► "ICP \> Bew. wkst (\> Contour)" selecteren.



► Startpunt van de contour  $X = 0$ ;  $Z = 0$  en eindpunt van het element  $X = 16$  invoeren



►  $Z = -25$  invoeren



►  $X = 35$  invoeren



►  $Z = -43$  invoeren



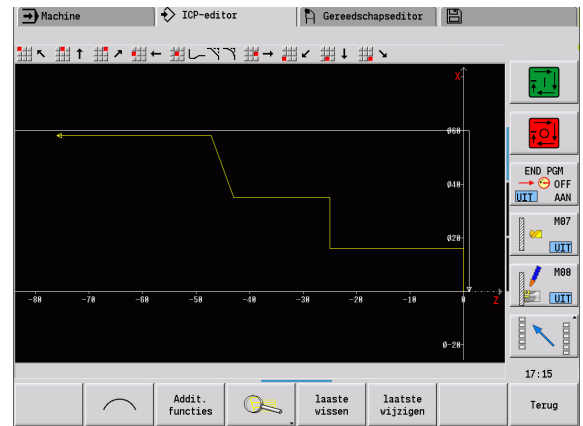
►  $X = 58$ ;  $W = 70$  invoeren



►  $Z = -76$  invoeren



► Op softkey "Terug" drukken: één menustap terug.



## Vormelementen vastleggen

### Afkanting "hoek draadtap":



► Vormelementen selecteren



► "Vorm \> Afkanting" selecteren

► "Hoek draadtap" selecteren

► Dialoogbox "Afkanting": afkantingsbreedte = 3 mm

### Afrondingen:



► "Vorm \> Afronding" selecteren

► "Hoeken voor afronding" selecteren

► Dialoogbox "Afronding": afrondingsradius = 2 mm

### Draaduitloop:



► "Vorm \> Draaduitloop \> Draaduitloop vorm G" selecteren

► "Hoek voor draaduitloop" selecteren

► Dialoogbox "Draaduitloop vorm DIN 76"

### Insteek:



► "Vorm \> Insteek \> Insteek standaard / G22" selecteren

► "Basiselement voor insteek" selecteren

► Dialoogbox "Insteek standaard / G22":

- Binnenhoek (Z) = 25 mm
- Binnenhoek (Ki) = -8 mm
- Insteekdiameter = 25 mm
- Uitw. rad./afk. (B) = -1 mm



**Schroefdraad:**

- ▶ "Vorm \> Schroefdraad" selecteren
- ▶ "Basiselement voor schroefdraad" selecteren
- ▶ Dialoogbox "Schroefdraad": "ISO DIN 13" selecteren

Terug

- ▶ Op softkey "Terug" drukken: terug naar het hoofdmenu

**Instellen, werkstuk opspannen**

Afhankelijk van de machineparameter "Nulpuntverschuiving" berekent TURN PLUS voor het werkstuk automatisch de vereiste nulpuntverschuiving en activeert deze met G59.

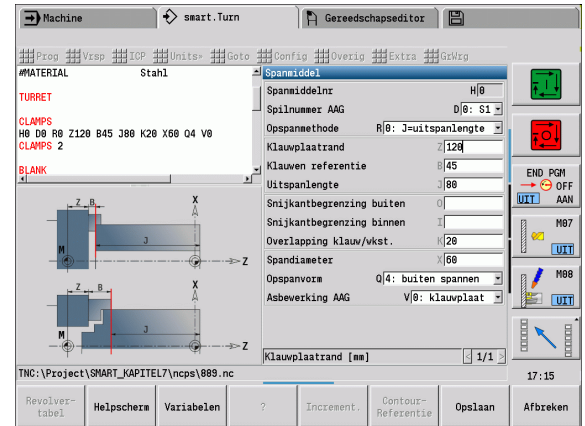
Voor de berekening van de nulpuntverschuiving houdt TURN PLUS rekening met de volgende waarden:

- Werkstuklengte **Z** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Overmaat **K** (beschrijving onbewerkt werkstuk)
- Klauwplaatrand **Z** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)
- Klauwplaatrand **B** (spanmiddelbeschrijving of bewerkingsparameters)

- ▶ "Vrsp \> Spanmiddel invoegen" selecteren
- ▶ Spanmiddel beschrijven:
  - "Spilnummer AAG" selecteren
  - "Klauwplaatrand" invoeren
  - "Klauwplaatbreedte" invoeren
  - "Snijbegrenzing" (buiten- en binnenkant) invoeren
  - "Spandiameter" invoeren
  - "Inspanlengte" invoeren
  - "Opspanvorm" vastleggen
  - "Asbewerking AAG" selecteren
- ▶ TURN PLUS houdt bij het maken van het programma rekening met het spanmiddel en de snijbegrenzing.

Terug

- ▶ Op softkey "Terug" drukken: terug naar het hoofdmenu



## Werkplan samenstellen en opslaan

### Werkplan samenstellen

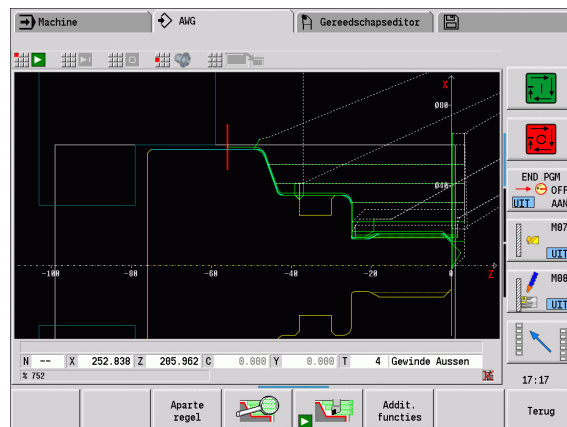
- ▶ "TURN PLUS \> AAG" selecteren
- ▶ AAG-controlegrafiek starten

### Programma opslaan

- ▶ Softkey "Terug" indrukken: terug naar het TURN PLUS-menu
- ▶ Softkey "Terug" indrukken: terug naar het programma-aanzicht
- ▶ Bestandsnaam controleren/aanpassen en op de softkey "Opslaan" drukken
- ▶ TURN PLUS slaat het NC-programma op



AAG genereert de werkblokken aan de hand van de bewerkingsvolgorde en de instellingen van de bewerkingsparameters.



## 7.6 Complete bewerking met TURN PLUS

### Werkstuk omspannen



Voor het omspannen maakt de besturing gebruik van subprogramma's die door de machinefabrikant worden aangepast. De hieronder beschreven functies en processen zijn voorbeelden - het gedrag op uw machine kan hiervan afwijken. Raadpleeg uw machinehandboek.

In TURN PLUS zijn drie varianten van de complete bewerking mogelijk:

- Werkstuk omspannen in de hoofdspil. Beide opspanningen bevinden zich in een NC-programma
- Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil (klauwplaat)
- Werkstuk met de tegenspil afsteken en afpakken

TURN PLUS selecteert de benodigde omspanvariant aan de hand van de beschrijving van het spanmiddel en de bewerkingsvolgorde.



In de gebruikersparameters is voor elke omspanvariant een eigen subprogramma gedefinieerd waarin het omspanproces wordt geregeld (Processing/ExpertPrograms/Expertprogramma's).



# Spanmiddel voor de complete bewerking definiëren

In de spanmiddeldialoog wordt het verloop voor de complete bewerking vastgelegd. Bovendien definieert u hier nulpunten, ophaalpositie en snijbegrenzungen.

Voorbeeld voor de eerste opspanning bij een complete bewerking:

Parameter	
Spanmiddelnr <b>H</b>	SPANMIDDEL 1
Spilnummer AAG <b>D</b>	0: hoofdspil
Spanmethode <b>R</b>	0: buiten opspannen of 1: binnen opspannen
Klauwplaatrand <b>Z</b>	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
Referentie klauwen <b>B</b>	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
In- of uitspanlengte <b>J</b>	In- of uitspanlengte invoeren
Snijbegrenzing buiten <b>O</b>	Wordt door AAG berekend (indien buiten opgespannen)
Snijbegrenzing binnen <b>I</b>	Wordt door AAG berekend (indien binnen opgespannen)
Overlapping <b>K</b>	Overlapping klauw/werkstuk
Spandiameter <b>X</b>	Spandiameter onbewerkt werkstuk
Spanvorm <b>Q</b>	4: buiten of 5: binnen
Asbewerking <b>V</b>	Gewenste AAG-strategie selecteren

Voorbeeld voor de tweede opspanning bij een complete bewerking:

Parameter	
Spanmiddelnr <b>H</b>	SPANMIDDEL 2
Spilnummer AAG <b>D</b>	0: hoofdspil of 3: tegenspil (afhankelijk van de omspanmethode)
Spanmethode <b>R</b>	0: buiten opspannen of 1: binnen opspannen
Klauwplaatrand <b>Z</b>	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
Referentie klauwen <b>B</b>	Geen invoer (AAG neemt de waarde uit de gebruikersparameters over)
In- of uitspanlengte <b>J</b>	In- of uitspanlengte invoeren
Snijbegrenzing buiten <b>O</b>	Wordt door AAG berekend (indien buiten opgespannen)
Snijbegrenzing binnen <b>I</b>	Wordt door AAG berekend (indien binnen opgespannen)
Overlapping <b>K</b>	Overlapping klauw/werkstuk
Spandiameter <b>X</b>	Spandiameter onbewerkt werkstuk
Spanvorm <b>Q</b>	4: buiten of 5: binnen
Asbewerking <b>V</b>	Gewenste AAG-strategie selecteren

## Beispiel: Eerste spanmiddel definiëren

...
<b>SPANMIDDEL 1</b>
<b>H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0</b>
...

## Beispiel: Tweede spanmiddel definiëren

...
<b>SPANMIDDEL 2</b>
<b>H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0</b>
...



## Automatisch genereren van programma's bij de complete bewerking

Bij het automatisch genereren van programma's (AAG) worden eerst de bewerkingstappen voor de eerste opspanning gegenereerd. Aansluitend opent AAG een dialoogvenster waarin parameters voor het omspannen worden opgevraagd.

Voor de parameters in het dialoogvenster zijn al waarden ingevuld die de AAG uit de ingestelde werkstukcontour heeft berekend. Deze waarden kunt u overnemen of wijzigen. Nadat u de waarden hebt bevestigd, genereert de AAG de bewerking voor de tweede opspanning.



De machinefabrikant legt in de gebruikersparameters vast welke invoerparameters in de dialoogvensters bij het omspannen worden weergegeven.

U kunt in de dialoogvensters ook andere invoerparameters opnemen. Selecteer hiervoor in de gebruikersparameters de vereiste parameterlijst (Processing/ExpertPrograms/Parameterlijsten voor expertprogramma's). Voer in de gewenste parameter een waarde in die dan in het dialoogvenster voor de parameter wordt ingevuld. Voer 9999999 in, om de parameter zonder vooraf ingevulde waarde weer te geven.

### Werkstuk in de hoofdspil omspannen

Het subprogramma voor het "Omspannen in de hoofdspil" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen handmatig** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck\_manual.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingstap met de hoofdbewerkingswijze **Omspannen** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor beide spanmiddelen de hoofdspil.

### Werkstuk omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil

Het subprogramma voor het "Omspannen van de hoofdspil naar de tegenspil" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen compleet** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck\_complete.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingstap met de hoofdbewerkingswijze **Omspannen** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor het eerste spanmiddel de hoofdspil en voor het tweede spanmiddel de tegenspil.

#### Beispiel: Spanmiddel definiëren

...

##### SPANMIDDEL 1

H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0

##### SPANMIDDEL 2

H0 D0 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0

...

#### Beispiel: Spanmiddel definiëren

...

##### SPANMIDDEL 1

H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0

##### SPANMIDDEL 2

H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0

...

## Werkstuk afsteken en met de tegenspil afpakken

Het subprogramma voor het "Afsteken en met de tegenspil afpakken" is in de gebruikersparameter **Parameterlijst omspannen afsteken** gedefinieerd (standaard-PGM: Rechuck\_complete.ncs).

Definieer aan het einde van de bewerkingsvolgorde een bewerkingsstap met de hoofdbewerkingswijze **Afsteken** en de subbewerkingswijze **Complete bewerking**.

Selecteer in de spanmiddelbeschrijving in de parameter **D** voor het eerste spanmiddel de hoofdspil en voor het tweede spanmiddel de tegenspil.

### Beispiel: Spanmiddel definiëren

. . .

**SPANMIDDEL 1**

**H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0**

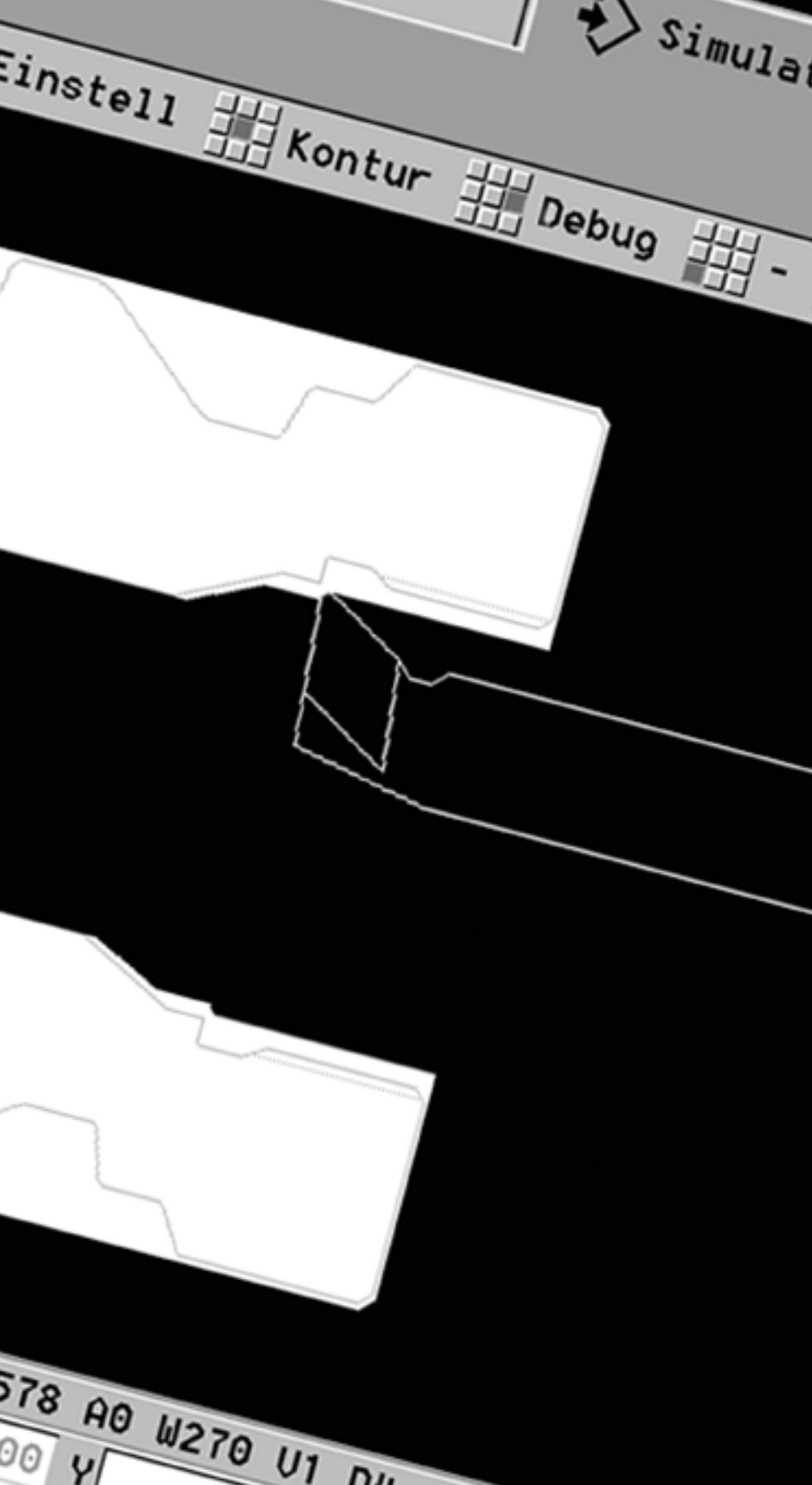
**SPANMIDDEL 2**

**H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0**

. . .







# 8

B-as



## 8.1 Basisprincipes

### Gezwenkt bewerkingsvlak



Uw machinefabrikant legt de beschikbare functies en de werking van de B-as vast. Raadpleeg het machinehandboek!

#### Gezwenkt bewerkingsvlak

Met de B-as kunnen boor- en freesbewerkingen op schuine vlakken in de ruimte worden uitgevoerd. Om een eenvoudige programmering te waarborgen, wordt het coördinatensysteem zo gezwenkt dat de boorpatronen en te frezen contouren in het YZ-vlak worden vastgelegd. Er wordt dan weer in het gezwenkte vlak geboord of gefreesd (zie "Bewerkingsvlak zwenken G16" op pagina 522).

De scheiding van contourbeschrijving en bewerking geldt ook voor bewerkingen op gezwenkte vlakken. Er wordt geen contourcorrectie uitgevoerd.

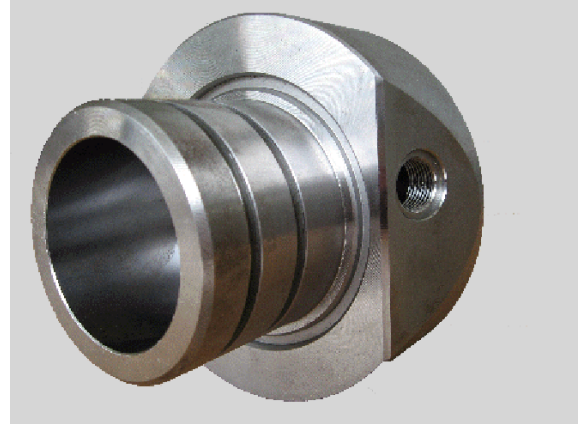
Contouren op gezwenkte vlakken worden met de programmadeel-aanduiding MANTEL\_Y aangegeven (zie "Programmadeel MANTEL\_Y" op pagina 52).

De besturing ondersteunt het maken van NC-programma's met de B-as in DIN PLUS en smart.Turn.

De **grafische simulatie** geeft de bewerking op gezwenkte vlakken in de bekende draai- en voorkant-vensters, alsmede in het "zijaanzicht (YZ)" weer.



Wanneer u een gereedschap met onder een hoek geplaatste gereedschapshouder gebruikt, kunt u het gezwenkte bewerkingsvlak ook zonder B-as gebruiken. De hoek voor de gereedschapshouder definieert u als offsethoek **RW** in de gereedschapsbeschrijving.



### Gereedschappen voor de B-as

Een ander voordeel van de B-as is het flexibel gebruik van gereedschappen bij draaibewerkingen. Door het zwenken van de B-as en het roteren van het gereedschap worden gereedschapsposities bereikt, waarbij langs- en dwarsbewerkingen resp. radiale en axiale bewerkingen op de hoofd- en tegenspil met hetzelfde gereedschap mogelijk zijn.

Het aantal benodigde gereedschappen en het aantal gereedschapswissels wordt op die manier beperkt.

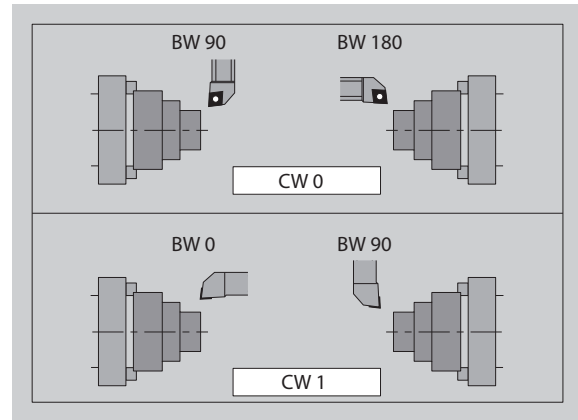
**Gereedschapsgegevens:** alle gereedschappen worden met de X-, Z- en Y-maat en de correcties in de gereedschapsdatabase beschreven. Deze maten zijn gerelateerd aan de **zwenkhoek B=0°** (referentiepositie).

Bovendien wordt de **positiehoek CW** bijgehouden. Met deze parameter wordt bij niet-aangedreven gereedschappen (draaibeitels) de werkpositie van het gereedschap vastgelegd.

De zwenkhoek van de B-as maakt geen deel uit van de gereedschapsgegevens. Deze hoek wordt bij de gereedschapsoproep resp. bij gebruik van het gereedschap vastgelegd.

**Gereedschapsoriëntatie en digitale uitlezing:** bij draaibeitels wordt de positie van de gereedschapspunt berekend op basis van de oriëntatie van de snijkant.

De besturing berekent de gereedschapsoriëntatie bij draaigereedschappen op basis van de instel- en punthoek.

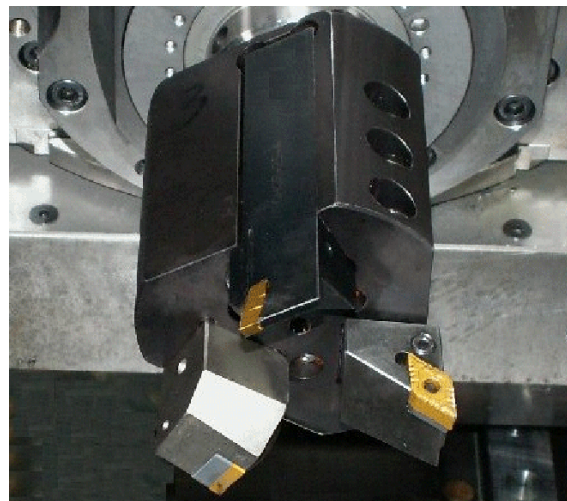
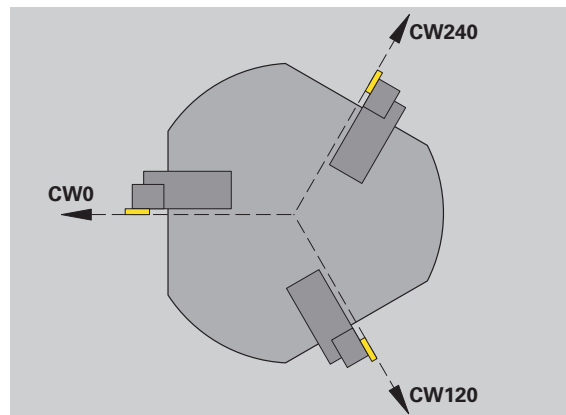


### Multigereedschappen voor de B-as

Als er meer gereedschappen op een gereedschapshouder zijn gemonteerd, is er sprake van een "multigereedschap". Bij multigereedschappen heeft elke snijkant (elk gereedschap) zijn eigen ID-nummer en omschrijving.

De **positiehoek**, in de afbeelding met "CW" aangeduid, maakt deel uit van de gereedschapsgegevens. Wanneer nu een snijkant (een gereedschap) van het multigereedschap wordt geactiveerd, draait de CNC PILOT het multigereedschap op basis van de positiehoek in de juiste positie. De offset positiehoek uit de gereedschapswisselroutine wordt bij de positiehoek opgeteld. U kunt het gereedschap op die manier in de "normale positie" of "overhead" gebruiken.

Op de foto ziet u een multigereedschap met drie snijkanten.





## 8.2 Correcties met de B-as

### Correcties in het programma-verloop

**Gereedschapscorrecties:** in het formulier voor de gereedschapscorrecties voert u de vastgestelde correctiewaarden in. Bovendien definieert u andere functies die ook bij de bewerking van het gemeten vlak actief waren:

- Zwenkhoek van de B-as **BW**
- Positiehoek van het gereedschap **CW**
- Kinematica **KM**
- Vlak **G16**

De besturing rekent de maten naar positie B=0 om en slaat deze op in de gereedschapsdatabase.

- ▶ Softkey **GS-/Add. correcties** in het programma-verloop selecteren.
- ▶ De besturing opent in de dialogbox "Gereedschapscorr. inst."
- ▶ Nieuwe waarden invoeren
- ▶ Softkey **Opslaan** indrukken

De besturing toont in veld "T" (machine-uitlezing) de correctiewaarden gerelateerd aan de actuele ashoek B en de positiehoek van het gereedschap.



- De besturing slaat de gereedschapscorrecties samen met de andere gereedschapsgegevens in de database op.
- Als de B-as wordt gezwenkt, houdt de besturing rekening met de gereedschapscorrectie bij de berekening van de gereedschapspuntpositie.

**Additieve correcties** zijn onafhankelijk van de gereedschapsgegevens. De correcties werken in X-, Y- en Z-richting. Het zwenken van de B-as heeft geen invloed op additieve correcties.

## 8.3 Simulatie

### Simulatie van het gezwenkte vlak

**3D-weergave:** de simulatie geeft de gezwenkte Y-vlakken en de elementen die daarop betrekking hebben (kamers, boringen, patronen...) correct weer.

**Contourweergave:** met de simulatie worden het YZ-aanzicht van het werkstuk en de contouren van de gezwenkte vlakken in **zijaanzicht** weergegeven. Om de boorpatronen en te frezen contouren haaks op het gezwenkte vlak – dus zonder vervorming – weer te geven, wordt bij de simulatie de rotatie van het coördinatensysteem en een verschuiving binnen het geroteerde coördinatensysteem genegeerd.

Let op het volgende bij de weergave van de contouren van gezwenkte vlakken:

- Met parameter "K" van G16 resp. van MANTEL\_Y wordt het "begin" van het boorpatroon of de te frezen contour in Z-richting bepaald.
- De boorpatronen en te frezen contouren worden loodrecht op het gezwenkte vlak getekend. Dit leidt tot een "verschuiving" ten opzichte van de te draaien contour.

**Frees- en boorbewerking:** bij de weergave van de gereedschapsbanen op het gezwenkte vlak gelden in het **zijaanzicht** dezelfde regels als bij de contourweergave.

Bij werkzaamheden op het gezwenkte vlak wordt het gereedschap in het **voorkant-venster** "geschetst". Bij de simulatie wordt de gereedschapsbreedte op de juiste schaal weergegeven. Met deze methode kunt u de overlapping bij de freesbewerking controleren. De gereedschapsbanen worden eveneens op de juiste schaal (in perspectief) in de lijngrafiek weergegeven.

In alle "extra vensters" worden bij de simulatie het gereedschap en het snijspoor weergegeven, wanneer het gereedschap haaks op het desbetreffende vlak staat. Daarbij wordt rekening gehouden met een tolerantie van +/- 5°. Als het gereedschap niet haaks is gepositioneerd, geeft het "lichtpunt" het gereedschap aan. De gereedschapsbaan wordt als lijn weergegeven.

#### Beispiel: "Contour op gezwenkt vlak"

...
<b>BEWERKT WERKSTUK</b>
<b>N2 G0 X0 Z0</b>
<b>N3 G1 X50</b>
<b>N4 G1 Z-50</b>
<b>N5 G1 X0</b>
<b>N6 G1 Z0</b>
<b>MANTEL_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0</b>
<b>N7 G386 Z0 Ki10 B-30 X50 C0 [afzonderlijk vlak]</b>
<b>MANTEL_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1</b>
<b>N8 G384 Z-10 Y10 X50 R10 P5 [volledige cirkel]</b>
...

## Coördinatensysteem weergeven

Bij de simulatie wordt desgewenst het verschoven/geroteerde coördinatensysteem in het "draaivenster" getoond. Voorwaarde: de simulatie bevindt zich in de stopmodus.



► "Plus/min-toets" indrukken. Bij de simulatie wordt het actuele coördinatensysteem getoond.

Bij de simulatie van de volgende opdracht of bij het nogmaals indrukken van de "plus/min-toets" wordt het coördinatensysteem weer verborgen.

## Digitale uitlezing met B- en Y-as

De volgende velden van de uitlezing zijn "vast":

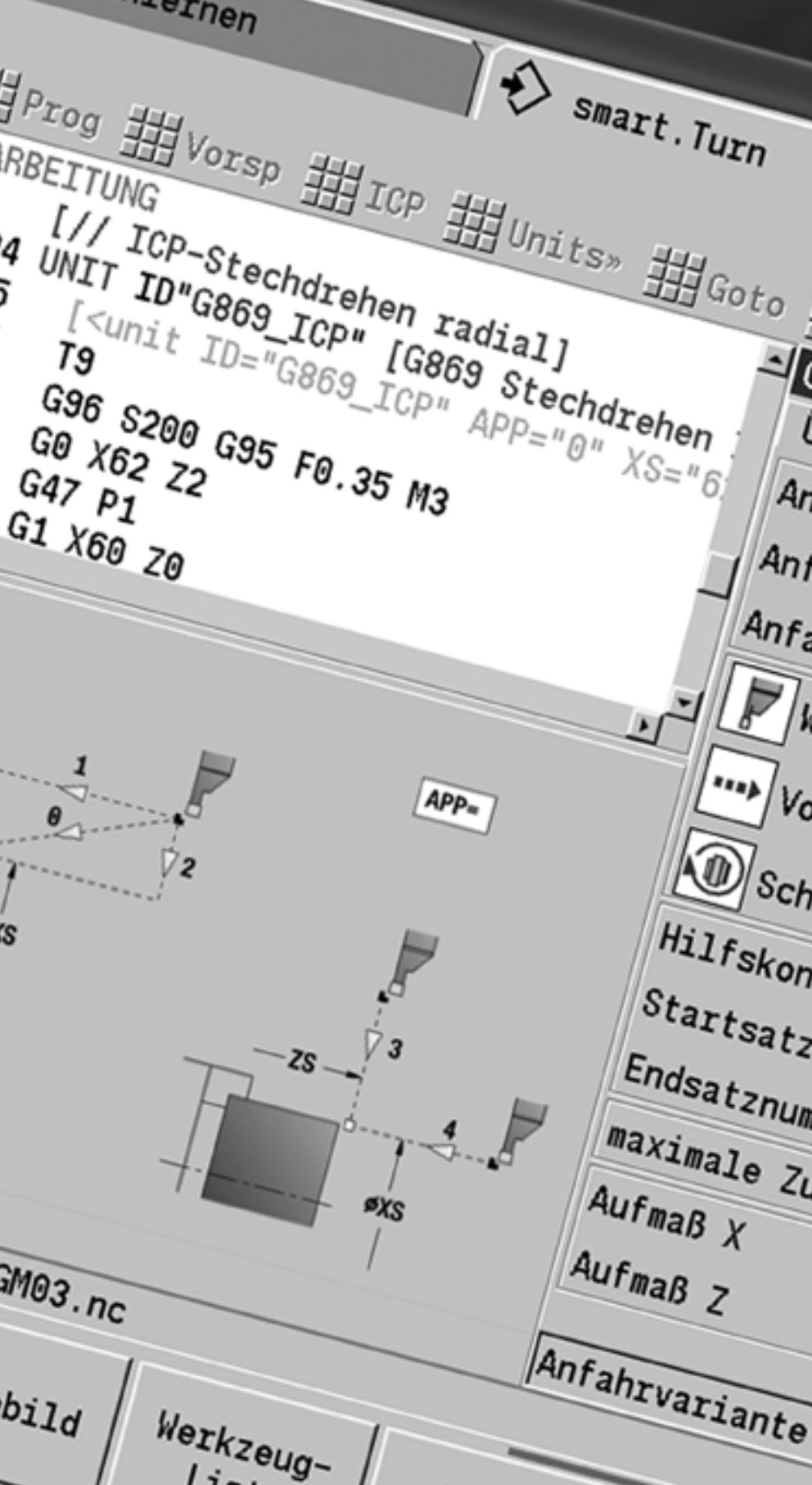
- **N**: regelnummer van de NC-bronregel
- **X, Z, C**: positiewaarden (werkelijke waarden)

De andere velden kunt u met de toets "Beeldschermindeling" (drie in de cirkel geplaatste pijlen) instellen:

- Standaardinstelling (waarden van de geselecteerde slede):
  - **Y**: positiewaarde (werkelijke waarde)
  - **T**: gereedschapsgegevens met revolverplaats (in "(..)") en ID-nummer
- Instelling "B-as":
  - **B**: zwenkhoek B-as
  - **G16/B**: hoek van het gezwenkte vlak







# 9

UNIT-overzicht



## 9.1 UNITS – Groep Draaibewerking

### Groep Voorbewerken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G810_ICP	<b>G810 Langs ICP</b> Vorbewerken langs ICP-contour	Pagina 67
G820_ICP	<b>G820 Dwars ICP</b> Vorbewerken dwars ICP-contour	Pagina 68
G830_ICP	<b>G830 Parallel aan cont. ICP</b> Vorbewerken parallel aan contour (ICP-contour)	Pagina 69
G835_ICP	<b>G835 In twee richtingen ICP</b> Vorbewerken in twee richtingen ICP-contour	Pagina 70
G810_G80	<b>G810 Langs direct</b> Vorbewerken langs directe contourinvoer	Pagina 71
G820_G80	<b>G820 Dwars direct</b> Vorbewerken dwars directe contourinvoer	Pagina 72

### Groep Nabewerken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G890_ICP	<b>G890 Contourbewerking ICP</b> Nabewerken ICP-contour	Pagina 118
G890_G80_L	<b>G890 Contourbewerking direct langs</b> Nabewerken langs directe contourinvoer	Pagina 120
G890_G80_P	<b>G890 Contourbewerking direct dwars</b> Nabewerken dwars directe contourinvoer	Pagina 122
G85x_DIN_E_F_G	<b>G890 Vrijdr. vorm E, F, DIN76</b> Nabewerken van de draaduitlopen volgens DIN509 vorm E en F en de draaduitloop DIN76	Pagina 124



## Groep Steken

UNIT	Beschrijving	Pagina
G860_ICP	<b>G860 Contoursteken ICP</b> Contoursteken ICP-contour	Pagina 73
G869_ICP	<b>G869 Steekdraaien ICP</b> Steekdraaien ICP-contour	Pagina 74
G860_G80	<b>G860 Contoursteken direct</b> Contoursteken directe contourinvoer	Pagina 75
G869_G80	<b>G869 Steekdraaien direct</b> Steekdraaien directe contourinvoer	Pagina 76
G859_Cut_off	<b>G859 Afsteken</b> Staf afsteken directe positie-aanduiding	Pagina 77
G85x_Cut_H_K_U	<b>G85X Draaduitloop (H, K, U)</b> Draaduitlopen vorm H, K en U maken	Pagina 78

## Groep Schroefdraad

UNIT	Beschrijving	Pagina
G32_MAN	<b>G32 Schroefdraad enkel</b> Schroefdraad met directe contourbeschrijving	Pagina 129
G31_ICP	<b>G31 Schroefdraad ICP</b> Schroefdraad op willekeurige ICP-contour	Pagina 130
G352_API	<b>G352 API-draad</b> API-schroefdraad met directe contourbeschrijving	Pagina 132
G32_KEG	<b>G32 Conische draad</b> Conische draad met directe contourbeschrijving	Pagina 133



## 9.2 UNITS – Groep Boren

### Groep Boren centrisch

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Centr	<b>G74 Boren centrisch</b> Boren en langgatboren bij X=0	Pagina 80
G73_Centr	<b>G73 Schroefdraadtappen centrisch</b> Schroefdraadtappen bij X=0	Pagina 82

### Groep Boren ICP C-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_ICP_C	<b>G74 Boren ICP C-as</b> Boren en langgatboren met ICP-patroon	Pagina 102
G73_ICP_C	<b>G73 Schroefdraadtappen ICP C-as</b> Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 104
G72_ICP_C	<b>G72 Uitboren, verzinken ICP C-as</b> Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 105

### Groep Boren C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Bohr_Stirn_C	<b>G74 Afzonderlijke boring</b> Boren en langgatboren afzonderlijke boring	Pagina 84
G74_Lin_Stirn_C	<b>G74 Boren patroon lineair</b> Boren en langgatboren lineair boorpatroon	Pagina 86
G74_Cir_Stirn_C	<b>G74 Boren patroon rond</b> Boren en langgatboren rond boorpatroon	Pagina 88
G73_Gew_Stirn_C	<b>G73 Schroefdraadtappen</b> Schroefdraadtappen afzonderlijke boring	Pagina 90
G73_Lin_Stirn_C	<b>G73 Schroefdraad patroon lineair</b> Schroefdraadtappen lineair boorpatroon	Pagina 91
G73_Cir_Stirn_C	<b>G73 Schroefdraad patroon rond</b> Schroefdraadtappen rond boorpatroon	Pagina 92





## Groep Boren C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_Bohr_Mant_C	<b>G74 Afzonderlijke boring</b> Boren en langgatboren afzonderlijke boring	Pagina 93
G74_Lin_Mant_C	<b>G74 Boren patroon lineair</b> Boren en langgatboren lineair boorpatroon	Pagina 95
G74_Cir_Mant_C	<b>G74 Boren patroon rond</b> Boren en langgatboren rond boorpatroon	Pagina 97
G73_Gew_Mant_C	<b>G73 Schroefdraadtappen</b> Schroefdraadtappen afzonderlijke boring	Pagina 99
G73_Lin_Mant_C	<b>G73 Schroefdraad patroon lineair</b> Schroefdraadtappen lineair boorpatroon	Pagina 100
G73_Cir_Mant_C	<b>G73 Schroefdraad patroon rond</b> Schroefdraadtappen rond boorpatroon	Pagina 101



## 9.3 UNITS – Groep Voorboren C-as

### Groep Voorboren C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_STI_KON_C	<b>G840 Voorboren voorkant contourfrezen figuren</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 106
DRILL_STI_840_C	<b>G840 Voorboren voorkant contourfrezen ICP</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 108
DRILL_STI_TASC	<b>G845 Voorboren voorkant kamerfrezen figuren</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 109
DRILL_STI_845_C	<b>G845 Voorboren voorkant kamerfrezen ICP</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 111

### Groep Voorboren C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_MAN_KON_C	<b>G840 Voorboren mantel contourfrezen figuren</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 112
DRILL_MAN_840_C	<b>G840 Voorboren mantel contourfrezen ICP</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 114
DRILL_MAN_TAS_C	<b>G845 Voorboren mantel kamerfrezen figuren</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 115
DRILL_MAN_845_C	<b>G845 Voorboren mantel kamerfrezen ICP</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 117



## 9.4 UNITS – Groep Frezen C-as

### Groep Frezen C-as voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G791_Nut_Stirn_C	<b>G791 Sleuf lineair</b> Frezen van een lineaire sleuf	Pagina 135
G791_Lin_Stirn_C	<b>G791 Lineair sleufpatroon</b> Frezen van lineaire sleuven in een lineair patroon	Pagina 136
G791_Cir_Stirn_C	<b>G791 Rond sleufpatroon</b> Frezen van lineaire sleuven in een rond patroon	Pagina 137
G797_STIRNFR_C	<b>G797 Kopfrezen</b> Frezen van verschillende figuren als eiland	Pagina 138
G797_ICP	<b>G797 Kopfrezen ICP</b> Frezen van gesloten contouren als eiland	Pagina 139
G799_GewindeFR_C	<b>G799 Schroefdraad frezen</b> Binnendraad frezen afzonderlijke boring	Pagina 140
G840_FIG_STIRN_C	<b>G840 Contourfrezen figuren</b> Figuren binnen, buiten en op de contour frezen	Pagina 141
G84X_FIG_STIRN_C	<b>G84x Kamerfrezen figuren</b> Gesloten figuren binnen ruimen	Pagina 144
G801_GRA_STIRN_C	<b>G801 Graveren</b> Tekenreeksen aan de voorkant graveren	Pagina 147

### Groep Frezen C-as ICP voorkant

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_C_STIRN	<b>G840 Contourfrezen ICP</b> ICP-contouren aan de voorkant binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 143
G845_TAS_C_STIRN	<b>G845 Kamerfrezen ICP</b> Gesloten ICP-contouren aan de voorkant binnen ruimen	Pagina 146
G840_ENT_C_STIRN	<b>G840 Afbramen</b> ICP-contouren aan de voorkant afbramen	Pagina 148



## Groep Frezen C-as mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G792_NUT_MANT_C	<b>G792 Sleuf lineair</b> Frezen van een lineaire sleuf	Pagina 149
G792_LIN_MANT_C	<b>G792 Lineair sleufpatroon</b> Frezen van lineaire sleuven in een lineair patroon	Pagina 150
G792_CIR_MANT_C	<b>G792 Rond sleufpatroon</b> Frezen van lineaire sleuven in een rond patroon	Pagina 151
G798_Wendelnut_C	<b>G798 Spiraalgroeffrezen</b> Frezen van een schroefdraadvormige spiraalgroef	Pagina 152
G840_FIG_MANT_C	<b>G840 Contourfrezen figuren</b> Figuren binnen, buiten en op de contour frezen	Pagina 153
G84x_FIG_MANT_C	<b>G84x Kamerfrezen figuren</b> Gesloten figuren binnen ruimen	Pagina 156
G802_GRA_MANT_C	<b>G802 Graveren</b> Tekenreeksen op het mantelvlak graveren	Pagina 159

## Groep Frezen C-as ICP mantelvlak

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_C_Mant	<b>G840 Contourfrezen ICP</b> ICP-contouren op het mantelvlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 155
G845_TAS_C_MANT	<b>G845 Kamerfrezen ICP</b> Gesloten ICP-contouren op het mantelvlak binnen ruimen	Pagina 158
G840_ENT_C_MANT	<b>G840 Afbramen</b> ICP-contouren op het mantelvlak afbramen	Pagina 160



## 9.5 UNITS – Groep Boren, voorbereiden Y-as

### Groep Boren ICP Y-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
G74_ICP_Y	<b>G74 Boren ICP Y-as</b> Boren en langgatboren met ICP-patroon	Pagina 170
G73_ICP_Y	<b>G73 Schroefdraadtappen ICP Y-as</b> Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 171
G72_ICP_Y	<b>G72 Uitboren, verzinken ICP Y-as</b> Schroefdraadtappen met ICP-patroon	Pagina 172

### Bewerkingsgroep Voorboren Y-as

UNIT	Beschrijving	Pagina
DRILL_STI_840_Y	<b>G840 Voorboren contourfrezen ICP XY-vlak</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 173
DRILL_STI_845_Y	<b>G845 Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 174
DRILL_MAN_840_Y	<b>G840 Voorboren contourfrezen ICP YZ-vlak</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 175
DRILL_MAN_845_Y	<b>G845 Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak</b> Voorboorpositie bepalen en voorboring uitvoeren	Pagina 176



## 9.6 UNITS – Groep Frezen Y-as

### Groep Frezen voorkant (XY-vlak)

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_Y_Stirn	<b>G840 Contourfrezen</b> Contouren op het XY-vlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 177
G845_Tas_Y_Stirn	<b>G845 Kamerfrezen</b> Gesloten contouren op het XY-vlak binnen ruimen	Pagina 178
G840_ENT_Y_STIRN	<b>G840 Afbramen</b> Contouren van het XY-vlak afbramen	Pagina 182
G801_GRA_STIRN_C	<b>G841 Afzonderlijk vlak</b> Afzonderlijk vlak (afvlakking) op het XY-vlak frezen	Pagina 179
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Veelvlak</b> Veelvlak op het XY-vlak frezen	Pagina 180
G803_GRA_Y_STIRN	<b>G803 Graveren</b> Tekensreeksen op het XY-vlak graveren	Pagina 181
G800_GEW_Y_STIRN	<b>G800 Schroefdraadfrezen</b> Schroefdraad in een bestaande boring van het XY-vlak frezen	Pagina 183



## Groep Frezen mantel (YZ-vlak)

UNIT	Beschrijving	Pagina
G840_Kon_Y_Mant	<b>G840 Contourfrezen</b> Contouren op het YZ-vlak binnen, buiten en op de contour bewerken	Pagina 184
G845_Tas_Y_Mant	<b>G845 Kamerfrezen</b> Gesloten contouren op het YZ-vlak binnen ruimen	Pagina 185
G840_ENT_Y_MANT	<b>G840 Afbramen</b> Contouren van het YZ-vlak afbramen	Pagina 189
G801_GRA_STIRN_C	<b>G841 Afzonderlijk vlak</b> Afzonderlijk vlak (afvlakking) op het YZ-vlak frezen	Pagina 186
G840_Kon_C_STIRN	<b>G843 Veelvlak</b> Veelvlak op het YZ-vlak frezen	Pagina 187
G804_GRA_Y_MANT	<b>G803 Graveren</b> Tekenreeksen op het YZ-vlak graveren	Pagina 188
G806_GEW_Y_MANT	<b>G800 Schroefdraadfrezen</b> Schroefdraad in een bestaande boring van het YZ-vlak frezen	Pagina 190

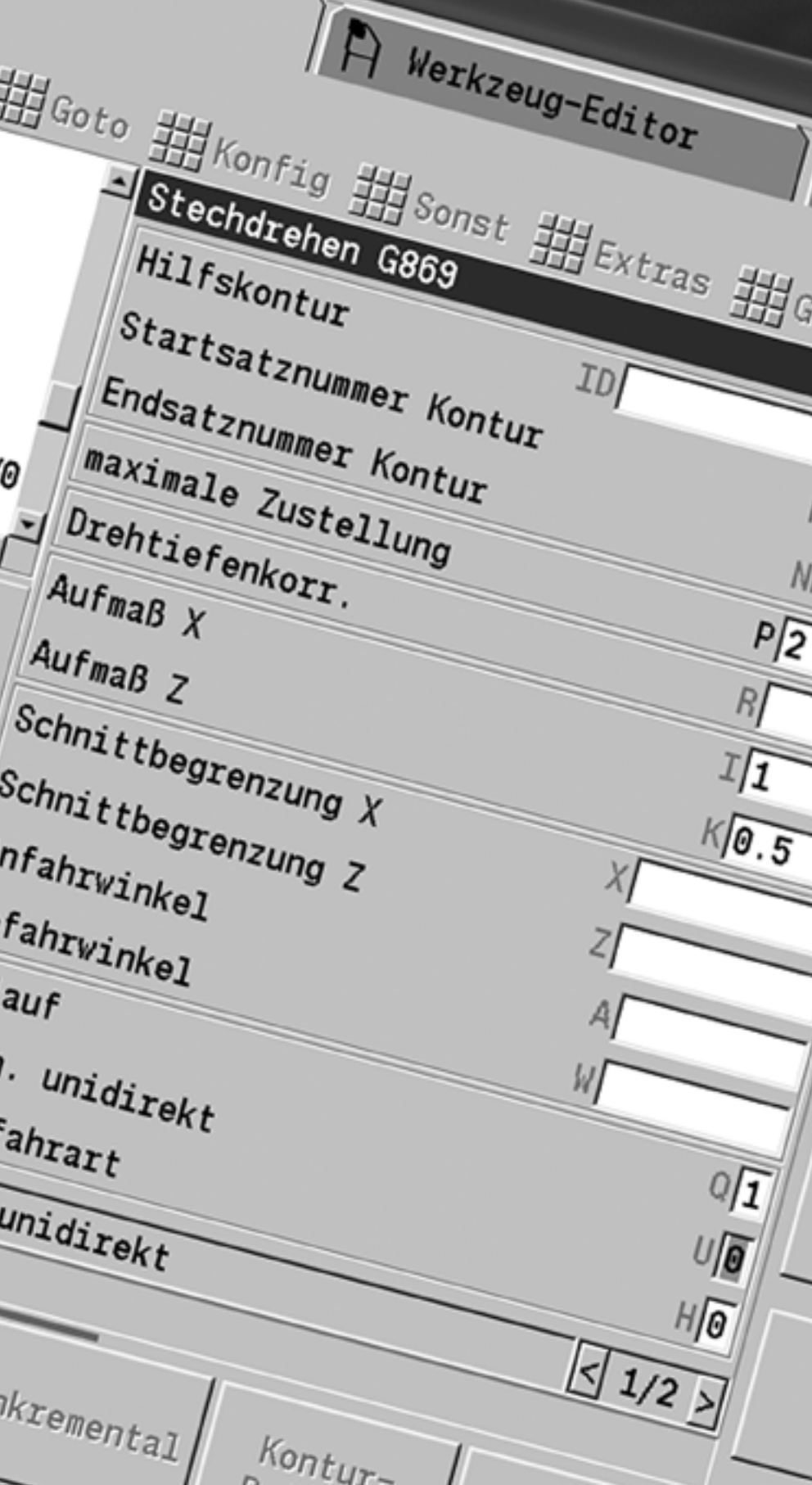


## 9.7 UNITS – Groep Speciale units

UNIT	Beschrijving	Pagina
START	<b>Programmabegin START</b> Voor functies die aan het programmabegin nodig zijn	Pagina 161
C_AXIS_ON	<b>C-as aan</b> C-asinterpolatie activeren	Pagina 163
C_AXIS_OFF	<b>C-as uit</b> C-asinterpolatie deactiveren	Pagina 163
SUBPROG	<b>Oproep subprogramma</b> Willekeurig subprogramma oproepen	Pagina 164
REPEAT	<b>Uitv.logica - herhaling</b> Beschrijven van een WHILE-lus om programmadelen te herhalen	Pagina 165
END	<b>Programma-einde END</b> Voor functies die aan het programma-einde nodig zijn	Pagina 166







# 10

Overzicht van de  
G-functies



10.1 Programmadeel-aanduidingen

Programmadeel-aanduidingen		Programmadeel-aanduidingen	
Programma-header		Y-as-contouren	
PROGRAMMAKOP / HEADER	Pagina 48	VOORKANT_Y / FACE_Y	Pagina 51
REVOLVER / TURRET	Pagina 50	ACHERKANT_Y / REAR_Y	Pagina 51
SPANMIDDEL	Pagina 49	MANTEL_Y / LATERAL_Y	Pagina 52
Contourbeschrijving		Werkstukbewerking	
ONBEW. WERKSTUK / BLANK	Pagina 50	BEWERKING / MACHINING	Pagina 53
ONBEW. HULPWERKSTUK / AUXIL_BLANK	Pagina 50	EINDE / END	Pagina 53
BEW. WERKSTUK / FINISHED	Pagina 50	Subprogramma's	
HULPCONTOUR / AUXIL_CONTOUR	Pagina 50	SUBPROGRAMMA / SUBPROGRAM	Pagina 53
C-as-contouren		RETURN	Pagina 53
VOORKANT / FACE_C	Pagina 51	Overige	
ACHERKANT / REAR_C	Pagina 51	CONST	Pagina 54
MANTEL / LATERAL_C	Pagina 51	VAR	Pagina 54



# 10.2 Overzicht G-functies CONTOUR

## G-functies voor te draaien contouren

Te draaien contour			Te draaien contour		
Beschrijving van onbewerkt werkstuk			Vormelementen van te draaien contour		
G20-Geo	Klauwplaat cilinder/pijp	Pagina 202	G22-Geo	Insteek (standaard)	Pagina 209
G21-Geo	Gietstuk	Pagina 202	G23-Geo	Insteek/vrijdraaiing	Pagina 211
Basiselementen van te draaien contour			G24-Geo	Schroefdraad met draaduitloop	Pagina 213
G0-Geo	Startpunt van de contour	Pagina 203	G25-Geo	Vrijgedr. ged.	Pagina 214
G1-Geo	Baan	Pagina 204	G34-Geo	Draad (standaard)	Pagina 218
G2-Geo	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 206	G37-Geo	Draad (algemeen)	Pagina 219
G3-Geo	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 206	G49-Geo	Boring op hartlijn	Pagina 221
G12-Geo	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 207	Hulpfuncties voor contourbeschrijving		
G13-Geo	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 207	Overzicht: Attributen voor contourbeschrijving		
			G38-Geo	Voedingsreductie	Pagina 222
			G44	Scheidingspunt	Pagina 224
			G52-Geo	Overmaat	Pagina 224
			G95-Geo	Voeding per omwenteling	Pagina 225
			G149-Geo	Additieve correctie	Pagina 225



## G-functies voor C-ascontouren

C-ascontour		C-ascontour	
Overlappende contouren		Overlappende contouren	
G308-Geo	Begin uitsp./eil. Pagina 226	G309-Geo	Einde uitspar./eil. Pagina 226
Contour aan de voor-/achterkant		Mantelvlakcontour	
G100-Geo	Startpunt contour aan de voorkant Pagina 232	G110-Geo	Startpunt mantelvlakcontour Pagina 240
G101-Geo	Baan voorkant Pagina 232	G111-Geo	Baan mantelvlak Pagina 241
G102-Geo	Cirkelboog cw voorkant Pagina 233	G112-Geo	Cirkelboog cw mantelvlak Pagina 242
G103-Geo	Cirkelboog ccw voorkant Pagina 233	G113-Geo	Cirkelboog ccw mantelvlak Pagina 242
G300-Geo	Boring voorkant Pagina 234	G310-Geo	Boring mantelvlak Pagina 243
G301-Geo	Lineaire sleuf kopvlak Pagina 235	G311-Geo	Lineaire sleuf mantelvlak Pagina 244
G302-Geo	Ronde sleuf cw voorkant Pagina 235	G312-Geo	Ronde sleuf cw mantelvlak Pagina 244
G303-Geo	Ronde sleuf ccw voorkant Pagina 235	G313-Geo	Ronde sleuf ccw mantelvlak Pagina 244
G304-Geo	Volledige cirkel voorkant Pagina 236	G314-Geo	Volledige cirkel mantelvlak Pagina 245
G305-Geo	Rechthoek voorkant Pagina 236	G315-Geo	Rechthoek mantelvlak Pagina 245
G307-Geo	Regelmatische n-hoek kopvlak Pagina 237	G317-Geo	Regelm. n-hoek mantelvlak Pagina 246
G401-Geo	Patroon lineair voorkant Pagina 238	G411-Geo	Patroon lineair mantelvlak Pagina 247
G402-Geo	Patroon rond voorkant Pagina 239	G412-Geo	Patroon rond mantelvlak Pagina 248

## G-functies voor Y-ascontouren

Y-ascontour		Y-ascontour	
XY-vlak		YZ-vlak	
G170-Geo	Startpunt contour XY-vlak Pagina 504	G180-Geo	Startpunt contour YZ-vlak Pagina 513
G171-Geo	Baan XY-vlak Pagina 504	G181-Geo	Baan YZ-vlak Pagina 513
G172-Geo	Cirkelboog cw XY-vlak Pagina 505	G182-Geo	Cirkelboog cw YZ-vlak Pagina 514
G173-Geo	Cirkelboog ccw XY-vlak Pagina 505	G183-Geo	Cirkelboog ccw YZ-vlak Pagina 514
G370-Geo	Boring XY-vlak Pagina 506	G380-Geo	Boring YZ-vlak Pagina 515
G371-Geo	Lin. groef XY-vlak Pagina 507	G381-Geo	Lin. groef YZ-vlak Pagina 515
G372-Geo	Ronde sleuf cw XY-vlak Pagina 508	G382-Geo	Ronde sleuf cw YZ-vlak Pagina 516
G373-Geo	Ronde sleuf ccw XY-vlak Pagina 508	G383-Geo	Ronde sleuf ccw YZ-vlak Pagina 516
G374-Geo	Volle cirkel XY-vlak Pagina 508	G384-Geo	Volle cirkel YZ-vlak Pagina 516
G375-Geo	Vierkant YZ-vlak Pagina 509	G385-Geo	Rechthoek YZ-vlak Pagina 517
G377-Geo	Regelm. n-hoek XY-vlak Pagina 509	G387-Geo	Regelm. n-hoek YZ-vlak Pagina 517
G471-Geo	Patroon lineair XY-vlak Pagina 510	G481-Geo	Patroon lineair YZ-vlak Pagina 518
G472-Geo	Patroon rond XY-vlak Pagina 511	G482-Geo	Patroon rond YZ-vlak Pagina 519
G376-Geo	Enkel vlak XY-vlak Pagina 512	G386-Geo	Enkel vlak XY-vlak Pagina 520
G477-Geo	Meerdere zijden XY-vlak Pagina 512	G487-Geo	Meerdere zijden XY-vlak Pagina 520



## 10.3 Overzicht G-functies BEWERKING

### G-functies voor draaibewerking

Draaibewerking – basisfuncties			Draaibewerking – basisfuncties		
Gereedschapsverplaatsing zonder bewerking			Nulpuntverschuivingen		
G0	Positioneren met spoedgang	Pagina 249		Overzicht nulpuntverschuivingen	Pagina 260
G14	Gereedschapswisselpositie benaderen	Pagina 250	G51	Nulpuntverschuiving	Pagina 261
G140	Gereedschapswisselpositie definiëren	Pagina 250	G53/ G54/ G55	Nulpuntoffsets	Pagina 262
G701	Spoedgang in machinecoördinaten	Pagina 249	G56	Additieve nulpuntverschuiving	Pagina 262
Enkelvoudige lineaire verplaatsingen en cirkelbogen			G59	Absolute nulpuntverschuiving	Pagina 263
G1	Lineaire verplaatsing	Pagina 251	G152	Nulpuntverschuiving C-as	Pagina 339
G2	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 252	G920	Nulpuntverschuiving uitschakelen	Pagina 384
G3	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 252	G921	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten uitschakelen	Pagina 384
G12	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 253	G980	Nulpuntverschuiving inschakelen	Pagina 387
G13	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 253	G981	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten inschakelen	Pagina 388
Voeding, toerental			Veiligheidsafstanden		
Gx26	Toerentalbegrenzing *	Pagina 254	G47	Veiligheidsafstanden instellen	Pagina 266
G64	Intermitterende aanzet	Pagina 255	G147	Veiligheidsafstand (freesbewerking)	Pagina 266
G48	Spoedgang reduceren	Pagina 254	Snijkantradiuscompensatie (SRC/FRC)		
Gx93	Voeding per tand *	Pagina 255	G40	FRC/SRC uitschakelen	Pagina 258
G94	Voeding per minuut	Pagina 256	G41	SRC/FRC links	Pagina 259
Gx95	Voeding per omwenteling	Pagina 256	G42	SRC/FRC rechts	Pagina 259
Gx96	Constante snijsnelheid	Pagina 257	Gereedschap, correcties		
Gx97	Toerental	Pagina 257	T	Gereedschap inspannen	Pagina 267
Overmaten			G148	(Veranderen van de) snijkantcorrectie	Pagina 268
G50	Overmaat uitschakelen	Pagina 264	G149	Additieve correctie	Pagina 269
G52	Overmaat uitschakelen	Pagina 264	G150	Verrekening rechter gereedschapspunt	Pagina 270
G57	Overmaat asparallel	Pagina 264	G151	Verrekening linker gereedschapspunt	Pagina 270
G58	Ov. parallel aan contour	Pagina 265			



Cycli voor de draaibewerking

Draaibewerking – cycli			Draaibewerking – cycli		
Enkelvoudige draaicycli			Contourgerelateerde draaicycli		
G80	Cycluseinde/eenvoudige contouren	Pagina 295	G740	Contourherhalingscyclus	Pagina 286
G81	Enkelvoudig voorbewerken langs	Pagina 434	G741	Contourherhalingscyclus	Pagina 286
G82	Enkelvoudig voorbewerken dwars	Pagina 435	G810	Voorbewerkingscyclus langs	Pagina 273
G83	Contourherhalingscyclus	Pagina 436	G820	Voorbewerkingscyclus dwars	Pagina 276
G86	Enkelvoudige insteekcyclus	Pagina 437	G830	Voorbewerkingscyclus parallel aan de contour	Pagina 279
G87	Overgangsradiussen	Pagina 438	G835	Parallel aan de contour met neutraal gereedschap	Pagina 282
G88	Afkantingen	Pagina 438	G860	Universele insteekcyclus	Pagina 284
Boorcycli			G869	Steekdraaicyclus	Pagina 287
G36	Schroefdraad tappen	Pagina 330	G870	Enkelvoudige insteekcyclus G22	Pagina 290
G71	Enkelvoudige boorcyclus	Pagina 325	G890	Polijsctyclus	Pagina 291
G72	Uitboren, verzinken, etc.	Pagina 327	Schroefdraadcycli		
G73	Draadtapcyclus	Pagina 328	G31	Schroefdraadcyclus	Pagina 303
G74	Diepboorcyclus	Pagina 331	G32	Enkelvoudige schroefdraadcyclus	Pagina 307
Draaduitlopen			G33	Enkelvoudige draadsnijgang	Pagina 309
G25	Vrijgedr. ged.	Pagina 214	G35	Isometrische schroefdraad	Pagina 311
G85	Draaduitloop	Pagina 316	G350	Enkelvoudige langsdraad	
G851	Draaduitloop DIN 509 E direct	Pagina 318	G351	Meervoudige langsdraad (eenvoudig)	
G852	Draaduitloop DIN 509 F direct	Pagina 319	G352	Conische API-draad	Pagina 312
G853	Draaduitloop DIN 76 draad direct	Pagina 320	G36	Schroefdraad tappen	Pagina 330
G856	Draaduitloop vorm U direct	Pagina 321	G38	Isometrische schroefdraad	Pagina 314
G857	Draaduitloop vorm H direct	Pagina 322	Afsteken		
G858	Draaduitloop vorm K direct	Pagina 323	G859	Afsteekcyclus	Pagina 315



## C-asbewerking

C-asbewerking			C-asbewerking		
<b>C-as</b>					
G120	Referentiediameter mantelvlak-bewerking	Pagina 339			
G152	Nulpuntverschuiving C-as	Pagina 339			
G153	C-as standaardiseren	Pagina 340			
<b>Enkelvoudige verplaatsingen - bewerking voor-/achterkant</b>			<b>Enkelvoudige verplaatsingen - bewerking van mantelvlak</b>		
G100	Spoedg. kopse vl.	Pagina 341	G110	Spoedgang mantelvlak	Pagina 345
G101	Lineaire verplaatsing kopvlak	Pagina 342	G111	Lineaire verplaatsing mantelvlak	Pagina 346
G102	Cirkelboog cw kopvlak	Pagina 343	G112	Cirkelboog cw mantelvlak	Pagina 347
G103	Cirkelboog ccw kopvlak	Pagina 343	G113	Cirkelboog ccw mantelvlak	Pagina 347
<b>Figuren - bewerking voor-/achterkant</b>			<b>Figuren - bewerking van mantelvlak</b>		
G301	Lineaire sleuf kopvlak	Pagina 296	G311	Lineaire sleuf mantelvlak	Pagina 298
G302	Ronde sleuf cw kopvlak	Pagina 296	G312	Ronde sleuf cw mantelvlak	Pagina 299
G303	Ronde sleuf ccw kopvlak	Pagina 296	G313	Ronde sleuf ccw mantelvlak	Pagina 299
G304	Cirkel gesl. k.vl.	Pagina 297	G314	Volledige cirkel mantelvlak	Pagina 299
G305	Rechth. kopse vl.	Pagina 297	G315	Rechthoek mantelvlak	Pagina 300
G307	Regelmatige n-hoek kopvlak	Pagina 297	G317	Regelm. n-hoek mantelvlak	Pagina 300
<b>Freescycli kopvlak</b>			<b>Freescycli mantelvlak</b>		
G791	Lineaire sleuf kopvlak	Pagina 349	G792	Lin. sleuf mantelvlak	Pagina 350
G793	Contourfrezen direct	Pagina 351	G794	Contourfrezen direct	Pagina 353
G797	Vlakfrezen (kopfrezen)	Pagina 355	G798	Spiraalgroeffrezen	Pagina 357
G799	Schroefdraadfrezen				
<b>Voorboorcycli</b>			<b>Contour- en kamerfreescycli</b>		
G840	Voorboren contourfrezen	Pagina 359	G840	Contourfrezen	Pagina 361
G845	Voorboren kamerfrezen	Pagina 369	G840	Afbramen	Pagina 365
<b>Graveercycli</b>			G845	Kamerfrezen	Pagina 370
G801	Graveren kopvlak	Pagina 378	G846	Kamerfrezen nabewerken	Pagina 374
G802	Graveren mantelvlak	Pagina 379	<b>Graveercycli</b>		
<b>Patroon</b>			G801	Graveren kopvlak	Pagina 378
G743	Patroon lineair, kopvlak		G802	Graveren mantelvlak	Pagina 379
G745	Patroon rond, kopvlak			Tekentabel graveren	Pagina 376
G744	Patroon lineair mantelvlak				
G746	Patroon rond mantelvlak				



Y-asbewerking

Y-asbewerking			Y-asbewerking		
Bewerkingsvlakken			Freescycli		
G17	XY-vlak	Pagina 521	G841	Vlakken frezen voorbewerken	Pagina 527
G18	XZ-vlak (draaibewerking)	Pagina 521	G842	Vlakken frezen nabewerken	Pagina 528
G19	YZ-vlak	Pagina 521	G843	Meerdere zijden frezen voorbewerken	Pagina 529
Gereedschapsverplaatsing zonder bewerking			G844	Meerdere zijden frezen nabewerken	Pagina 530
G0	Positioneren met spoedgang	Pagina 523	G845	Voorboren kamerfrezen	Pagina 532
G14	Gereedschapswisselpositie benaderen	Pagina 523	G845	Kamerfrezen voorbewerken	Pagina 533
G701	Spoedgang in machinecoördinaten	Pagina 523	G846	Kamerfrezen nabewerken	Pagina 537
Enkelvoudige lineaire verplaatsingen en cirkelbogen			G800	Schroefdraad frezen XY-vlak	Pagina 541
G1	Lineaire verplaatsing	Pagina 524	G806	Schroefdraad frezen YZ-vlak	Pagina 542
G2	Cirkelboog cw incrementele middelpuntmaat	Pagina 525	G808	Afwikkelfrezen	Pagina 543
G3	Cirkelboog ccw incrementele middelpuntmaat	Pagina 525	Graveercycli		
G12	Cirkelboog cw absolute middelpuntmaat	Pagina 526	G803	Graveren XY-vlak	Pagina 539
G13	Cirkelboog ccw absolute middelpuntmaat	Pagina 526	G804	Graveren YZ-vlak	Pagina 540
			Tekentabel graveren		Pagina 376

Variabelenprogrammering, programmasprong

Variabelenprogrammering, programmasprong			Variabelenprogrammering, programmasprong		
Programmering van variabelen			Gegevensinvoer, gegevensuitvoer		
#-variabele	Variabelentypen	Pagina 408	INPUT	Invoer (#-variabele)	Pagina 405
PARA	Configuratiegegevens lezen	Pagina 418	WINDOW	Uitvoervenster openen (#-variabele)	Pagina 405
CONST	Constantendefinitie	Pagina 421	PRINT	Uitvoer (#-variabele)	Pagina 406
VAR	Variabelendefinitie	Pagina 420	Programmasprong, -herhaling		
Subprogramma's			IF..THEN..	Programmasprong	Pagina 422
Subprogramma-oproep		Pagina 427	WHILE..	Programmaherhaling	Pagina 424
			SWITCH..	Programmasprong	Pagina 425





## Overige G-functies

Overige G-functies			Overige G-functies		
G4	Wachttijd	Pagina 381	G909	Interpreterstop	Pagina 383
G7	Exacte stop aan	Pagina 381	G910	Metten inschakelen	Pagina 497
G8	Exacte stop uit	Pagina 382	G911	Meetbaanbewaking activeren	Pagina 498
G9	Exacte stop (regelgewijs)	Pagina 382	G912	Werk. waarde bep.	Pagina 498
G30	Converteren en spiegelen	Pagina 390	G913	In-proces meten beëindigen	Pagina 498
G44	Scheidingspunt	Pagina 224	G914	Meetbaanbewaking deactiveren	Pagina 498
G60	Veiligheidszone uitschakelen	Pagina 382	G916	Verplaatsen naar vaste aanslag	Pagina 394
G65	Spanmiddel weergeven	Pagina 381	G919	Spil-override 100%	Pagina 383
G67	Cont. onbew. werkstuk laden (grafische weergave)	Pagina 381	G920	Nulpuntverschuiving uitschakelen	Pagina 384
G99	Transformaties van contouren	Pagina 391	G921	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten uitschakelen	Pagina 384
G702	Contourcorrectie opslaan/laden	Pagina 380	G922	Eindpositie gereedschap	Pagina 384
G703	Contourcorrectie aan/uit	Pagina 380	G923	Handwiel-offset in schroefdraad	Pagina 127
G720	Spilsynchronisatie	Pagina 392	G924	Toenemend toerental	Pagina 384
G725	Excentrisch draaien	Pagina 399	G925	Krachtreductie	Pagina 397
G726	Excentrische overgang	Pagina 401	G927	Gereedschapslengtes omrekenen	Pagina 385
G727	Onrond X	Pagina 403	G930	Pinolebewaking	Pagina 398
G901	Werkelijke waarden in variabelen	Pagina 382	G940	Variabelen automatisch omrekenen	Pagina 385
G902	Nulpuntverschuiving in variabelen	Pagina 382	G980	Nulpuntverschuiving inschakelen	Pagina 387
G903	Volgfout in variabelen	Pagina 382	G981	Nulpuntverschuiving, gereedschapsmaten inschakelen	Pagina 388
G904	Lezen van interpolator-informatie	Pagina 383	G995	Bewakingszone	Pagina 388
G905	C-hoekverspringing	Pagina 393	G996	Belastingsbewaking	Pagina 389
G908	Voedings-override 100%	Pagina 383			





## SYMBOLS

? – VGP vereenvoudigde  
geometrie programmering ... 196

## A

AAG ... 553  
Aanduiding CONST ... 54  
Aanduiding EINDE ... 53  
Aanduiding RETURN ... 53  
Aanduiding VAR ... 54  
Aanloop (schroefdraad) ... 301  
Additieve correctie G149 ... 269  
Additieve correctie G149-Geo ... 225  
Adresparameters ... 196  
Afbeelding vergroten/verkleinen  
TURN PLUS ... 568  
Afbramen G840 ... 365  
Afkanting  
DIN-cyclus G88 ... 438  
Afstekcontrole  
door volgfoutbewaking G917 ... 396  
Afstekcyclus G859 ... 315  
Afwikkelfrezen G808 ... 543  
ANUALplus ... 1  
API-draad G352 ... 312  
Asbewerking (TURN PLUS)  
basisprincipes ... 575  
Attributen voor  
contourbeschrijving ... 222  
Automatisch genereren van  
werkplannen TURN PLUS ... 553

## B

Baan contour voorkant G101-  
Geo ... 232  
Baan mantelvlakcontour G111-  
Geo ... 241  
Baan te draaien contour G1-Geo ... 204  
Baan XY-vlak G171-Geo ... 504  
Baan YZ-vlak G181-Geo ... 513  
B-as  
basisprincipes ... 586  
flexibel gebruik van  
gereedschap ... 587  
multigereedschappen ... 588  
Basiselementen van te draaien  
contour ... 203  
Beeldschermindeling smart.Turn-  
editor ... 39  
Begin uitsp./eil. G308-Geo ... 226  
Benaderen, vrijzetten smart.Turn ... 65  
Bepaling steekcirkel G786 ... 492

## B

Beschrijving van onbewerkt werkstuk  
DIN PLUS ... 202  
Bestandsorganisatie smart.Turn-  
editor ... 46  
Bewakingszone vastleggen  
G995 ... 388  
Bewerking van de achterkant  
DIN PLUS  
voorbeeld complete bewerking  
met één spil ... 450  
voorbeeld complete bewerking  
met tegenspil ... 448  
Bewerking van mantelvlak ... 345  
Bewerking voorkant ... 341  
Bewerkingsattributen voor  
vormelementen ... 203  
Bewerkingscyclus programmeren (DIN  
PLUS) ... 197  
Bewerkingsfuncties ... 192  
Bewerkingsinstructies (TURN  
PLUS) ... 569  
Bewerkingsvlak zwenken G16 ... 522  
Bewerkingsvlakken ... 521  
Bewerkingsvolgorde AAG  
algemeen ... 555  
beheren ... 557  
bewerken ... 557  
lijst met  
bewerkingsvolgordes ... 558  
Binnencontouren TURN PLUS-  
bewerkingsinstructies ... 572  
Boorcycli  
DIN-programmering ... 324  
Boorcycli, overzicht en  
contourreferentie ... 324  
Boorcyclus G71 ... 325  
Boorpatroon lineair, mantelvlak  
G744 ... 336  
Boorpatroon lineair, voorkant  
G743 ... 334  
Boorpatroon rond, mantelvlak  
G746 ... 337  
Boorpatroon rond, voorkant  
G745 ... 335  
Boren, langgatboren G74 ... 331  
Boren, verzinken G72 ... 327  
Boring (centrisch) G49-Geo ... 221  
Boring mantelvlak G310-Geo ... 243  
Boring voorkant G300-Geo ... 234  
Boring XY-vlak G370-Geo ... 506  
Boring YZ-vlak G380-Geo ... 515

## C

C-as  
C-hoekverspringing G905 ... 393  
C-as standaardiseren G153 ... 340  
C-ascontouren – basisprincipes ... 226  
Cirkelboog  
DIN PLUS  
te draaien contour G2-, G3-, G12-  
, G13-Geo ... 206, 207  
Cirkelboog contour voorkant G102-/  
G103-Geo ... 233  
Cirkelboog G12, G13 (frezen) ... 526  
Cirkelboog G12/G13 ... 253  
Cirkelboog G2, G3 (frezen) ... 525  
Cirkelboog G2/G3 ... 252  
Cirkelboog mantelvlak G112/  
G113 ... 347  
Cirkelboog mantelvlakcontour G112-/  
G113-Geo ... 242  
Cirkelboog te draaien contour G12-/  
G13-Geo ... 207  
Cirkelboog te draaien contour G2-/G3-  
Geo ... 206  
Cirkelboog voorkant G102/G103 ... 343  
Cirkelboog XY-vlak G172-/G173-  
Geo ... 505  
Cirkelboog YZ-vlak G182-/G183-  
Geo ... 514  
Cirkelmeting G785 ... 490  
Complete bewerking  
in DIN PLUS ... 446  
Complete bewerking met TURN  
PLUS ... 581  
Configuratiegegevens lezen –  
PARA ... 418  
Conische API-draad G352 ... 312  
CONST (programmadeel-  
aanduiding) ... 54  
Constante snijsnelheid Gx96 ... 257  
Cont. onbew. werkstuk G67 (voor  
grafische weergave) ... 381  
Contour- en figuurfreescyclus  
mantelvlak G794 ... 353  
Contour- en figuurfreescyclus voorkant  
G793 ... 351  
Contour, eenvoudige G80 ... 295  
Contourcorrectie ... 34, 380  
Contourcorrectie opslaan/laden  
G702 ... 380  
Contourcorrectie uit/aan G703 ... 380  
Contourdraad ... 314  
Contouren van het XY-vlak ... 504



## C

Contouren van het YZ-vlak ... 513  
Contouren voorkant ... 232  
Contourfrezen G840 ... 358  
Contourgerelateerde draaicycli ... 271  
Contourherhalingscyclus G83 ... 436  
Contourprogrammering ... 193  
Controlegrafiek (TURN PLUS) ... 568  
Converteren en spiegelen G30 ... 390  
Correctie, additieve G149 ... 269  
Correctie, additieve G149-Geo ... 225  
Correcties ... 267  
Cyclus draaduitloop G85 ... 316  
Cyclus radius G87 ... 438  
Cyclus schuine kant G88 ... 438  
Cycluseinde/eenvoudige contour  
G80 ... 295

## D

Detail van afbeelding selecteren  
TURN PLUS ... 568  
Diagnosebits lezen ... 413  
Dialogen bij subprogramma's ... 428  
DIN-programma's converteren ... 199  
Directe regeldoorschakeling, NC-regels  
in aparte regel met een NC-start  
afwerken G999 ... 389  
Draad enkelvoudige verplaatsing  
G33 ... 309  
Draaduitloop DIN 509 E ... 215  
Draaduitloop DIN 509 E met  
cilinderbewerking G851 ... 318  
Draaduitloop DIN 509 F ... 215  
Draaduitloop DIN 509 F met  
cilinderbewerking G852 ... 319  
Draaduitloop DIN 76 ... 216  
Draaduitloop DIN 76 met  
cilinderbewerking G853 ... 320  
Draaduitloop G85 ... 316  
Draaduitloop vorm H ... 216  
Draaduitloop vorm H G857 ... 322  
Draaduitloop vorm K ... 217  
Draaduitloop vorm K G858 ... 323  
Draaduitloop vorm U ... 214  
Draaduitloop vorm U G856 ... 321  
Draaduitloopcycli ... 316  
Draaicycli, contourgerelateerde ... 271  
Draaicycli, enkelvoudige ... 434

## E

Eenpunt gereedshipscorrectie  
G770 ... 457  
Eenpuntsmeting ... 457

## E

Eenpuntsmeting nulpunt G771 ... 459  
Eiland (DIN PLUS) ... 226  
EINDE (programmadeel-  
aanduiding) ... 53  
Eindpos. van gereedschap G922 ... 384  
Elementen van het DIN-  
programma ... 37  
Enkel vlak kopvl. G376-Geo ... 512  
Enkel vlak YZ-vlak G386-Geo ... 520  
Enkelvoudige draaicycli ... 434  
Enkelvoudige schroefdraadcyclus  
G32 ... 307  
Exacte stop G7 ... 381  
Exacte stop G9 ... 382  
Exacte stop uit G8 ... 382  
Excentrisch draaien G725 ... 399  
Excentrische overgang G726 ... 401  
Expertprogramma's ... 198

## F

Figuurfreescyclus mantelvlak  
G794 ... 353  
Figuurfreescyclus voorkant G793 ... 351  
Formulier Contour ... 62  
Formulier Globaal ... 64  
Formulier Tool ... 61, 66  
FRC inschakelen G41/G42 ... 259  
FRC uitschakelen G40 ... 258  
Freescycli Y-as ... 527  
Freescycli, overzicht ... 348  
Freespatroon lineair, mantelvlak  
G744 ... 336  
Freespatroon lineair, voorkant  
G743 ... 334  
Freespatroon rond, mantelvlak  
G746 ... 337  
Freespatroon rond, voorkant  
G745 ... 335  
Freesradiuscompensatie ... 258  
Frezen, contour- en figuurfreescyclus  
mantelvlak G794 ... 353  
Frezen, contour- en figuurfreescyclus  
voorkant G793 ... 351  
Frezen, contourfrezen G840 ... 358  
Frezen, G840 – basisprincipes ... 358  
Frezen, kamerfrezen nabewerken  
G846 ... 374  
Frezen, kamerfrezen voorbewerken  
G845 ... 368  
Frezen, lineaire sleuf kopvlak  
G791 ... 349

## F

Frezen, lineaire sleuf mantelvlak  
G792 ... 350  
Frezen, spiraalgroef frezen G798 ... 357  
Frezen, vlakfrezen voorkant  
G797 ... 355  
Functies C-as ... 339

## G

G840 – Afbramen ... 365  
G840 – basisprincipes ... 358  
G840 – Frezen ... 361  
G840 – Voorboorposities  
bepalen ... 359  
G845 – basisprincipes ... 368  
G845 – Frezen ... 370  
G845 – Voorboorposities  
bepalen ... 369  
Gat zoeken C-kopvlak G780 ... 482  
Gat zoeken C-mantel G781 ... 484  
Gegevensinvoer ... 405  
Gegevensuitvoer ... 405  
Gelijktijdig bewerken ... 39  
Genereren van werkplannen TURN  
PLUS  
AAG ... 553  
Geneste contouren ... 226  
Geometriefuncties ... 192  
Gereedschap inspannen – T ... 267  
Gereedschap positioneren ... 249  
Gereedschap positioneren Y-as ... 523  
Gereedschapsfuncties ... 267  
Gereedschapsgegevens lezen ... 410  
Gereedschapsitems bewerken ... 57  
Gereedschapskeuze  
TURN PLUS ... 569, 581  
Gereedschapsprogrammering ... 55  
Gereedschapstabel instellen ... 56  
Gereedschapswisselpositie definiëren  
G140 ... 250  
Gereedschapswisselpositie G14 ... 250  
Gestructureerd NC-programma ... 35  
Gezwenkt bewerkingsvlak -  
basisprincipes ... 586  
G-functies bewerken  
G80 Cycluseinde/eenvoudige  
contour ... 295  
G-functies bewerking  
G0 Spoedgang ... 249  
G0 Spoedgang (Y-as) ... 523  
G1 Lineaire verplaatsing ... 251  
G1 Lineaire verplaatsing (Y-as) ... 524

**G**

G100 Spoedgang voor-/achterkant ... 341  
 G101 Lineair voor-/achterkant ... 342  
 G102 Cirkelboog voor-/achterkant ... 343  
 G103 Cirkelboog voor-/achterkant ... 343  
 G110 Spoedgang mantelvlak ... 345  
 G111 Lineair mantelvlak ... 346  
 G112 Cirkelboog mantelvlak ... 347  
 G113 Cirkelboog mantelvlak ... 347  
 G12 Cirkelboog ... 253  
 G12 Cirkelboog (Y-as) ... 526  
 G120 Referentiediameter ... 339  
 G13 Cirkelboog ... 253  
 G13 Cirkelboog (Y-as) ... 526  
 G14 Gereedschapswisselpositie ... 25  
 0  
 G14 Gereedschapswisselpositie benaderen (Y-as) ... 523  
 G140 Gereedschapswisselpositie definiëren ... 250  
 G147 Veiligheidsafstand (freesbewerking) ... 266  
 G148 Veranderen van de snijkantcorrectie ... 268  
 G149 Additieve correctie ... 269  
 G150 Verrekening rechter gereedschapspunt ... 270  
 G151 Verrekening linker gereedschapspunt ... 270  
 G152 Nulpuntverschuiving C-as ... 339  
 G153 C-as standaardiseren ... 340  
 G16 Bewerkingsvlak zwenken ... 522  
 G17 XY-vlak ... 521  
 G18 XZ-vlak (draaibewerking) ... 521  
 G19 YZ-vlak ... 521  
 G2 Cirkelboog ... 252  
 G2 Cirkelboog (Y-as) ... 525  
 G26 Toerentalbegrenzing ... 254  
 G3 Cirkelboog ... 252  
 G3 Cirkelboog (Y-as) ... 525  
 G30 Converteren en spiegelen ... 390  
 G301 Lineaire sleuf voorkant ... 296  
 G302 Ronde sleuf voorkant ... 296  
 G303 Ronde sleuf voorkant ... 296

**G**

G304 Volledige cirkel voorkant ... 297  
 G305 Rechthoek voorkant ... 297  
 G307 Regelm. n-hoek voor-/achterkant ... 298  
 G31 Schroefdraadcyclus ... 303  
 G311 Lineaire sleuf mantelvlak ... 298  
 G312 Ronde sleuf mantelvlak ... 299  
 G313 Ronde sleuf mantelvlak ... 299  
 G314 Volledige cirkel mantelvlak ... 299  
 G315 Rechthoek mantelvlak ... 300  
 G317 Regelm. n-hoek mantelvlak ... 300  
 G32 Enkelvoudige schroefdraadcyclus ... 307  
 G33 Draad enkelvoudige verplaatsing ... 309  
 G35 Isometrische schroefdraad ... 311  
 G350 Enkelvoudige langsdraad (eenvoudig) ... 439  
 G351 Meervoudige langsdraad (eenvoudig) ... 440  
 G352 Conische API-draad ... 312  
 G36 Draadtappen ... 330  
 G38 Isometrische schroefdraad ... 314  
 G4 Wachttijd ... 381  
 G40 SRC/FRC uitschakelen ... 258  
 G41 SRC/FRC inschakelen ... 259  
 G42 SRC/FRC inschakelen ... 259  
 G47 Veiligheidsafstand ... 266  
 G48 Spoedgang reduceren ... 254  
 G50 Overmaat uitschakelen ... 264  
 G51 Nulpuntverschuiving ... 261  
 G53/G54/G55 Nulpunt-offsets ... 262  
 G56 Nulpuntverschuiving additief ... 262  
 G57 Overmaat asparallel ... 264  
 G58 Overmaat parallel aan contour ... 265  
 G59 Nulpuntverschuiving absoluut ... 263  
 G60 Veiligheidszone uitschakelen ... 382  
 G64 Intermitterende voeding ... 255  
 G65 Spanmiddel ... 49, 381  
 G7 Exacte stop aan ... 381

**G**

G701 Spoedgang in machinecoördinaten ... 249  
 G701 Spoedgang in machinecoördinaten (Y-as) ... 523  
 G702 Contourcorrectie opslaan/laden ... 380  
 G703 Contourcorrectie ... 380  
 G71 Boorcyclus ... 325  
 G72 Uitboren, verzinken ... 327  
 G720 Spilsynchronisatie ... 392  
 G725 Excentrisch draaien ... 399  
 G726 Excentrische overgang ... 401  
 G727 Onrond X ... 403  
 G73 Draadtappen ... 328  
 G74 Langgatboren ... 331  
 G740 Insteek herhaling ... 286  
 G741 Insteek herhaling ... 286  
 G743 Patroon lineair, voorkant ... 334  
 G744 Patroon lineair, mantelvlak ... 336  
 G745 Patroon rond, voorkant ... 335  
 G746 Patroon rond, mantelvlak ... 337  
 G791 Lineaire sleuf kopvlak ... 349  
 G792 Lineaire sleuf mantelvlak ... 350  
 G793 Contour- en figuurfreescyclus voorkant ... 351  
 G794 Contour- en figuurfreescyclus mantelvlak ... 353  
 G797 Vlakfreesen voorkant ... 355  
 G798 Spiraalgroef frezen ... 357  
 G799 Schroefdraadfreesen axiaal ... 338  
 G8 Exacte stop uit ... 382  
 G800 Schroefdraadfreesen XY-vlak ... 541  
 G801 Graveren voorkant ... 378  
 G802 Graveren mantelvlak ... 379  
 G803 Graveren XY-vlak ... 539  
 G804 Graveren YZ-vlak ... 540  
 G806 Schroefdraadfreesen YZ-vlak ... 542  
 G808 Afwikkelfreesen ... 543  
 G809 Meetsnede ... 294  
 G81 Langsdraaien enkelvoudig ... 434  
 G810 Langsvlakken ... 273  
 G82 Vlakdraaien enkelvoudig ... 435  
 G820 Vlakken dwars ... 276



**G**

G83  
Contourherhalingscyclus ... 436

G830 Voorbewerken parallel aan  
contour ... 279

G835 Parallel aan de contour met  
neutraal gereedschap ... 282

G840 Contourfrezes ... 358

G841 Vlak frezen voorbewerken (Y-  
as) ... 527

G842 Vlak frezen nabewerken (Y-  
as) ... 528

G843 Meerdere zijden frezen  
voorbew. (Y-as) ... 529

G844 Meerdere zijden frezen  
nabew. (Y-as) ... 530

G845 Kamerfrezes  
voorbewerken ... 368

G845 Kamerfrezes voorbewerken  
(Y-as) ... 531

G846 Kamerfrezes  
nabewerken ... 374

G846 Kamerfrezes nabewerken (Y-  
as) ... 537

G85 Draaduitloopcycli ... 316

G851 Draaduitloop DIN 509 E met  
cilinderbewerking ... 318

G852 Draaduitloop DIN 509 F met  
cilinderbewerking ... 319

G853 Draaduitloop DIN 76 met  
cilinderbewerking ... 320

G856 Draaduitloop vorm U ... 321

G857 Draaduitloop vorm H ... 322

G858 Draaduitloop vorm K ... 323

G859 Afsteekcyclus ... 315

G86 Enkelvoudige  
insteekcyclus ... 437

G860 Insteken  
contourgerelateerd ... 284

G869 Steekdraaicysclus ... 287

G87 Baan met radius ... 438

G870 Insteekcyclus ... 290

G88 Baan met afkanting ... 438

G890 Polijsten contour ... 291

G9 Exacte stop ... 382

G901 Werkelijke waarden in  
variabelen ... 382

G902 Nulpuntverschuiving in  
variabelen ... 382

G903 Volgfout in variabelen ... 382

G904 Lezen van interpolatie-  
informatie ... 383

**G**

G905 C-hoekverspringing ... 393

G908 Voeding-override  
100% ... 383

G909 Interpreterstop ... 383

G916 Verplaatsen naar vaste  
aanslag ... 394

G917 Afsteekcontrole ... 396

G919 Spil-override 100% ... 383

G920 Nulpuntverschuivingen  
uitschakelen ... 384

G921 Nulpuntverschuivingen,  
gereedschapslengtes  
uitschakelen ... 384

G924 Toenemend toerental ... 384

G925 Krachtreductie ... 397

G93 Voeding per tand ... 255

G930 Pinolebewaking ... 398

G94 Voeding constant ... 256

G95 Voeding per  
omwenteling ... 256

G96 Constante snijsnelheid ... 257

G97 Toerental ... 257

G976 Instelcompensatie ... 387

G980 Nulpuntverschuiving  
inschakelen ... 387

G981 Nulpuntverschuivingen,  
gereedschapslengtes  
inschakelen ... 388

G99 Werkstukgroep ... 391

G995 Bewakingszone  
vastleggen ... 388

G996 Type  
belastingsbewaking ... 389

G999 Directe regeldoorschakeling  
inschakelen ... 389

G-functies contourbeschrijving

G0 Startpunt te draaien  
contour ... 203

G1 Baan te draaien contour ... 204

G100 Startpunt contour voor-/  
achterkant ... 232

G101 Baan contour voor-/  
achterkant ... 232

G102 Cirkelboog contour voor-/  
achterkant ... 233

G103 Cirkelboog contour voor-/  
achterkant ... 233

G110 Startpunt  
mantelvlakcontour ... 240

G111 Baan  
mantelvlakcontour ... 241

**G**

G112 Cirkelboog  
mantelvlakcontour ... 242

G113 Cirkelboog  
mantelvlakcontour ... 242

G12 Cirkelboog te draaien  
contour ... 207

G13 Cirkelboog te draaien  
contour ... 207

G149 Additieve correctie ... 225

G170 Startpunt contour XY-  
vlak ... 504

G171 Baan XY-vlak ... 504

G172 Cirkelboog XY-vlak ... 505

G173 Cirkelboog XY-vlak ... 505

G180 Startpunt contour YZ-  
vlak ... 513

G181 Baan YZ-vlak ... 513

G182 Cirkelboog YZ-vlak ... 514

G183 Cirkelboog YZ-vlak ... 514

G2 Cirkelboog te draaien  
contour ... 206

G20 Klauwplaat cilinder/pijp ... 202

G21 Gietsuk ... 202, 381

G22 Insteek (standaard) ... 209

G23 Insteek (algemeen) ... 211

G24 Schroefdraad met  
draaduitloop ... 213

G25 Vrijgedraaid  
gedeelte ... 214, 432

G3 Cirkelboog te draaien  
contour ... 206

G300 Boring voor-/achterkant ... 234

G301 Lineaire sleuf voor-/  
achterkant ... 235

G302 Ronde sleuf voor-/  
achterkant ... 235

G303 Ronde sleuf voor-/  
achterkant ... 235

G304 Volledige cirkel voor-/  
achterkant ... 236

G305 Rechthoek voor-/  
achterkant ... 236

G307 Regelm. n-hoek voor-/  
achterkant ... 237

G308 Begin uitsp./eil. ... 226

G309 Einde uitsp./eil. ... 226

G310 Boring mantelvlak ... 243

G311 Lineaire sleuf  
mantelvlak ... 244

G312 Ronde sleuf mantelvlak ... 244

G313 Ronde sleuf mantelvlak ... 244

## G

G314 Volledige cirkel mantelvlak ... 245  
G315 Rechthoek mantelvlak ... 245  
G317 Regelm. n-hoek mantelvlak ... 246  
G34 Schroefdraad (standaard) ... 218  
G37 Schroefdraad (algemeen) ... 219  
G370 Boring XY-vlak ... 506  
G371 Lineaire sleuf XY-vlak ... 507  
G372 Ronde sleuf XY-vlak ... 508  
G373 Ronde sleuf XY-vlak ... 508  
G374 Volledige cirkel XY-vlak ... 508  
G375 Rechthoek XY-vlak ... 509  
G376 Enkel vlak kopvl. ... 512  
G377 Regelm. n-hoek kop ... 509  
G38 Voedingsreductie ... 222, 223  
G380 Boring YZ-vlak ... 515  
G381 Lineaire sleuf YZ-vlak ... 515  
G382 Ronde sleuf YZ-vlak ... 516  
G383 Ronde sleuf YZ-vlak ... 516  
G384 Volledige cirkel YZ-vlak ... 516  
G385 Rechthoek YZ-vlak ... 517  
G386 Enkel vlak YZ-vlak ... 520  
G387 Regelm. n-hoek YZ-vlak ... 517  
G401 Patroon lineair voor-/achterkant ... 238  
G402 Patroon rond voor-/achterkant ... 239  
G411 Patroon lineair mantelvlak ... 247  
G412 Patroon rond mantelvlak ... 248  
G471 Patroon lineair XY-vlak ... 510  
G472 Patroon rond XY-vlak ... 511  
G477 Meerzijdige vlakken XY-vlak ... 512  
G481 Patroon lineair YZ-vlak ... 518  
G482 Patroon rond YZ-vlak ... 519  
G487 Meerzijdige vlakken YZ-vlak ... 520  
G49 Boring (centrisch) ... 221  
G52 Overmaat regelgewijs ... 224  
G95 Voeding per omwenteling ... 225  
Gietstuk G21-Geo ... 202  
Globale variabelen (DIN-programmering) ... 408  
globale variabelen (DIN-programmering) ... 408

## G

Graveren mantelvlak G802 ... 379  
Graveren tekentabel ... 376  
Graveren voorkant G801 ... 378  
Graveren XY-vlak G803 ... 539  
Graveren YZ-vlak G804 ... 540

## H

Handwiel-override bij G352 ... 313  
Helpschermen voor subprogramma-oproepen ... 429  
Hoekmeting ... 494  
Hoekmeting G787 ... 494  
Hoekverspringing C-hoekverspringing G905 ... 393  
Hulpfuncties voor contourbeschrijving ... 222

## I

IF.. Programmasprong ... 422  
Inch-omrekening ... 385  
Inch-programmering ... 36  
Index van een parameterelement bepalen – PARA ... 419  
In-proces meten ... 497  
INPUT (invoer #-variabelen) ... 405  
Insteek (algemeen) G23-Geo ... 211  
Insteek (standaard) G22-Geo ... 209  
Insteek herhaling G740/G741 ... 286  
Insteekcyclus G870 ... 290  
Insteken G86 ... 437  
Insteken G860 ... 284  
Instelcompensatie G788 ... 496  
Instelcompensatie, bewerkingen conisch uitvoeren G976 ... 387  
Integer-variabelen ... 407  
Intermitterende voeding G64 ... 255  
Interpreterstop G909 ... 383  
Invoer van variabelen "INPUT" ... 405  
Isometrische schroefdraad G35 ... 311  
Isometrische schroefdraad G38 ... 314

## K

Kalibreren meettaster twee punten G748 ... 475  
Kalibreren tastsysteem standaard G747 ... 473  
Kamerfrezen nabewerken G846 ... 374  
Kamerfrezen voorbewerken G845 ... 368

## K

Klauwplaat cilinder/pijp G20-Geo ... 202  
Koelmiddel  
TURN PLUS-  
bewerkingsinstructie ... 572  
Krachtreductie G925 ... 397

## L

Langgatboren G74 ... 331  
Langsdraaien enkelvoudig G81 ... 434  
Langsvlakken G810 ... 273  
Lengtes omrekenen G927 ... 385  
Lezen van interpolatie-informatie G904 ... 383  
Lineaire assen ... 36  
Lineaire sleuf kopvlak G791 ... 349  
Lineaire sleuf mantelvlak G311-Geo ... 244  
Lineaire sleuf mantelvlak G792 ... 350  
Lineaire sleuf voorkant G301-Geo ... 235  
Lineaire sleuf XY-vlak G371-Geo ... 507  
Lineaire sleuf YZ-vlak G381-Geo ... 515  
Lineaire verpl. mantelvlak G111 ... 346  
Lineaire verpl. voorkant G101 ... 342  
Lineaire verplaatsing G1 ... 251  
Lineaire verplaatsing G1 (frezen) ... 524  
Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen ... 251  
Lineaire verplaatsingen en cirkelbogen Y-as ... 524  
lokale variabelen (DIN-programmering) ... 408  
L-oproep ... 427

## M

Maateenheden ... 36  
Machinefuncties ... 431  
Magazijn gereedschap correcties tijdens automatisch bedrijf ... 589  
MANTEL\_Y - programmadeel-aanduiding ... 52  
Mantelvlak  
programmadeel MANTEL\_Y ... 52  
Mantelvlakcontouren ... 240  
Meerdere zijden frezen nabew. G844 ... 530  
Meerdere zijden frezen voorbew. G843 ... 529  
Meerzijdige vlakken XY-vlak G477-Geo ... 512





## M

Meerzijdige vlakken YZ-vlak G487-Geo ... 520  
Meetsnede G809 ... 294  
Menugroep "Config(uratie)" ... 42  
Menugroep "Extra" ... 44  
Menugroep "Geometrie" ... 201  
Menugroep "Goto" ... 42  
Menugroep "GrWrg" ... 45  
Menugroep "ICP" ... 41  
Menugroep "Overig" ... 43  
Menugroep "Programmabeheer" ... 41  
Menugroep "Units" ... 60  
Menugroep "Vrsp" (programma-header) ... 41  
Menustructuur smart.Turn-editor ... 38  
Meten cirkel ... 490  
Meten hoek ... 494  
M-functies ... 430  
M-functies voor de besturing van het programmaverloop ... 430  
M-functies, machinefuncties ... 431  
Multigereedschappen ... 57  
Multigereedschappen voor de B-as ... 588

## N

NC-informatie, actuele lezen ... 414  
NC-informatie, algemene lezen ... 416  
Nulpunt-offsets G53/G54/G55 ... 262  
Nulpuntverschuiving absoluut G59 ... 263  
Nulpuntverschuiving additief G56 ... 262  
Nulpuntverschuiving C-as G152 ... 339  
Nulpuntverschuiving G51 ... 261  
Nulpuntverschuiving in variabelen G902 ... 382  
Nulpuntverschuivingen inschakelen G980 ... 387  
Nulpuntverschuivingen uitschakelen G920 ... 384  
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes inschakelen G981 ... 388  
Nulpuntverschuivingen, gereedschapslengtes uitschakelen G921 ... 384  
Nulpuntverschuivingen, overzicht ... 260

## O

Omwisselgereedschap ... 58  
ONBEWERKT WERKSTUK (programmadeel-aanduiding) ... 50  
Onrond X G727 ... 403  
Oproep van subprogramma L"xx" V1 ... 427  
Overloop schroefdraad ... 301  
Overmaat asparallel G57 ... 264  
Overmaat G52-Geo ... 224  
Overmaat parallel (equidistant) aan contour G58 ... 265  
Overmaat uitschakelen G50 ... 264  
Overmaten ... 264  
Overzichtsformulier ... 61

## P

Parallel aan de contour met neutraal gereedschap G835 ... 282  
Parameterbeschrijving – subprogramma's ... 428  
Patroon lineair mantelvlak G411-Geo ... 247  
Patroon lineair XY-vlak G471-Geo ... 510  
Patroon lineair YZ-vlak G481-Geo ... 518  
Patroon lineair, mantelvlak G744 ... 336  
Patroon lineair, voorkant G743 ... 334  
Patroon rond mantelvlak G412-Geo ... 248  
Patroon rond XY-vlak G472-Geo ... 511  
Patroon rond YZ-vlak G482-Geo ... 519  
Patroon rond, mantelvlak G746 ... 337  
Patroon rond, voorkant G745 ... 335  
Patroon, lineair voorkant G401-Geo ... 238  
Patroon, rond voorkant G402-Geo ... 239  
Pinolebewaking G930 ... 398  
Polijsten  
DIN PLUS  
cyclus G890 ... 291  
Polijsten contour G890 ... 291  
Positie van de te frezen contouren ... 226  
Positie van de te frezen contouren, Y-as ... 502  
PRINT (uitvoer #-variabelen) ... 406  
Programmadeel ACHTERKANT ... 51  
Programmadeel ACHTERKANT\_Y ... 51  
Programmadeel BEWERKING ... 53  
Programmadeel BEWERKT WERKSTUK ... 50

## P

Programmadeel HULPCONTOUR ... 50  
Programmadeel MANTEL ... 51  
Programmadeel ONBEWERKT HULPWERKSTUK ... 50  
Programmadeel ONBEWERKT WERKSTUK ... 50  
Programmadeel  
PROGRAMMAKOP ... 48  
Programmadeel REVOLVER ... 50  
Programmadeel  
SUBPROGRAMMA ... 53  
Programmadeel VOORKANT ... 51  
Programmadeel VOORKANT\_Y ... 51  
Programmadeel-aanduiding  
CONST ... 54  
Programmadeel-aanduiding  
EINDE ... 53  
Programmadeel-aanduiding  
RETURN ... 53  
Programmadeel-aanduiding VAR ... 54  
Programmadeel-aanduidingen ... 47  
Programmasprong, IF ... 422  
Programmasprong, SWITCH ... 425  
Programmasprong, WHILE ... 424  
Programmavoorbeeld ... 441  
Programmeren in de DIN/ISO-modus ... 192  
Programmering van variabelen ... 407

## R

Radius G87 ... 438  
Rechthoek mantelvlak G315-Geo ... 245  
Rechthoek voorkant G305-Geo ... 236  
Rechthoek XY-vlak G375-Geo ... 509  
Rechthoek YZ-vlak G385-Geo ... 517  
Reële variabelen ... 407  
Referentiediameter G120 ... 339  
Referentievlak  
programmadeel MANTEL\_Y ... 52  
Regelm. n-hoek kop G377-Geo ... 509  
Regelm. n-hoek mantelvlak G317-Geo ... 246  
Regelm. n-hoek opz. G387-Geo ... 517  
Regelm. n-hoek voor-/achterkant G307-Geo ... 237  
Rekenkundige functies ... 407  
RETURN (programmadeel-aanduiding) ... 53  
Revolver  
TURN PLUS-  
revolverbezetting ... 569





## R

Rond patroon met ronde sleuven ... 229  
Rondassen ... 36  
Ronde sleuf mantelvlak G312-/G313-  
Geo ... 244  
Ronde sleuf voorkant G302-/G303-  
Geo ... 235  
Ronde sleuf XY-vlak G372-/G373-  
Geo ... 508  
Ronde sleuf YZ-vlak G382/G383-  
Geo ... 516

## S

Samenhang geometrie- en  
bewerkingsfuncties ... 444  
Samenhang geometrie- en  
bewerkingsfuncties, C-as –  
mantelvlak ... 445  
Samenhang geometrie- en  
bewerkingsfuncties, C-as –  
voorkant ... 445  
Samenhang geometrie- en  
bewerkingsfuncties,  
draaibewerking ... 444  
Scheidingspunt  
TURN PLUS-  
bewerkingsinstructies ... 575  
Scheidingspunt G44 ... 224  
Schroefdraad (algemeen) G37-  
Geo ... 219  
Schroefdraad (standaard) G34-  
Geo ... 218  
Schroefdraad met draaduitloop G24-  
Geo ... 213  
Schroefdraad tappen G36 –  
enkelvoudige verplaatsing ... 330  
Schroefdraad tappen G73 ... 328  
Schroefdraad, isometrische G35 ... 311  
Schroefdraadcycli ... 301  
Schroefdraadcyclus G31 ... 303  
Schroefdraadcyclus, enkelvoudig  
G32 ... 307  
Schroefdraadfrezen axiaal G799 ... 338  
Schroefdraadfrezen XY-vlak  
G800 ... 541  
Schroefdraadfrezen YZ-vlak  
G806 ... 542  
Schuine kant G88 ... 438  
Simulatie  
TURN PLUS-controlegrafiek ... 568  
Sleuf, lineair mantelvlak G311-  
Geo ... 244

## S

Sleuf, lineaire kopvlak G791 ... 349  
Sleuf, lineaire mantelvlak G792 ... 350  
Sleuf, lineaire voorkant G301-  
Geo ... 235  
Sleuf, rond mantelvlak G312-/G313-  
Geo ... 244  
Sleuf, ronde voorkant G302-/G303-  
Geo ... 235  
smart.Turn-editor ... 38  
Snijbegrenzing ... 503  
Snijkantcorrectie G148 ... 268  
Snijkantcompensatie ... 258  
Snijsnelheid, constante Gx96 ... 257  
Snijwaarden bepalen (TURN  
PLUS) ... 572  
Spanmiddelen in de simulatie  
G65 ... 49, 381  
Spiegelen  
DIN PLUS  
Converteren en spiegelen  
G30 ... 390  
Spil  
spilsynchronisatie G720 ... 392  
Spil-override 100% G919 ... 383  
Spiraalgroef frezen G798 ... 357  
Spoedgang G0 ... 249  
Spoedgang G0 Y-as ... 523  
Spoedgang in machinecoördinaten  
G701 ... 249  
Spoedgang mantelvlak G110 ... 345  
Spoedgang reduceren G48 ... 254  
Spoedgang voorkant G100 ... 341  
SRC inschakelen G41/G42 ... 259  
SRC uitschakelen G40 ... 258  
Startpunt contour voorkant G100-  
Geo ... 232  
Startpunt contour XY-vlak G170-  
Geo ... 504  
Startpunt contour YZ-vlak G180-  
Geo ... 513  
Startpunt mantelvlakcontour G110-  
Geo ... 240  
Startpunt te draaien contour G0-  
Geo ... 203  
Steekbewerking, insteek herhaling  
G740/G741 ... 286  
Steekbewerking, insteekcyclus  
G870 ... 290  
Steekbewerking, insteken G860 ... 284  
Steekdraaicycclus G869 ... 287

## S

Subprogramma, dialogen bij  
subprogramma-oproepen ... 428  
Subprogramma, helpschermen voor  
subprogramma-oproepen ... 429  
Subprogramma's basisprincipes ... 198  
SWITCH..CASE –  
programmasprong ... 425  
Synchronisatie  
Synchronisatie, Spil G720 ... 392

## T

Tap zoeken C-kopvlak G782 ... 486  
Tap zoeken C-mantel G783 ... 488  
Tastcycli ... 454  
Tastcycli voor automatisch  
bedrijf ... 456  
Tasten ... 477  
Tasten asparallel G764 ... 477  
Tasten C-as G765 ... 478  
Tasten twee assen G766 ... 479  
Tasten twee assen G768 ... 480  
Tasten twee assen G769 ... 481  
Tastsysteem kalibreren ... 473  
T-commando ... 267  
T-commando, basisprincipes ... 55  
Tekentabel ... 376  
Toenemend toerental,  
resonantiertillingen verminderen  
G924 ... 384  
Toerental ... 254  
Toerental Gx97 ... 257  
Toerentalbegrenzing G26 ... 254  
TURN PLUS  
AAG  
bewerkingsvolgorde ... 555  
Bewerkingsvolgorden bewerken  
en beheren ... 557  
lijst met  
bewerkingsvolgordes ... 558  
Algemeen  
De werkstand ... 552  
algemeen  
bewerkingsinstructies ... 569  
controlegrafiek ... 568  
voorbeeld ... 577  
bewerkingsinstructies  
asbewerking ... 575  
binnencontouren ... 572  
gereedschapskeuze ... 569, 581  
revolverbezetting ... 569  
snijwaarden ... 572  
complete bewerking ... 581



## T

Tweepuntsmeting ... 465  
Tweepuntsmeting G17 G777 ... 469  
Tweepuntsmeting G18 dwars  
G775 ... 465  
Tweepuntsmeting G18 langs  
G776 ... 467  
Tweepuntsmeting G19 G778 ... 471  
Type belastingsbewaking G996 ... 389

## U

Uitboren G72 ... 327  
Uitloop (schroefdraad) ... 301  
Uitschakelniveau ... 426  
Uitvoer #-variabelen ... 406  
Uitvoer van #-variabelen "PRINT" ... 406  
Uitvoervenster voor variabelen  
"WINDOW" ... 405  
Unit "Afbramen mantelvlak" ... 160  
Unit "Afbramen voorkant" ... 148  
Unit "Afbramen XY-vlak" ... 182  
Unit "Afbramen YZ-vlak" ... 189  
Unit "Afsteken" ... 77  
Unit "Afzonderlijk tapgat  
mantelvlak" ... 99  
Unit "Afzonderlijk tapgat voorkant" ... 90  
Unit "Afzonderlijk vlak frezen XY-  
vlak" ... 179  
Unit "Afzonderlijk vlak frezen YZ-  
vlak" ... 186  
Unit "Afzonderlijke boring  
mantelvlak" ... 93  
Unit "Afzonderlijke boring  
voorkant" ... 84  
Unit "API-draad" ... 132  
Unit "Boorpatroon lineair  
mantelvlak" ... 95  
Unit "Boorpatroon lineair voorkant" ... 86  
Unit "Boorpatroon rond  
mantelvlak" ... 97  
Unit "Boorpatroon rond voorkant" ... 88  
Unit "Boren centrisch" ... 80  
Unit "C-as aan" ... 163  
Unit "C-as uit" ... 163  
Unit "Conische draad" ... 133  
Unit "Contourfrezen figuren  
mantelvlak" ... 153  
Unit "Contourfrezen figuren  
voorkant" ... 141  
Unit "Contourfrezen ICP  
mantelvlak" ... 155  
Unit "Contourfrezen ICP  
voorkant" ... 143

## U

Unit "Contourfrezen ICP XY-vlak" ... 177  
Unit "Contourfrezen ICP YZ-vlak" ... 184  
Unit "Contoursteken ICP" ... 73, 79  
Unit "Contoursteken, directe invoer van  
contour" ... 75  
Unit "Draadtappatroon lineair  
mantelvlak" ... 100  
Unit "Draadtappatroon lineair  
voorkant" ... 91  
Unit "Draadtappatroon rond  
mantelvlak" ... 101  
Unit "Draadtappatroon rond  
voorkant" ... 92  
Unit "Draaduitloop vorm E, F,  
DIN76" ... 124  
Unit "Draaduitloop vorm H, K, U" ... 78  
Unit "Graveren mantelvlak" ... 159  
Unit "Graveren voorkant" ... 147  
Unit "Graveren XY-vlak" ... 181  
Unit "Graveren YZ-vlak" ... 188  
Unit "Herhaling programmadeel" ... 165  
Unit "ICP boren C-as" ... 102  
Unit "ICP boren Y-as" ... 170  
Unit "ICP schroefdraad tappen C-  
as" ... 104  
Unit "ICP schroefdraad tappen Y-  
as" ... 171  
Unit "ICP uitboren, verzinken C-  
as" ... 105  
Unit "ICP uitboren, verzinken Y-  
as" ... 172  
Unit "Kamerfrezen figuren  
mantelvlak" ... 156  
Unit "Kamerfrezen figuren  
voorkant" ... 144  
Unit "Kamerfrezen ICP  
mantelvlak" ... 158  
Unit "Kamerfrezen ICP voorkant" ... 146  
Unit "Kamerfrezen ICP XY-vlak" ... 178  
Unit "Kamerfrezen ICP YZ-vlak" ... 185  
Unit "Kopfrezen ICP" ... 139  
Unit "Kopfrezen" ... 138  
Unit "Meerdere zijden frezen XY-  
vlak" ... 180  
Unit "Meerdere zijden frezen YZ-  
vlak" ... 187  
Unit "Meetsnede" ... 126  
Unit "nabewerken dwars, directe invoer  
van contour" ... 122  
Unit "Nabewerken ICP" ... 118

## U

Unit "nabewerken langs, directe invoer  
van contour" ... 120  
Unit "Programmabegin" ... 161  
Unit "Programma-einde" ... 166  
Unit "Schroefdraad direct" ... 129  
Unit "Schroefdraad ICP" ... 130  
Unit "Schroefdraad tappen  
centrisch" ... 82  
Unit "Schroefdraadfrezen XY-  
vlak" ... 183  
Unit "Schroefdraadfrezen" ... 140  
Unit "Sleuf mantelvlak" ... 149  
Unit "Sleuf voorkant" ... 135  
Unit "Sleufpatroon lineair  
mantelvlak" ... 150  
Unit "Sleufpatroon lineair  
voorkant" ... 136  
Unit "Sleufpatroon rond  
mantelvlak" ... 151  
Unit "Sleufpatroon rond  
voorkant" ... 137  
Unit "Spiraalgroef frezen" ... 152  
Unit "Steekdraaien ICP" ... 74  
Unit "Steekdraaien, directe invoer van  
contour" ... 76  
Unit "Subprogramma-oproep" ... 164  
Unit "Uitboren centr." ... 83  
Unit "Vlak zwenken" ... 167  
Unit "voorbewerken dwars ICP" ... 68  
Unit "voorbewerken dwars, directe  
invoer van contour" ... 72  
Unit "voorbewerken in twee richtingen  
ICP" ... 70  
Unit "voorbewerken langs ICP" ... 67  
Unit "voorbewerken langs, directe  
invoer van contour" ... 71  
Unit "voorbewerken parallel aan contour  
ICP" ... 69  
Unit "Voorboren contourfrezen figuren  
mantelvlak" ... 112  
Unit "Voorboren contourfrezen figuren  
voorkant" ... 106  
Unit "Voorboren contourfrezen ICP  
mantelvlak" ... 114  
Unit "Voorboren contourfrezen ICP  
voorkant" ... 108  
Unit "Voorboren contourfrezen ICP XY-  
vlak" ... 173  
Unit "Voorboren contourfrezen ICP YZ-  
vlak" ... 175

## U

Unit "Voorboren kamerfrezen figuren mantelvlak" ... 115  
Unit "Voorboren kamerfrezen figuren voorkant" ... 109  
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP mantelvlak" ... 117  
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP voorkant" ... 111  
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP XY-vlak" ... 174  
Unit "Voorboren kamerfrezen ICP YZ-vlak" ... 176  
UNITS - basisprincipes ... 60

## V

VAR (programmadeel-aanduiding) ... 54  
Variabelen  
als adresparameter ... 196  
Variabelen automatisch omrekenen G940 ... 385  
Variabelen syntaxis, uitgebreide CONST – VAR ... 420  
Variabelentypen ... 408  
Vaste aanslag, verplaatsen naar, G916 ... 394  
Veiligheidsafstand draaibewerking G47 ... 266  
Veiligheidsafstand freesbewerking G147 ... 266  
Veiligheidszone uitschakelen G60 ... 382  
Veranderen van de snijkantcorrectie G148 ... 268  
Verrekening rechter/linker gereedschapspunt G150/G151 ... 270  
Vertaling van NC-programma's ... 198  
Vertaling van programma ... 198  
Verzinken G72 ... 327  
VGP-vereenvoudigde geometrieprogrammering ... 196  
Vlakdraaien enkelvoudig G82 ... 435  
Vlakfrezen voorkant G797 ... 355  
Vlakken dwars G820 ... 276  
Voeding ... 254  
Voeding constant G94 ... 256  
Voeding per minuut G94 ... 256  
Voeding per omwenteling G95 ... 256  
Voeding per omwenteling G95-Geo ... 225  
Voeding per omwenteling Gx95 ... 256

## V

Voeding per tand Gx93 ... 255  
Voeding, intermitterende G64 ... 255  
Voeding-override 100 % G908 ... 383  
Voedingsreductie G38-Geo ... 222, 223  
Volgfout in variabelen G903 ... 382  
Volledige cirkel mantelvlak G314-Geo ... 245  
Volledige cirkel voorkant G304-Geo ... 236  
Volledige cirkel XY-vlak G374-Geo ... 508  
Volledige cirkel YZ-vlak G384-Geo ... 516  
Voorbeeld  
bewerkingscyclus programmeren ... 197  
complete bewerking met één spil ... 450  
complete bewerking met tegenspil ... 448  
subprogramma met contourherhalingen ... 441  
TURN PLUS ... 577  
werken met de Y-as ... 544  
Voorbewerken parallel aan contour G830 ... 279  
Voorboorpositie bepalen G840 ... 359  
Voorboorposities bepalen G845 (Y-as) ... 532  
Voorwaardelijke regeluitvoering ... 422  
Vormelementen te draaien contour ... 209  
Vrijgedraaid ... 432  
Vrijgedraaid gedeelte G25 ... 432  
Vrijgedraaid gedeelte G25-Geo ... 214

## W

Wachttijd G4 ... 381  
Werkelijke waarden in variabelen G901 ... 382  
Werkstanden  
TURN PLUS ... 552  
Werkstukgroep G99 ... 391  
Werkstukoverdracht  
afsteekcontrole door volgfoutbewaking G917 ... 396  
C-hoekverspringing G905 ... 393  
Spilsynchronisatie G720 ... 392  
Verplaatsen naar vaste aanslag G916 ... 394

## W

WHILE.. Programmaherhaling ... 424  
WINDOW (speciaal uitvoervenster) ... 405

## X

XY-vlak G17 (voor- of achterkant) ... 521  
XZ-vlak G18 (draaibewerking) ... 521

## Y

Y-ascontouren – basisprincipes ... 502  
YZ-vlak G19 (bovenaanzicht/ mantel) ... 521

## Z

Zoekcycli ... 482  
Zwenkpositie gereedschapshouder ... 55



# 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](mailto:info@heidenhain.de)

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

**[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)**

