



## TNC 320





Gebruikershandboek  
DIN/ISO-programmering

NC-software  
77185x-18





## Bedieningselementen van de besturing

### Toetsen



#### Bedieningselementen op het beeldscherm

| Toets   | Functie   |
|---|---|
|  | Beeldschermindeling selecteren  |
|  | Beeldscherm tussen machinewerkstand, programmeerwerkstand en derde bureaublad omschakelen |
|  | Softkeys: functie op het beeldscherm selecteren   |
|  | Softkeybalken omschakelen   |

#### Machinewerkstanden

| Toets   | Functie                           |
|---|-----------------------------------|
|  | Handbediening                     |
|  | Elektronisch handwiel             |
|  | Positioneren met handinvoer       |
|  | Programma-afloop regel voor regel |
|  | Automatische programma-afloop     |



#### Programmeerwerkstanden

| Toets   | Functie       |
|---|---------------|
|  | Programmeren  |
|  | Programmatest |



## Coördinatenassen en cijfers invoeren en bewerken

| Toets  | Functie   |
|--|---|
|  ...  | Coördinatenassen selecteren of in het NC-programma invoeren |
|  ...  | Cijfers   |
|        | Decimaal scheidingsteken / voortekenen omkeren              |
|        | Poolcoördinateninvoer/ incrementele waarden                 |
|   | Q-parameter programmering/ Q-parameterstatus                |
|   | Actuele positie overnemen                                   |
|   | Dialoogvragen overslaan en woorden wissen                   |
|   | Invoer afsluiten en dialoog voortzetten                     |
|   | NC-regel afsluiten, invoer beëindigen                       |
|   | Ingevoerde gegevens terugzetten of foutmelding wissen       |
|   | Dialoog afbreken, programmadeel wissen                      |

#### Gereedschapsgegevens

| Toets   | Functie   |
|---|---|
|  | Gereedschapsgegevens in het NC-programma definiëren |
|  | Gereedschapsgegevens oproepen                       |

## NC-programma's en bestanden beheren, besturingsfuncties

| Toets   | Functie  |
|---|--|
|    | NC-programma's of bestanden selecteren en wissen, externe gegevensoverdracht |
|    | Programma-oproep definiëren, nulpunt- en puntentabellen selecteren           |
|    | MOD-functie selecteren   |
|    | Helpteksten bij NC-foutmeldingen weergeven, TNCguide oproepen                |
|    | Alle actuele foutmeldingen weergeven   |
|   | Calculator weergeven   |
|  | Speciale functies weergeven  |
|  | Op dit moment zonder functie   |

## Navigatietoetsen



| Toets   | Functie  |
|---|--|
|   | Cursor positioneren  |
|    | NC-regels, cycli en parameterfuncties direct selecteren        |
|    | Naar begin van programma of begin van tabel navigeren          |
|    | Naar einde van programma of einde van een tabelregel navigeren |
|    | Per pagina omhoog navigeren                                    |
|    | Per pagina omlaag navigeren                                    |
|    | Volgende tab in invoerschermen selecteren                      |
|   | Dialogveld of knop omhoog/omlaag                               |

## Cycli, subprogramma's en herhalingen van programmadelen

### Baanbewegingen programmeren

| Toets   | Functie                                    |
|---|--|
|    | Contour benaderen/verlaten                 |
|    | Vrije contourprogrammering FK              |
|    | Rechte                                     |
|    | Cirkelmiddelpunt/pool voor poolcoördinaten |
|    | Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt             |
|   | Cirkelbaan met radius                      |
|    | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting     |
|   | Afkanting/hoeken afronden                  |

## Potentiometer voor aanzet en spiltoerental

| Aanzet  | Spiltoerental   |
|---|---|
|  |  |



## Inhoudsopgave

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>1</b>  | <b>Basisprincipes.....</b>                                   | <b>25</b>  |
| <b>2</b>  | <b>Eerste stappen.....</b>                                   | <b>59</b>  |
| <b>3</b>  | <b>Basisprincipes.....</b>                                   | <b>77</b>  |
| <b>4</b>  | <b>Gereedschappen.....</b>                                   | <b>131</b> |
| <b>5</b>  | <b>Contouren programmeren.....</b>                           | <b>149</b> |
| <b>6</b>  | <b>Programmeerondersteuning.....</b>                         | <b>201</b> |
| <b>7</b>  | <b>Additionele functies.....</b>                             | <b>235</b> |
| <b>8</b>  | <b>Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....</b> | <b>255</b> |
| <b>9</b>  | <b>Q-parameters programmeren.....</b>                        | <b>279</b> |
| <b>10</b> | <b>Speciale functies.....</b>                                | <b>353</b> |
| <b>11</b> | <b>Meerassige bewerking.....</b>                             | <b>405</b> |
| <b>12</b> | <b>Gegevens overnemen uit CAD-bestanden.....</b>             | <b>449</b> |
| <b>13</b> | <b>Tabellen en overzichten.....</b>                          | <b>475</b> |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Basisprincipes.....</b>                        | <b>25</b> |
| 1.1      | Over dit handboek.....                            | 26        |
| 1.2      | Besturingstype, software en functies.....         | 28        |
|          | Software-opties.....                              | 30        |
|          | Nieuwe en gewijzigde functies 77185x-18.....      | 32        |
|          | Nieuwe cyclusfuncties van software 77185x-18..... | 51        |
|          | Gewijzigde cyclusfuncties 77185x-18.....          | 55        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>2</b> | <b>Eerste stappen.....</b>                            | <b>59</b> |
| 2.1      | Overzicht.....  | 60        |
| 2.2      | <b>Machine inschakelen.....</b>                       | <b>61</b> |
|          | Stroomonderbreking bevestigen en.....                 | 61        |
| 2.3      | <b>Het eerste onderdeel programmeren.....</b>         | <b>62</b> |
|          | Werkstand selecteren.....                             | 62        |
|          | Belangrijke bedieningselementen van de besturing..... | 62        |
|          | Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer.....         | 63        |
|          | Onbewerkt werkstuk definiëren.....                    | 64        |
|          | Programma-opbouw.....                                 | 65        |
|          | Eenvoudige contour programmeren.....                  | 66        |
|          | Cyclusprogramma maken.....                            | 72        |



|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>3</b>   | <b>Basisprincipes.....</b>  | <b>77</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>De TNC 320.....</b>  | <b>78</b>  |
|            | HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO.....                                   | 78         |
|            | Compatibiliteit.....  | 78         |
| <b>3.2</b> | <b>Beeldscherm en bedieningspaneel.....</b>                             | <b>79</b>  |
|            | Beeldscherm.....  | 79         |
|            | Beeldschermindeling vastleggen.....                                     | 80         |
|            | Bedieningspaneel.....   | 80         |
| <b>3.3</b> | <b>Werkstanden.....</b>   | <b>82</b>  |
|            | Handbediening en El. handwiel.....                                      | 82         |
|            | Positioneren met handinvoer.....  | 82         |
|            | Programmeren.....   | 83         |
|            | Programmatest.....  | 83         |
|            | Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel..... | 84         |
| <b>3.4</b> | <b>NC-basisprincipes.....</b>   | <b>85</b>  |
|            | Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken.....                    | 85         |
|            | Programmeerbare assen.....  | 85         |
|            | Referentiesystemen.....   | 86         |
|            | Aanduiding van de assen op freesmachines.....                           | 94         |
|            | Poolcoördinaten.....  | 95         |
|            | Absolute en incrementele werkstukposities.....                          | 96         |
|            | Referentiepunt selecteren.....  | 97         |
| <b>3.5</b> | <b>NC-programma's openen en invoeren.....</b>                           | <b>98</b>  |
|            | Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat.....                     | 98         |
|            | Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31.....                             | 99         |
|            | Nieuw NC-programma openen.....  | 104        |
|            | Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren.....                 | 105        |
|            | Actuele positie overnemen.....  | 107        |
|            | NC-programma bewerken.....  | 108        |
|            | De zoekfunctie van de besturing.....                                    | 112        |
| <b>3.6</b> | <b>Bestandsbeheer.....</b>  | <b>114</b> |
|            | Bestanden.....  | 114        |
|            | Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven.....                | 116        |
|            | Directory's.....  | 116        |
|            | Paden.....  | 116        |
|            | Overzicht van functies in bestandsbeheer.....                           | 117        |
|            | Bestandsbeheer oproepen.....  | 118        |
|            | Stations, directory's en bestanden selecteren.....                      | 119        |
|            | Nieuwe directory maken.....   | 121        |
|            | Nieuw bestand maken.....  | 121        |
|            | Afzonderlijk bestand kopiëren.....                                      | 121        |

|   |     |
|---|-----|
| Bestanden naar een andere directory kopiëren.....         | 122 |
| Tabel kopiëren.....                                       | 123 |
| Directory kopiëren.....                                   | 124 |
| Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren..... | 124 |
| Bestand wissen.....                                       | 125 |
| Directory wissen.....                                     | 125 |
| Bestanden markeren.....                                   | 126 |
| Bestand hernoemen.....                                    | 127 |
| Bestanden sorteren.....                                   | 127 |
| Additionele functies.....                                 | 128 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4 Gereedschappen.....</b>                           | <b>131</b> |
| <b>4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap.....</b>   | <b>132</b> |
| Aanzet F.....  | 132        |
| Spiltoerental S.....                                   | 133        |
| <b>4.2 Gereedschapsgegevens.....</b>                   | <b>134</b> |
| Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie.....          | 134        |
| Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam.....              | 134        |
| Gereedschapslengte L.....                              | 135        |
| Gereedschapsradius R.....                              | 136        |
| Deltawaarden voor lengten en radiussen.....            | 136        |
| Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren..... | 137        |
| Gereedschapsgegevens oproepen.....                     | 138        |
| Gereedschapswissel.....                                | 141        |
| <b>4.3 Gereedschapscorrectie.....</b>                  | <b>145</b> |
| Inleiding.....   | 145        |
| Gereedschapslengtecorrectie.....                       | 145        |
| Gereedschapsradiuscorrectie.....                       | 146        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>5</b>   | <b>Contouren programmeren.....</b>  | <b>149</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Gereedschapsbewegingen.....</b>  | <b>150</b> |
|            | Baanfuncties.....   | 150        |
|            | Vrije contourprogrammering FK.....  | 150        |
|            | Additionele M-functies.....   | 150        |
|            | Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....   | 151        |
|            | Programmeren met Q-parameters.....  | 151        |
| <b>5.2</b> | <b>Basisprincipes van de baanfuncties.....</b>  | <b>152</b> |
|            | Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren.....                                     | 152        |
| <b>5.3</b> | <b>Contour benaderen en verlaten.....</b>   | <b>155</b> |
|            | Start- en eindpunt.....   | 155        |
|            | Tangentieel benaderen en verlaten.....  | 157        |
|            | Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour.....                          | 158        |
|            | Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten.....   | 159        |
|            | Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT.....                                | 161        |
|            | Benaderen via een rechte loodrecht op het eerste contourpunt: APPR LN.....                        | 161        |
|            | Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT.....                            | 162        |
|            | Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT.... | 163        |
|            | Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT.....                                  | 164        |
|            | Verlaten via een rechte loodrecht op het laatste contourpunt: DEP LN.....                         | 164        |
|            | Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT.....                              | 165        |
|            | Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT.....        | 165        |
| <b>5.4</b> | <b>Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten.....</b>   | <b>166</b> |
|            | Overzicht van de baanfuncties.....  | 166        |
|            | Baanfuncties programmeren.....  | 166        |
|            | Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01.....   | 167        |
|            | Afkanting tussen twee rechten invoegen.....   | 168        |
|            | Hoeken afronden G25.....  | 169        |
|            | Cirkelmiddelpunt I, J.....  | 170        |
|            | Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt.....   | 171        |
|            | Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius.....  | 173        |
|            | Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting.....   | 175        |
|            | Lineaire overlapping van een cirkelbaan.....  | 176        |
|            | Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans.....                                     | 177        |
|            | Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans.....  | 178        |
|            | Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans.....  | 179        |
| <b>5.5</b> | <b>Baanbewegingen – poolcoördinaten.....</b>  | <b>180</b> |
|            | Overzicht.....  | 180        |
|            | Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J.....   | 181        |
|            | Rechte in ijlgang G10 of Rechte met aanzet F G11.....   | 181        |
|            | Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J.....  | 182        |
|            | Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting.....   | 182        |

|  |            |
|--|------------|
| Schroeflijn (helix).....                                       | 183        |
| Voorbeeld: rechteverplaatsing polair.....                      | 185        |
| Voorbeeld: helix.....  | 186        |
| <b>5.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK.....</b> | <b>187</b> |
| Basisprincipes.....  | 187        |
| Bewerkingsvlak vastleggen.....                                 | 188        |
| Grafische weergave van de FK-programmering.....                | 189        |
| FK-dialoog openen.....   | 190        |
| Pool voor FK-programmering.....                                | 191        |
| Rechten vrij programmeren.....                                 | 191        |
| Cirkelbanen vrij programmeren.....                             | 192        |
| Invoermogelijkheden.....                                       | 193        |
| Hulppunten.....  | 196        |
| Gegevens met verwijzing.....                                   | 197        |
| Voorbeeld: FK-programmering 1.....                             | 199        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>6</b>    | <b>Programmeerondersteuning.....</b>                                  | <b>201</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>GOTO-functie.....</b>  | <b>202</b> |
|             | Toets GOTO gebruiken.....   | 202        |
| <b>6.2</b>  | <b>Beeldschermtoetsenbord.....</b>                                    | <b>203</b> |
|             | Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren.....                    | 203        |
| <b>6.3</b>  | <b>Weergave van de NC-programma's.....</b>                            | <b>204</b> |
|             | Syntaxis accentueren.....   | 204        |
|             | Schuifbalk.....   | 204        |
| <b>6.4</b>  | <b>Commentaren invoegen.....</b>                                      | <b>205</b> |
|             | Toepassing.....   | 205        |
|             | Commentaar tijdens de programma-invoer.....                           | 205        |
|             | Commentaar achteraf toevoegen.....                                    | 205        |
|             | Commentaar in een eigen NC-regel.....                                 | 205        |
|             | NC-regel achteraf uitcommentariseren.....                             | 206        |
|             | Functies bij het bewerken van het commentaar.....                     | 206        |
| <b>6.5</b>  | <b>NC-programma vrij bewerken.....</b>                                | <b>207</b> |
| <b>6.6</b>  | <b>NC-regels overslaan.....</b>                                       | <b>208</b> |
|             | /-teken invoegen.....   | 208        |
|             | /-teken wissen.....   | 208        |
| <b>6.7</b>  | <b>NC-programma's structureren.....</b>                               | <b>209</b> |
|             | Definitie, toepassingsmogelijkheid.....                               | 209        |
|             | Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster..... | 209        |
|             | Indelingsregel in het programmavenster invoegen.....                  | 209        |
|             | Regels in structureringsvenster selecteren.....                       | 210        |
| <b>6.8</b>  | <b>De calculator.....</b>   | <b>211</b> |
|             | Bediening.....  | 211        |
| <b>6.9</b>  | <b>Snijgegevenscalculator.....</b>                                    | <b>214</b> |
|             | Toepassing.....   | 214        |
|             | Werken met snijgegevenstabellen.....                                  | 216        |
| <b>6.10</b> | <b>Grafische programmeerweergave.....</b>                             | <b>218</b> |
|             | Wel of geen grafische programmeerweergave.....                        | 218        |
|             | Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven.....               | 219        |
|             | Regelnummers weergeven/verbergen.....                                 | 219        |
|             | Grafische weergave wissen.....  | 219        |
|             | Rasterlijnen weergeven.....   | 220        |
|             | Vergroting of verkleining van een detail.....                         | 220        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>6.11 Foutmelding: hulp bij Foutmeldingen.....</b>      | <b>221</b> |
| Fouten tonen.....   | 221        |
| Foutvenster openen.....                                   | 221        |
| Uitgebreide foutmeldingen.....                            | 222        |
| Softkey INTERNE INFO.....                                 | 222        |
| Softkey GROEPERING.....                                   | 223        |
| Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN.....                     | 223        |
| Fout wissen.....  | 224        |
| Foutenprotocol.....                                       | 225        |
| Toetsenprotocol.....                                      | 226        |
| Aanwijzingsteksten.....                                   | 227        |
| Servicebestanden opslaan.....                             | 227        |
| Foutvenster sluiten.....                                  | 227        |
| <b>6.12 Contextgevoelig helpstelsysteem TNCguide.....</b> | <b>228</b> |
| Toepassing.....   | 228        |
| Werken met de TNCguide.....                               | 229        |
| Huidige helpbestanden downloaden.....                     | 233        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>7</b>   | <b>Additionele functies.....</b>  | <b>235</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Additionele functies M en STOP invoeren.....</b>   | <b>236</b> |
|            | Basisprincipes.....   | 236        |
| <b>7.2</b> | <b>Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel.....</b>                   | <b>238</b> |
|            | Overzicht.....  | 238        |
| <b>7.3</b> | <b>Additionele functies voor coördinaatgegevens.....</b>  | <b>239</b> |
|            | Machinegerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92.....  | 239        |
|            | Posities in het niet-gezwenkte invoer-coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130..... | 241        |
| <b>7.4</b> | <b>Additionele functies voor baaninstelling.....</b>  | <b>242</b> |
|            | Contourtrapjes bewerken: M97.....   | 242        |
|            | Open contourhoeken volledig bewerken: M98.....  | 243        |
|            | Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103.....  | 244        |
|            | Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136.....   | 245        |
|            | Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111.....   | 245        |
|            | Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120.....                                 | 247        |
|            | Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118.....                             | 249        |
|            | Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140.....  | 250        |
|            | Tastsysteembewaking onderdrukken: M141.....   | 252        |
|            | Basisrotatie wissen: M143.....  | 252        |
|            | Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148.....                                  | 253        |
|            | Hoeken afronden: M197.....  | 254        |



|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>8</b>   | <b>Subprogramma's en herhalingen van programmadelen.....</b>          | <b>255</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren.....</b> | <b>256</b> |
|            | Label.....  | 256        |
| <b>8.2</b> | <b>Subprogramma's.....</b>  | <b>257</b> |
|            | Werkwijze.....  | 257        |
|            | Programmeerinstructies.....   | 257        |
|            | Subprogramma programmeren.....  | 258        |
|            | Subprogramma oproepen.....  | 258        |
| <b>8.3</b> | <b>Herhalingen van programmadelen.....</b>                            | <b>259</b> |
|            | Label G98.....  | 259        |
|            | Werkwijze.....  | 259        |
|            | Programmeerinstructies.....   | 259        |
|            | Herhaling van programmadeel programmeren.....                         | 260        |
|            | Herhaling van een programmadeel oproepen.....                         | 260        |
| <b>8.4</b> | <b>Extern NC-programma oproepen.....</b>                              | <b>261</b> |
|            | Overzicht van de softkeys.....  | 261        |
|            | Werkwijze.....  | 262        |
|            | Programmeerinstructies.....   | 262        |
|            | Extern NC-programma oproepen.....                                     | 264        |
| <b>8.5</b> | <b>Puntentabellen.....</b>  | <b>266</b> |
|            | Puntentabel aanmaken.....   | 266        |
|            | Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen.....                 | 267        |
|            | Puntentabel in het NC-programma selecteren.....                       | 268        |
|            | Puntentabellen gebruiken.....   | 269        |
|            | Definitie.....  | 269        |
| <b>8.6</b> | <b>Nestingen.....</b>   | <b>270</b> |
|            | Nestingswijzen.....   | 270        |
|            | Nesting-diepte.....   | 270        |
|            | Subprogramma in het subprogramma.....                                 | 271        |
|            | Herhalingen van programmadelen herhalen.....                          | 272        |
|            | Subprogramma herhalen.....  | 273        |
| <b>8.7</b> | <b>Programmeervoorbeelden.....</b>                                    | <b>274</b> |
|            | Voorbeeld: contourfrezes in meerdere verplaatsingen.....              | 274        |
|            | Voorbeeld: boringgroepen.....   | 275        |
|            | Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen.....                | 276        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>9</b>   | <b>Q-parameters programmeren.....</b>                                 | <b>279</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Principe en functieoverzicht.....</b>                              | <b>280</b> |
|            | Q-parametertypes.....   | 281        |
|            | Programmeerinstructies.....   | 283        |
|            | Q-parameterfuncties oproepen.....                                     | 284        |
| <b>9.2</b> | <b>Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden.....</b> | <b>285</b> |
|            | Toepassing.....   | 285        |
| <b>9.3</b> | <b>Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven.....</b>          | <b>286</b> |
|            | Toepassing.....   | 286        |
|            | Overzicht.....  | 287        |
|            | Basisberekeningen programmeren.....                                   | 288        |
| <b>9.4</b> | <b>Hoekfuncties.....</b>  | <b>290</b> |
|            | Definities.....   | 290        |
|            | Hoekfuncties programmeren.....  | 290        |
| <b>9.5</b> | <b>Cirkelberekeningen.....</b>  | <b>292</b> |
|            | Toepassing.....   | 292        |
| <b>9.6</b> | <b>Als/dan-beslissingen met Q-parameters.....</b>                     | <b>293</b> |
|            | Toepassing.....   | 293        |
|            | Sprongcondities.....  | 293        |
|            | Als/dan-beslissingen programmeren.....                                | 295        |
| <b>9.7</b> | <b>Formule direct invoeren.....</b>                                   | <b>296</b> |
|            | Formule invoeren.....   | 296        |
|            | Rekenregels.....  | 296        |
|            | Overzicht.....  | 298        |
|            | Voorbeeld: hoekfunctie.....   | 300        |
| <b>9.8</b> | <b>Q-parameter controleren en wijzigen.....</b>                       | <b>301</b> |
|            | Werkwijze.....  | 301        |
| <b>9.9</b> | <b>Additionele functies.....</b>                                      | <b>303</b> |
|            | Overzicht.....  | 303        |
|            | D14 - Foutmeldingen weergeven.....                                    | 304        |
|            | D16 - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren.....      | 311        |
|            | D18 – Systeemgegevens lezen.....                                      | 321        |
|            | D19 – waarden aan de PLC doorgeven.....                               | 321        |
|            | D20 – NC en PLC synchroniseren.....                                   | 322        |
|            | D29 – waarden aan de PLC doorgeven.....                               | 323        |
|            | D37 - EXPORT.....   | 323        |
|            | D38 - gegevens uit het NC-programma verzenden.....                    | 324        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>9.10 Stringparameters.....</b>                                      | <b>326</b> |
| Functies van de stringverwerking.....                                  | 326        |
| Stringparameters toewijzen.....  | 327        |
| Stringparameters koppelen.....   | 328        |
| Numerieke waarde naar een stringparameter converteren.....             | 329        |
| Deelstring uit een stringparameter kopiëren.....                       | 330        |
| Systeemgegevens lezen.....   | 331        |
| Stringparameters naar een numerieke waarde converteren.....            | 332        |
| Stringparameter controleren.....                                       | 333        |
| Lengte van een stringparameter bepalen.....                            | 334        |
| Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken..... | 335        |
| Machineparameters lezen.....   | 336        |
| <b>9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters.....</b>                        | <b>338</b> |
| Waarden vanuit de PLC Q100 t/m Q107.....                               | 338        |
| Actieve gereedschapsradius Q108.....                                   | 338        |
| Gereedschapsas Q109.....   | 339        |
| Spiltoestand Q110.....   | 339        |
| Koelmiddeltoevoer Q111.....  | 339        |
| Overlappingsfactor Q112.....   | 339        |
| Maateenheid in het NC-programma Q113.....                              | 340        |
| Gereedschapslengte: Q114.....  | 340        |
| Meetresultaat van programmeerbare tastcycli Q115 t/m Q119.....         | 340        |
| Q-parameters Q115 en Q116 bij automatische gereedschapsmeting.....     | 341        |
| Berekende coördinaten van de rotatie-assen Q120 t/ m Q122.....         | 341        |
| Meetresultaten van tastcycli.....                                      | 342        |
| <b>9.12 Programmeervoorbeelden.....</b>                                | <b>346</b> |
| Voorbeeld: waarde afronden.....  | 346        |
| Voorbeeld: ellips.....   | 347        |
| Voorbeeld: cilinder concaaf met Kogelfrees .....                       | 349        |
| Voorbeeld: kogel convex met stiftfrees.....                            | 351        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>10 Speciale functies.....</b>                    | <b>353</b> |
| <b>10.1 Overzicht speciale functies.....</b>        | <b>354</b> |
| Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT.....           | 354        |
| Menu Programma-instellingen.....                    | 355        |
| Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen..... | 355        |
| Menu diverse DIN/ISO-functies definiëren.....       | 356        |
| <b>10.2 Function Mode.....</b>                      | <b>357</b> |
| Function Mode programmeren.....                     | 357        |
| Function Mode Set.....                              | 357        |
| <b>10.3 Bewerking met polaire kinematica.....</b>   | <b>358</b> |
| Overzicht.....                                      | 358        |
| FUNCTION POLARKIN activeren.....                    | 359        |
| FUNCTION POLARKIN deactiveren.....                  | 362        |
| Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica.....      | 363        |
| <b>10.4 DIN/ISO-functies definiëren.....</b>        | <b>364</b> |
| Overzicht.....                                      | 364        |
| <b>10.5 Referentiepunten beïnvloeden.....</b>       | <b>365</b> |
| Referentiepunt activeren.....                       | 365        |
| Referentiepunt kopiëren.....                        | 367        |
| Referentiepunt corrigeren.....                      | 368        |
| <b>10.6 Nulpunttabel.....</b>                       | <b>369</b> |
| Toepassing.....                                     | 369        |
| functiebeschrijving.....                            | 369        |
| Nulpunttabel aanmaken.....                          | 370        |
| Nulpunttabel openen en bewerken.....                | 371        |
| Nulpunttabel in het NC-programma activeren.....     | 373        |
| Nulpunttabel handmatig activeren.....               | 373        |
| <b>10.7 Correctietabel.....</b>                     | <b>374</b> |
| Toepassing.....                                     | 374        |
| Typen van correctietabellen.....                    | 374        |
| Correctietabel aanmaken.....                        | 375        |
| Correctietabel activeren.....                       | 376        |
| Correctietabel bewerken.....                        | 377        |
| <b>10.8 Toegang tot tabelwaarden.....</b>           | <b>378</b> |
| Toepassing.....                                     | 378        |
| Tabelwaarde lezen.....                              | 378        |
| Tabelwaarde schrijven.....                          | 379        |
| Tabelwaarde toevoegen.....                          | 380        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>10.9 Teller definiëren.....</b>                                     | <b>382</b> |
| Toepassing.....  | 382        |
| FUNCTION COUNT definiëren.....   | 383        |
| <b>10.10 Tekstbestanden maken.....</b>                                 | <b>384</b> |
| Toepassing.....  | 384        |
| Tekstbestand openen en verlaten.....                                   | 384        |
| Teksten bewerken.....  | 385        |
| Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen.....                 | 385        |
| Tekstblokken bewerken.....   | 386        |
| Tekstdelen zoeken.....   | 387        |
| <b>10.11 Vrij definieerbare tabellen.....</b>                          | <b>388</b> |
| Basisprincipes.....  | 388        |
| Vrij definieerbare tabellen maken.....                                 | 388        |
| Tabelformaat wijzigen.....   | 389        |
| Tussen tabel- en invoerschermweergave.....                             | 391        |
| D26 – Vrij definieerbare tabel openen.....                             | 391        |
| D27 – Schrijven in vrij definieerbare tabel.....                       | 392        |
| FN 28: TABREADD28 – vrij definieerbare tabel lezen.....                | 394        |
| Tabelformaat aanpassen.....  | 395        |
| <b>10.12 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE.....</b>                 | <b>396</b> |
| Pulserend toerental programmeren.....                                  | 396        |
| Pulserend toerental terugzetten.....                                   | 398        |
| <b>10.13 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL.....</b>                    | <b>399</b> |
| Stilstandtijd programmeren.....  | 399        |
| Stilstandtijd terugzetten.....   | 400        |
| <b>10.14 Stilstandtijd FUNCTION DWELL.....</b>                         | <b>401</b> |
| Stilstandtijd programmeren.....  | 401        |
| <b>10.15 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF.....</b> | <b>402</b> |
| Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren.....                      | 402        |
| Functie Liftoff terugzetten.....                                       | 404        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>11 Meerassige bewerking.....</b>  | <b>405</b> |
| <b>11.1 Functies voor de meerassige bewerking.....</b>                                       | <b>406</b> |
| <b>11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8).....</b>                 | <b>407</b> |
| Inleiding.....   | 407        |
| Overzicht.....   | 409        |
| PLANE-functie definiëren.....  | 410        |
| Digitale uitlezing.....  | 410        |
| PLANE-functie terugzetten.....   | 411        |
| Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL.....                                 | 412        |
| Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED.....                            | 416        |
| Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER.....                                   | 418        |
| Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR.....                               | 420        |
| Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS.....                                 | 423        |
| Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV..... | 425        |
| Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL.....                                       | 426        |
| Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen.....                                       | 428        |
| Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY.....  | 429        |
| Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-.....   | 432        |
| Keuze van de transformatiesoort.....   | 435        |
| Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen.....   | 438        |
| <b>11.3 Additionele functies voor rotatie-assen.....</b>                                     | <b>439</b> |
| Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8).....                             | 439        |
| Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126.....  | 440        |
| Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94.....                        | 441        |
| Keuze van zwenkassen: M138.....  | 442        |
| <b>11.4 CAM-programma's afwerken.....</b>  | <b>443</b> |
| Van 3D-model tot NC-programma.....   | 443        |
| Let bij de configuratie van de postprocessor op.....   | 444        |
| Let bij de CAM-programmering op het volgende.....  | 446        |
| Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing.....  | 448        |
| Bewegingsbesturing ADP.....  | 448        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>12 Gegevens overnemen uit CAD-bestanden.....</b>                 | <b>449</b> |
| <b>12.1 Beeldschermindeling CAD-viewer.....</b>                     | <b>450</b> |
| Basisprincipes CAD-viewer.....                                      | 450        |
| <b>12.2 CAD Import (optie #42).....</b>                             | <b>451</b> |
| Toepassing.....   | 451        |
| Werken met de CAD-viewer.....                                       | 452        |
| CAD-bestand openen.....   | 452        |
| Basisinstellingen.....  | 453        |
| Layer instellen.....  | 456        |
| Referentiepunt vastleggen.....                                      | 457        |
| Nulpunt vastleggen.....   | 460        |
| Contour selecteren en opslaan.....                                  | 464        |
| Bewerkingsposities selecteren en opslaan.....                       | 468        |
| <b>12.3 STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152).....</b> | <b>472</b> |
| 3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant.....         | 474        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>13 Tabellen en overzichten.....</b>             | <b>475</b> |
| <b>13.1 Systeemgegevens.....</b>                   | <b>476</b> |
| Lijst met D18-functies.....                        | 476        |
| Vergelijking: D18-functies.....                    | 515        |
| <b>13.2 Overzichtstabellen.....</b>                | <b>519</b> |
| Additionele functies.....                          | 519        |
| Gebruikersfuncties.....                            | 521        |
| <b>13.3 Functie-overzicht DIN/ISO TNC 320.....</b> | <b>525</b> |



# 1

**Basisprincipes**

## 1.1 Over dit handboek

### Veiligheidsinstructies

Neem alle veiligheidsinstructies in dit document en in de documentatie van uw machinefabrikant in acht!

Veiligheidsinstructies waarschuwen voor gevaren tijdens de omgang met software en apparaten en bevatten aanwijzingen ter voorkoming van deze gevaren. Ze zijn naar de ernst van het gevaar geclassificeerd en in de volgende groepen onderverdeeld:

#### **GEVAAR**

**Gevaar** duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **onvermijdelijk tot de dood of zwaar letsel**.

#### **WAARSCHUWING**

**Waarschuwing** duidt op gevaarlijke situaties voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot de dood of zwaar letsel**.

#### **VOORZICHTIG**

**Voorzichtig** duidt op gevaar voor personen. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot licht letsel**.

#### **AANWIJZING**

**Aanwijzing** duidt op gevaren voor objecten of gegevens. Wanneer u de instructies ter voorkoming van risico's niet opvolgt, leidt het gevaar **waarschijnlijk tot materiële schade**.

### Informatievolgorde binnen de veiligheidsvoorschriften

Alle veiligheidsinstructies bestaan uit de volgende vier delen:

- Het signaalwoord toont de ernst van het gevaar
- Soort en bron van het gevaar
- Gevolgen bij het negeren van het gevaar, bijv. "Bij de volgende bewerkingen bestaat er botsingsgevaar"
- Vluchtinstructies - veiligheidsmaatregelen als afweer tegen het gevaar

### Informatieve aanwijzingen

Neem alle informatieve aanwijzingen in deze handleiding in acht om een foutloze en efficiënte werking van de software te waarborgen. In deze handleiding vindt u de volgende informatieve aanwijzingen:



Met het informatiesymbool wordt een **tip** aangeduid. Een tip geeft belangrijke extra of aanvullende informatie.



Dit symbool geeft aan dat u de veiligheidsinstructies van de machinefabrikant moet opvolgen. Het symbool maakt u attent op machineafhankelijke functies. Mogelijke gevaren voor de operator en de machine staan in het machinehandboek beschreven.



Het boeksymbool geeft een **kruisverwijzing** aan. Een kruisverwijzing verwijst naar externe documentatie, bijv. de documentatie van de machinefabrikant of een externe aanbieder.

### 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 naar:

**[tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**

## 1.2 Besturingstype, software en functies

In dit handboek wordt beschreven over welke functies u kunt beschikken bij de besturingen vanaf de volgende NC-softwarenummers.



HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NC-softwareversie 16 vereenvoudigd:

- De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
- Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
- Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.

| Type besturing            | NC-softwarenr. |
|---------------------------|----------------|
| TNC 320                   | 771851-18      |
| TNC 320 Programmeerplaats | 771855-18      |

De machinefabrikant stelt via de machineparameters de beschikbare functies van de besturing in op de betreffende machine. Daarom worden in dit handboek ook functies beschreven die niet op elke besturing beschikbaar zijn.

Bijvoorbeeld de volgende besturingsfuncties zijn niet op alle machines beschikbaar:

- Gereedschapsmeting met de TT

Om de werkelijke functieomvang van uw machine te leren kennen, kunt u contact opnemen met de machinefabrikant.

Veel machinefabrikanten en ook HEIDENHAIN bieden programmeercursussen voor de HEIDENHAIN-besturingen aan. Wij adviseren u deze cursussen te volgen als u de besturingsfuncties grondig wilt leren kennen.



### **Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren:**

Alle functies van de bewerkingscycli worden in het gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren** beschreven. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN.  
ID: 1303429-xx



### **Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren:**

Alle functies van de tastsysteemcycli worden in het gebruikershandboek **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren** beschreven. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN.  
ID: 1303435-xx

**Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren:**

Alle inhoud voor het instellen van de machine en voor het testen en afwerken van uw NC-programma's wordt beschreven in het gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en afwerken**. Wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt, dan kunt u contact opnemen met HEIDENHAIN.

ID: 1263173-xx

## Software-opties

De TNC 320 beschikt over verschillende software-opties, die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Elke optie heeft steeds de hierna genoemde functies:

---

### Additional Axis (optie #0 en optie #1)

---

**Additionele as** Extra regelkringen 1 en 2

---

### Advanced Function Set 1 (optie #8)

---

**Uitgebreide functies groep 1**

**Rondtafelbewerking:**

- Contouren op de uitslag van een cilinder
- Aanzet in mm/min

**Coördinatenomrekeningen:**

Zwenken van het bewerkingsvlak

---

### HEIDENHAIN DNC (optie #18)

---

Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten

---

### CAD Import (optie #42)

---

**CAD Import**

- Ondersteunt DXF, STEP en IGES
- Overname van contouren en puntenpatronen
- Gemakkelijk instellen van het referentiepunt
- Grafisch selecteren van contourgedeeltes uit klaartekstprogramma's

---

### Extended Tool Management (optie #93)

---

**Uitgebreid gereedschapsbeheer** Op basis van python

---

### Remote Desktop Manager (optie #133)

---

**Afstandsbediening van externe computereenheden**

- Windows op een aparte computereenheid
- Geïntegreerd in de besturingsinterface

---

### CAD-model Optimizer (optie #152)

---

**CAD-modeloptimalisatie** Converteren en optimaliseren van CAD-modellen

- Spanmiddel
- Onbewerkt werkstuk
- Bewerkt werkstuk

---

### Opt. Contour Milling (optie #167)

---

**Geoptimaliseerde contourcycli** Cycli voor het maken van willekeurige kamers en eilanden volgens de wervelfreesmethode

---

### Andere beschikbare opties



HEIDENHAIN biedt andere hardware-uitbreidingen en software-opties die uitsluitend door uw machinefabrikant kunnen worden geconfigureerd en geïmplementeerd.

Raadpleeg de documentatie van uw machinefabrikant of het prospectus **Opties en accessoires** voor meer informatie.

ID: 827222-xx



#### **Gebruikershandleiding VTC**

Alle functies van de software voor camerasysteem VT 121 zijn beschreven in de **Gebruikershandleiding VTC**. Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze gebruikershandleiding nodig hebt.

ID: 1322445-xx

### Gebruiksomgeving

De besturing voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in industriële omgevingen.

### Juridische opmerking

De besturingssoftware bevat open-source-software, waarvan het gebruik aan speciale gebruiksvoorwaarden moet voldoen. Deze gebruiksvoorwaarden zijn prioritair van toepassing.

Meer informatie vindt u als volgt in de besturing:

- ▶ Toets **MOD** indrukken
- ▶ In het MOD-menu de groep **Algemene informatie** selecteren
- ▶ MOD-functie **Licentie-informatie** selecteren

Bij het gebruik van de OPC UA NC-server of de DNC-server kunt u het gedrag van de besturing beïnvloeden. Stel daarom vóór het productieve gebruik van deze interfaces vast of de besturing zonder storingen of uitval van prestaties kan worden gebruikt. Het uitvoeren van systeemtests is de verantwoordelijkheid van de maker van de software die deze communicatie-interfaces gebruikt.

## Nieuwe en gewijzigde functies 77185x-18



### Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties

Meer informatie over de vorige softwareversies wordt beschreven in de aanvullende documentatie **Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties**. Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze documentatie nodig hebt.

ID: 1322093-xx

### Meer informatie: Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

- De software-optie #152 CAD-modeloptimalisatie is voor de **CAD Viewer** toegevoegd. U genereert met de functie **3D-raster** STL-bestanden uit 3D-modellen. Hiermee kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmiddelen en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL-bestanden voor een andere bewerking positioneren.  
**Verdere informatie:** "STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152)", Pagina 472
- De software-optie #167 Geoptimaliseerde contourcycli is toegevoegd. Met de OCM-cycli maakt u volgens de wervelfreesmethode gesloten of open geometrieën die uit meerdere deelcontouren kunnen worden samengesteld. Omdat de besturing bij het ruimen de geprogrammeerde baanoverlapping en daarmee de ingrijpingshoek constant houdt, zijn grote verspaningsvolumes mogelijk.
- De software-optie **Display Step** (optie #23) is beschikbaar in de standaarduitvoering van de besturing. De afleesstap van de assen is niet langer beperkt tot vier decimalen.  
In machineparameter **displayPace** (nr. 101000) kunt u de afleesstap voor de afzonderlijke assen definiëren. De minimale afleesstap van de assen bedraagt 0,1 µm of 0,0001°.
- De software-optie #137 **State Reporting Interface** is niet meer beschikbaar.



## Nieuwe functies

- Met de functie **BLK FORM FILE** definieert u het onbewerkte werkstuk en optioneel het bewerkte werkstuk met behulp van STL-bestanden door het pad van de bestanden op te geven. Zo kunt u bijv. 3D-modellen uit het CAD-systeem in het NC-programma gebruiken.  
**Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 99
- Binnen de cirkelbanen **C**, **CR** en **CT** kunt u met behulp van het syntaxelement **LIN\_** de cirkelbeweging met een as lineair overlappen. Hiermee kunt u op een eenvoudige manier een helix programmeren.  
Bij de DIN/ISO-programmering kunt u bij de functies **G02**, **G03** en **G05** met behulp van de vrije syntaxisvoer een derde asopgave definiëren.  
**Verdere informatie:** "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", Pagina 166
- Met de functie **FUNCTION CORRDATA** activeert u een regel van de correctietabel. De correctie werkt tot de volgende gereedschapswissel of het programma-einde.  
**Verdere informatie:** "Correctietabel activeren", Pagina 376
- Met de functie **FUNCTION MODE SET** kunt u vanuit het NC-programma door de machinefabrikant gedefinieerde instellingen activeren, zoals wijzigingen in het verplaatsingsbereik.  
**Verdere informatie:** "Function Mode Set", Pagina 357
- Met de functie **PRESET SELECT** activeert u een referentiepunt uit de referentiepunttabel. U kunt selecteren dat actieve transformaties behouden blijven en op welk referentiepunt de functie betrekking heeft.  
**Verdere informatie:** "Referentiepunt activeren", Pagina 365
- Met de functie **PRESET COPY** kopieert u een in de referentiepunttabel gedefinieerd referentiepunt naar een andere regel. U kunt het gekopieerde referentiepunt optioneel activeren en actieve transformaties behouden.  
**Verdere informatie:** "Referentiepunt kopiëren", Pagina 367
- Met de functie **PRESET CORR** corrigeert u het actieve referentiepunt.  
**Verdere informatie:** "Referentiepunt corrigeren", Pagina 368

- Met de functie **POLARKIN** kunt u een polaire kinematica activeren. Bij een polaire kinematica verplaatst de besturing zich met behulp van een rotatie-as en twee lineaire assen. U definieert het positioneergedrag van de rotatie-as en of bewerking in het rotatiecentrum van de rotatie-as is toegestaan.
- Met de functie **TABDATA** kunt u tijdens de programma-afloop de gereedschapstabel en de correctietabellen \*.tco en \*.wco raadplegen. U moet de correctietabellen activeren voordat u toegang krijgt.
  - Met de functie **TABDATA READ** leest u een waarde uit een tabel en slaat deze op in een parameter Q, QL, QR of QS.
  - Met de functie **TABDATA WRITE** schrijft u een waarde uit een parameter Q, QL, QR of QS in een tabel.
  - Met de functie **TABDATA ADD** voegt u een waarde uit een parameter Q, QL of QR toe aan de waarde van een tabel.

**Verdere informatie:** "Toegang tot tabelwaarden ", Pagina 378

- Binnen het keuzevenster van de softkey **BESTAND SELECT.** is de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** toegevoegd. Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u met deze softkey alleen de naam van het bestand zonder het pad overnemen.
- De besturing houdt bij het terugtrekken rekening met **M140 MB MAX** veiligheidsafstanden die de machinefabrikant kan definiëren voor software-eindschakelaars en objecten met botsingsbewaking. De besturing reduceert de terugtrekbewegingen met de afstanden en stopt vóór de software-eindschakelaars.

**Verdere informatie:** "Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting: M140", Pagina 250

- U kunt in het maskerbestand van de functie **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) definiëren of de besturing lege regels bij niet-gedefinieerde QS-parameters weergeeft of verbergt.  
**Verdere informatie:** "D16 - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 311
- Met de functie **SYSSTR( ID10321 NR20 )** kunt u de actuele kalenderweek volgens ISO 8601 bepalen.  
**Verdere informatie:** "Systeemgegevens lezen", Pagina 331
- Met de softkey **SYNTAXIS** kunt u padopgaven tussen dubbele aanhalingstekens plaatsen om mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad te gebruiken, bijv. */*. De besturing biedt de softkey **SYNTAXIS** bij de volgende NC-functies:
  - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)
  - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)
  - Cyclus **12 PGM CALL** (DIN/ISO: **G39**)
  - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)
- De functies van **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) zijn uitgebreid:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10:** Programma-informatie lezen
    - **NR10:** teller die aangeeft hoe vaak het huidige programmadeel is afgewerkt
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID15**
    - **NR10:** inhoud van een Q-parameter
    - **NR11:** inhoud van een QL-parameter
    - **NR12:** inhoud van een QR-parameter
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID35 NR2:** actieve radiuscorrectie
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50:** waarden van de gereedschapstabel
    - **NR45:** waarde van de kolom **RCUTS**
    - **NR46:** waarde van de kolom **LU**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210:** actieve coördinaattransformaties lezen
    - **NR10:** type actieve zwenkfunctie
    - **NR11:** coördinatensysteem voor handmatige bewegingen
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1:** actuele nominale positie van een as (**IDX**) in het REF-systeem
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295:** gegevens van de machinekinematica lezen
    - **NR5:** Gebruikscategorie van een as binnen de kinematica
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310:** geometrische instelling lezen
    - **NR126:** toestand van de additionele functie **M126**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7:** reactie van de besturing wanneer tijdens een programmeerbare tastcyclus **14xx** de tastpositie niet wordt bereikt
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610:** waarden van verschillende machineparameters voor **M120**
    - **NR49:** modus van de filterreductie van een as (**IDX**)
    - **NR53:** radiaalschok bij normale aanzet
    - **NR54:** radiaalschok bij hoge voeding
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID630:** SIK-informatie van de besturing

- **NR3:** SIK-generatie **SIK1** of **SIK2**
- **NR4:** informatie of en hoe vaak een software-optie (**IDX**) bij besturingen met **SIK2** vrijgeschakeld is
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID950:** waarden van de gereedschapstabel voor het huidige gereedschap
  - **NR45:** waarde van de kolom **RCUTS**
  - **NR46:** waarde van de kolom **LU**
  - **NR47:** waarde van de kolom **RN**
  - **NR48:** waarde van de kolom **R\_TIP**
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28:** actuele spilhoek van de gereedschapsspil
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** door de softkey **F MAX** actieve aanzetbegrenzing
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID10010 NR1** en **NR2:** informatie over het actuele hoofdprogramma of opgeroepen NC-programma als tekstvariabele
  - **IDX1:** directorypad
  - **IDX2:** bestandsnaam
  - **IDX3:** bestandstype
- **FN 18: SYSREAD (D18) ID10015**
  - **NR20:** inhoud van een QS-parameter
  - **NR30:** inhoud van een QS-parameter, alle tekens behalve letters en cijfers vervangen door **\_**

**Verdere informatie:** "Systeemgegevens", Pagina 476

- In de softkeybalk van de **PGM CALL**-functies is de softkey **CORR.WRD.- TABEL SELECTEREN** toegevoegd. Deze softkey activeert de functie **SEL CORR-TABLE** waarmee u een correctietabel voor het NC-programma kunt activeren.

**Verdere informatie:** "Correctietabel activeren", Pagina 376

- De besturing bevat de voorbeeldtabellen **WMAT.tab**, **TMAT.tab** en **EXAMPLE.cutd** voor de automatische berekening van snijgegevens.  
**Verdere informatie:** "Snijgegevenscalculator", Pagina 214
- Als er na een hardwarewijziging of update een fout optreedt bij het starten van de besturing, opent de besturing automatisch het foutvenster en toont deze een fout van het type vraag. De besturing biedt verschillende responsmogelijkheden als softkey.  
**Verdere informatie:** "Fouten tonen", Pagina 221
- In het foutvenster onder **EXTRA FUNCTIES** is de softkey **AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN** toegevoegd. Met deze softkey kunt u maximaal vijf foutnummers definiëren waarvoor de besturing automatisch een servicebestand maakt wanneer deze zich voordoen.  
**Verdere informatie:** "Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN", Pagina 223
- De besturing slaat in een servicebestand actieve NC-programma's uitsluitend tot een grootte van 10 MB op. Grotere NC-programma's worden niet opgeslagen.  
**Verdere informatie:** "Servicebestanden opslaan", Pagina 227
- De machinefabrikant legt in de optionele machineparameter **CfgClearError** (nr. 130200) vast of de besturing actieve waarschuwings- en foutmeldingen bij de selectie of een herstart van een NC-programma automatisch wist,
- De CAD Viewer is als volgt uitgebreid:
  - Wanneer u in de **CAD Viewer** dubbelklikt op een layer, markeert de besturing het eerste contourelement van deze layer.
  - U kunt gegevens uit het buffergeheugen van de CAD-import niet alleen naar een NC-programma, maar ook naar andere toepassingen overdragen, bijv. **Leafpad**.
  - In de **CAD Viewer** kunt u voor de freesbewerking de bewerkingsvlakken **YZ** en **ZX** selecteren. U selecteert het bewerkingsvlak met behulp van een keuzemenu.**Verdere informatie:** "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 449

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

- Om softwareversie 18 te kunnen installeren of upgraden, hebt u een besturing met een harde schijf van min. 30 GB nodig.
- De werkstand **Programmatest** is als volgt uitgebreid:
  - De besturing gebruikt in de werkstand **Programmatest** het actieve referentiepunt.
  - Binnen het menu **RUWDEEL IN WERK- BEREIK** is de softkey **REF.PT. TERUG- ZETTEN** toegevoegd. Met deze softkey stelt u de hoofdaswaarden van het actieve referentiepunt voor de simulatie in op 0.
  - Als u binnen de functie **BLK FORM FILE** met behulp van **TARGET** een bewerkt werkstuk definieert, kunt u het in de werkstand **Programmatest** met de softkey weergeven en verbergen.
  - In de werkstand **Programmatest** kunt u met de softkey **WERKSTUK EXPORT** de actuele status van de afnamesimulatie als 3D-model in STL-formaat exporteren.
  - De besturing biedt in de werkstand **Programmatest** een uitgebreide botsingscontrole tussen het werkstuk en het gereedschap of de gereedschapshouder. U kunt de uitgebreide botsingscontrole met de softkey activeren.
- In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** is de softkey **CORRECTIE TABELLEN OPENEN** toegevoegd. Met deze softkey kunt u de actieve nulpunttabel en de actieve correctietabellen openen en bewerken.
- In de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** kunt u de actuele positiewaarden van een as met de toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** overnemen in de nulpunttabel.
- De besturing kan NC-programma's met de NC-functie **SECTION MONITORING** uitvoeren. Deze NC-functie kan bij NC-programma's van de TNC7 aanwezig zijn, maar heeft op de TNC 320 geen functie.
- De besturing ondersteunt USB-gegevensdragers met het bestandssysteem NTFS.
- De besturing bevat de extra tool **Parole**, waarmee u videobestanden kunt openen.
- De besturing verbergt binnen het bestandsbeheer systeembestanden, bestanden en mappen met een punt aan het begin van de naam. Indien nodig kunt u de bestanden met de softkey **VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN** laten tonen.

- De algemene statusweergave is als volgt uitgebreid:
  - De besturing toont bij een actieve gereedschapsradiuscorrectie een symbool in de algemene statusweergave.
  - Wanneer een aanzetbegrenzing met de softkey **F MAX** actief is, toont de besturing in de algemene statusweergave een uitroepteken achter de aanzetwaarde.
  - Als de functie **PARAXCOMP DISPLAY** actief is, toont de besturing een symbool in de algemene statusweergave.
  - Als de functie **PARAXCOMP MOVE** actief is, toont de besturing een symbool in de algemene statusweergave.
  - Als de functies **PARAXMODE** of **POLARKIN** actief zijn, toont de besturing een symbool in de algemene statusweergave.
- De extra statusweergave is als volgt uitgebreid:
  - De besturing toont de tab **POS HR** van de extra statusweergave ook zonder de optie #44. De besturing toont de actieve max.-waarden van de handwiel-override door **M118**.
  - Het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave bevat de actieve verschuiving in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**. Als de verschuiving uit een correctietabel **\*.wco** komt, toont de besturing het pad van de correctietabel alsmede het nummer en eventueel het commentaar van de actieve regel.
- De handwielen HR 520 en HR 550 FS tonen in het display de offset van de handwiel-override uit **M118**. De handwielen geven ook de actieve instelling van het 3D-ROT-menu (optie #8)aan.
- In het 3D-ROT-menu is de softkey **3D-ROT: ASHOEK RUIMT. HK** toegevoegd. Met deze softkey selecteert u of de besturing de gedefinieerde aswaarden of de actuele ruimtehoeken toont.
- In de referentiepunntabel bevatten alleen de kolommen **SPA**, **SPB** und **SPC** een standaardwaarde. De machinefabrikant kan standaardwaarden voor de overige kolommen definiëren.
- De kolom **TYPE** van de tastsysteemtabel is uitgebreid met de invoermogelijkheid TS 760.
- In de kolom **STYLUS** definieert u de vorm van de taststift. Met de selectie **L-TYPE** definieert u een L-vormige taststift.

- De volgende gereedschapstypen zijn toegevoegd:
  - **Kopfrees, MILL\_FACE**
  - **Fasefrees, MILL\_CHAMFER**
  - **Schijffrees, MILL\_SIDE**
- De gereedschapstabel is als volgt uitgebreid:
  - In de kolom **RCUTS** van de gereedschapstabel definieert u de breedte van de kopse snijkant van een gereedschap, bijv. bij keerbare snijplaten.
  - In de kolom **LU** van de gereedschapstabel definieert u de werk lengte van een gereedschap. De werk lengte begrenst de insteekdiepte van het gereedschap in cycli.
  - In de kolom **RN** van de gereedschapstabel definieert u de halsradius van het gereedschap. Hierdoor kan de besturing het gereedschap tijdens de simulatie correct weergeven, bij vrij geslepen oppervlakken of bij schijffrezen.
  - In de kolom **R\_TIP** van de gereedschapstabel definieert u een radius aan de punt van het gereedschap.
  - In de kolom **DB\_ID** van de gereedschapstabel definieert u een database-ID voor het gereedschap. In een machine-overkoepelende gereedschapsdatabase kunt u de gereedschappen met unieke database-ID's identificeren, bijv. in een werkplaats. Hierdoor kunt u de gereedschappen van meerdere machines eenvoudiger coördineren.
- U kunt M3D- en STL-bestanden, bijvoorbeeld uit het CAD-systeem, als bestanden voor de gereedschapshouder gebruiken.
- In de invoerschermweergave van het gereedschapsbeheer kunt u met de softkey **IST-POSITIONS-ÜBERNAHME** de actuele positie van de gereedschapsas als gereedschapslengte overnemen.
- Met de softkey **POS.-AANT.** kunt u de weergave van de gereedschapstabel omschakelen. De besturing toont de gereedschapstabel in combinatie met de digitale uitlezing of als volledig venster.
- Met behulp van correctietabellen kunt u gereedschappen tijdens de programma-afloop corrigeren zonder het NC-programma of de gereedschapstabellen te wijzigen. De correctietabel \*.tco werkt in het gereedschapscoördinatensysteem en is het alternatief voor correctie in de gereedschapsoproep.



- De besturing ondersteunt het tastsysteem voor het werkstuk TS 760.
- Binnen de MOD-functie **Externe toegang** is een link naar de HEROS-functie **Firewall-instellingen** toegevoegd.
- Binnen de MOD-functie **Externe toegang** is een link naar de HEROS-functie **Certific. en sleutels** toegevoegd. Met deze functie kunt u instellingen voor veilige verbindingen via SSH definiëren.
- Als de machinefabrikant de parameter **CfgOemInfo** (nr. 131700) heeft gedefinieerd, toont de besturing in de MOD-groep **Algemene informatie** het gebied **Informatie machinefabrikant**.
- Binnen de **Remote Desktop Manager** (optie #133) kunt u bij geactiveerd gebruikersbeheer privéverbindingen maken. Privéverbindingen zijn alleen door de maker te bekijken en te gebruiken.
- Het HEROS-menu is als volgt uitgebreid:
  - In de HEROS-instellingen kunt u de helderheid van het beeldscherm van de besturing instellen.
  - U kunt in het venster **Screenshot-instellingen** definiëren onder welk pad en bestandsnaam de besturing screenshots opslaat. De bestandsnaam kan een jokerteken bevatten, bijv. %N voor een doorlopende nummering.

- Het bestandsbeheer is als volgt uitgebreid:
  - Bij actief gebruikersbeheer toont het bestandsbeheer de directory **public**, waarop elke gebruiker toegang heeft.  
Wanneer de cursor op de directory **public** staat, toont de besturing de softkey **UITGEBR. TOEGANGS- RECHTEN**.  
Met deze softkey kan de eigenaar van een bestand de toegangsrechten voor de volgende gebruikers regelen:
    - Eigenaar
    - Groep
    - Overige gebruikers
  - De gebruikers **useradmin**, **oem** en **sys** kunnen het gebruikersbeheer uitschakelen.
  - Als gebruikersbeheer actief is, kunt u alleen nog veilige netwerkverbindingen via SSH maken. De besturing blokkeert LSV2-verbindingen via de seriële interfaces (COM1 en COM2) en netwerkverbindingen zonder gebruikersidentificatie automatisch. Bij niet-actief gebruikersbeheer blokkeert de besturing ook automatisch onveilige LSV2- of RPC-verbindingen. Met de optionele machineparameters **allowUnsecureLsv2** (nr. 135401) en **allowUnsecureRpc** (nr. 135402) kan de machinefabrikant bepalen of de besturing onveilige verbindingen toestaat. Deze machineparameters zijn in het gegevensobject **CfgDncAllowUnsecur** (135400) opgenomen.
  - Bij geactiveerd gebruikersbeheer kunt u privéverbindingen met netwerkstations voor afzonderlijke gebruikers maken. Met behulp van **Single Sign On** kunt u bij aanmelding bij de besturing gelijktijdig verbinding maken met een versleuteld netwerkstation.
  - Bij het configureren van gebruikersbeheer kunt u met de functie **Autologin** een gebruiker definiëren die door de besturing bij het starten automatisch wordt aangemeld.
- Met de optionele machineparameter **applyCfgLanguage** (nr. 101305) definieert u of het HEROS-besturingssysteem bij het opstarten de dialoogtaal van de machineparameter **ncLanguage** (nr. 101301) overneemt. Als u deze functie activeert, kunt u de dialoogtaal alleen nog in de machineparameters wijzigen.
- Met de optionele machineparameter **extendedDiagnosis** (nr. 124204) definieert u of de besturing na het opnieuw opstarten grafische journaalgegevens opslaat. Deze gegevens zijn nodig voor diagnosedoeleinden in het geval van grafische problemen.
- De machineparameter **CfgTTRectStylus** (nr. 114300) is toegevoegd. Met deze parameter kunt u instellingen voor een gereedschapstastsysteem met een rechthoekig tastelement definiëren.

### Gewijzigde G-functies

- U kunt het overgangselement **RND** (DIN/ISO: **G24**) gebruiken tussen cirkels die loodrecht op het bewerkingsvlak in plaats van in het bewerkingsvlak liggen.  
**Verdere informatie:** "Hoeken afronden G25", Pagina 169
- Om ervoor te zorgen dat de besturing het onbewerkte werkstuk in de simulatie weergeeft, moet het onbewerkte werkstuk een minimale maat hebben. De minimale maat bedraagt 0,1 mm resp. 0,004 inch in alle assen en in de radius.  
**Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 99
- Het aparte venster voor de gereedschapsselectie toont altijd de inhoud van de kolom **NAME**, ook wanneer u het gereedschap met behulp van het gereedschapsnummer oproept.  
**Verdere informatie:** "Gereedschapsgegevens oproepen", Pagina 138
- Binnen de functie **FUNCTION S-PULSE** kunt u met de syntaxelementen **FROM-SPEED** en **TO-SPEED** een onderste en bovenste toerentalgrens voor het pulserende toerental definiëren.  
**Verdere informatie:** "Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE", Pagina 396
- U kunt in de NC-functies **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD**, en **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**) Waarden direct invoeren.  
**Verdere informatie:** "Toegang tot tabelwaarden ", Pagina 378  
**Verdere informatie:** "D27 – Schrijven in vrij definieerbare tabel", Pagina 392
- Wanneer u **M134** of **M135** voor een nauwkeurige stop van rotatieassen programmeert, toont de besturing geen fout meer. De besturing negeert deze additionele functies.
- De nummergroep voor additionele functies van de machinefabrikant is van 1999 naar 9999 uitgebreid.
- Met de functie **M109** houdt de besturing de aanzet op de snijkant van het gereedschap ook bij benader- en verlaatbewegingen constant.  
**Verdere informatie:** "Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111", Pagina 245

- De functie **M120** voor het voorberekenen van een radiusgecorrigeerde contour wordt door cycli voor freesbewerking niet meer gereset.  
**Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 247
- Met de functie **FN 10** kunt u ook QS-parameters en teksten op ongelijkheid controleren.  
**Verdere informatie:** "Als/dan-beslissingen programmeren", Pagina 295
- U kunt in het maskerbestand van **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) de tekstcodering UTF-8 gebruiken.  
**Verdere informatie:** "D16 - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren", Pagina 311
- De prioriteit van rekenbewerkingen in de Q-parameterformule is gewijzigd.  
**Verdere informatie:** "Rekenregels", Pagina 296

- Terwijl de programma-afloop onderbroken of afgebroken is, kunt u Q- en QS-parameters met de nummers 0 t/m 99, 200 t/m 1199 en 1400 t/m 1999 met behulp van het venster **Q parameter lijst** wijzigen.
- De besturing scrollt in het indelingsvenster als in het NC-programma. U kunt de positie van de actieve structureringsregel met de softkey definiëren.

**Verdere informatie:** "NC-programma's structureren", Pagina 209

- De besturing rekent in de snijgegevenscalculator met de actieve maateenheid mm of inch.
- De resultaatvelden en het diameterveld van de snijgegevenscalculator kunnen vrij worden bewerkt.

**Verdere informatie:** "Snijgegevenscalculator", Pagina 214

- De CAD Viewer is als volgt uitgebreid:
    - De **CAD Viewer** rekent intern altijd met mm. Wanneer u de maateenheid inch selecteert, rekent de **CAD Viewer** alle waarden om in inch.
    - Met het pictogram **Zijbalk weergeven** kunt u het venster Lijstweergave tot de helft van het scherm vergroten.
    - De besturing toont in het venster Elementinformatie altijd de coördinaten **X**, **Y** en **Z**. Wanneer de 2D-modus actief is, toont de besturing de Z-coördinaat grijs.
    - De **CAD Viewer** herkent ook cirkels als bewerkingsposities die uit twee halve cirkels bestaan.
    - U kunt de informatie over het werkstukreferentiepunt en het werkstuknulpunt in een bestand of op het klembord opslaan, ook zonder de software-optie CAD Import (optie #42).
    - De afstand tussen afzonderlijke boorposities in de **CAD Viewer** is geoptimaliseerd.
    - De CAD Import (optie #42) deelt contouren die niet in het bewerkingsvlak liggen in afzonderlijke gedeeltes op. Hierbij maakt de **CAD Viewer** zo lang mogelijke rechte lijnen **L** en cirkelbogen.
- De gemaakte NC-programma's zijn vaak aanzienlijk korter en overzichtelijker dan CAM-gegenereerde NC-programma's. Daarom zijn de contouren beter geschikt voor cycli, bijv. OCM-cycli (optie #167).
- De CAD Import voert de radiussen van de gemaakte cirkelbanen als commentaar uit. Aan het einde van de gegenereerde NC-regels toont de CAD Import de kleinste radius om de gereedschapselectie te vergemakkelijken.
  - De besturing biedt in het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken** de mogelijkheid om op de diepten van de posities te filteren.
  - Wanneer u in de **CAD Viewer** contouren en posities selecteert, kunt u met touchbewegingen het werkstuk roteren. Wanneer u touchbewegingen gebruikt, toont de besturing geen elementinformatie.

**Verdere informatie:** "Gegevens overnemen uit CAD-bestanden", Pagina 449

- In de correctietabellen \*.tco en \*.wco is het invoerbereik van alle kolommen met getalwaarden van +/- 999.999 naar +/- 999.9999 gewijzigd.

**Verdere informatie:** "Correctietabel", Pagina 374

- In het foutvenster is de softkey **FILTER** hernoemd naar **GROEPERING**. Met deze softkey groepeert de besturing waarschuwingen en foutmeldingen.

**Verdere informatie:** "Softkey GROEPERING", Pagina 223

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

- Wanneer u de softkey **METEN** op **AAN** zet, toont de besturing de volgende extra informatie:
  - Oriëntatie van het oppervlak van de actuele positie
  - Werkstuknummer
  - Werkstuknaam
  - Aanwijzing bij bewerking in ijlgang, schroefdraaddraaicyclus of correctie van het onbewerkte werkstuk
- In het menu **RUWDEEL IN WERK- BEREIK** kunt u met een softkey de actuele machinestatus overnemen. De besturing neemt behalve het actieve referentiepunt de volgende informatie over:
  - Actieve kinematica
  - Actieve verplaatsingsbereiken
  - Actieve bewerkingsmodus
  - Actieve verplaatsingsgrenzen
- De besturing geeft schroefdraad in de simulatie gearceerd weer.
- Bij de simulatie wordt rekening gehouden met de volgende kolommen van de gereedschapstabel:
  - **R\_TIP**
  - **LU**
  - **RN**
- De besturing houdt rekening met de volgende NC-functies in de werkstand **Programmatest**:
  - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
  - **FUNCTION FILE**
  - **FUNCTION FEED DWELL**
- Een in het bestandsbeheer ingesteld weergavefilter blijft ook na een herstart van de besturing behouden.
- Wanneer u een tabel maakt waarvan het bestandstype ten minste één prototype bevat, toont de besturing het venster **Tabelformaat selecteren**. De besturing toont ook of het prototype met de maateenheid mm of inch is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u een maateenheid selecteren. De machinefabrikant definieert de prototypen. Wanneer het prototype waarden bevat, neemt de besturing de waarden in de nieuw aangemaakte tabel over.

- Wanneer u een NC-programma met de toets **END** verlaat, opent de besturing het bestandsbeheer. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma. Wanneer u de toets **END** opnieuw indrukt, opent de besturing het oorspronkelijke NC-programma met de cursor op de laatst geselecteerde regel. Dit gedrag kan bij grote bestanden tot een tijdvertraging leiden.
- De machinefabrikant definieert in welke volgorde de assen bij het opnieuw benaderen van de contour zich verplaatsen.
- De besturing houdt rekening met handmatige assen bij het opnieuw benaderen van de contour.
- De besturing interpreteert de definitie van het onbewerkte werkstuk in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** alleen nog als een NC-regel.
- De besturing toont in het overlappingsvenster van de regelsprong eventueel de index van het gereedschap.
- De besturing houdt alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** rekening met de functies **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: D27) en **FUNCTION FILE**.
- De extra statusweergave is als volgt uitgebreid:
  - De besturing toont het aantal herhalingen op de tabbladen **Overzicht** en **LBL** van de extra statusweergave ook na een interne stop.
  - Als de functies **PARAXCOMP DISPLAY** of **PARAXCOMP MOVE** actief zijn, toont de besturing **Übersicht** en **POS** van de extra statusweergave (**D**) of (**M**) achter de betreffende asaanduidingen.
  - De besturing toont in het tabblad **TT** van de extra statusweergave de kantelhoek van het gereedschapstastsysteem en informatie over rechthoekige tastelementen.
  - In de werkstand **Programmatest** toont de besturing bij de beeldschermindeling **PGM + STATUS** het tabblad **M** van de extra statusweergave.
- De functies van het handwiel zijn als volgt uitgebreid:
  - Het kleinste definieerbare snelheidsniveau van handwielen met display is gewijzigd van 0,1% naar 0,01% van de maximale handwielsnelheid.
  - Als een handwiel actief is, toont de besturing tijdens de programma-afloop de baanaanzet in het display. Wanneer alleen de op dat moment geselecteerde as wordt verplaatst, toont de besturing de asaanzet.
  - Als u een handwiel met display activeert, activeert de besturing automatisch de override-potentiometer van het handwiel.
  - U kunt in de werkstanden **Handbediening** en **Positioneren met handingave** een handwiel met display activeren terwijl een macro of een handmatige gereedschapswissel wordt uitgevoerd.
- U kunt de softkey **F MAX** voor het verlagen van de aanzet in- en uitschakelen. De gedefinieerde waarde blijft behouden.



- De functies van het handbediende touch-systeem zijn als volgt uitgebreid:
  - De besturing berekent de basisrotatie standaard in het invoercoördinatensysteem (I-CS). Als de ashoek en de zwenkhoek niet overeenkomen, berekent de besturing de basisrotatie in het coördinatenstelsel van het werkstuk (W-CS).
  - Als u met een handmatige tastsysteemfunctie een tap of boring met een openingshoek van 360° automatisch tast, positioneert de besturing het tastsysteem van het werkstuk aan het einde van het tastproces terug naar de startpositie (.
  - De besturing toont bij de functie **TASTEN PL** vóór het uitlijnen van de 3D-basisrotatie een helpschermbom op het botsingsgevaar bij het zwenken te wijzen.
- Het invoerbereik van de kolommen **SPA, SPB, SPC, A\_OFFS, B\_OFFS** en **C\_OFFS** van de referentiepunttabel is gewijzigd van +/-999.9999999° naar +/-99 999.99999°.
- De minimale invoerwaarde van de kolom **FMAX** van de tastsysteemtabel is gewijzigd van -9999 naar +10.
- De invoerschermweergave van het gereedschapsbeheer toont alleen de invoervelden die nodig zijn voor het geselecteerde gereedschapstype.
- Het maximale invoerbereik van de kolommen **LTOL** en **RTOL** van de gereedschapstabel is van 0 tot 0,9999 mm verhoogd tot 0,0000 tot 5,0000 mm.
- Het maximale invoerbereik van de kolommen **LBREAK** en **RBREAK** van de gereedschapstabel is van 0 tot 0,9999 mm verhoogd tot 0,0000 tot 9,0000 mm.
- De besturing ondersteunt het extra bedieningsstation ITC 750 niet meer.
- Wanneer er extern toegang tot de besturing wordt verkregen, toont de besturing een symbool in de kopregel.  
De besturing toont met behulp van een symbool of een verbindingconfiguratie veilig of onveilig is.
- In de MOD-functie **Verplaatsingsgrenzen** gedefinieerde limieten werken ook bij modulo-assen.
- In het MOD-gebied **Machinetijden** toont de besturing bij **Programma-afloop** alleen de tijden waarin ten minste één as tijdens de programma-afloop was verplaatst.
- Binnen de MOD-groep **Diagnosefuncties** zijn de gebieden **TNCdiag** en **Hardwareconfiguratie** zonder sleutelgetal bereikbaar.
- De naam van een verbinding in **Remote Desktop Manager** (optie #133) mag alleen letters, cijfers en onderstrepingstekens bevatten.
- Het oppervlak van het venster **Netwerkinstellingen** is gewijzigd. Voor de netwerkconfiguratie gebruikt u het venster **Netwerkverbindingen**.

- In het venster **Certific. en sleutels** kunt u in het gedeelte **Extern beheerd SSH-sleutelbestand** een bestand met extra openbare SSH-sleutels kiezen. Hierdoor kunt u SSH-sleutels gebruiken zonder deze naar de besturing te moeten sturen.
- U kunt in het venster **Netwerkinstellingen** bestaande netwerkconfiguraties exporteren en importeren.
- Als u een wachtwoord of sleutelgetal invoert met actieve Caps Lock-toets, geeft de besturing een melding weer.
- De machinefabrikant kan een pad definiëren waaronder de waarden van de QR-parameters worden opgeslagen. Wanneer de waarden zich op het station **TNC** bevinden, kunt u de QR-parameters met de HEROS-functie **NC/PLC Backup** opslaan.
- De **PKI Admin** is met het tabblad **Uitgebreide instellingen** uitgebreid.

U kunt opgeven of het servercertificaat statische IP-adressen moet bevatten en verbindingen zonder het bijbehorende CRL-bestand toestaat.
- Het bestandsbeheer is als volgt uitgebreid:
  - Bij actief gebruikersbeheer vereist de werkstand **Liberating motion** het recht NC.OPModeManual, dus ten minste de rol **NC.Programmer**.
  - Als u bij het configureren van gebruikersbeheer de functie **Aanmelding bij Windows-domein** gebruikt, kunt u met het selectievakje **LDAPS gebruiken** een veilige verbinding tot stand brengen.
  - Als bij inactief gebruikersbeheer een remote-aanmelding, bijvoorbeeld via SSH, plaatsvindt, dan kent de besturing automatisch de rol **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct** toe.
  - Wanneer u het gebruikersbeheer uitschakelt en het selectievakje **Bestaande gebruikersdatabases wissen** activeert, wist de besturing ook de map **.home** in het station **TNC**.
  - Uw IT-beheerder kan een functionele gebruiker instellen om verbinding met het Windows-domein te vergemakkelijken.
  - Wanneer u de besturing met het Windows-domein hebt verbonden, kunt u de benodigde configuraties voor andere besturingen exporteren.

- De machineparameter **spindleDisplay** (nr. 100807) is uitgebreid. De besturing kan de spilpositie in het tabblad **Overzicht** van de extra statusweergave ook in spil-tipmodus weergeven.
- Het invoergedeelte van de machineparameter **displayPace** (nr. 101000) is uitgebreid. De minimale afleesstap van de assen bedraagt 0,000001° of mm.
- Bij niet-actief gebruikersbeheer blokkeert de besturing ook automatisch onveilige LSV2- of RPC-verbindingen. Met de optionele machineparameters **allowUnsecureLsv2** (nr. 135401) en **allowUnsecureRpc** (nr. 135402) kan de machinefabrikant bepalen of de besturing onveilige verbindingen toestaat. Deze machineparameters zijn in het gegevensobject **CfgDncAllowUnsecur** (135400) opgenomen.  
Wanneer de besturing een onveilige verbinding detecteert, wordt er informatie getoond.
- De machineparameter **CfgStretchFilter** (nr. 201100) is verwijderd.

## Nieuwe cyclusfuncties van software 77185x-18



### Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties

Meer informatie over de vorige softwareversies wordt beschreven in de aanvullende documentatie **Overzicht van nieuwe en gewijzigde softwarefuncties**. Neem contact op met HEIDENHAIN wanneer u deze documentatie nodig hebt.

ID: 1322093-xx

### Nieuwe cyclusfuncties 77185x-18

- **Cyclus 224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE** (DIN/ISO: **G224**)  
Met deze cyclus zet de besturing een tekst om in een machineleesbare DataMatrix-code. De DataMatrix-code werkt als puntenpatroon voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.
- **Cyclus 271 OCM CONTOURGEGEVENS** (DIN/ISO: **G271**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u bewerkingsinformatie voor de OCM-cycli. U kunt de eerste kamer van de contourbeschrijving als open begrenzing definiëren. Daardoor vindt de diepteverplaatsing tijdens de bewerking buiten het materiaal plaats.
- **Cyclus 272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167)  
Met deze cyclus maakt de besturing de gedefinieerde contour volgens de wervelfreesmethode. Daarbij houdt de besturing de geprogrammeerde baanoverlapping precies in, de ingrijpingshoek en de spaandikte blijven constant.
- **Cyclus 273 OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G273**, optie #167)  
Met deze cyclus bewerkt de besturing de basis van de geometrie na met constante baanoverlapping. De overmaat voor kantnabewerking blijft staan.
- **Cyclus 274 OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G274**, optie #167)  
Met deze cyclus bewerkt de besturing langs de contour na. De besturing benadert de contouren voorzichtig en bewerkt elke deelcontour afzonderlijk. De besturing houdt geen rekening met de overmaat voor dieptenabewerking die in de cyclus **271 (G271)** is vastgelegd, maar verplaatst zich naar de complete diepte.
- **Cyclus 277 OCM AFKANTEN** (DIN/ISO: **G277**, optie #167)  
Met deze cyclus braamt de besturing de contouren af die het laatst met de volgende OCM-cycli zijn gedefinieerd, voorberekt of nabewerkt.
- **Cyclus 1271 OCM RECHTHOEK** (DIN/ISO: **G1271**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u een rechthoek die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
- **Cyclus 1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u een cirkel die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
- **Cyclus 1273 OCM SLEUF/DAM** (DIN/ISO: **G1273**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u een sleuf die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
- **Cyclus 1274 OCM RONDE SLEUF** (ISO: **G1274**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u een ronde sleuf die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
- **Cyclus 1278 OCM VEELHOEK** (DIN/ISO: **G1278**, optie #167)  
Met deze cyclus definieert u een veelhoek die u in combinatie met andere OCM-cycli als kamer, eiland of begrenzing voor vlakfrezen kunt gebruiken.
- **Cyclus 1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** (DIN/ISO: **G1281**, optie #167)

Met deze cyclus definieert u een rechthoekige begrenzing voor eilanden of open kamers die u eerder met behulp van de standaard OCM-vormen programmeert.

- Cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, optie #167)

Met deze cyclus definieert u een cirkelvormige begrenzing voor eilanden of open kamers die u eerder met de standaard OCM-vormen programmeert.

- De besturing biedt een **OCM-snijgegevenscalculator** waarmee u de optimale snijgegevens voor cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) kunt bepalen. U opent de snijgegevenscomputer met de softkey **OCM SNEDE- GEGEVENS** tijdens de cyclusdefinitie. De resultaten kunt u direct in de cyclusparameters overnemen.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

**Nieuwe meetcyclusfuncties 77185x-18**

- **Cyclus 1400 TASTEN POSITIE (DIN/ISO: G1400)**  
Met deze cyclus tast u een afzonderlijke positie. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.
- **Cyclus 1401 TASTEN CIRKEL (DIN/ISO: G1401)**  
Met deze cyclus bepaalt u het middelpunt van een boring of tap. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.
- **Cyclus 1402 TASTEN KOGEL (DIN/ISO: G1402)**  
Met deze cyclus bepaalt u het middelpunt van een kogel. U kunt de vastgestelde waarden overnemen in de actieve regel van de referentiepunttabel.
- **Cyclus 1404 PROBE SLOT/RIDGE (ISO: G1404)**  
Met deze cyclus bepaalt u het midden en de breedte van een sleuf of een dam. De besturing tast met twee tegenover elkaar liggende tastpunten. U kunt voor de sleuf of dam ook een rotatie definiëren.
- **Cyclus 1412 TASTEN SCHUINE ZIJDE (DIN/ISO: G1412)**  
Met deze cyclus bepaalt u een scheve ligging van het werkstuk door twee punten bij een schuine kant te tasten.
- **Cyclus 1416 TASTEN SNIJPUNT (ISO: G1416)**  
Met deze cyclus bepaalt u een snijpunt van twee zijden. De cyclus heeft in totaal vier tastpunten nodig, aan elke zijde twee posities. U kunt de cyclus in alle drie objectvlakken **XY**, **XZ** en **YZ** toepassen.
- **Cyclus 1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT (ISO: G1430)**  
Met deze cyclus bepaalt u één enkele positie met een L-vormige taststift. Door de vorm van de taststift kan de besturing ondersnijdingen tasten.
- **Cyclus 1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT (ISO: G1434)**  
Met deze cyclus bepaalt u het midden en de breedte van een sleuf of een dam met een L-vormige taststift. Door de vorm van de taststift kan de besturing ondersnijdingen tasten. De besturing tast met twee tegenover elkaar liggende tastpunten.
- **Cyclus 1493 EXTRUSIE TASTEN (DIN/ISO: G1493)**  
Met deze cyclus definieert u een extrusie. Bij een actieve extrusie herhaalt de besturing de tastposities langs een richting over een bepaalde lengte.

**Meer informatie:** Gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren**

## Gewijzigde cyclusfuncties 77185x-18

- Binnen de functie **CONTOUR DEF** kunt u gebieden **V** (void) uitsluiten van bewerking. Deze gebieden kunnen bijvoorbeeld contouren in gietstukken of bewerkingen uit vorige stappen zijn.
- U kunt de deelcontouren binnen de complexe contourformule **SEL CONTOUR** ook als subprogramma's **LBL** definiëren.
- In de cyclus **12 PGM CALL** (DIN/ISO: G39) kunt u met de softkey **SYNTAXIS** paden binnen dubbele aanhalingstekens plaatsen. U kunt zowel \ als / gebruiken om mappen en bestanden binnen paden te scheiden.
- De cyclus **202 UITDRAAIEN** (DIN/ISO: **G202**) is uitgebreid met de parameter **Q357 VEIL.AFST. KANT**. In deze parameter definieert u hoever de besturing het gereedschap op de bodem van de boring in het bewerkingsvlak terugtrekt. Deze parameter werkt alleen wanneer de parameter **Q214 VRIJLOOPRICHTING** is gedefinieerd.
- De cyclus **202 UITDRAAIEN** (DIN/ISO: **G202**) is uitgebreid met de parameter **Q357 VEIL.AFST. KANT**. In deze parameter definieert u hoever de besturing het gereedschap op de bodem van de boring in het bewerkingsvlak terugtrekt. Deze parameter werkt alleen wanneer de parameter **Q214 VRIJLOOPRICHTING** is gedefinieerd.
- De cyclus **205 UNIVERSEELBOREN** (DIN/ISO: **G205**) is uitgebreid met de parameter **Q373 BENAD.AANZET VERW SP**. In deze parameter definieert u de aanzet voor het opnieuw benaderen tot de voorstopafstand na het verwijderen van de spanen.
- De cycli **205 UNIVERSEELBOREN** (DIN/ISO: **G205**) en **241 EENLIPPIG DIEPBOREN** (DIN/ISO: **G241**) controleren de parameter **Q379 STARTPUNT**. Als de waarde van het startpunt gelijk is aan of groter is dan de waarde van de parameter **Q201 DIEPTE**, toont de besturing een fout.
- De parameters **Q429 KOELING AAN** en **Q430 KOELING UIT** in de cyclus **241 EENLIPPIG DIEPBOREN** (DIN/ISO: **G241**) zijn uitgebreid. U kunt een pad voor een gebruikermacro definiëren.
- De cyclus **208 BOORFREZEN** (DIN/ISO: **G208**) is uitgebreid met de parameter **Q370 BAANOVERLAPPING**. In deze parameter definieert u de zijdelingse verplaatsing.
- De cyclus **240 CENTREREN** (DIN/ISO: **G240**) is uitgebreid om rekening te houden met voorgeboorde diameters.  
De volgende parameters zijn toegevoegd:
  - **Q342 VOORBOOR DIAMETER**
  - **Q253 AANZET VOORPOS.**: bij gedefinieerde parameter **Q342**, aanzet voor het benaderen van het verdiepte startpunt
- De machinefabrikant kan de cycli **220 PATROON OP CRKL** (ISO: **G220**) en **221 MODEL OP LIJN** (ISO: **G221**) verbergen. Gebruik bij voorkeur de functie **PATTERN DEF**.
- Cyclus **225 GRAVEREN** (DIN/ISO: **G225**) is uitgebreid:
  - Met de parameter **Q202 MAX. DIEPTESTAP** definieert u de maximale diepte-instelling.
  - De parameter **Q367 TEKSTPOSITIE** is uitgebreid met de invoermogelijkheden **7**, **8** en **9**. Met deze waarden kunt u de

referentie van de graveertekst op de horizontale middellijn plaatsen.

- Het benaderen is gewijzigd. Wanneer het gereedschap onder de **2E VEILIGHEIDSAFST.** staat, positioneert de besturing eerst op de 2e veiligheidsafstand **Q204** en vervolgens naar de startpositie in het bewerkingsvlak.
- De parameter **Q515 LETTERTYPE** in de cyclus **225 GRAVEREN** (ISO: **G225**) is uitgebreid met de invoerwaarde **1**. Met deze invoerwaarde selecteert u het lettertype **LiberationSans-Regular**.
- U kunt in de cyclus **225 GRAVEREN** (DIN/ISO: **G225**) systeemvariabelen programmeren die voor het actuele hoofdprogramma en het opgeroepen NC-programma de volgende informatie bevatten:
  - Volledig bestandspad
  - Directorypad
  - Bestandsnaam
  - Bestandstype
- U kunt met cyclus **225 GRAVEREN** (DIN/ISO: **G225**) met behulp van een systeemvariabele de huidige kalenderweek graveren.
- Als u in de cyclus **233 VLAKFREZEN** (DIN/ISO: **G233**) een begrenzing loodrecht op de freesrichting **Q350** programmeert, verlengt de besturing het vlak in de onbegrensde richting met de gereedschapsradius. Daardoor bewerkt de besturing het gedefinieerde vlak volledig, zonder materiaalresten door de gereedschapsradius achter te laten. Wanneer de parameter **Q220** hoekradius is gedefinieerd, verlengt de besturing het vlak naast de gereedschapsradius met deze waarde.
- Wanneer in cyclus **233 VLAKFREZEN** (DIN/ISO: **G233**) de parameter **Q389** met de waarde 2 of 3 is gedefinieerd en bovendien een zijdelingse begrenzing is gedefinieerd, zal de besturing met **Q207 AANZET FREZEN** in een boog de contour benaderen resp. ervan vrijzetten.
- De cycli **208 BOORFREZEN** (DIN/ISO: **G208**), **253 SLEUFFREZEN** (DIN/ISO: **G208**) en **254 RONDE SLEUF** (DIN/ISO: **G254**) bewaken een in de kolom **RCUTS** van de gereedschapstabel gedefinieerde snijbreedte. Wanneer een gereedschap dat niet over het midden snijdt aan de kopse kant zit, toont de besturing een fout.
- Bij de cycli **251 RECHTHOEKIGE KAMER** (DIN/ISO: **G251**), **252 RONDKAMER** (DIN/ISO: **G252**) en **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) wordt bij de berekening van de insteekbaan rekening gehouden met een in de kolom **RCUTS** gedefinieerde snijbreedte.
- Wanneer de gedefinieerde werk lengte in de kolom **LU** van de gereedschapstabel kleiner is dan de diepte, toont de besturing een fout.

De volgende cycli bewaken de werk lengte LU:

- Alle cycli voor boorbewerking
- Alle cycli voor schroefdraad tappen



- Alle cycli voor de bewerking van kamers en tappen
- Cyclus 22 **RUIMEN** (DIN/ISO: **G122**)
- Cyclus 23 **NABEWERKEN DIEPTE** (DIN/ISO: **G123**)
- Cyclus 24 **NABEWERKEN ZIJKANT** (DIN/ISO: **G124**)
- Cyclus 233 **VLAKFREZEN** (DIN/ISO: **G233**)
- Cyclus 272 **OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167)
- Cyclus 273 **OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G273**, optie #167)
- Cyclus 274 **OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G274**, optie #167)
- U kunt in bepaalde cycli toleranties vastleggen. In de volgende cycli kunt u afmetingen, tolerantiegegevens volgens DIN en ISO 286-2 of algemene toleranties volgens DIN ISO 2768-1 definiëren:
  - Cyclus **208 BOORFREZEN** (ISO: **G208**)
  - **127x** (Optie #167)- OCM-standaardfreescycli
- De volgende cycli houden rekening met additionele functies **M109** en **M110**:
  - Cyclus **22 UITRUIMEN** (ISO: G122)
  - Cyclus **23 NABEWERKEN DIEPTE** (ISO: G123)
  - Cyclus **24 NABEWERKEN ZIJKANT** (ISO: G124)
  - Cyclus **25 CONTOURREEKS** (ISO: G125)
  - Cyclus **275 CONTOURSL. WERVELFR.** (ISO: G275)
  - Cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D** (ISO: G276)
  - Cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT** (ISO: G274, optie #167)
  - Cyclus **277 OCM AFKANTEN** (ISO: G277, optie #167)

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

- Cyclus **460 TS KALIBREREN AAN KOGEL** (ISO: **G460**) bepaalt de radius, evt. de lengte, de middenverstelling en de spilhoek van een L-vormige taststift.
- De cycli **14xx** ondersteunen het tasten met een L-vormige taststift.
- In het hoofd van het protocolbestand van de tastcycli **14xx** en **42x** is de maateenheid van het hoofdprogramma zichtbaar.
- In de cycli **14xx** kan in halfautomatische modus met een handwiel worden voorgepositioneerd. U kunt na het tasten handmatig naar veilige hoogte verplaatsen.

- De cycli **1420 TASTEN VLAK** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 TASTEN KANT** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 TASTEN TWEE CIRKELS** (DIN/ISO: **G1411**) zijn uitgebreid:
  - U kunt de cycli tolerantiegegevens volgens DIN en ISO 286-2 of algemene toleranties volgens DIN ISO 2768-1 definiëren.
  - Wanneer u in parameter **Q1125 MODUS VEILIGE HOOGTE** de waarde 2 hebt gedefinieerd, positioneert de besturing het tastsysteem met ijlgang **FMAX** uit de tastsysteemtabel naar de veiligheidsafstand voor.
- Met de cycli **1410 TASTEN KANT** (DIN/ISO: **G1410**) en **1411 TASTEN TWEE CIRKELS** (DIN/ISO: **G1411**) wordt de basisrotatie standaard in het invoercoördinatensysteem (I-CS) berekend. Als de ashoek en de zwenkhoek niet overeenkomen, berekenen de cycli de basisrotatie in het coördinatenstelsel van het werkstuk (W-CS).
- De cyclus **441 SNEL AANTASTEN** (ISO: **G441**) is uitgebreid met de parameter **Q371 REACTIE TASTPOSITIE**. Met deze parameter definieert u de reactie van de besturing wanneer de taststift niet uitwijkt.
- Met de parameter **Q400 ONDERBREKING** in de cyclus **441 SNEL AANTASTEN** (ISO: **G441**) kunt u definiëren of de besturing de programma-afloop onderbreekt en een meetprotocol toont. De parameter werkt in combinatie met de volgende cycli:
  - **46x** Tastcycli om het werkstukstastsysteem te kalibreren
  - **14xx** Tastcycli om de scheve ligging van het werkstuk te bepalen en het referentiepunt vast te leggen
- Met de cycli **480 TT KALIBREREN** (DIN/ISO: **G480**) en **484 IR-TT KALIBREREN** (DIN/ISO: **G484**) kunt u een gereedschapstastsysteem met rechthoekige tastelementen kalibreren.
- Cyclus **484 IR-TT KALIBREREN** (DIN/ISO: **G484**) is uitgebreid met de parameter **Q523 TT-POSITIE**. In deze parameter kunt u de positie van het gereedschapstastsysteem definiëren en eventueel na het kalibreren de positie in de machineparameter **centerPos** laten schrijven.
- Cyclus **483 GEREEDSCHAP METEN** (DIN/ISO: **G483**) meet bij roterend gereedschap eerst de gereedschapslengte en vervolgens de gereedschapsradius.
- Met de optionele machineparameter **maxToolLengthTT** (nr. 122607) definieert de machinefabrikant een maximale gereedschapslengte voor tastcycli.
- Met de optionele machineparameter **calPosType** (nr. 122606) definieert de machinefabrikant of de besturing bij het kalibreren en meten rekening houdt met de positie van parallelle assen en met veranderingen van de kinematica. Een verandering van de kinematica kan bijv. een kopwissel zijn.

**Meer informatie:** Gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren**

# 2

**Eerste stappen**

## 2.1 Overzicht

Dit hoofdstuk is bedoeld om u snel vertrouwd te maken met de belangrijkste bedieningsmogelijkheden van de besturing. Meer informatie over de diverse onderwerpen vindt u in de bijbehorende beschrijving waarnaar telkens wordt verwezen.

In dit hoofdstuk worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Machine inschakelen
- Werkstuk programmeren



Het gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren omvat de volgende onderwerpen:

- Machine inschakelen
- Werkstuk grafisch testen
- Gereedschappen instellen
- Werkstuk instellen
- Werkstuk bewerken

## 2.2 Machine inschakelen

### Stroomonderbreking bevestigen en

#### **GEVAAR**

##### Let op: gevaar voor de gebruiker!

Door machines en machinecomponenten ontstaan altijd mechanische gevaren. Elektrische, magnetische of elektromagnetische velden zijn in het bijzonder gevaarlijk voor personen met pacemakers en implantaten. Met het inschakelen van de machine begint het gevaar!

- ▶ Machinehandboek raadplegen en opvolgen
- ▶ Veiligheidsinstructies en veiligheidssymbolen in acht nemen
- ▶ Veiligheidsapparatuur gebruiken



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Het inschakelen en het benaderen van de referentiepunten zijn machine-afhankelijke functies.

Ga als volgt te werk om de machine in te schakelen:

- ▶ Voedingsspanning van de besturing en de machine inschakelen
- > De besturing start het besturingsysteem. Dit proces kan enkele minuten duren.
- > Daarna toont de besturing in de kopregel op het beeldscherm de dialoog Stroomonderbreking.

**CE**

- ▶ **CE**-toets indrukken
- > De besturing vertaalt het PLC-programma.

**I**

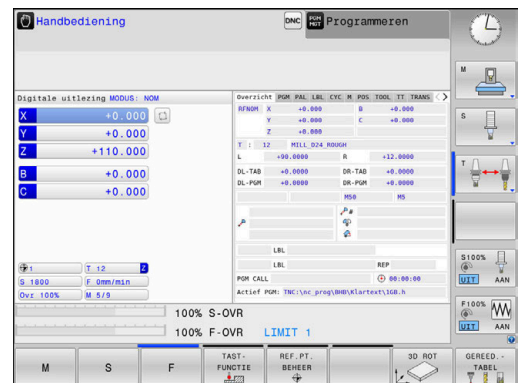
- ▶ Stuurspanning inschakelen
- > De besturing bevindt zich in de werkstand **Handbediening**.



Afhankelijk van uw machine zijn meer stappen nodig om NC-programma's te kunnen afwerken.

#### Uitgebreide informatie over dit onderwerp


- Machine inschakelen  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



## 2.3 Het eerste onderdeel programmeren

### Werkstand selecteren



NC-programma's kunnen alleen in de werkstand **Programmeren** worden gemaakt:

- 
  - ▶ Werkstandtoets indrukken
  - > De besturing gaat naar de werkstand **Programmeren**

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Werkstanden  
**Verdere informatie:** "Programmeren", Pagina 83

### Belangrijke bedieningselementen van de besturing

| Toets   | Functies voor dialoogondersteuning   |
|---|--|
|    | Invoer bevestigen en volgende dialoogvraag activeren   |
|   | Dialoogvraag overslaan   |
|  | Dialoog voortijdig beëindigen  |
|  | Dialoog afbreken, invoer niet accepteren   |
|  | Softkeys op het beeldscherm waarmee u, afhankelijk van de actieve bedrijfstoestand, functies kunt selecteren |

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- NC-programma's maken en wijzigen  
**Verdere informatie:** "NC-programma bewerken", Pagina 108
- Toetsenoverzicht  
**Verdere informatie:** "Bedieningselementen van de besturing", Pagina 2

## Nieuw NC-programma openen/bestandsbeheer

Ga als volgt te werk om een nieuw NC-programma aan te maken:

PGM  
MGT

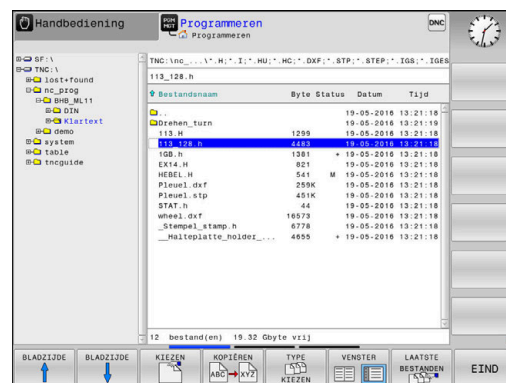
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ De besturing opent het bestandsbeheer. Het bestandsbeheer van de besturing is vergelijkbaar met het bestandsbeheer op een pc met Windows Explorer. Met bestandsbeheer beheert u de gegevens in het interne geheugen van de besturing.
- ▶ Map selecteren
- ▶ Voer een willekeurige bestandsnaam met de extensie **.I** in

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ De besturing vraagt om de maateenheid van het nieuwe NC-programma.

MM

- ▶ Druk op de softkey van de gewenste maateenheid **MM** of **INCH**



De eerste en de laatste NC-regel van het NC-programma worden automatisch door de besturing gegenereerd. Deze NC-regels kunt u daarna niet meer wijzigen.

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Bestandsbeheer  
**Verdere informatie:** "Bestandsbeheer", Pagina 114
- Nieuw NC-programma maken:  
**Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 98

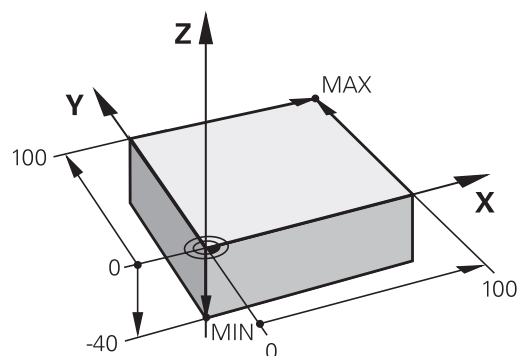
## Onbewerkt werkstuk definiëren

Nadat u een nieuw NC-programma hebt geopend, kunt u een onbewerkt werkstuk definiëren. Een rechthoekig blok definieert u door invoer van het MIN- en MAX-punt, telkens gerelateerd aan het geselecteerde referentiepunt.

Nadat u met de softkey de gewenste vorm van het onbewerkte werkstuk hebt geselecteerd, start de besturing automatisch de definitie van het onbewerkte werkstuk en vraagt de benodigde gegevens van het onbewerkte werkstuk op.

Om een rechthoekig onbewerkte werkstuk te definiëren, gaat u als volgt te werk:

- ▶ Druk op de softkey van het gewenste onbewerkte rechthoekige werkstuk
- ▶ **Spilas Z - vlak XY:** actieve spilas invoeren. G17 is als vooraf ingestelde waarde opgeslagen, met **ENT**-toets overnemen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: min. X:** kleinste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets **ENT** bevestigen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: min. Y:** kleinste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets **ENT** bevestigen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: min. Z:** kleinste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. -40, met toets **ENT** bevestigen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: max. X:** grootste X-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met toets **ENT** bevestigen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: max. Y:** grootste Y-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 100, met toets **ENT** bevestigen
- ▶ **Def. onbew. werkstuk: max. Z:** grootste Z-coördinaat van het onbewerkte werkstuk gerelateerd aan het referentiepunt invoeren, bijv. 0, met toets **ENT** bevestigen
- > De besturing beëindigt de dialoog.



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

### Voorbeeld

```
%NEU G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*
```

```
N99999999 %NEU G71 *
```

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Onbewerkt werkstuk definiëren  
**Verdere informatie:** "Nieuw NC-programma openen", Pagina 104



## Programma-opbouw

NC-programma's moeten zoveel mogelijk altijd op dezelfde manier zijn opgebouwd. Dat is overzichtelijker, versnelt de programmering en beperkt het aantal foutenbronnen.

### Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige, conventionele contourbewerkingen

#### Voorbeeld

|                                  |
|----------------------------------|
| %BSPCONT G71 *                   |
| N10 G30 G71 X... Y... Z...*      |
| N20 G31 X... Y... Z...*          |
| N30 T5 G17 S5000*                |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*        |
| N50 X... Y...*                   |
| N60 G01 Z+10 F3000 M8*           |
| N70 X... Y... RL F500*           |
| ...                              |
| N160 G40 ... X... Y... F3000 M9* |
| N170 G00 Z+250 M2*               |
| N99999999 BSPCONT G71 *          |

- 1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
- 2 Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen
- 3 In het bewerkingsvlak in de buurt van het startpunt van de contour voorpositioneren
- 4 In de gereedschapsas boven het werkstuk of direct op diepte voorpositioneren. Indien nodig koelmiddel inschakelen
- 5 Contour benaderen
- 6 Contour bewerken
- 7 Contour verlaten
- 8 Gereedschap terugtrekken, NC-programma afsluiten

#### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Contourprogrammering
  - Verdere informatie:** "Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren", Pagina 152

## Aanbevolen programma-opbouw bij eenvoudige cyclusprogramma's

### Voorbeeld

|                             |
|-----------------------------|
| %BSBCYC G71 *               |
| N10 G30 G71 X... Y... Z...* |
| N20 G31 X... Y... Z..*      |
| N30 T5 G17 S5000*           |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*   |
| N50 G200...*                |
| N60 X... Y...*              |
| N70 G79 M8*                 |
| N80 G00 Z+250 M2*           |
| N99999999 BSBCYC G71 *      |

- 1 Gereedschap oproepen, gereedschapsas definiëren
- 2 Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen
- 3 Bewerkingscyclus definiëren
- 4 Bewerkingspositie benaderen
- 5 Cyclus oproepen, koelmiddel inschakelen
- 6 Gereedschap terugtrekken, NC-programma afsluiten

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Cyclusprogrammering  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

## Eenvoudige contour programmeren

Er moet op diepte 5 mm één keer rond de contour worden gefreesd die in de afbeelding rechts wordt getoond. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.

Nadat u met een functietoets een NC-regel hebt geopend, vraagt de besturing alle gegevens in de kopregel op dat gebied.

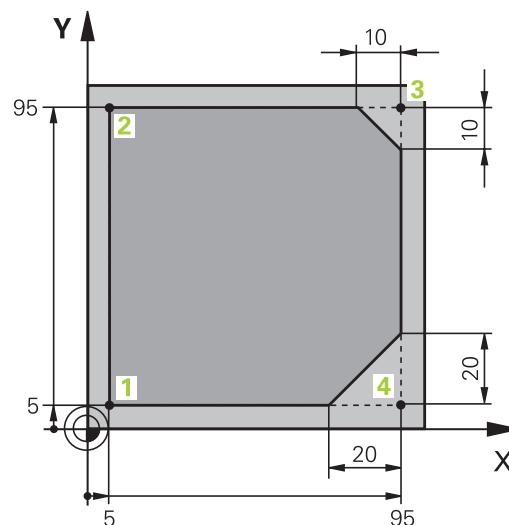
Ga als volgt te werk om de contour te programmeren:

**Gereedschap oproepen**

-  ▶ Toets **TOOL CALL** indrukken
- ▶ Gereedschapsgegevens invoeren, bijv. gereedschapsnummer 16
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Gereedschapsas **G17** met toets **ENT** bevestigen
- ▶ Spindeltoerental invoeren, bijv. 6500
-  ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.










De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.  
Bepikt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.




**Gereedschap terugtrekken**

-  ▶ Toets **L** indrukken
  -  ▶ Op de linker pijltoets drukken
  - ▶ De besturing opent het invoerbereik voor G-functies.
  -  ▶ Softkey **G00** indrukken
  - ▶ De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
- Alternatief:
-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
  - ▶ **0** invoeren
  -  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
  -  ▶ Softkey **G90** indrukken
  - ▶ De besturing verwerkt de ingevoerde maatgegevens absoluut.
  -  ▶ Astoets **Z** indrukken
  - ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
  -  ▶ **ENT**-toets indrukken
  -  ▶ Softkey **G40** indrukken
  - ▶ De besturing activeert geen radiuscorrectie.
  - ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. **M3**, spindel inschakelen
  -  ▶ Toets **END** indrukken
  - ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op.















**Gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren**

-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
- ▶ **0** invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
-  ▶ Astoets **X** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -20 mm
-  ▶ Astoets **Y** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -20 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Softkey **G40** indrukken
- De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Eventueel additionele functie M invoeren
-  ▶ Toets **END** indrukken
- De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

**Gereedschap in de diepte positioneren**

-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
- ▶ **0** invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
-  ▶ Astoets **Z** indrukken
- ▶ Waarde voor de te benaderen positie invoeren, bijv. -5 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Softkey **G40** indrukken
- De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M8** om koelmiddel in te schakelen
-  ▶ Toets **END** indrukken
- De besturing slaat de verplaatsingsregel op.

**Contour zacht benaderen**

-  ▶ Toets **L** indrukken
-  ▶ Coördinaten van contourstartpunt **1** invoeren
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Softkey **G41** indrukken
-  > De besturing activeert een radiuscorrectie links.
-  ▶ Waarde voor bewerkingsaanzet invoeren, bijv. 700 mm/min
-  ▶ Toets **END** indrukken
-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
-  ▶ **26** invoeren
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  > De besturing opent het commando **G26**, contour zacht benaderen.
-  ▶ Afrondingsradius van de benaderingscirkel invoeren, bijv. 8 mm
-  ▶ Toets **END** indrukken
-  > De besturing slaat de benaderingsbeweging op.

### Contour bewerken



- ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt **2** invoeren, bijv. **Y 95**



- ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing neemt de gewijzigde waarde over en behoudt alle andere informatie van de vorige NC-regel.



- ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt **3** benaderen, bijv. **X 95**



- ▶ Toets **END** indrukken



- ▶ Toets **CHF** indrukken
- ▶ Afkantingsbreedte **G24** op contourpunt **3** invoeren, 10 mm



- ▶ Toets **END** indrukken
- ▶ De besturing slaat de afkanting aan het einde van de lineaire regel op.



- ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt **4** invoeren



- ▶ Toets **END** indrukken



- ▶ Toets **CHF** indrukken
- ▶ Afkantingsbreedte **G24** op contourpunt **4** invoeren, 20 mm



- ▶ Toets **END** indrukken

**Contour afsluiten en zacht verlaten**

- ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Veranderende coördinaten van contourpunt **1** invoeren



- ▶ Toets **END** indrukken



- ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
- ▶ **27** invoeren



- ▶ **ENT**-toets indrukken
- > De besturing opent het commando **G27**, contour voorzichtig verlaten.
- ▶ Afrondingsradius van de verlatingscirkel invoeren, bijv. 8 mm



- ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de beweging voor het verlaten op.



- ▶ Toets **L** indrukken
- ▶ Coördinaten buiten het werkstuk in X en Y opgeven, bijv. **X -20 Y -20**



- ▶ **ENT**-toets indrukken



- ▶ Softkey **G40** indrukken
- > De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Waarde voor positioneeraanzet invoeren, bijv. 3000 mm/min



- ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. M9, koelmiddel uitschakelen



- ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de ingevoerde verplaatsingsregel op.

### Gereedschap terugtrekken

- G
  - ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
  - ▶ **O** invoeren
- ENT
  - ▶ **ENT**-toets indrukken
  - ▶ De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
- Z
  - ▶ Astoets **Z** indrukken
  - ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
- ENT
  - ▶ **ENT**-toets indrukken
- G40
  - ▶ Softkey **G40** indrukken
  - ▶ De besturing activeert geen radiuscorrectie.
  - ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M30** voor programma-einde
- END  
□
  - ▶ Toets **END** indrukken
  - ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.

### Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Compleet voorbeeld met NC-regels  
**Verdere informatie:** "Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkantingen cartesiaans", Pagina 177
- Nieuw NC-programma maken:  
**Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 98
- Contouren benaderen/verlaten  
**Verdere informatie:** "Contour benaderen en verlaten", Pagina 155
- Contouren programmeren  
**Verdere informatie:** "Overzicht van de baanfuncties", Pagina 166
- Gereedschapsradiuscorrectie  
**Verdere informatie:** "Gereedschapsradiuscorrectie", Pagina 146
- Additionele M-functies  
**Verdere informatie:** "Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel", Pagina 238

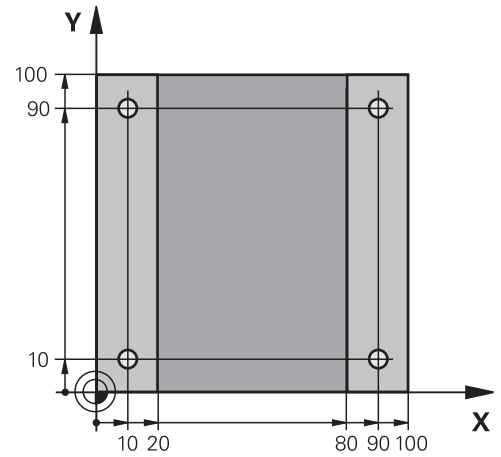
### Cyclusprogramma maken

De in de afbeelding rechts getoonde boorgaten (diepte 20 mm) met een standaardboorcyclus maken. De definitie van het onbewerkte werkstuk hebt u al gemaakt.






**Gereedschap oproepen**

- 
  - ▶ Toets **TOOL CALL** indrukken
  - ▶ Gereedschapsgegevens invoeren, bijv. gereedschapsnummer 5
- 
  - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- 
  - ▶ Gereedschapsas **G17** met toets **ENT** bevestigen
  - ▶ Spindeltoerental invoeren, bijv. 4500
- 
  - ▶ Toets **END** indrukken
  - ▶ De besturing beëindigt de NC-regel.

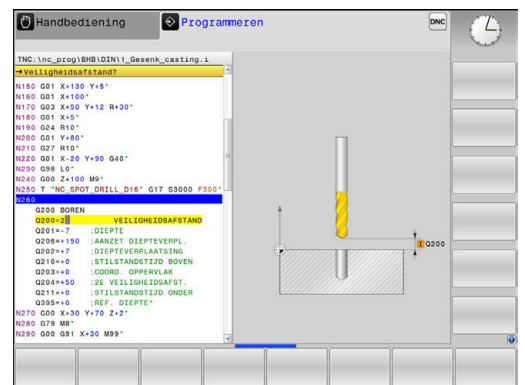


**Gereedschap terugtrekken**




- 
  - ▶ Toets **L** indrukken
- 
  - ▶ Op de linker pijltoets drukken
  - ▶ De besturing opent het invoerbereik voor G-functies.
- 
  - ▶ Softkey **G00** indrukken
  - ▶ De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.

Alternatief:

- 
  - ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
  - ▶ **0** invoeren
- 
  - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
- 
  - ▶ Softkey **G90** indrukken
  - ▶ De besturing verwerkt de ingevoerde maatgegevens absoluut.
- 
  - ▶ Astoets **Z** indrukken
  - ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
- 
  - ▶ **ENT**-toets indrukken
- 
  - ▶ Softkey **G40** indrukken
  - ▶ De besturing activeert geen radiuscorrectie.
  - ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren, bijv. **M3**, spindel inschakelen
- 
  - ▶ Toets **END** indrukken
  - ▶ De besturing slaat de verplaatsingsregel op.











### Cyclus definiëren

-  ▶ Toets **CYCL DEF** indrukken
  
-  ▶ Softkey **BOREN/ SCHR.DR.** indrukken
  
-  ▶ Softkey **200** indrukken
  - > De besturing start de dialoog voor de cyclusdefinitie.
- ▶ Cyclusparameters invoeren
- ▶ Elke invoer met de toets **ENT** bevestigen
- ▶ De besturing toont een grafische weergave met de desbetreffende cyclusparameter.

### Cyclus op de bewerkingsposities oproepen

-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
- ▶ **0** invoeren
- > De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
- ▶ **ENT**-toets indrukken
  
- ▶ Coördinaten van de eerste positie invoeren
- ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ Softkey **G40** indrukken
- > De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Additionele functie **M99** invoeren, cyclusoproep
- ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de NC-regel op.
- ▶ Toets **G** indrukken
- ▶ **0** invoeren
- ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ Coördinaten van de tweede positie invoeren
- ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
  
-  ▶ Softkey **G40** indrukken
- > De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Additionele functie **M99** invoeren, cyclusoproep
- ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de NC-regel op.
- ▶ Alle posities programmeren en met **M99** oproepen

**Gereedschap terugtrekken**

-  ▶ Toets **G** op het alfanumeriek toetsenbord indrukken
-  ▶ **O** invoeren
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
- > De besturing verplaatst de NC-regel in snelle modus.
-  ▶ Astoets **Z** indrukken
-  ▶ Waarde voor vrijzetten invoeren, bijv. 250 mm
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Softkey **G40** indrukken
- > De besturing activeert geen radiuscorrectie.
- ▶ Additionele functie **M** invoeren, bijv. **M30** voor programma-einde
-  ▶ Toets **END** indrukken
- > De besturing slaat de verplaatsingsregel op en beëindigt het NC-programma.

## Voorbeeld

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| %C200 G71 *                    |  |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*      | Definitie van onbewerkt werkstuk           |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*       |  |
| N30 T5 G17 S4500*              | Gereedschapsoproep                         |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*      | Gereedschap terugtrekken, spil inschakelen |
| N50 G200 BOREN                 | Cyclus definiëren                          |
| Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND     |  |
| Q201=-20 ;DIEPTE               |  |
| Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.  |  |
| Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING     |  |
| Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN   |  |
| Q203=-10 ;COORD. OPPERVLAK     |  |
| Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.   |  |
| Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER |  |
| Q395=0 ;REF. DIEPTE            |  |
| N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*  | Koelmiddel aan, cyclus oproepen            |
| N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*     | Cyclus oproepen                            |
| N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*     | Cyclus oproepen                            |
| N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*     | Cyclus oproepen                            |
| N100 G00 Z+250 M30*            | Gereedschap terugtrekken, einde programma  |
| N99999999 %C200 G71 *          |  |

## Uitgebreide informatie over dit onderwerp

- Nieuw NC-programma maken:  
**Verdere informatie:** "NC-programma's openen en invoeren", Pagina 98
- Cyclusprogrammering  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

# 3

**Basisprincipes**

### 3.1 De TNC 320

HEIDENHAIN-TNC-besturingen zijn in de werkplaats programmeerbare contourbesturingen, waarmee standaardfrees- en standaardboorbewerkingen direct op de machine in gemakkelijk te begrijpen klaartekst geprogrammeerd kunnen worden. Ze zijn ontworpen voor toepassing op frees- en boorbanken alsmede bewerkingscentra met maximaal 6 assen. Ook kan de hoekpositie van de spil geprogrammeerd worden.

De indeling van zowel het bedieningspaneel als van de beeldschermweergave is overzichtelijk, zodat alle functies snel en eenvoudig kunnen worden bereikt.



#### HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO

Het maken van programma's is bijzonder eenvoudig in de gebruikersvriendelijke HEIDENHAIN-klaartekst, de dialoogondersteunde programmeertaal voor de werkplaats. Grafische programmeerweergave geeft de afzonderlijke bewerkingsstappen tijdens de programma-invoer weer. Wanneer er geen voor NC geschikte tekening voorhanden is, dan helpt ook de vrije contourprogrammering FK. De grafische simulatie van de werkstukbewerking is zowel tijdens een programmatest als tijdens een programma-afloop mogelijk.

Bovendien kunt u de besturingen ook volgens DIN/ISO programmeren.

Een NC-programma kan ook ingevoerd en getest worden terwijl een ander NC-programma op dat moment een werkstukbewerking uitvoert.

#### Compatibiliteit

NC-programma's die u op HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen beperkt worden uitgevoerd door de TNC 320. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de besturing bij het openen van het bestand met een foutmelding of als ERROR-regels aangegeven.

## 3.2 Beeldscherm en bedieningspaneel

### Beeldscherm

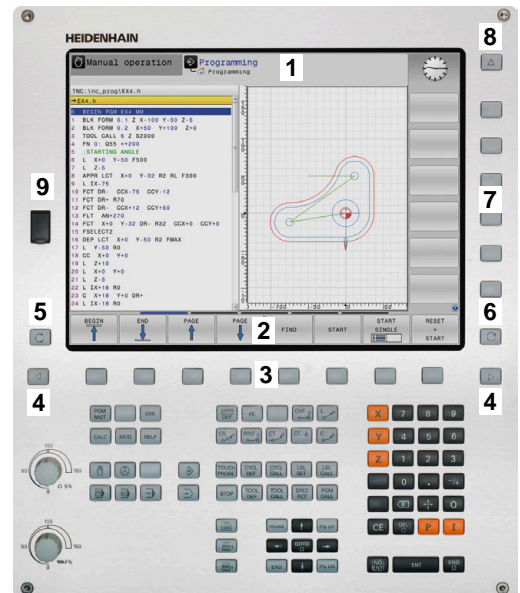
De besturing wordt in compacte uitvoering met touchbeeldscherm of in een uitvoering met een apart beeldscherm en bedieningspaneel geleverd. Bij beide varianten is de besturing uitgerust met een 15 inch plat TFT-scherm.

De afbeelding rechts toont de bedieningselementen van het beeldscherm:

- 1 Kopregel
 

Bij een besturing die ingeschakeld is, toont het beeldscherm in de kopregel de geselecteerde werkstanden: machinewerkstanden links en programmeerwerkstanden rechts. In het grote veld van de kopregel staat de werkstand waarop het beeldscherm is ingeschakeld: daar verschijnen dialogvragen en meldteksten (uitzondering: wanneer de besturing alleen grafisch weergeeft).
- 2 Softkeys
 

In de voetregel toont de besturing verdere functies in een softkeybalk. Deze functies worden d.m.v. de daaronder liggende toetsen geselecteerd. Ter oriëntering tonen streepjes direct boven de softkeybalk het aantal softkeybalken dat met de aan de buitenkant beschikbare softkey-omschakeltoetsen kan worden geselecteerd. De actieve softkeybalk wordt als een blauwe balk weergegeven
- 3 Softkey-keuzetoetsen
- 4 Softkey-omschakeltoetsen
- 5 Vastleggen van de beeldschermindeling
- 6 Beeldscherm-omschakeltoets voor machinewerkstanden, programmeerwerkstanden en derde bureaublad
- 7 Softkey-keuzetoetsen voor softkeys voor machinefabrikanten
- 8 Softkey-omschakeltoetsen voor softkeys van de machinefabrikant
- 9 USB-aansluiting



## Beeldschermindeling vastleggen

De gebruiker kiest de beeldschermindeling. Zo kan de besturing bijv. in de werkstand **Programmeren** het NC-programma in het linkervenster tonen, terwijl het rechtervenster tegelijkertijd het programma grafisch weergeeft. Als alternatief kan in het rechter venster ook de onderverdeling van het programma worden getoond of uitsluitend het NC-programma in één groot venster. Welke vensters de besturing kan weergeven, hangt af van de geselecteerde werkstand.

Beeldschermindeling vastleggen:



- ▶ **Beeldscherm-omschakel**-toets indrukken: de softkeybalk toont de mogelijke beeldschermindelingen  
**Verdere informatie:** "Werkstanden", Pagina 82

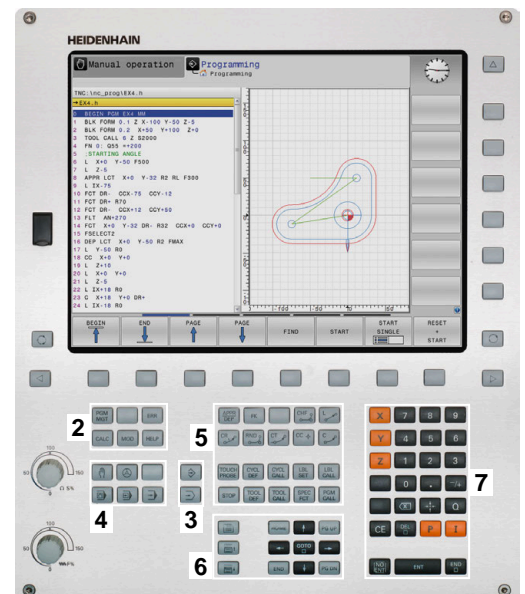


- ▶ Beeldschermindeling met softkey selecteren

## Bedieningspaneel

De TNC 320 kan met een geïntegreerd bedieningspaneel worden geleverd. Als alternatief is de TNC 320 ook leverbaar in een uitvoering met een apart beeldscherm en extern bedieningspaneel met een alfanumeriek toetsenbord.

- 1 Lettertoetsenbord voor tekstinput, bestandsnamen en DIN/ISO-programmering
- 2
  - Bestandsbeheer
  - Calculator
  - MOD-functie
  - HELP-functie
  - Foutmeldingen weergeven
  - Beeldscherm tussen de werkstanden schakelen
- 3 Programmeerwerkstanden
- 4 Machinewerkstanden
- 5 Openen van programmeerdialogen
- 6 Navigatietoetsen en sprongfunctie **GOTO**
- 7 Invoer van getallen en askeuze
- 10 Machinebedieningspaneel  
**Meer informatie:** machinehandboek



De functies van de toetsen worden stuk voor stuk op de eerste uitklapbare bladzijde beschreven.



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Sommige machinefabrikanten gebruiken niet het standaardbedieningspaneel van HEIDENHAIN.  
Toetsen zoals **NC-start** of **NC-stop** zijn in uw machinehandboek beschreven.



**Reiniging**

Schakel de besturing uit voordat u het toetsenbord reinigt.

**AANWIJZING****Let op: risico op materiële schade**

Verkeerde reinigingsmiddelen en verkeerd gebruik bij de reiniging kan de toetsenbordeenheid of delen daarvan beschadigen.

- ▶ Gebruik alleen toegestane reinigingsmiddelen.
- ▶ Reinigingsmiddel aanbrengen met behulp van een schone, pluisvrije reinigingsdoek

De volgende reinigingsmiddelen zijn toegestaan voor de toetsenbordeenheid:

- Reinigingsmiddel met anionogene tensiden
- Reinigingsmiddel met niet-ionische tensiden

De volgende reinigingsmiddelen zijn verboden voor de toetsenbordeenheid:

- Machinereiniger
- Aceton
- Agressieve oplosmiddelen
- Schuurmiddelen
- Perslucht
- Stoomreiniger



Voorkom vervuiling van het toetsenbord door werkhandschoenen te dragen.

Als de toetsenbordeenheid een trackball bevat, hoeft u deze alleen te reinigen als de functie niet meer werkt.

Maak indien nodig een trackball als volgt schoon:

- ▶ Besturing uitschakelen
- ▶ Uittrekring 100° linksom draaien
- > De afneembare uittrekring beweegt bij het draaien uit het toetsenbord omhoog.
- ▶ Uittrekring verwijderen
- ▶ Kogel verwijderen
- ▶ Verwijder voorzichtig zand, spanen en stof van de schaal



Krassen op de schaal kunnen de functionaliteit verslechteren of het apparaat laten uitvallen.

- ▶ Kleine hoeveelheid reinigingsmiddel aanbrengen op een reinigingsdoek
- ▶ Veeg de schaal voorzichtig schoon met de doek totdat er geen strepen of vlekken zichtbaar zijn

### 3.3 Werkstanden




#### Handbediening en El. handwiel

In de werkstand **Handbediening** kunt u de machine instellen. U kunt de machine-assen handmatig of stap vóór stap positioneren en referentiepunten instellen.

Als optie #8 actief is, kunt u het bewerkingsvlak zwenken.

De werkstand **Elektronisch handwiel** ondersteunt het handmatig verplaatsen van de machine-assen met een elektronisch handwiel HR.




#### Softkeys voor de beeldschermindeling

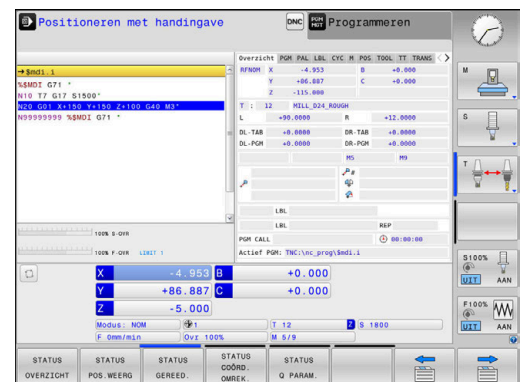
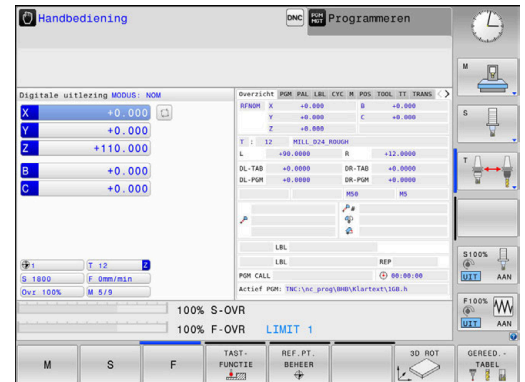
| Softkey  | Venster                                 |
|--|---|
|   | Posities                                |
|   | Links: posities, rechts: statusweergave |
|  | Links: posities, rechts: werkstuk       |

#### Positioneren met handinvoer

In deze werkstand kunnen eenvoudige verplaatsingen geprogrammeerd worden, bijv. voor het vlakfrezen of voorpositioneren.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey   | Venster                                     |
|---|---|
|  | NC-programma                                |
|  | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
|  | Links: NC-programma, rechts: werkstuk       |

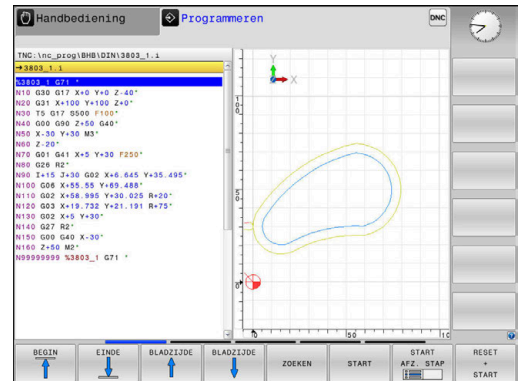


### Programmeren

In deze werkstand maakt u uw NC-programma's. De vrije contourprogrammering, de verschillende cycli en de Q-parameterfuncties bieden uitgebreide ondersteuning en aanvulling bij het programmeren. Desgewenst geeft de programmeerweergave de geprogrammeerde verplaatsingen weer.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey         | Venster  |
|-----------------|--|
| PGM             | NC-programma   |
| PGM + VERDELING | Links: NC-programma, rechts: programma-onderverdeling      |
| PGM + GRAFISCH  | Links: NC-programma, rechts: grafische programmeerweergave |

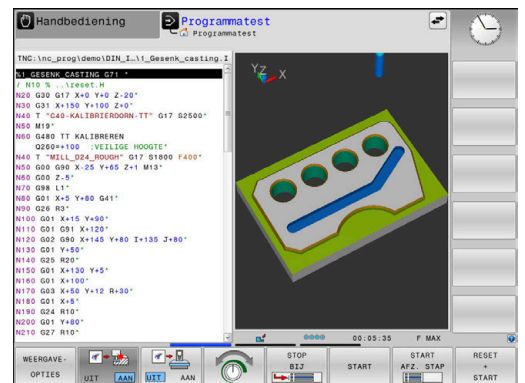


### Programmatest

De besturing simuleert NC-programma's en delen van programma's in de werkstand **Programmatest**, om bijv. geometrische onverenigbaarheden, ontbrekende of foutieve gegevens in het NC-programma en beschadigingen van het werkbereik te ontdekken. De simulatie wordt grafisch met verschillende aanzichten ondersteund.

#### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey              | Venster                                     |
|----------------------|---|
| PGM                  | NC-programma                                |
| PGM + STATUS         | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
| PROGRAMMA + WERKSTUK | Links: NC-programma, rechts: werkstuk       |
| WERKSTUK             | Werkstuk                                    |



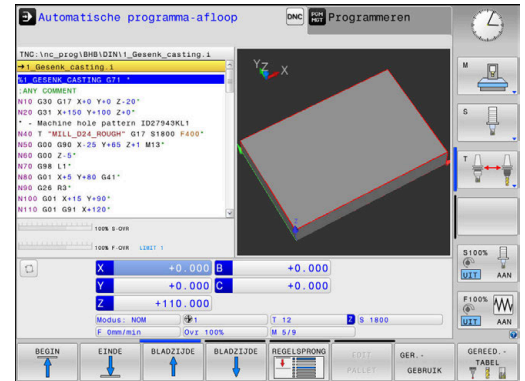
## Automatische programma-afloop en programma-afloop regel voor regel

In de werkstand **Automatische PGM-afloop** voert de besturing een NC-programma uit tot en met het einde van het programma of tot een handmatige resp. geprogrammeerde onderbreking. Na een onderbreking kan de programma-afloop weer worden voortgezet.

In de werkstand **PGM-afloop regel v.regel** wordt elke NC-regel apart gestart met de toets **NC-start**. Bij puntpatroencycli en **CYCL CALL PAT** stopt de besturing na elk punt. De definitie van het onbewerkte werkstuk wordt als een NC-regel geïnterpreteerd.

### Softkeys voor de beeldschermindeling

| Softkey              | Venster                                     |
|----------------------|---|
| PGM                  | NC-programma                                |
| PGM + VERDELING      | Links: NC-programma, rechts: onderverdeling |
| PGM + STATUS         | Links: NC-programma, rechts: statusweergave |
| PROGRAMMA + WERKSTUK | Links: NC-programma, rechts: werkstuk       |
| WERKSTUK             | Werkstuk                                    |



### 3.4 NC-basisprincipes

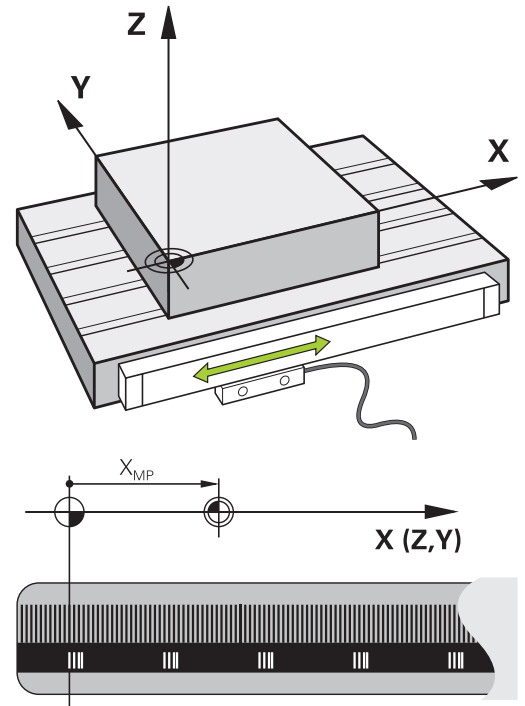
#### Lengte- en hoekmeetsystemen en referentiemerken

Op de machine-assen bevinden zich lengte- en hoekmeetsystemen, die de posities van de machinetafel resp. het gereedschap registreren. Er zijn meestal lengtemeetsystemen aan lineaire assen aangebouwd, en hoekmeetsystemen aan rondtafels en zwenkassen.

Wanneer een machine-as wordt verplaatst, genereert het bijbehorende lengte- en hoekmeetsysteem een elektrisch signaal, waaruit de besturing de exacte actuele positie van de machine-as bepaalt.

Bij een stroomonderbreking gaat de relatie tussen de positie van de machineslede en de berekende actuele positie verloren. Om deze relatie te herstellen, beschikken incrementele lengte- en hoekmeetsystemen over referentiemerken. Bij het passeren van een referentiemerk ontvangt de besturing een signaal dat een machinevast referentiepunt aanduidt. Hierdoor is de besturing in staat de relatie tussen de actuele positie en de actuele machinepositie te herstellen. Bij lengtemeetsystemen met afstandsgecodeerde referentiemerken moeten de machine-assen maximaal 20 mm verplaatst worden, bij hoekmeetsystemen maximaal 20°.

Bij absolute meetsystemen wordt na inschakeling een absolute positiewaarde naar de besturing gezonden. Hierdoor is, zonder dat de machine-assen worden verplaatst, de relatie tussen de actuele positie en de positie van de machineslede direct na inschakeling hersteld.

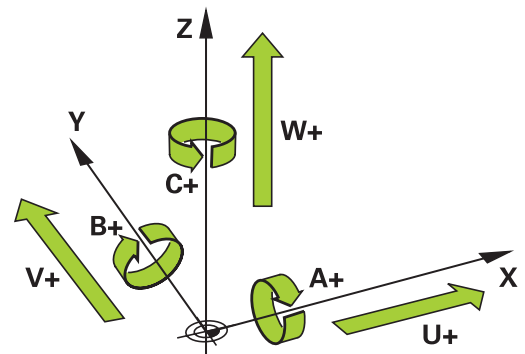


#### Programmeerbare assen

De programmeerbare assen van de besturing komen standaard overeen met de asdefinities van DIN 66217.

De aanduidingen van de programmeerbare assen vindt u in de onderstaande tabel.

| Hoofdas | Parallele as | Rotatieas |
|---------|--------------|-----------|
| X       | U            | A         |
| Y       | V            | B         |
| Z       | W            | C         |



Raadpleeg uw machinehandboek!  
 Het aantal, de aanduiding en de toewijzing van de programmeerbare assen is afhankelijk van de machine.  
 Uw machinefabrikant kan meer assen definiëren, bijv. PLC-assen.

## Referentiesystemen

De besturing heeft een **referentiesysteem** nodig om een as een gedefinieerd traject te kunnen laten afleggen.

Bij een gereedschapsmachine dient het lengtemeetsysteem dat parallel aan de as gemonteerd is, als eenvoudig referentiesysteem voor lineaire assen. Het lengtemeetsysteem vertegenwoordigt een **getallenstraal**, een eendimensionaal coördinatensysteem.

Om een punt in het **vlak** te benaderen, heeft de besturing twee assen en dus een referentiesysteem met twee dimensies nodig.

Om een punt in de **ruimte** te benaderen, heeft de besturing drie assen en dus een referentiesysteem met drie dimensies nodig. Als de drie assen loodrecht ten opzichte van elkaar gerangschikt zijn, ontstaat een zogenaamd **driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem**.

**i** Conform de rechterhandregel wijzen de vingers in de positieve richtingen van de drie hoofdasen.

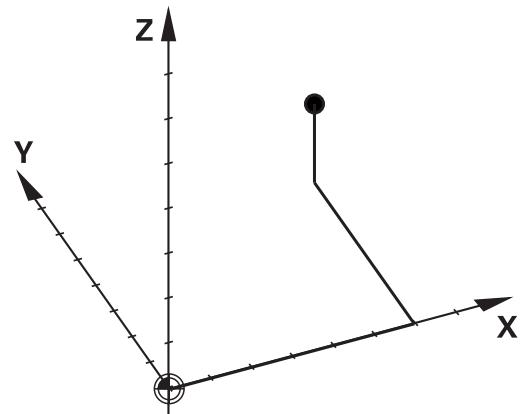
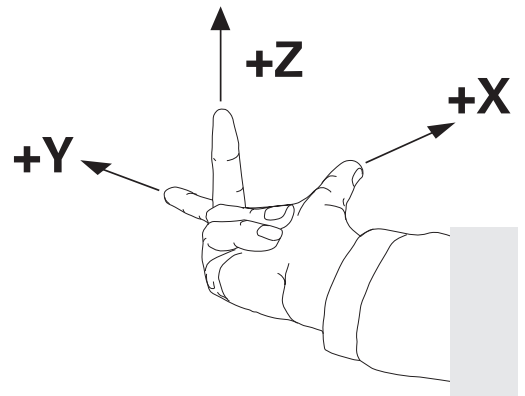
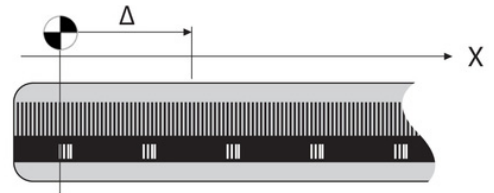
Om een punt binnen de ruimte eenduidig te kunnen bepalen, is naast de rangschikking van de drie dimensies ook nog een **coördinatenoorsprong** nodig. Het gezamenlijke snijpunt dient in een driedimensionaal coördinatensysteem als coördinatenoorsprong. Dit snijpunt heeft de coördinaten **X+0, Y+0** en **Z+0**.

Om mogelijk te maken dat de besturing bijv. een gereedschapswissel steeds op dezelfde positie, maar een bewerking steeds gerelateerd aan de actuele gereedschapspositie uitvoert, moet de besturing verschillende referentiesystemen onderscheiden.

De besturing onderscheidt de volgende referentiesystemen:

- Machinecoördinatensysteem M-CS:  
**M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Basiscoördinatensysteem B-CS:  
**B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Werkstukcoördinatensysteem W-CS:  
**W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bewerkingsvlakcoördinatensysteem WPL-CS:  
**W**orking **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Invoercoördinatensysteem I-CS:  
**I**nterface **C**oordinate **S**ystem
- Gereedschapscoördinatensysteem T-CS:  
**T**ool **C**oordinate **S**ystem

**i** Alle referentiesystemen sluiten op elkaar aan. Ze zijn onderdeel van de kinematische keten van de betreffende gereedschapsmachine.  
Het machinecoördinatensysteem is daarbij het referentiesysteem.



### Machinecoördinatensysteem M-CS

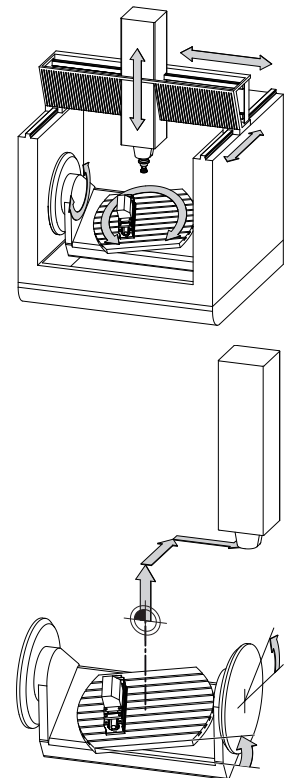
Het machinecoördinatensysteem komt overeen met de kinematicbeschrijving en daarmee ook met de daadwerkelijke mechanica van de gereedschapsmachine.

Omdat de mechanica van een gereedschapsmachine nooit precies overeenkomt met een cartesiaans coördinatensysteem, bestaat het machinecoördinatensysteem uit meerdere eendimensionale coördinatensystemen. De eendimensionale coördinatensystemen komen overeen met de fysieke machineassen, die niet per se loodrecht ten opzichte van elkaar staan.

De positie en oriëntatie van de eendimensionale coördinatensystemen worden met behulp van translaties en rotaties op basis van de spilneus in de kinematicbeschrijving gedefinieerd.

De positie van de coördinatenoorsprong, het zogenaamde machinenulpunt, wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De waarden in de machineconfiguratie definiëren de nulposities van de meetsystemen en van de overeenkomstige machineassen. Het machinenulpunt ligt niet per se in het theoretische snijpunt van de fysieke assen. Het kan zich dus ook buiten het verplaatsingsbereik bevinden.

Omdat de waarden van de machineconfiguratie niet door de gebruiker kunnen worden gewijzigd, dient het machinecoördinatensysteem voor de bepaling van constante posities, bijv. de gereedschapswisselpositie.

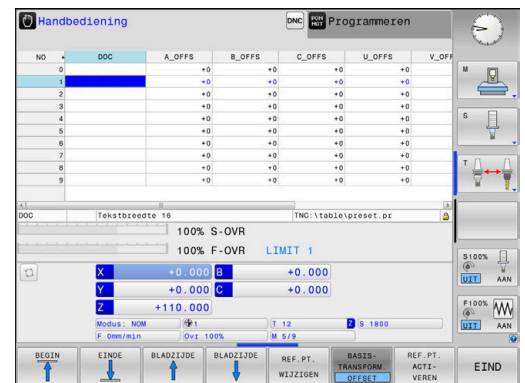


Machinenulpunt MZP:  
Machine Zero Point

| Softkey | Toepassing   |
|---------|--|
|         | De gebruiker kan per as verschuivingen in het machinecoördinatensysteem definiëren, met behulp van de <b>OFFSET</b> -waarden van de referentiepunttabel. |
|         | De gebruiker kan met behulp van de nulpunttabel per as verschuivingen in de draai- en parallelle assen definiëren.                                       |
|         | De gebruiker kan met behulp van de functie <b>TRANS DATUM</b> per as verschuivingen in de draai- en parallelle assen definiëren.                         |

De machinefabrikant configureert de **OFFSET**-kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



**i** Uitsluitend de machinefabrikant stelt daarnaast de zogenoemde **OEM-OFFSET** te beschikking. Met deze **OEM-OFFSET** kunnen voor de draai- en parallelle assen additieve asverplaatsingen worden gedefinieerd. Alle **OFFSET**-waarden (van alle genoemde **OFFSET**-invoermogelijkheden) samen leiden tot het verschil tussen de **ACT**- en de **REFACT**-positie van een as.

De besturing zet alle bewegingen in het coördinatensysteem om, ongeacht het referentiesysteem waarin de waarden zijn ingevoerd. Voorbeeld van een machine met 3 assen en een Y-as als spieas, die zich niet loodrecht ten opzichte van het ZX-vlak bevindt:

- ▶ In de werkstand **Positioneren met handingave** een NC-regel met **L IY+10** afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- > De besturing beweegt tijdens de positionering de machineassen **Y en Z**.
- > De weergaven **REFACT** en **RFNOM** tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in het machinecoördinatensysteem.
- > De weergaven **ACT** en **NOM** tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het invoercoördinatensysteem.
- ▶ In de werkstand **Positioneren met handingave** een NC-regel met **L IY-10 M91** afwerken
- > De besturing bepaalt op basis van de gedefinieerde waarden de benodigde nominale waarden voor de assen.
- > De besturing beweegt tijdens de positionering uitsluitend de machineas **Y**.
- > De weergaven **REFACT** en **RFNOM** tonen uitsluitend een beweging van de Y-as in het machinecoördinatensysteem.
- > De weergaven **ACT** en **NOM** tonen bewegingen van de Y-as en Z-as in het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker kan posities gerelateerd aan het machinenulpunt programmeren, bijv. met behulp van de additionele functie **M91**.



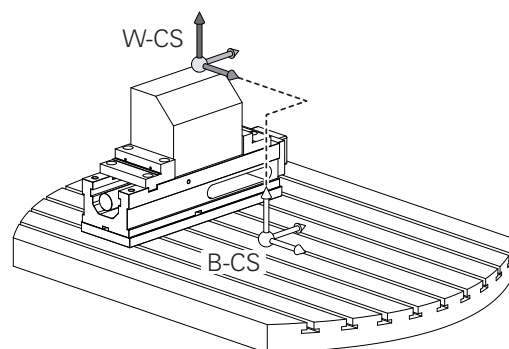
### Basiscoördinatensysteem B-CS

Het basiscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het einde van de kinematicabeschrijving is.

De oriëntatie van het basiscoördinatensysteem komt in de meeste gevallen overeen met die van het machinecoördinatensysteem. Uitzonderingen hierop kunnen voorkomen, als een machinefabrikant aanvullende kinematische transformaties toepast.

De kinematicabeschrijving en daarmee ook de positie van de coördinatenoorsprong voor het basiscoördinatensysteem wordt door de machinefabrikant in de machineconfiguratie gedefinieerd. De gebruiker kan de waarden van de machineconfiguratie niet wijzigen.

Het basiscoördinatensysteem is bedoeld om de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem te bepalen.



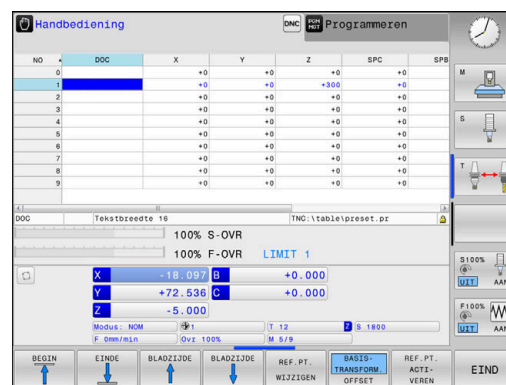
### Softkey Toepassing

**BASIS-TRANSFORM**  
OFFSET

De gebruiker bepaalt de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-taststelsel. De besturing slaat de bepaalde waarden gerelateerd aan het basiscoördinatensysteem op als **BASIS-TRANSFORM**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.



De machinefabrikant configureert de **BASIS-TRANSFORM**-kolommen van de referentiepuntbeheertabel op een aan de machine aangepaste wijze.



**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

### Werkstukcoördinatensysteem W-CS

Het werkstukcoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het actieve referentiepunt is.

De positie en oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem zijn afhankelijk van de **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel.

#### Softkey

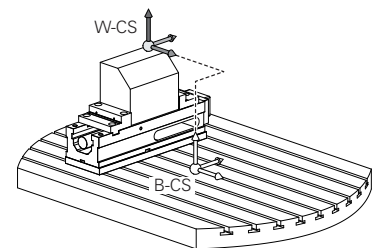
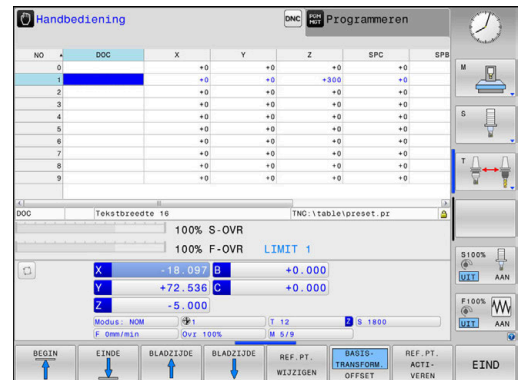
#### Toepassing

BASIS-  
TRANSFORM  
OFFSET

De gebruiker bepaalt de positie en de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem bijv. met behulp van een 3D-taststelsel. De besturing slaat de bepaalde waarden gerelateerd aan het basiscoördinatensysteem op als **BASIS- TRANSFORM.**-waarden in de referentiepuntbeheertabel.

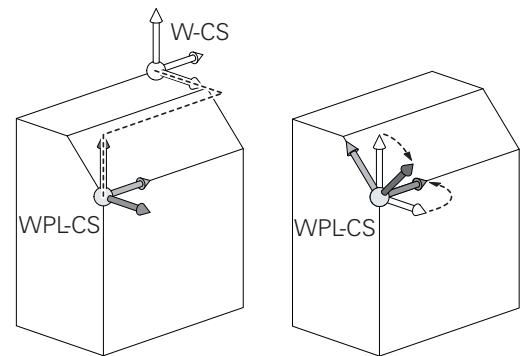
#### Meer informatie: Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

De gebruiker definieert in het werkstukcoördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.



Transformaties in het werkstukcoördinatensysteem:

- **3D ROT**-functies
  - **PLANE**-functies
    - Cyclus **G80 BEWERKINGSVLAK**
- Assen **X, Y, Z** van de cyclus **G53/G54 NULPUNT** of van de functie **TRANS DATUM** (verschuiving **voor** het zwenken van het bewerkingsvlak)
- Kolommen **X, Y, Z** van de nulpunttabel (verschuiving **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingsvlak)
- Cyclus **G28 SPIEGELEN** of **TRANS MIRROR** (spiegeling **voorafgaand aan** het zwenken van het bewerkingsvlak)



**i** Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeerorde!

Programmeer in elk coördinatensysteem uitsluitend de opgegeven (aanbevolen) transformaties. Dit geldt zowel voor het instellen als voor het terugzetten van de transformaties. Afwijkend gebruik kan tot onverwachte of ongewenste situaties leiden. Let hiervoor op de onderstaande programmainstructies.

Programmeerinstructies:

- Wanneer transformaties (spiegelen en verschuiven) vóór de **PLANE**-functies (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) geprogrammeerd worden, verandert daardoor de positie van het zwenkpunt (oorsprong van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS) en de oriëntatie van de rotatie-assen
  - een verschuiving afzonderlijk wijzigt alleen de positie van het zwenkpunt
  - een spiegeling afzonderlijk wijzigt alleen de oriëntatie van de rotatie-assen
- In combinatie met **PLANE AXIAL** en cyclus **G80** hebben de geprogrammeerde transformaties (spiegelen, draaien en schalen) geen invloed op de positie van het zwenkpunt of de oriëntatie van de rotatie-assen

**i** Zonder actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

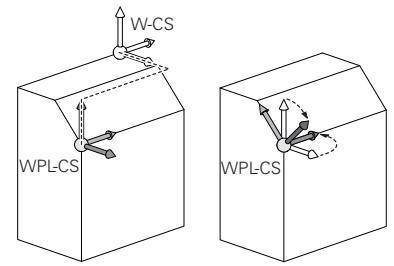
In het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn natuurlijk verdere transformaties mogelijk.

**Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 92

### Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

Het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

De positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem.

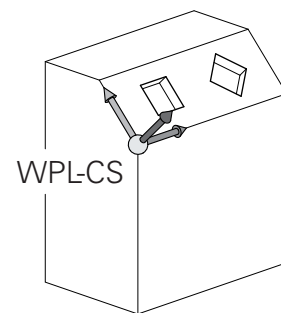


- i** Zonder actieve transformaties in het werkstukcoördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem en van het werkstukcoördinatensysteem identiek.
- Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname een directe invloed op het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

De gebruiker definieert in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem met behulp van transformaties de positie en de oriëntatie van het invoercoördinatensysteem.

Transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem:

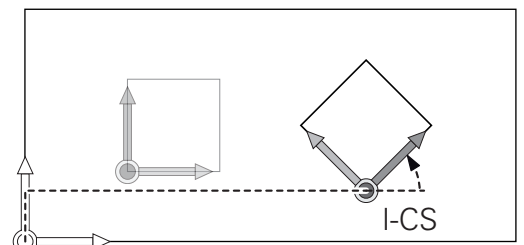
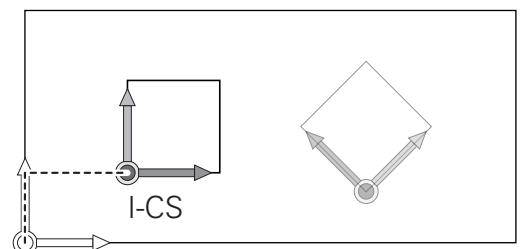
- Assen **X, Y, Z** van de cyclus **G53/G54 NULPUNT** of van de functie **TRANS DATUM**
- Cyclus **G28 SPIEGELEN** of functie **TRANS MIRROR**
- Cyclus **G73 ROTATIE** of functie **TRANS ROTATION**
- Cyclus **G72 MAATFACTOR** of functie **TRANS SCALE**
- **PLANE RELATIVE**



- i** **PLANE RELATIVE** werkt als **PLANE**-functie in het werkstukcoördinatensysteem en oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.
- De waarden van de aanvullende zwenking hebben daarbij echter altijd betrekking op het actuele bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

- i** Het resultaat van op elkaar aansluitende transformaties is afhankelijk van de programmeervolgorde!

- i** Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem identiek.
- Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.



### Invoercoördinatensysteem I-CS

Het invoercoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem.

De positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem zijn afhankelijk van de actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

**i** Zonder actieve transformaties in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem zijn de positie en oriëntatie van het invoercoördinatensysteem en van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem identiek.

Bij een machine met 3 assen of een zuivere 3-assige bewerking zijn er bovendien geen transformaties in het werkstukcoördinatensysteem. De **BASIS- TRANSFORM.**-waarden van de actieve regel in de referentiepunttabel hebben bij deze aanname direct invloed op het invoercoördinatensysteem.

De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.

**i** Ook de weergaven **NOM, ACT, SLPF** en **ACTRW** hebben betrekking op het invoercoördinatensysteem.

Verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem:

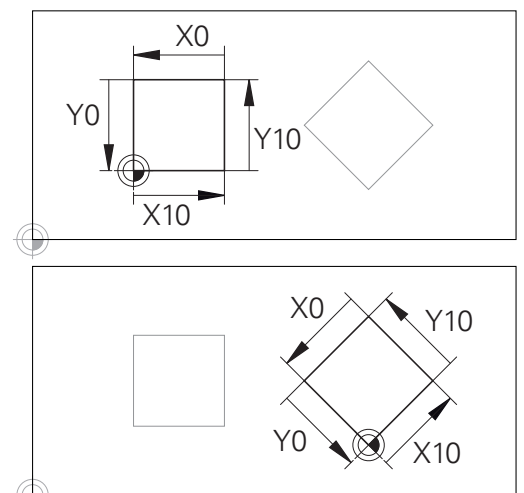
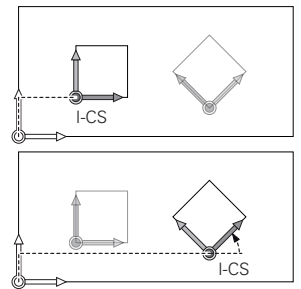
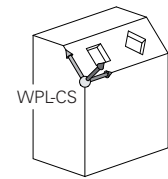
- asparallelle verplaatsingsregels
- verplaatsingsregels met cartesiaanse of poolcoördinaten
- Cycli

**N70 X+48\***

**N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 G40\***

**i** De oriëntatie van het gereedschapscoördinatensysteem kan in verschillende referentiesystemen plaatsvinden.

**Verdere informatie:** "Gereedschapscoördinatensysteem T-CS", Pagina 94



Een contour op basis van de oorsprong van het invoercoördinatensysteem kan zeer eenvoudig willekeurig worden getransformeerd.

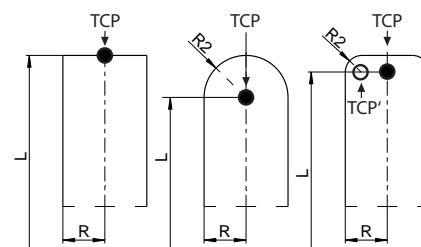
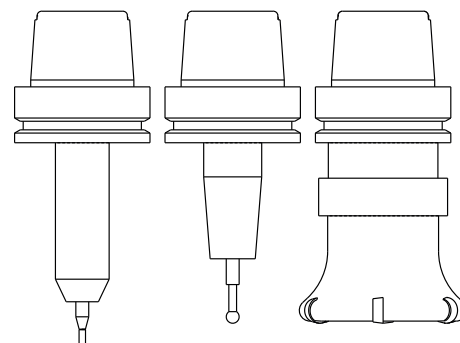
### Gereedschapscoördinatensysteem T-CS

Het gereedschapscoördinatensysteem is een driedimensionaal cartesiaans coördinatensysteem waarvan de coördinatenoorsprong het gereedschapsreferentiepunt is. Dit is het punt waarop de waarden van de gereedschapstabel, **L** en **R** bij freesgereedschappen en **ZL**, **XL** en **YL** bij draaigereedschappen betrekking hebben.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

Overeenkomstig de waarden uit de gereedschapstabel wordt de coördinatenoorsprong van het gereedschapscoördinatensysteem verschoven naar het geleidepunt van het gereedschap TCP. TCP staat voor **T**ool **C**enter **P**oint.

Als het NC-programma niet op de gereedschapspunt gebaseerd is, moet het geleidepunt van het gereedschap verschoven worden. De noodzakelijke verschuiving vindt in het NC-programma plaats met behulp van de deltawaarden bij de gereedschapsoproep.



**i** De gebruiker definieert met behulp van verplaatsingsregels in het invoercoördinatensysteem de positie van het gereedschap en daarmee ook de positie van het gereedschapscoördinatensysteem.

### Aanduiding van de assen op freesmachines

De assen X, Y en Z op uw freesmachine worden ook aangeduid met gereedschapsas, hoofdas (1e as) en nevenas (2e as). De positie van de gereedschapsas is bepalend voor de toewijzing van de hoofd- en nevenas.

| Gereedschapsas | Hoofdas | Nevenas |
|----------------|---------|---------|
| X              | Y       | Z       |
| Y              | Z       | X       |
| Z              | X       | Y       |

**⚙️** De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.  
Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

## Poolcoördinaten

Als de maatvoering van de productietekening rechthoekig is, moet het NC-programma ook met rechthoekige coördinaten gemaakt worden. Bij werkstukken met cirkelbogen of bij hoekmaten is het vaak eenvoudiger de posities d.m.v. poolcoördinaten vast te leggen.

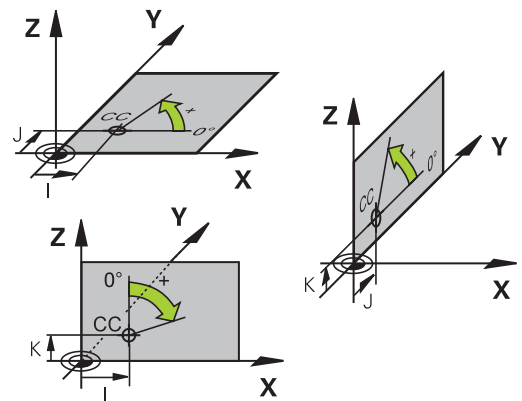
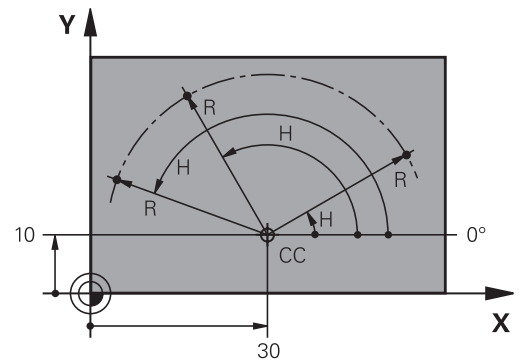
Poolcoördinaten beschrijven (in tegenstelling tot de rechthoekige coördinaten X, Y en Z) alleen posities in een vlak. Poolcoördinaten hebben hun nulpunt in de pool CC (CC = circle centre; Engelse term voor cirkelmiddelpunt). Een positie in een vlak wordt op die manier eenduidig bepaald door middel van:

- poolcoördinatenradius: de afstand vanaf pool CC tot de positie
- poolcoördinatenhoek: hoek tussen de hoekreferentie-as en de lijn die de pool CC met de positie verbindt

### Vastleggen van de pool en de hoekreferentieas

De pool wordt door twee coördinaten in het rechthoekige coördinatensysteem in één van de drie vlakken vastgelegd. Daarmee wordt ook de hoekreferentieas voor de poolcoördinatenhoek H eenduidig bepaald.

| Poolcoördinaten (vlak) | Hoekreferentieas |
|------------------------|------------------|
| X/Y                    | +X               |
| Y/Z                    | +Y               |
| Z/X                    | +Z               |



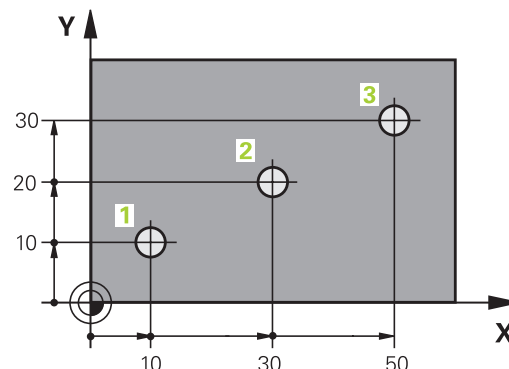
## Absolute en incrementele werkstukposities

### Absolute werkstukposities

Wanneer de coördinaten van een positie gerelateerd zijn aan het coördinatennulpunt (oorsprong), worden deze als absolute coördinaten aangeduid. Elke positie op het werkstuk wordt door middel van de absolute coördinaten eenduidig bepaald.

Voorbeeld 1: boringen met absolute coördinaten:

| Boring 1  | Boring 2  | Boring 3  |
|-----------|-----------|-----------|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |



### Incrementele werkstukposities

Incrementele coördinaten zijn gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap, die als relatief (denkbeeldig) nulpunt dient. Incrementele coördinaten geven bij het maken van het programma dus de maat tussen de laatste en de daaropvolgende nominale positie aan, waarmee het gereedschap zich moet verplaatsen. Derhalve wordt zij ook als kettingmaat aangeduid.

Een incrementele maat wordt gekenmerkt door de functie G91 vóór de asaanduiding.

Voorbeeld 2: boringen met incrementele coördinaten

Absolute coördinaten van de boring 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

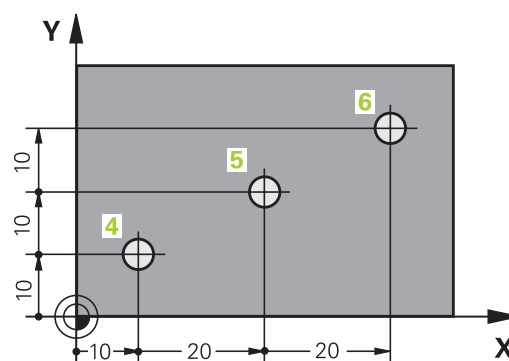
Boring 5, gerelateerd aan 4      Boring 6, gerelateerd aan 5

G91 X = 20 mm

G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

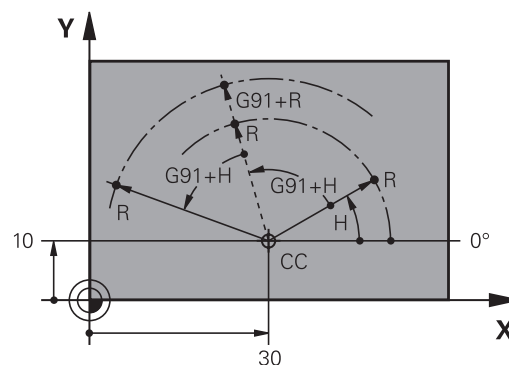
G91 Y = 10 mm



### Absolute en incrementele poolcoördinaten

Absolute coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de pool en de hoekreferentie-as.

Incrementele coördinaten zijn altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde positie van het gereedschap.





## Referentiepunt selecteren

Een productietekening geeft een bepaald vormelement van het werkstuk als absoluut referentiepunt (nulpunt) aan, meestal een hoek van het werkstuk. Bij het vastleggen van het referentiepunt wordt het werkstuk eerst ten opzichte van de machine-assen uitgericht en wordt het gereedschap voor elke as in een bekende positie ten opzichte van het werkstuk gebracht. Voor deze positie wordt de weergave van de besturing op nul of op een overeenkomstige positiewaarde vastgelegd. Daardoor wordt het werkstuk toegekend aan het referentiesysteem dat voor de besturingsweergave of uw NC-programma geldt.

Geeft de productietekening relatieve referentiepunten aan, dan moet eenvoudig gebruikgemaakt worden van de cycli voor coördinatenomrekening.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

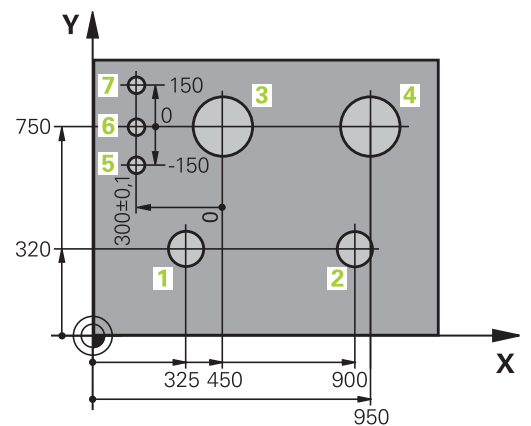
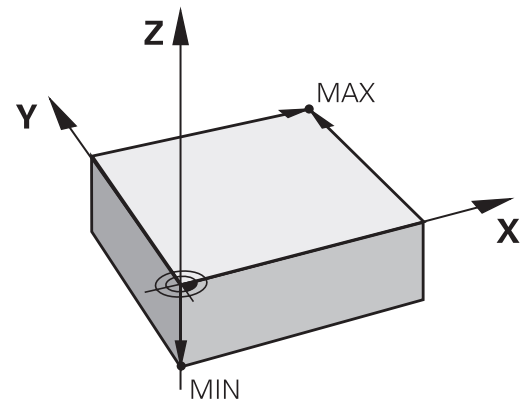
Wanneer de productietekening geen juiste NC-maten heeft, dan wordt een positie of een hoek van het werkstuk als referentiepunt geselecteerd van waaruit de maten van de overige posities op het werkstuk bepaald kunnen worden.

De referentiepunten kunnen met een 3D-tastsysteem van HEIDENHAIN bijzonder eenvoudig worden vastgelegd.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

### Voorbeeld

De schets van het werkstuk toont boringen (1 t/m 4), waarvan de maatvoering gerelateerd is aan een absoluut referentiepunt met de coördinaten  $X=0$   $Y=0$ . De boringen (5 t/m 7) zijn gerelateerd aan een relatief referentiepunt met de absolute coördinaten  $X=450$   $Y=750$ . Met een **Nulpuntverschuiving** kan het nulpunt tijdelijk naar positie  $X=450$ ,  $Y=750$  worden verschoven, om de boringen (5 tot 7) zonder verdere berekeningen te programmeren.



### 3.5 NC-programma's openen en invoeren

#### Opbouw van een NC-programma in DIN/ISO-formaat

Een NC-programma bestaat uit een aantal NC-regels. De afbeelding rechts toont de elementen van een NC-regel.

De besturing nummert de NC-regels van een NC-programma automatisch, afhankelijk van machineparameter **blockIncrement** (105409). De machineparameter **blockIncrement** (105409) definieert de stapgrootte van de regelnummers.

De eerste NC-regel van een NC-programma wordt d.m.v. %, de programmnaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

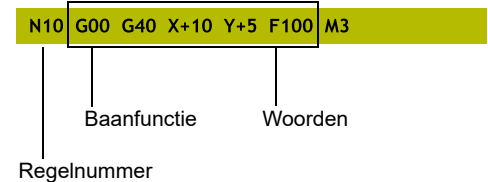
De daaropvolgende NC-regels bevatten informatie over:

- het onbewerkte werkstuk
- Gereedschapsoproepen
- Benaderen van een veiligheidspositie
- aanzetten en toerentallen
- Baanbewegingen, cycli en verdere functies

De laatste NC-regel van een NC-programma wordt d.m.v.

**N99999999**, de programmnaam en de geldende maateenheid gekenmerkt.

#### NC-regel



#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Tijdens de naderingsverplaatsing na een gereedschapswissel bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Zo nodig een extra veilige tussenliggende positie programmeren

## Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31

Direct na het openen van een nieuw NC-programma moet een onbewerkt werkstuk gedefinieerd worden. Om het onbewerkte werkstuk achteraf te definiëren, moet de toets **SPEC FCT**, de softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** en daarna de softkey **BLK FORM** worden ingedrukt. De besturing heeft de definitie nodig voor de grafische simulaties.



- De definitie van het onbewerkte werkstuk is alleen noodzakelijk, wanneer het NC-programma grafisch moet worden getest!
- Om ervoor te zorgen dat de besturing het onbewerkte werkstuk in de simulatie weergeeft, moet het onbewerkte werkstuk een minimale maat hebben. De minimale maat bedraagt 0,1 mm resp. 0,004 inch in alle assen en in de radius.
- De functie **Uitgebreide controle** bij de simulatie gebruikt de informatie uit de definitie van het onbewerkte werkstuk om het werkstuk te bewaken. Ook wanneer er meer werkstukken in de machine zijn opgespannen, kan de besturing alleen het actieve onbewerkte werkstuk bewaken!





**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

De besturing kan verschillende vormen van onbewerkte werkstukken weergeven:

| Softkey   | Functie  |
|---|--|
|  | Rechthoekig onbewerkt werkstuk definiëren  |
|  | Cilindrisch onbewerkt werkstuk definiëren  |
|  | Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm definiëren                                     |
|  | STL-bestand als onbewerkt werkstuk laden<br>Optioneel een extra STL-bestand als een bewerkt werkstuk laden |

### Rechthoekig onbewerkt werkstuk

De zijden van het rechthoekige blok liggen parallel aan de assen X, Y en Z. Dit onbewerkte werkstuk wordt door twee van zijn hoekpunten vastgelegd:

- MIN-punt G30: kleinste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute waarden invoeren
- MAX-punt G31: grootste X-, Y- en Z-coördinaat van het rechthoekige blok; absolute of incrementele waarden invoeren

### Voorbeeld

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>%NEU G71 *</b>                | Programmabegin, naam, maateenheid  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b> | Spilas, MIN-punt-coördinaten       |
| <b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>  | MAX-punt-coördinaten               |
| <b>N99999999 %NEU G71 *</b>      | Programma-einde, naam, maateenheid |

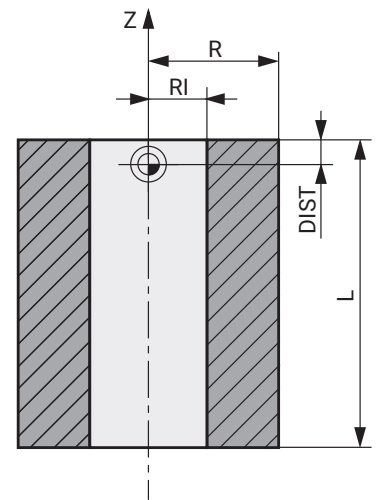
### Cilindrisch onbewerkt werkstuk

Het cilindrische onbewerkte werkstuk wordt met de afmetingen van de cilinder vastgelegd:

- X, Y of Z: rotatie-as
- D, R: diameter of radius van de cilinder (met positief voorteken)
- L: lengte van de cilinder (met positief voorteken)
- DIST: verschuiving langs de rotatie-as
- DI, RI: binnendiameter of binnenradius voor holle cilinders



De parameters **DIST** en **RI** of **DI** zijn optioneel en hoeven niet te worden geprogrammeerd.



### Voorbeeld

|  |   |
|--|---|
| <code>%NEU G71 *</code>                                    | Programmabegin, naam, maateenheid             |
| <code>N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*</code> | Spilas, radius, lengte, afstand, binnenradius |
| <code>N99999999 %NEU G71 *</code>                          | Programma-einde, naam, maateenheid            |

### Rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met willekeurige vorm

De contour van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk definieert u in een subprogramma. Gebruik daarbij X, Y of Z als rotatieas.

In de definitie van het onbewerkte werkstuk verwijst u naar de contourbeschrijving:

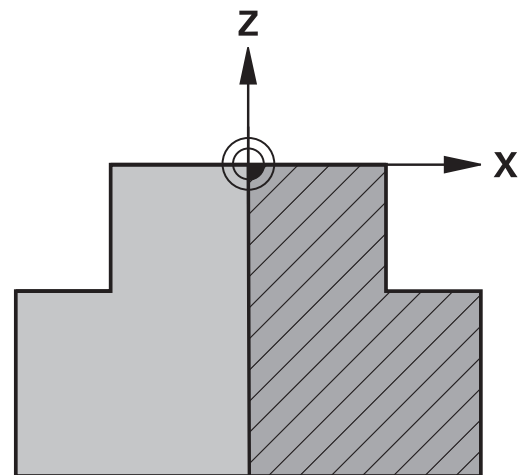
- DIM\_D, DIM\_R: diameter of radius van het rotatiesymmetrische onbewerkte werkstuk
- LBL: subprogramma met contourbeschrijving

De contourbeschrijving mag negatieve waarden in de rotatieas, maar alleen positieve waarden in de hoofdas bevatten. De contour moet gesloten zijn, d.w.z. het begin van de contour komt overeen met het einde van de contour.

Als u een rotatiesymmetrisch onbewerkt werkstuk met incrementele coördinaten definieert, zijn de afmetingen niet afhankelijk van de diameterprogrammering.



Het subprogramma kan met een nummer, naam of QS-parameter worden opgegeven.



**Voorbeeld**

|  |   |
|--|---|
| <b>%NEU G71 *</b>                          | Programmabegin, naam, maateenheid                 |
| <b>N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*</b> | Spilas, interpretatiewijze, subprogrammanummer    |
| <b>N20 M30*</b>                            | Einde van hoofdprogramma                          |
| <b>N30 G98 L1*</b>                         | Begin van subprogramma                            |
| <b>N40 G01 X+0 Z+1*</b>                    | Contourbegin                                      |
| <b>N50 G01 X+50*</b>                       | Programmeren in positieve richting van de hoofdas |
| <b>N60 G01 Z-20*</b>                       |   |
| <b>N70 G01 X+70*</b>                       |   |
| <b>N80 G01 Z-100*</b>                      |   |
| <b>N90 G01 X+0*</b>                        |   |
| <b>N100 G01 Z+1*</b>                       | Contoureinde                                      |
| <b>N110 G98 L0*</b>                        | Einde van subprogramma                            |
| <b>N99999999 %NEU G71 *</b>                | Programma-einde, naam, maateenheid                |

### STL-bestanden als onbewerkt werkstuk en optioneel afgewerkt werkstuk

De integratie van STL-bestanden als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk is vooral handig in combinatie met CAM-programma's, aangezien hierbij naast het NC-programma ook de benodigde 3D-modellen beschikbaar zijn.

**i** Ontbrekende 3D-modellen, bijv. half afgewerkte werkstukken bij verschillende afzonderlijke bewerkingsstappen, kunt u in de werkstand **Programmatest** met behulp van de softkey **WERKSTUK EXPORT** direct op de besturing aanmaken. De bestandsgrootte is afhankelijk van de complexiteit van de geometrie.  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

**i** Merk op dat de STL-bestanden beperkt zijn met betrekking tot het aantal toegestane driehoeken:

- 20.000 driehoeken per STL-bestand in ASCII-formaat
- 50.000 driehoeken per STL-bestand in binair formaat

De besturing laadt binaire bestanden sneller.

**i** Ook wanneer in de besturing of in het NC-programma de maateenheid inch actief is, interpreteert de besturing de maten van 3D-bestanden in mm.

Verwijs in de definitie van het onbewerkte werkstuk naar de vereiste STL-bestanden met behulp van padinformatie. Gebruik de softkey **BESTAND SELECT.**, zodat de besturing automatisch de padinformatie overneemt.

Wanneer u geen bewerkt werkstuk wilt laden, sluit u de dialoog af volgens de definitie van het onbewerkte werkstuk.

**i** Het pad naar het STL-bestand kan ook worden opgegeven met behulp van directe tekstinput of een QA-parameter.

#### Voorbeeld

|  |   |
|--|---|
| <b>%NEU G71 *</b>  | Programmabegin, naam, maateenheid   |
| <b>N10 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"*</b> | Padgegevens naar onbewerkt werkstuk, padgegevens naar optioneel bewerkte werkstuk |
| <b>N99999999 %NEU G71 *</b>                                  | Programma-einde, naam, maateenheid  |

**i** Als het NC-programma en de 3D-modellen zich in een map of in een gedefinieerde mapstructuur bevinden, maakt relatieve padinformatie het gemakkelijker om de bestanden later te verplaatsen.  
**Verdere informatie:** "Programmeerinstructies", Pagina 262

## Nieuw NC-programma openen

Een NC-programma moet altijd in de werkstand **Programmeren** worden ingevoerd. Voorbeeld van het openen van een programma:



- ▶ Werkstand: toets **Programmeren** indrukken



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ De besturing opent het bestandsbeheer.

Kies de directory waarin het nieuwe NC-programma moet worden opgeslagen:

**BESTANDSNAAM = NIEUW.I**



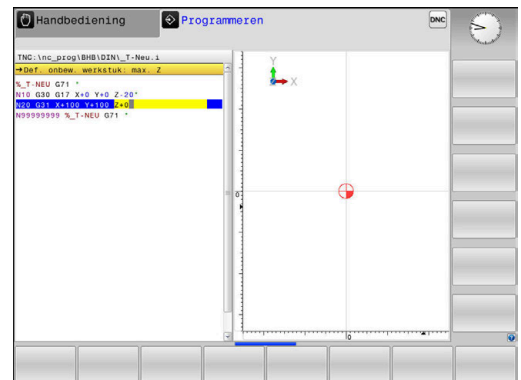
- ▶ Nieuwe programmaam invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



- ▶ Maateenheid selecteren: softkey **MM** of **INCH** indrukken
- ▶ De besturing schakelt over naar het programmavenster en opent de dialoog voor de definitie van de **BLK-FORM** (onbewerkt werkstuk)



- ▶ Rechthoekig onbewerkt werkstuk selecteren: softkey voor rechthoekig onbewerkt werkstuk indrukken



## BEWERKINGSVLAK IN GRAFISCHE WEERGAVE: XY



- ▶ Spilas invoeren, bijv. **G17**



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

## DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MINIMUM



- ▶ Achtereenvolgens X-, Y- en Z-coördinaten van het MIN-punt invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen

## DEFINITIE VAN ONBEWERKT WERKSTUK: MAXIMUM



- ▶ Achtereenvolgens X-, Y- en Z-coördinaten van het MAX-punt invoeren en telkens met de **ENT**-toets bevestigen



**Voorbeeld**

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| <b>%NEU G71 *</b>                | Programmabegin, naam, maateenheid  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b> | Spilas, MIN-punt-coördinaten       |
| <b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>  | MAX-punt-coördinaten               |
| <b>N99999999 %NEU G71 *</b>      | Programma-einde, naam, maateenheid |

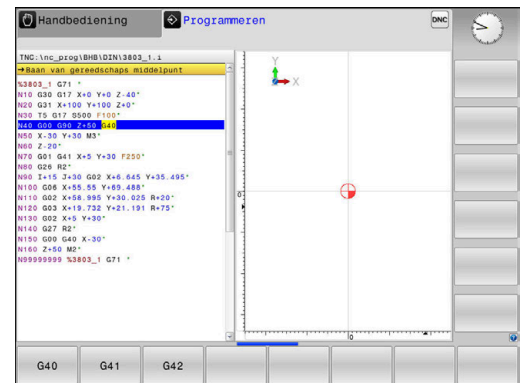
De eerste en de laatste NC-regel van het NC-programma worden automatisch door de besturing gegenereerd.

**i** Wanneer er geen definitie van het onbewerkte werkstuk moet worden geprogrammeerd, breekt u de dialoog bij **Bew.vlak in graf. weergave: XY** met de **DEL**-toets af!

**Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren**

Om een NC-regel te programmeren, drukt u op de toets **SPEC FCT**. Druk op de softkey **PROGRAMMAFUNCTIES** en daarna op de softkey **DIN/ISO**. U kunt ook de grijze baanfunctietoetsen gebruiken, om de bijbehorende G-code te verkrijgen.

**i** Als u de DIN/ISO-functies met een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord invoert, let er dan op dat de hoofdletterfunctie actief is.



**Voorbeeld van een positioneerregel**

G

- ▶ Toets **G** indrukken
- ▶ **1** invoeren en op de **ENT**-toets drukken om de NC-regel te openen.

ENT

**COÖRDINATEN?**

X

- ▶ **10** (doelcoördinaat voor X-as invoeren)

Y

- ▶ **20** (doelcoördinaat voor Y-as invoeren)

ENT

- ▶ Met **ENT**-toets naar volgende vraag

**Baan van gereedschaps middelpunt**

G

- ▶ **40** invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen, om zonder gereedschapsradiuscorrectie te verplaatsen

Als alternatief

G41

- ▶ Links of rechts van de geprogrammeerde contour verplaatsen: softkey **G41** of **G42** indrukken

G42

**AANZET F=?**

- ▶ **100** (aanzet voor deze baanbeweging 100 mm/min invoeren)

ENT

- ▶ Met **ENT**-toets naar volgende vraag

**ADDITIONELE M-FUNCTIE?**

- ▶ **3** (additionele functie **M3** "Spil aan") invoeren.

END

- ▶ Met de toets **END** beëindigt de besturing deze dialoog.

**Voorbeeld**

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3\*

## Actuele positie overnemen

De besturing biedt de mogelijkheid de actuele gereedschapspositie in het NC-programma over te nemen, bijv. bij

- verplaatsingsregels programmeren
- Cycli programmeren

Ga als volgt te werk om hiervoor de juiste positiewaarden over te nemen:

- ▶ Invoerveld op de positie in een NC-regel positioneren waar u een positie wilt overnemen



- ▶ selectie van de functie "Actuele positie overnemen"

- ▶ De besturing toont in de softkeybalk de assen waarvan u de posities kunt overnemen



- ▶ As selecteren

- ▶ De besturing schrijft de actuele positie van de geselecteerde as in het actieve invoerveld



Ondanks actieve gereedschapsradiuscorrectie neemt de besturing in het bewerkingsvlak altijd de coördinaten van het gereedschapsmiddelpunt over.

De besturing houdt rekening met de actieve gereedschapslengtecorrectie en neemt in de gereedschapsas altijd de coördinaten van de gereedschapspunt over.

De besturing houdt de softkeybalk voor de askeuze actief totdat nogmaals de toets **Overname actuele positie** wordt ingedrukt. Deze procedure geldt ook wanneer u de actuele NC-regel opslaat en met behulp van de baanfunctie-toets een nieuwe NC-regel opent. Als u met behulp van een softkey een invoeralternatief moet selecteren (bijv. de radiuscorrectie), dan sluit de besturing ook de softkeybalk voor de askeuze.












Wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is, is de functie **Overname actuele positie** niet toegestaan.





## NC-programma bewerken



Tijdens de afwerking kunt u het actieve NC-programma niet bewerken.

Tijdens het maken of wijzigen van een NC-programma kan met de pijltoetsen of met de softkeys elke regel in het NC-programma en elk afzonderlijk woord van een NC-regel geselecteerd worden:

| Softkey/toets   | Functie  |
|---|--|
|    | Per bladzijde terugbladeren  |
|    | Per bladzijde verderbladeren   |
|    | Sprong naar programmabegin   |
|    | Sprong naar programma-einde  |
|  | Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die vóór de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn.<br>Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is |
|  | Positie van de actuele NC-regel op het beeldscherm wijzigen. Hiermee kunt u meerdere NC-regels laten weergeven die na de actuele NC-regel geprogrammeerd zijn<br>Zonder functie wanneer het NC-programma volledig op het beeldscherm zichtbaar is    |
|  | Van NC-regel naar NC-regel springen  |
|  |  |
|  | Afzonderlijke woorden in NC-regel selecteren   |
|  |  |
|  | Een bepaalde NC-regel kiezen:<br><b>Verdere informatie:</b> "Toets GOTO gebruiken", Pagina 202   |

| Softkey/toets   | Functie   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Waarde van een geselecteerd woord op nul zetten</li> <li>■ Foutieve waarde wissen</li> <li>■ Wisbare foutmelding wissen</li> </ul> |
|  | Geselecteerd woord wissen   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geselecteerde NC-regel wissen</li> <li>■ Cycli en programmadelen wissen</li> </ul>   |
|  | NC-regel invoegen die als laatste is bewerkt of gewist  |

### NC-regel op willekeurige plaats invoegen

- ▶ NC-regel selecteren waarachter u een NC-regel wilt invoegen
- ▶ Dialoog openen

### Wijzigingen opslaan

De besturing slaat wijzigingen standaard automatisch op wanneer u naar een andere werkstand omschakelt of het bestandsbeheer selecteert. Als u wijzigingen in het NC-programma bewust wilt opslaan, gaat u als volgt te werk:

- ▶ Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

|   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkey <b>OPSLAAN</b> indrukken</li> <li>▶ De besturing slaat alle wijzigingen op die u hebt aangebracht sinds er de laatste keer is opgeslagen</li> </ul> |
|---|--|

### NC-programma in een nieuw bestand opslaan

U kunt de inhoud van het op dit moment geselecteerde NC-programma onder een andere programmaam opslaan. Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren

|   |   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Softkey <b>OPSLAAN ALS</b> indrukken</li> <li>▶ De besturing toont een venster waarin u de directory en de nieuwe bestandsnaam kunt invoeren</li> <li>▶ Met softkey <b>WIJZIGEN</b> eventueel een doelmap selecteren</li> <li>▶ Bestandsnaam invoeren</li> <li>▶ Met softkey <b>OK</b> of <b>ENT</b>-toets bevestigen, of de procedure met softkey <b>AFBREKEN</b> beëindigen</li> </ul> |
|---|---|



Het met **OPSLAAN ALS** opgeslagen bestand vindt u in het bestandsbeheer ook met de softkey **LAATSTE BESTANDEN**.

### Wijzigingen ongedaan maken

U kunt alle wijzigingen ongedaan maken die u hebt uitgevoerd sinds er de laatste keer is opgeslagen. Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Softkeybalk met de functies voor opslaan selecteren
  - ▶ Softkey **WIJZIGING OPHEFFEN** indrukken
  - ▶ De besturing toont een venster waarin u de procedure kunt bevestigen of afbreken
  - ▶ Wijzigingen met softkey **JA** of de **ENT**-toets afwijzen of de procedure met softkey **NEE** afbreken

WIJZIGING  
OPHEFFEN

### Woorden veranderen en invoegen

- ▶ Woord in de NC-regel selecteren
- ▶ Met de nieuwe waarde overschrijven
- ▶ Op het moment dat het woord wordt geselecteerd, staat de dialoog ter beschikking.
- ▶ Wijziging beëindigen: toets **END** indrukken

Wanneer een woord moet worden ingevoegd, druk dan op de pijltoetsen (naar rechts of links) totdat de gewenste dialoog verschijnt en voer het gewenste woord in.

### Dezelfde woorden in verschillende NC-regels zoeken



- ▶ Woord in een NC-regel selecteren: pijltoetsen zo vaak indrukken totdat het gewenste woord gemarkeerd is



- ▶ NC-regel met pijltoetsen selecteren
  - Pijl omlaag: vooruit zoeken
  - Pijl omlaag: achteruit zoeken

De markering bevindt zich in de nieuw geselecteerde -NC-regel op hetzelfde woord als in de eerst geselecteerde NC-regel.



Wanneer in zeer lange NC-programma's het zoeken is gestart, toont de besturing een symbool met de voortgangsinformatie. Indien nodig kunt u het zoeken op elk gewenst moment afbreken.

### Programmadelen markeren, kopiëren, knippen en invoegen

Om programmadelen binnen een NC-programma of naar een ander NC-programma te kopiëren, beschikt de besturing over de volgende functies:

| Softkey              | Functie                              |
|----------------------|--------------------------------------|
| BLOK<br>MARKEREN     | Markeerfunctie inschakelen           |
| SELECTIE<br>AFBREKEN | Markeerfunctie uitschakelen          |
| BLOK<br>WISSEN       | Gemarkeerd blok knippen              |
| BLOK<br>TUSSENV.     | In geheugen opgeslagen blok invoegen |
| BLOK<br>KOPIËREN     | Gemarkeerd blok kopiëren             |

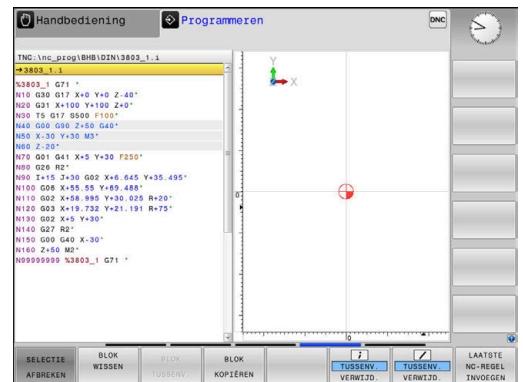
Ga bij het kopiëren van programmadelen als volgt te werk:

- ▶ Kies de softkeybalk met markeerfuncties
- ▶ Selecteer de eerste NC-regel van het te kopiëren programmadeel
- ▶ Eerste NC-regel markeren: softkey **BLOK MARKEREN** indrukken.
- ▶ De besturing laat de NC-regel in kleur oplichten en toont de softkey **SELECTIE AFBREKEN**.
- ▶ Verplaats de cursor naar de laatste NC-regel van het programmadeel dat u wilt kopiëren of knippen.
- ▶ De besturing geeft alle gemarkeerde NC-regels in een andere kleur weer. U kunt de markeerfunctie op elk gewenst moment beëindigen door op de softkey **SELECTIE AFBREKEN** te drukken
- ▶ Gemarkeerd programmadeel kopiëren: softkey **BLOK KOPIËREN** indrukken, gemarkeerd programmadeel knippen: softkey **REGEL WEG KNIPPEN** indrukken.
- ▶ De besturing slaat het gemarkeerde blok op.



Wanneer u een programmadeel naar een ander NC-programma wilt verzenden, selecteert u op deze plaats eerst het gewenste NC-programma via Bestandsbeheer.

- ▶ Selecteer met de pijltoetsen de NC-regel waarachter het gekopieerde (geknipte) programmadeel moet worden ingevoegd
- ▶ Opgeslagen programmadeel invoegen: softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken
- ▶ Markeerfunctie beëindigen: softkey **SELECTIE AFBREKEN** indrukken



## De zoekfunctie van de besturing

Met de zoekfunctie van de besturing kunnen willekeurige teksten in een NC-programma worden gezocht en eventueel ook door een nieuwe tekst worden vervangen.

### Naar willekeurige teksten zoeken

ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- ▶ De te zoeken tekst invoeren, bijv.: **TOOL**
- ▶ Vooruit of achteruit zoeken selecteren

ZOEKEN

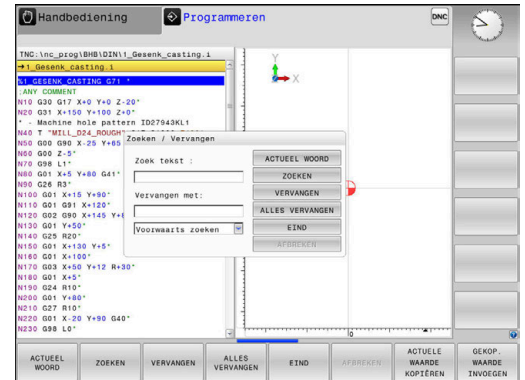
- ▶ Zoekproces starten
- De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces herhalen
- De besturing springt naar de volgende NC-regel waarin de gezochte tekst is opgeslagen.

EIND

- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken





## Zoeken en vervangen van willekeurige teksten

**AANWIJZING****Let op: gegevensverlies mogelijk!**

De functies **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** overschrijven alle gevonden syntaxiselementen zonder bevestigingsvraag. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand door. Hierbij kunnen NC-programma's onherstelbaar beschadigd raken.

- ▶ Evt. vóór het vervangen back-ups van de NC-programma's maken
- ▶ **VERVANGEN** en **ALLES VERVANGEN** met de juiste eerste laag gebruiken



Tijdens een afwerking zijn de functies **ZOEKEN** en **VERVANGEN** in het actieve NC-programma niet mogelijk. Ook een actieve schrijfbeveiliging voorkomt deze functies.

- ▶ NC-regel kiezen waarin het te zoeken woord is opgeslagen

ZOEKEN

- ▶ Zoekfunctie selecteren
- ▶ De besturing toont het zoekvenster en in de softkeybalk de zoekfuncties die u tot uw beschikking hebt.
- ▶ Softkey **ACTUEEL WOORD** indrukken
- ▶ De besturing neemt het eerste woord van de huidige NC-regel over. Indien nodig nogmaals op de softkey drukken om het gewenste woord over te nemen.

ZOEKEN

- ▶ Zoekproces starten
- ▶ De besturing springt naar de volgende gezochte tekst.

VERVANGEN

- ▶ Om de tekst te vervangen en daarna naar de volgende treffer te springen: softkey **VERVANGEN** indrukken, of om alle gevonden treffers te vervangen: softkey **ALLES VERVANGEN** indrukken, of om de tekst niet te vervangen en naar de volgende treffer te springen: softkey **ZOEKEN** indrukken

EIND

- ▶ Zoekfunctie beëindigen: softkey Einde indrukken

## 3.6 Bestandsbeheer

### Bestanden

| Bestanden in de besturing                                   | Type  |
|---|-------|
| <b>NC-programma's</b>                                       |       |
| in HEIDENHAIN-formaat                                       | .H    |
| in DIN/ISO-formaat  | .I    |
| <b>Compatibele NC-programma's</b>                           |       |
| HEIDENHAIN-unitprogramma's                                  | .HU   |
| HEIDENHAIN-contourprogramma's                               | .HC   |
| <b>Tabellen voor</b>  |       |
| Gereedschappen  | .T    |
| Gereedschapswisselaars                                      | .TCH  |
| Nulpunten   | .D    |
| Punten  | .PNT  |
| Referentiepunten  | .PR   |
| Tastsystemen  | .TP   |
| Back-upbestanden  | .BAK  |
| Afhankelijke gegevens (bijv. structureringspunten)          | .DEP  |
| Vrij definieerbare tabellen                                 | .TAB  |
| <b>Teksten als</b>  |       |
| ASCII-bestanden   | .A    |
| Tekstbestanden  | .TXT  |
| HTML-bestanden, bijv. resultaatprotocollen van de tastcycli | .HTML |
| Helpbestanden   | .CHM  |
| <b>CAD-gegevens als</b>                                     |       |
| ASCII-bestanden   | .DXF  |
|   | .IGES |
|   | .STEP |

Als een NC-programma in de besturing ingevoerd wordt, moet dit eerst een naam krijgen. De besturing slaat het NC-programma in het interne geheugen op als een bestand met dezelfde naam. De besturing slaat teksten en tabellen ook in de vorm van bestanden op.

Om de bestanden snel te kunnen vinden en beheren, beschikt de besturing over een speciaal venster voor bestandsbeheer. Hier kunnen de verschillende bestanden worden opgeroepen, gekopieerd, hernoemd en gewist.

U kunt met de besturing bestanden tot een totale maximale grootte van **2 GByte** beheren en opslaan.



Afhankelijk van de instelling, genereert de besturing na het bewerken en opslaan van NC-programma's back-upbestanden met de bestandsextensie \*.bak. Dit vermindert de beschikbare geheugenruimte.

### Namen van bestanden

Bij NC-programma's, tabellen en teksten zet de besturing achter de bestandsnaam nog een extensie. Deze extensie wordt van de bestandsnaam gescheiden door een punt. Deze extensie geeft het bestandstype aan.

| Bestandsnaam | Bestandstype |
|--------------|--------------|
| PROG20       | .l           |

Bestands-, stations- en directorynamen op de besturing moeten aan de volgende norm voldoen: De Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

De volgende tekens zijn toegestaan:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j  
k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ -

De volgende tekens hebben een speciale betekenis:

| Teken  | Betekenis   |
|--------|---|
| .      | Bij de laatste punt van een bestandsnaam wordt de extensie afgebroken |
| \ en / | Voor de directorystructuur  |
| :      | Stationsaanduidingen worden van de directory gescheiden               |

Alle andere tekens niet gebruiken, zodat bijv. problemen bij de gegevensoverdracht worden voorkomen.



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.



De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

**Verdere informatie:** "Paden", Pagina 116

## Extern gemaakte bestanden op de besturing weergeven

Op de besturing is een aantal extra tools geïnstalleerd waarmee u de in de onderstaande tabel vermelde bestanden kunt laten weergeven en deels ook kunt bewerken.

| Bestandstypen       | Type |
|---------------------|------|
| PDF-bestanden       | pdf  |
| Excel-tabellen      | xls  |
|                     | csv  |
| Internetbestanden   | html |
| Tekstbestanden      | txt  |
|                     | ini  |
| Grafische bestanden | bmp  |
|                     | gif  |
|                     | jpg  |
|                     | png  |

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

## Directory's

Omdat er in het interne geheugen zeer veel NC-programma's en bestanden opgeslagen kunnen worden, is het overzichtelijker wanneer de afzonderlijke bestanden onderverdeeld worden in directory's (mappen). In deze directory's kunnen weer onderliggende directory's worden gemaakt, de zogenoemde subdirectory's. Met de toets **-/+** of de **ENT**-toets kunt u subdirectory's weergeven of verbergen.

## Paden

Een pad geeft het station en alle directory's resp. subdirectory's weer waarin een bestand is opgeslagen. De afzonderlijke gegevens worden door een \ gescheiden.



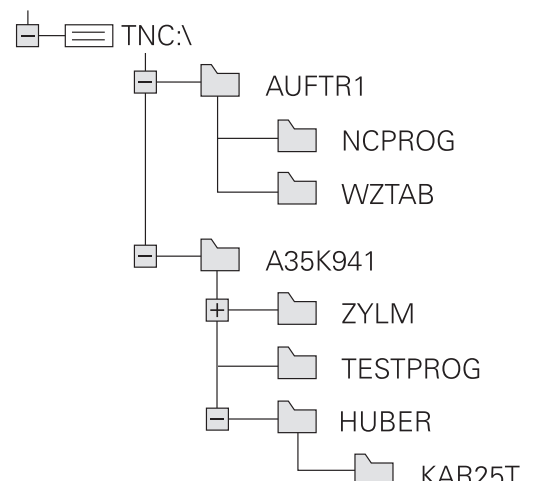
De maximaal toegestane padlengte is 255 tekens. Tot de padlengte behoren de aanduidingen van het station, van de directory en het bestand inclusief de extensie.

## Voorbeeld



















Op het station **TNC** is de directory **AUFTR1** aangemaakt. Vervolgens werd in de directory **AUFTR1** nog de subdirectory **NCPROG** gemaakt en daar werd het NC-programma **PROG1.H** naartoe gekopieerd. Het NC-programma heeft dus het pad:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

Rechts wordt een voorbeeld gegeven van een directory-overzicht met verschillende paden.



## Overzicht van functies in bestandsbeheer

| Softkey   | Functie  | Bladzijde  |
|---|--|--|
|    | Afzonderlijk bestand kopiëren                  | 121  |
|    | Bepaald bestandstype weergeven                 | 119  |
|    | Nieuw bestand maken                            | 121  |
|    | De 10 laatst geselecteerde bestanden weergeven | 124  |
|    | Bestand wissen                                 | 125  |
|    | Bestand markeren                               | 126  |
|    | Bestand hernoemen                              | 127  |
|  | Bestand tegen wissen en wijzigen beveiligen    | 128  |
|  | Bestandsbeveiliging opheffen                   | 128  |
|  | Bestand van een iTNC 530 importeren            | Zie gebruikershandboek<br>Instellen, NC-programma's<br>testen en uitvoeren |
|   | Tabelformaat aanpassen                         | 395  |
|  | Netstations beheren                            | Zie gebruikershandboek<br>Instellen, NC-programma's<br>testen en uitvoeren |
|  | Editor selecteren                              | 128  |
|  | Bestanden op eigenschappen sorteren            | 127  |
|  | Directory kopiëren                             | 124  |
|  | Directory met alle subdirectory's wissen       |  |
|  | Directory actualiseren                         |  |
|  | Directory hernoemen                            |  |
|  | Nieuwe directory maken                         |  |

## Bestandsbeheer oproepen

PGM  
MGT

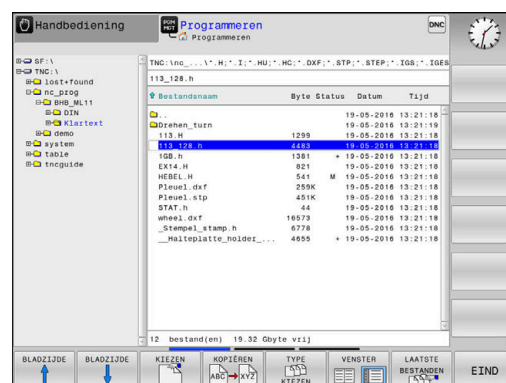
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- De besturing toont het venster voor bestandsbeheer (de afbeelding toont de basisinstelling. Wanneer de besturing een andere beeldschermindeling weergeeft, druk dan op de softkey **VENSTER**).



Wanneer u een NC-programma met de toets **END** verlaat, opent de besturing het bestandsbeheer. De cursor staat in het zojuist gesloten NC-programma.

Wanneer u de toets **END** opnieuw indrukt, opent de besturing het oorspronkelijke NC-programma met de cursor op de laatst geselecteerde regel. Dit gedrag kan bij grote bestanden tot een tijdvertraging leiden.

Wanneer u de toets **ENT** indrukt, opent de besturing een NC-programma altijd met de cursor op regel 0.




Het linker, smalle venster toont de beschikbare stations en directory's. Stations duiden de apparaten aan waarmee gegevens opgeslagen worden of waarmee overdracht van gegevens geschiedt. Eén station is het interne geheugen van de besturing. Andere stations zijn de interfaces (RS232, Ethernet), waarop bijv. een pc aangesloten kan worden. Een directory wordt altijd door een mapsymbool (links) en de naam van de directory (rechts) aangeduid. Subdirectory's zijn naar rechts ingesprongen. Als er subdirectory's zijn, kunt u deze met de toets **-/+** weergeven of verbergen.

Als de directorystructuur langer is dan het beeldscherm, kunt u met de schuifbalk of een aangesloten muis navigeren.

In het rechter, brede venster worden alle bestanden getoond die in de gekozen directory zijn opgeslagen. Van elk bestand wordt uitgebreidere informatie getoond, die in onderstaande tabel wordt beschreven.

| Weergave            | Betekenis  |
|---------------------|--|
| <b>Bestandsnaam</b> | Bestandsnaam en bestandstype   |
| <b>Byte</b>         | Bestandsgrootte in byte  |
| <b>Status</b>       | Eigenschappen bestand:   |
| E                   | Bestand is in de werkstand <b>Programmeren</b> geselecteerd  |
| S                   | Bestand is in de werkstand <b>Programmatest</b> geselecteerd   |
| M                   | Bestand is in een werkstand Programma-afloop geselecteerd  |
| +                   | Bestand heeft niet-getoonde afhankelijke bestanden met de extensie DEP, bijv. bij gebruik van de gereedschapsgebruiktest |
|                     | Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd  |

| Weergave  | Betekenis   |
|---|---|
|  | Bestand is tegen wissen en wijzigen beveiligd, omdat het momenteel wordt uitgevoerd |
| <b>Datum</b>  | Datum waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd                               |
| <b>Tijd</b>   | Tijd waarop het bestand de laatste keer is gewijzigd                                |



Voor het tonen van de afhankelijke bestanden stelt u de machineparameter **dependentFiles** (nr. 122101) in op **MANUAL**.

## Stations, directory's en bestanden selecteren



- ▶ Bestandsbeheer oproepen door toets **PGM MGT** in te drukken

Navigeer met een aangesloten muis of druk op de pijltoetsen of de softkeys om de cursor naar de gewenste positie op het beeldscherm te verplaatsen:



- ▶ Verplaatst de cursor van het rechter- naar het linkervenster en omgekeerd



- ▶ Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag



- ▶ Verplaatst de cursor in een venster per pagina omhoog en omlaag



### Stap 1: station selecteren

- ▶ Station in het linkervenster markeren



- ▶ Station selecteren: softkey **KIEZEN** indrukken, of



- ▶ **ENT**-toets indrukken

### Stap 2: Directory selecteren

- ▶ Directory in het linkervenster markeren
- > Het rechtervenster toont automatisch alle bestanden van de gemarkeerde (oplichtende) directory.

**Stap 3:** Bestand selecteren

- ▶ Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken



- ▶ Softkey **ALLE TON.** indrukken
- ▶ Bestand in het rechtervenster markeren



- ▶ Softkey **KIEZEN** indrukken, of



- ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ De besturing activeert het geselecteerde bestand in de werkstand van waaruit Bestandsbeheer is opgeroepen.



Wanneer u in bestandsbeheer de beginletter van het gezochte bestand invoert, springt de cursor automatisch naar het eerste NC-programma met de desbetreffende letter.

**Weergave filteren**

U kunt de weergegeven bestanden als volgt filteren:



- ▶ Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken



- ▶ Softkey van het gewenste bestandstype indrukken

Alternatief:



- ▶ Softkey **ALLE TON.** indrukken
- ▶ De besturing toont alle bestanden van de map.

Alternatief:



- ▶ Wildcards gebruiken, bijv. **4\*.H**
- ▶ De besturing toont alle bestanden met bestandstype .h, die met 4 beginnen.

Alternatief:



- ▶ Extensies invoeren, bijv. **\*.H;\*.D**
- ▶ De besturing toont alle bestanden met bestandstype .h en .d.

Het ingestelde weergavefilter blijft ook bij het opnieuw starten van de besturing opgeslagen.

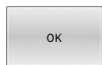


## Nieuwe directory maken

- ▶ In het linkervenster directory markeren waarin een subdirectory moet worden gemaakt



- ▶ Softkey **NIEUWE DIRECTORY** indrukken
- ▶ Directorynaam invoeren
- ▶ **ENT**-toets indrukken



- ▶ Softkey **OK** indrukken om te bevestigen of



- ▶ Softkey **AFBREKEN** indrukken om af te breken

## Nieuw bestand maken

- ▶ Directory in het linkervenster selecteren waarin u het nieuwe bestand wilt maken
- ▶ Cursor in het rechtervenster plaatsen



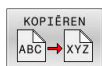
- ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- ▶ Bestandsnaam met extensie invoeren



- ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ De besturing gaat eventueel verder met de dialoog, bijv. Maateenheid selecteren.
- ▶ Indien van toepassing dialoog voortzetten

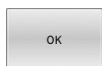
## Afzonderlijk bestand kopiëren

- ▶ Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden gekopieerd



- ▶ Softkey **KOPIËREN** indrukken: kopieerfunctie selecteren
- ▶ De besturing opent een apart venster.

Bestand naar de huidige directory kopiëren

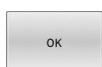


- ▶ Naam van het doelbestand invoeren
- ▶ Toets **ENT** of softkey **OK** indrukken
- ▶ De besturing kopieert het bestand naar de actuele directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.

Bestand naar een andere directory kopiëren



- ▶ Druk op de softkey **Doeldirectory**, om in een apart venster de doeldirectory te bepalen



- ▶ Toets **ENT** of softkey **OK** indrukken
- ▶ De besturing kopieert het bestand met dezelfde naam naar de gekozen directory. Het oorspronkelijke bestand blijft behouden.



De besturing toont een voortgangsindicatie wanneer u het kopiëren met de **ENT**-toets of de softkey **OK** hebt gestart.

## Bestanden naar een andere directory kopiëren

- ▶ Beeldschermindeling met vensters van gelijke grootte selecteren

Rechtervenster

- ▶ Softkey **TOON BOOM** indrukken
- ▶ Cursor naar de directory verplaatsen waarnaar u de bestanden wilt kopiëren, en de bestanden met de **ENT**-toets in deze directory weergeven

Linkervenster

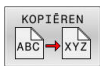
- ▶ Softkey **TOON BOOM** indrukken
- ▶ Directory met de bestanden selecteren die moeten worden gekopieerd, en met de softkey **TOON BESTANDEN** bestanden weergeven



- ▶ Softkey Markeren indrukken: functies voor het markeren van de bestanden weergeven



- ▶ Softkey Bestand markeren indrukken: cursor op het bestand zetten dat u wilt kopiëren en het bestand markeren. Eventueel kunnen nog meer bestanden op dezelfde wijze gemarkeerd worden



- ▶ Softkey Kopiëren indrukken: de gemarkeerde bestanden naar de doeldirectory kopiëren

**Verdere informatie:** "Bestanden markeren", Pagina 126

Wanneer zowel in het linker- als in het rechtervenster bestanden gemarkeerd zijn, dan kopieert de besturing vanuit de directory waarin ook de cursor staat.

## Bestanden overschrijven

Als bestanden naar een directory gekopieerd worden waarin bestanden met dezelfde namen staan, vraagt de besturing of de bestanden in de doeldirectory overschreven mogen worden:

- ▶ Alle bestanden overschrijven (veld **Bestaande bestanden** geselecteerd): softkey **OK** indrukken of
- ▶ Geen bestand overschrijven: softkey **AFBREKEN** indrukken

Wanneer u een beveiligd bestand wilt overschrijven, moet u dit in het veld **Beschermde bestanden** selecteren of de procedure afbreken.

## Tabel kopiëren

### Regels in een tabel importeren

Wanneer u een tabel naar een bestaande tabel kopieert, kunt u met de softkey **VELDEN VERVANGEN** afzonderlijke regels overschrijven. Voorwaarden:

- de doeltabel moet bestaan
- het te kopiëren bestand mag alleen de vervangende regels bevatten
- het bestandstype van de tabellen moet hetzelfde zijn

### AANWIJZING

#### Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **VELDEN VERVANGEN** overschrijft zonder bevestigingsvraag alle regels in het doelbestand die in de gekopieerde tabel zijn opgenomen. De besturing voert vóór het vervangen geen automatische back-up van het oorspronkelijke bestand uit. Daarbij kunnen tabellen onherstelbaar beschadigd raken.

- ▶ Evt. vóór het vervangen back-ups van de tabellen maken
- ▶ **VELDEN VERVANGEN** met de juiste eerste laag gebruiken

### Voorbeeld

U hebt op een voorinstelapparaat de gereedschapslengte en gereedschapsradius van tien nieuwe gereedschappen gemeten. Vervolgens genereert het voorinstelapparaat de gereedschapstabel TOOL\_Import.T met tien regels, dus tien gereedschappen.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Tabel van de externe gegevensdrager naar een willekeurige directory kopiëren
- ▶ Extern gemaakte tabel met behulp van de bestandsbeheerfunctie van de besturing naar de bestaande tabel TOOL.T kopiëren
- > De besturing vraagt of de bestaande gereedschapstabel TOOL.T moet worden overschreven.
- ▶ Op de softkey **JA** drukken
- > De besturing overschrijft het actuele bestand TOOL.T volledig. Na het kopiëren bestaat TOOL.T dus uit 10 regels.
- ▶ Als alternatief softkey **VELDEN VERVANGEN** indrukken
- > De besturing overschrijft de 10 regels in het bestand TOOL.T. De gegevens van de overige regels worden door de besturing niet gewijzigd.

### Regels uit een tabel extraheren

In tabellen kunt u een of meer regels markeren en in een aparte tabel opslaan.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Tabel openen waaruit u regels wilt kopiëren
- ▶ Met de pijltoetsen de eerste te kopiëren regel selecteren
- ▶ Softkey **ADD. FUNCT.** indrukken
- ▶ Softkey **MARKEREN** indrukken
- ▶ Indien van toepassing, nog meer regels markeren
- ▶ Softkey **OPSLAAN ALS** indrukken
- ▶ Tabelnaam invoeren waarin de geselecteerde regels moeten worden opgeslagen

### Directory kopiëren

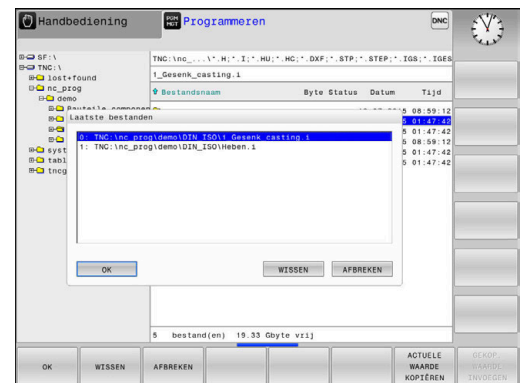
- ▶ Zet de cursor in het rechtervenster op de directory die moet worden gekopieerd
- ▶ Softkey **KOPIËREN** indrukken
- ▶ De besturing toont het venster waarin de doeldirectory kan worden gekozen.
- ▶ Doeldirectory selecteren en met de **ENT**-toets of softkey **OK** bevestigen
- ▶ De besturing kopieert de geselecteerde directory, inclusief subdirectory's, naar de geselecteerde doeldirectory

### Eén van de laatst geselecteerde bestanden selecteren

- ▶ Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ De tien laatst gekozen bestanden tonen: softkey **LAATSTE BESTANDEN** indrukken

Druk op de pijltoetsen om de cursor naar het bestand te verplaatsen dat u wilt selecteren:

- ▶ Verplaatst de cursor in een venster omhoog en omlaag
- ▶ Bestand selecteren: softkey **OK** indrukken of
- ▶ **ENT**-toets indrukken



Met de softkey **ACTUELE WAARDE KOPIËREN** kunt u het pad van een gemarkeerd bestand kopiëren. Het gekopieerde pad kunt u later opnieuw gebruiken, bijv. bij een programma-oproep met de toets **PGM CALL**.

## Bestand wissen

### AANWIJZING

#### Let op: gegevensverlies mogelijk!

Met de functie **WISSEN** wist u het bestand definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van het bestand uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

- ▶ Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

- ▶ Cursor verplaatsen naar de gereedschapstabel die u wilt importeren



- ▶ Softkey **WISSEN** indrukken
- > De besturing vraagt of het bestand gewist moeten worden.
- ▶ Softkey **OK** indrukken
- > De besturing wist het bestand.
- ▶ In plaats daarvan de softkey **AFBREKEN** indrukken
- > De besturing breekt de afwerking af.

## Directory wissen

### AANWIJZING

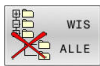
#### Let op: gegevensverlies mogelijk!

Met de functie **WIS ALLE** wist u alle bestanden in de directory definitief. De besturing voert vóór het wissen geen automatische back-up van de bestanden uit, bijv. in een prullenbak. Hiermee zijn bestanden onherroepelijk verwijderd.

- ▶ Belangrijke gegevens regelmatig op externe stations opslaan

Ga als volgt te werk:

- ▶ Cursor verplaatsen naar de directory die u wilt importeren






- ▶ Softkey **WIS ALLE** indrukken
- > De besturing vraagt of de directory met alle subdirectory's en bestanden moet worden gewist.
- ▶ Softkey **OK** indrukken
- > De besturing wist de directory.
- ▶ In plaats daarvan de softkey **AFBREKEN** indrukken
- > De besturing breekt de afwerking af.

## Bestanden markeren



| Softkey   | Markeringsfunctie                            |
|---|--|
|  | Afzonderlijk bestand markeren                |
|  | Alle bestanden in de directory markeren      |
|  | Markering voor afzonderlijk bestand opheffen |
|  | Markering voor alle bestanden opheffen       |
|  | Alle gemarkeerde bestanden kopiëren          |

Functies zoals het kopiëren of wissen van bestanden kunnen zowel op afzonderlijke als op meerdere bestanden tegelijkertijd worden toegepast. Meerdere bestanden worden als volgt gemarkeerd:



- ▶ Cursor naar het eerste bestand verplaatsen

|   |  |
|---|--|
|  | ▶ Markeringsfuncties weergeven: softkey <b>MARKEREN</b> indrukken          |
|  | ▶ Bestand markeren: softkey <b>BESTAND MARKEREN</b> indrukken              |
|  | ▶ Cursor naar volgend bestand verplaatsen                                  |
|  |  |
|  | ▶ Volgend bestand markeren: softkey <b>BESTAND MARKEREN</b> indrukken etc. |

Gemarkeerde bestanden kopiëren:

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
|  | ▶ Actieve softkeybalk verlaten      |
|  | ▶ Softkey <b>KOPIËREN</b> indrukken |

Gemarkeerde bestanden wissen:

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
|  | ▶ Actieve softkeybalk verlaten    |
|  | ▶ Softkey <b>WISSEN</b> indrukken |

## Bestand hernoemen

- ▶ Verplaats de cursor naar het bestand dat moet worden hernoemd



- ▶ Functie voor het hernoemen selecteren: softkey **HERNOEMEN** indrukken
- ▶ Nieuwe bestandsnaam invoeren; het bestandstype kan niet worden gewijzigd
- ▶ Hernoemen uitvoeren: softkey **OK** of **ENT**-toets indrukken

## Bestanden sorteren

- ▶ Kies de map waarin u de bestanden wilt sorteren



- ▶ Softkey **SORTEREN** indrukken
- ▶ Softkey met het desbetreffende weergavecriterium selecteren
  - **SORTEREN OP NAAM**
  - **SORTEREN OP GROOTTE**
  - **SORTEREN OP DATUM**
  - **SORTEREN OP TYPE**
  - **SORTEREN OP STATUS**
  - **ONGESORT.**

## Additionele functies

### Bestand beveiligen en bestandsbeveiliging opheffen

- ▶ Cursor verplaatsen naar het te beveiligen bestand



- ▶ Additionele functies kiezen:  
softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- ▶ Bestandsbeveiliging opheffen:  
softkey **BESCHERM.** indrukken



- ▶ Het bestand wordt gemarkeerd als beveiligd.



- ▶ Bestandsbeveiliging opheffen:  
softkey **ONBESCH.** indrukken

### Editor selecteren

- ▶ Cursor verplaatsen naar het te openen bestand



- ▶ Additionele functies kiezen:  
softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- ▶ Editor selecteren:  
softkey **EDITOR SELECT.** Indrukken
- ▶ Gewenste editor markeren
  - **TEKSTEDITOR** voor tekstbestanden, bijv. **.A** of **.TXT**
  - **PROGRAMMA-EDITOR** voor NC-programma's **.H** en **.I**
  - **TABEDITOR** voor tabellen, bijv. **.TAB** of **.T**
- ▶ softkey **OK** indrukken

### USB-apparaat aansluiten en verwijderen

Aangesloten USB-apparaten met ondersteund bestandssysteem herkent de besturing automatisch.

Om een USB-apparaat te verwijderen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Cursor naar het linkervenster verplaatsen
- ▶ Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken



- ▶ USB-apparaat verwijderen

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



**UITGEBR. TOEGANGS- RECHTEN**

De functie **UITGEBR. TOEGANGS- RECHTEN** kan alleen in combinatie met het gebruikersbeheer worden gebruikt en vereist de directory **public**.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

Bij de eerste activering van Gebruikersbeheer wordt de directory **Public** onder het station **TNC:** gekoppeld.



U kunt alleen in directory **public** toegangsrechten voor bestanden vastleggen.

Bij alle bestanden die op het station **TNC:** en niet in de directory **public** staan, wordt de gebruiker automatisch **user** als eigenaar toegewezen.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

**Verborgten bestanden weergeven**

De besturing verbergt systeembestanden, bestanden en mappen met een punt aan het begin van de naam.

**AANWIJZING****Let op: gegevensverlies mogelijk!**

Het besturingssysteem van de besturing maakt gebruik van bepaalde verborgen mappen en bestanden. Deze mappen en bestanden zijn standaard verborgen. Bij manipulatie van de systeemgegevens binnen de verborgen mappen kan de software van de besturing beschadigd raken. Wanneer u voor eigen gebruik bestanden in deze map opslaat, ontstaan daardoor ongeldige paden.

- ▶ Houd verborgen mappen en bestanden altijd verborgen
- ▶ Verborgten mappen en bestanden niet gebruiken voor gegevensopslag

Indien nodig, kunt u de verborgen bestanden en mappen tijdelijk weergeven, bijv. bij onbedoeld verzenden van een bestand met een punt aan het begin van de naam.

U kunt verborgen bestanden en mappen als volgt zichtbaar maken:



- ▶ Softkey **EXTRA FUNCTIES** indrukken



- ▶ Softkey **VERBORGEN BESTANDEN WEERGEVEN** indrukken
- ▶ De besturing toont de verborgen bestanden en mappen.



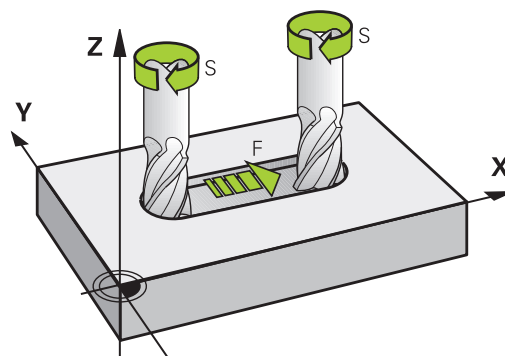
# 4

## Gereedschappen

## 4.1 Gegevens gerelateerd aan gereedschap

### Aanzet F

De aanzet **F** is de snelheid waarmee het gereedschapsmiddelpunt zich op zijn baan verplaatst. De maximale aanzet kan voor elke machine-as verschillend zijn en wordt door de machineparameters vastgelegd.



### Invoer

De aanzet kan in de **T**-regel (gereedschapsoproep) en in elke positioneerregel worden ingevoerd.

**Verdere informatie:** "Gereedschapsverplaatsingen in DIN/ISO programmeren", Pagina 105

In millimeter-programma's moet de aanzet **F** in mm/min worden ingevoerd, in inch-programma's vanwege de resolutie in 1/10 inch/min.

### Ijlgang

Voor de ijlgang moet **G00** worden ingevoerd.



Programmeer ijlgangbewegingen uitsluitend met de NC-functie **G00** en niet met behulp van zeer hoge getalwaarden. Alleen zo kunt u ervoor zorgen dat de ijlgang per regel actief is en dat u de ijlgang gescheiden van de bewerkingsaanzet kunt regelen.

### Werkingsduur

De met een getalwaarde geprogrammeerde aanzet geldt tot de NC-regel waarin een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd. **G00** geldt alleen voor de NC-regel waarin hij geprogrammeerd werd. Na de NC-regel met **G00** geldt weer de laatste met getalwaarde geprogrammeerde aanzet.

### Verandering tijdens de programma-afloop

Tijdens de programma-afloop kan de aanzet worden veranderd met de aanzet-potentiometer F voor de aanzet.

De aanzet-potentiometer reduceert de geprogrammeerde aanzet, niet de door de besturing berekende aanzet.

## Spiltoerental S

Het spiltoerental S wordt in omwentelingen per minuut (omw/min) in een **T**-regel ingevoerd (gereedschapsoproep). Als alternatief kan er ook een snijsnelheid Vc in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd.

### Geprogrammeerde verandering

In het NC-programma kan het spiltoerental met een **T**-regel veranderd worden, waarbij uitsluitend het nieuwe spiltoerental wordt ingevoerd:

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **S** op het alfanumerieke toetsenbord indrukken
- ▶ Nieuw spiltoerental invoeren



In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:

- **T**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- **T**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande **T**-regel

In de volgende gevallen voert de besturing de gereedschapswisselmacro uit en voert, indien van toepassing, een zustergereedschap in:

- **T**-regel met gereedschapsnummer
- **T**-regel met gereedschapsnaam
- **T**-regel zonder gereedschapsnaam of gereedschapsnummer, met een gewijzigde richting van de gereedschapsas

### Verandering tijdens de programma-afloop

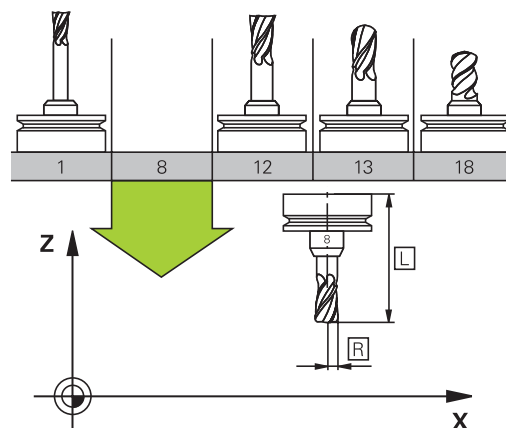
Tijdens de programma-afloop kan het spiltoerental veranderd worden met de toerentalpotentiometer S voor het spiltoerental.

## 4.2 Gereedschapsgegevens

### Voorwaarde voor de gereedschapscorrectie

Zoals gebruikelijk is, worden de coördinaten van de baanverplaatsingen overeenkomstig de maten van het werkstuk in de productietekening geprogrammeerd. Om de besturing in staat te stellen de baan van het gereedschapsmiddelpunt te berekenen, en dus een gereedschapscorrectie uit te voeren, moeten de lengte en radius van elk ingezet gereedschap worden ingevoerd.

Gereedschapsgegevens kunnen of met de functie **G99** rechtstreeks in het NC-programma of apart in gereedschapstabellen worden ingevoerd. Wanneer gereedschapsgegevens in tabellen worden ingevoerd, is uitgebreidere, gereedschapsspecifieke informatie beschikbaar. Wanneer het NC-programma draait, houdt de besturing rekening met alle ingevoerde informatie.



### Gereedschapsnummer, gereedschapsnaam

Elk gereedschap heeft een gereedschapsnummer tussen 0 en 32767. Wanneer met gereedschapstabellen wordt gewerkt, kunnen extra gereedschapsnamen worden toegekend. Gereedschapsnamen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.



**Toegestane tekens:** # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

De besturing vervangt kleine letters bij het opslaan automatisch door overeenkomstige hoofdletters.

**Verboden tekens:** <spatie> ! " ' ( ) \* + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Het gereedschap met nr. 0 is als nulgereedschap vastgelegd en heeft lengte  $L=0$  en radius  $R=0$ . In gereedschapstabellen moet het gereedschap T0 ook door  $L=0$  en  $R=0$  gedefinieerd worden.

Definieer de gereedschapsnaam eenduidig!

Wanneer de besturing bijvoorbeeld in het gereedschapsmagazijn meerdere beschikbare gereedschappen vindt, verwisselt de besturing het gereedschap met de kleinste reststandtijd.

- Gereedschap dat zich in de spil bevindt
- Gereedschap dat zich in het magazijn bevindt



Raadpleeg uw machinehandboek!

Wanneer er meerdere magazijnen beschikbaar zijn, kan de machinefabrikant een zoekvolgorde van de gereedschappen in de magazijnen vastleggen.

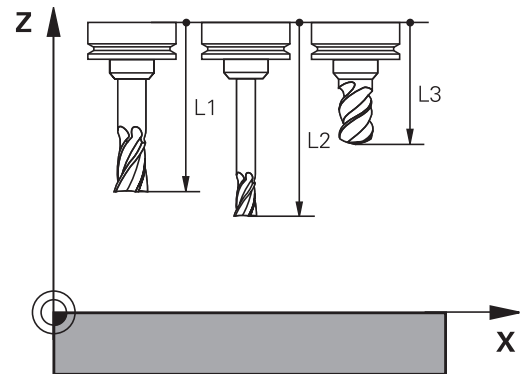
- Gereedschap dat in de gereedschapstabel is gedefinieerd, maar zich op dat moment niet in het magazijn bevindt

Wanneer de besturing bijvoorbeeld in het gereedschapsmagazijn meerdere beschikbare gereedschappen vindt, verwisselt de besturing het gereedschap met de kleinste reststandtijd.

## Gereedschapslengte L

De gereedschapslengte **L** voert u als absolute lengte gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt in.

**i** De absolute lengte van een gereedschap is altijd gerelateerd aan het gereedschapsreferentiepunt. Meestal legt de machinefabrikant het gereedschapsreferentiepunt vast op de spilneus.



## Gereedschapslengte bepalen

Meet uw gereedschappen extern op met een voorinstelapparaat of direct in de machine, bijv. met behulp van een gereedschapstastsysteem. Wanneer u niet over de genoemde meetmogelijkheden beschikt, kunt u de gereedschapslengtes ook anders bepalen.

U kunt de gereedschapslengte op de volgende manieren bepalen:

- Met een eindmaat
- Met een kalibratiedoorn (testgereedschap)

**i** Voordat u de gereedschapslengte bepaalt, moet u het referentiepunt op de spil vastleggen.

## Gereedschapslengte met een eindmaat bepalen

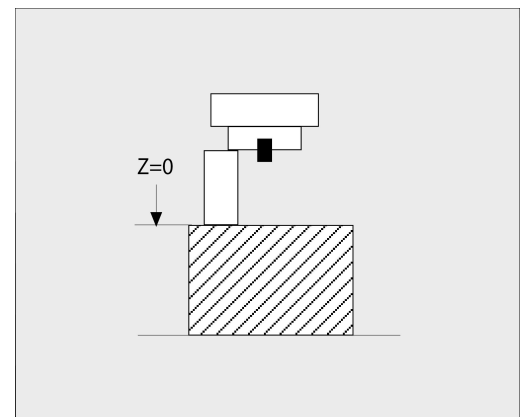
**i** Om het vastleggen van het referentiepunt met een eindmaat te kunnen toepassen, moet het gereedschapsreferentiepunt zich op de spilneus bevinden. U moet het referentiepunt op het vlak instellen dat u hierna met het gereedschap aanraakt. Dit vlak moet eventueel eerst nog worden gemaakt.

Bij het vastleggen van het referentiepunt met een eindmaat gaat u als volgt te werk:

- ▶ Eindmaat op de machinetafel plaatsen
- ▶ Spilneus naast de eindmaat positioneren
- ▶ Stapsgewijs in **Z+**-richting verplaatsen totdat u de eindmaat nog net onder de spilneus kunt schuiven
- ▶ Referentiepunt op **Z** vastleggen

De gereedschapslengte kan hierna als volgt worden bepaald:

- ▶ Gereedschap inspannen
- ▶ Vlak aanraken
- ▶ De besturing toont de absolute gereedschapslengte als actuele positie in de digitale uitlezing.



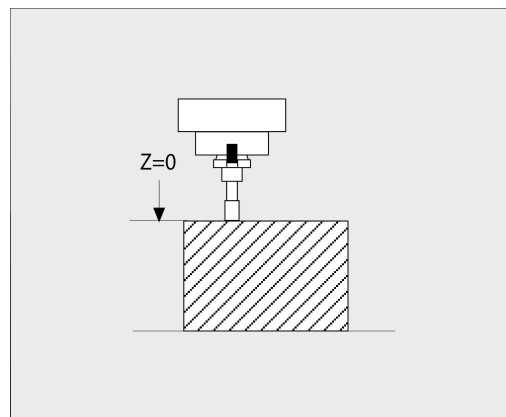
### Gereedschapslengte met een kalibratiedoorn en krachtopnemer bepalen

Bij het vastleggen van het referentiepunt met een kalibratiedoorn en krachtopnemer gaat u als volgt te werk:

- ▶ Krachtopnemer op de machinetafel spannen
- ▶ Bewegende binnenring van de krachtopnemer op dezelfde hoogte met de vaste buitenring brengen
- ▶ Meetklok op 0 zetten
- ▶ Met de kalibratiedoorn naar de bewegende binnenring bewegen
- ▶ Referentiepunt op **Z** vastleggen

De gereedschapslengte kan hierna als volgt worden bepaald:

- ▶ Gereedschap inspannen
- ▶ Met het gereedschap naar de beweegbare binnenring verplaatsen, totdat de meetklok 0 toont
- ▶ De besturing toont de absolute gereedschapslengte als actuele positie in de digitale uitlezing.



### Gereedschapsradius R

De gereedschapsradius R moet direct worden ingevoerd.

### Deltawaarden voor lengten en radiussen

Deltawaarden duiden afwijkingen voor lengte en radius van gereedschappen aan.

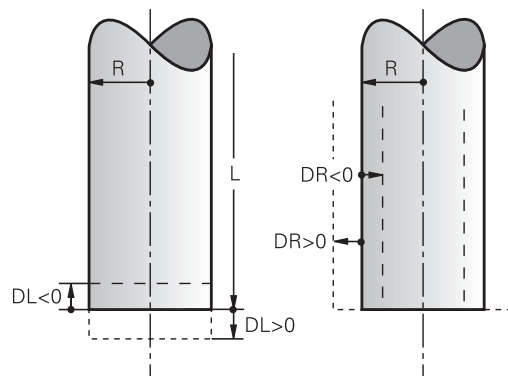
Een positieve deltawaarde staat voor een overmaat (**DL**, **DR**>0). Bij een bewerking met overmaat voert u de waarde voor de overmaat in het NC-programma met **T** of met behulp van een correctietabel in.

Een negatieve deltawaarde betekent een ondermaat (**DL**, **DR**<0).

Een ondermaat wordt in de gereedschapstabel voor slijtage van een gereedschap ingevoerd.

Deltawaarden worden als getalwaarden ingevoerd, in een **T**-regel kan de waarde ook met een Q-parameter worden ingevoerd.

Invoerbereik: deltawaarden mogen max. ± 99,999 mm zijn.



**i** Deltawaarden uit de gereedschapstabel beïnvloeden de grafische weergave van de afnamesimulatie. Deltawaarden uit het NC-programma veranderen de weergavegrootte van het **gereedschap** tijdens de simulatie niet. De geprogrammeerde deltawaarden verschuiven echter het **gereedschap** in de simulatie met de gedefinieerde waarde.

**i** Deltawaarden uit de **T**-regel beïnvloeden de digitale uitlezing afhankelijk van de optionele machineparameter **progToolCallDL** (nr. 124501; sprong **CfgPositionDisplay** nr. 124500).



## Gereedschapsgegevens:in het NC-programma invoeren



Raadpleeg uw machinehandboek!  
De machinefabrikant bepaalt de beschikbare functies **G99**-functie.

Nummer, lengte en radius voor een bepaald gereedschap worden in het NC-programma één keer in een **G99**-regel vastgelegd:

Ga bij de definitie als volgt te werk:



- ▶ Toets **TOOL DEF** indrukken
- ▶ **Gereedschapslengte**: correctiewaarde voor de lengte
- ▶ **Gereedschapsradius**: correctiewaarde voor de radius

### Voorbeeld

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

## Gereedschapsgegevens oproepen

Voordat u het gereedschap oproept, hebt u het in een **G99**-regel of in de gereedschapstabel vastgelegd.

Een gereedschapsoproep **T** in het NC-programma wordt door middel van onderstaande gegevens geprogrammeerd:

TOOL CALL

- ▶ Toets **TOOL CALL** indrukken
- ▶ **Gereedschapsoproep**: Nummer of naam van het gereedschap invoeren. Met de softkey **GEREEDSCH NAAM** kunt u een naam invoeren, met de softkey **QS** voert u een stringparameter in. Een gereedschapsnaam wordt door de besturing automatisch tussen aanhalingstekens gezet. Aan een stringparameter moet u eerst een gereedschapsnaam toewijzen. De naam heeft betrekking op een registratie in de actieve gereedschapstabel TOOL.T.

KIEZEN

- ▶ In plaats daarvan de softkey **KIEZEN** indrukken
- ▶ De besturing opent een venster waarin u een gereedschap direct uit de gereedschapstabel TOOL.T kunt selecteren.
- ▶ Om een gereedschap met andere correctiewaarden op te roepen, de in de gereedschapstabel vastgelegde index na een decimaalteken invoeren
- ▶ **Spilas parallel X/Y/Z**: gereedschapsas invoeren
- ▶ **Spiltoerental S** in omwentelingen per minuut (omw/min) invoeren. Als alternatief kan er een snijsnelheid **Vc** in meters per minuut (m/min) worden gedefinieerd. Druk daarvoor op de softkey **VC**
- ▶ **Aanzet F**: aanzet **F** in millimeter per minuut (mm/min) invoeren. De aanzet werkt net zolang totdat in een positioneerregel of in een **T**-regel een nieuwe aanzet wordt geprogrammeerd
- ▶ **Overmaat gereedschapslengte DL**: deltawaarde voor de gereedschapslengte
- ▶ **Overmaat gereedschapsradius DR**: deltawaarde voor de gereedschapsradius
- ▶ **Overmaat gereedschapsradius DR2**: deltawaarde voor gereedschapsradius 2



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.



In de volgende gevallen wijzigt de besturing alleen het toerental:

- **T**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer en gereedschapsas
- **T**-regel zonder gereedschapsnaam, gereedschapsnummer, met dezelfde gereedschapsas zoals in de voorgaande **T**-regel

In de volgende gevallen voert de besturing de gereedschapswisselmacro uit en voert, indien van toepassing, een zuster gereedschap in:

- **T**-regel met gereedschapsnummer
- **T**-regel met gereedschapsnaam
- **T**-regel zonder gereedschapsnaam of gereedschapsnummer, met een gewijzigde richting van de gereedschapsas

### Gereedschapsselectie in het aparte venster

Wanneer u het aparte venster voor de gereedschapsselectie opent, markeert de besturing alle in het gereedschapsmagazijn beschikbare gereedschappen groen.

U kunt als volgt in het aparte venster naar een gereedschap zoeken:



- ▶ Toets **GOTO** indrukken
- ▶ In plaats daarvan softkey **ZOEKEN** indrukken
- ▶ Gereedschapsnaam of gereedschapsnummer invoeren



- ▶ **ENT**-toets indrukken
- ▶ De besturing springt naar het eerste gereedschap met het ingevoerde zoekcriterium.

De volgende functies kunt u met een aangesloten muis uitvoeren:

- Door te klikken in een kolom van de tabelkop sorteert de besturing de gegevens in op- of aflopende volgorde.
- Door te klikken in een kolom van de tabelkop en deze vervolgens te verplaatsen met de muisknop ingedrukt, kunt u de kolombreedte wijzigen

U kunt het getoonde aparte venster bij het zoeken naar gereedschapsnummer en naar gereedschapsnaam apart van elkaar configureren. De sorteervolgorde en de kolombreedtes blijven ook na het uitschakelen van de besturing behouden.

### Gereedschapsoproep

Opgeroepen wordt gereedschap nummer 5 in de gereedschapsas Z met het spiltoerental 2500 omw/min en een aanzet van 350 mm/min. De overmaat voor de gereedschapslengte en de gereedschapsradius 2 is 0,2 resp. 0,05 mm, en de ondermaat voor de gereedschapsradius 1 mm.

### Voorbeeld

**N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1\***

De **D** voor **L**, **R** en **R2** staat voor deltawaarde.

### Voorselectie van gereedschappen



Raadpleeg uw machinehandboek!

De voorselectie van de gereedschappen met **G51** is een machine-afhankelijke functie.

Bij toepassing van gereedschapstabellen wordt met een **G51**-regel een voorselectie gedaan voor het volgende te gebruiken gereedschap. Daarvoor moet het gereedschapsnummer resp. een of een gereedschapsnaam tussen aanhalingstekens worden ingevoerd.

## Gereedschapswissel

### Automatische gereedschapswissel



Raadpleeg uw machinehandboek!

De gereedschapswissel is een machine-afhankelijke functie.

Bij automatische gereedschapswissel wordt de programma-afloop niet onderbroken. Bij een gereedschapsoproep met **T** verwisselt de besturing het gereedschap uit het gereedschapsmagazijn.

### Automatische gereedschapswissel bij het overschrijden van de standtijd: M101



Raadpleeg uw machinehandboek!

**M101** is een machine-afhankelijke functie.

De besturing kan na het verstrijken van een ingestelde standtijd automatisch een zustergereedschap inspannen en daarmee de bewerking voortzetten. Activeer hiervoor de additionele functie **M101**. U kunt de werking van **M101** d.m.v. **M102** weer opheffen.

Wanneer u geen zustergereedschap in de kolom **RT** definieert en het gereedschap met de gereedschapsnaam oproept, wisselt de besturing na het bereiken van de standtijd **TIME2** een gereedschap met dezelfde naam in.

In de gereedschapstabel voert u in de kolom **TIME2** de standtijd van het gereedschap in, waarna de bewerking met een zustergereedschap moet worden voortgezet. De besturing voert in de kolom **CUR\_TIME** telkens de actuele standtijd van het gereedschap in.

Als de actuele standtijd de in de kolom **TIME2** ingevoerde waarde overschrijdt, wordt uiterlijk één minuut na het verstrijken van de standtijd, op de eerst mogelijke plaats in het programma een zustergereedschap ingespannen. De wissel vindt pas plaats nadat de NC-regel is beëindigd.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De besturing trekt bij een automatische gereedschapswissel door **M101** eerst altijd het gereedschap terug in de gereedschapsas. Tijdens het terugtrekken bestaat bij gereedschappen die ondersnijdingen maken botsingsgevaar, bijvoorbeeld bij schijffrezen of bij T-sleuffrezen!

- ▶ **M101** alleen bij bewerkingen zonder ondersnijdingen gebruiken
- ▶ Gereedschapswissel met **M102** uitschakelen

Na de gereedschapswissel positioneert de besturing, wanneer de machinefabrikant niets anders heeft gedefinieerd, volgens de volgende logica:

- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas onder de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als laatste gepositioneerd
- Bevindt zich de eindpositie in de gereedschapsas boven de actuele positie, dan wordt de gereedschapsas als eerste gepositioneerd

**Invoerparameter BT (Block Tolerance)**

Door controle van de standtijd en het berekenen van de automatische gereedschapswissel kan de bewerkingstijd, afhankelijk van het NC-programma, langer zijn. Hierop kunt u met de optionele invoerparameter **BT** (Block Tolerance) invloed uitoefenen.

Wanneer u de functie **M101** invoert, zet de besturing de dialoog voort met de vraag naar **BT**. Hier definieert u het aantal NC-regels (1 - 100) waarmee de automatische gereedschapswissel mag worden vertraagd. De daaruit volgende vertragingstijd voor de gereedschapswissel is afhankelijk van de inhoud van de NC-regels (bijv. aanzet, baantraject). Wanneer u **BT** niet definieert, gebruikt de besturing de waarde 1 of evt. een door de machinefabrikant vastgelegde standaardwaarde.



Hoe groter de waarde **BT**, des te geringer is het effect van een eventuele verlenging van de looptijd door de functie **M101**. Houd er rekening mee dat de automatische gereedschapswissel daardoor later wordt uitgevoerd!

Om een geschikte uitgangswaarde voor **BT** te berekenen, gebruikt u de formule:  $BT = 10 \div t$ : Gemiddelde bewerkingstijd van een NC-regel in seconden Rond het resultaat af naar een geheel getal. Als de berekende waarde groter is dan 100, gebruikt u de maximale invoerwaarde 100.

Wanneer u de actuele standtijd van een gereedschap wilt resetten, voert u in de kolom **CUR\_TIME** de waarde 0 in, bijv. na het wisselen van de snijplaten.

**Voorwaarden voor de gereedschapswissel met M101**

Gebruik als zustergereedschap alleen gereedschappen met dezelfde radius. De besturing controleert de radius van het gereedschap niet automatisch.

Als de besturing de radius van het zustergereedschap controleert, voert u in het NC-programma **M108** in.

De besturing voert de automatische gereedschapswissel op een geschikte plaats in het programma uit. De automatische gereedschapswissel wordt niet uitgevoerd:

- gedurende de tijd dat er bewerkingscycli worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat een radiuscorrectie (**G41/G42**) actief is
- direct na een functie voor benaderen **APPR**
- direct vóór een functie voor verlaten **DEP**
- direct vóór en na **G24** en **G25**
- gedurende de tijd dat er macro's worden uitgevoerd
- gedurende de tijd dat er een gereedschapswissel wordt uitgevoerd
- direct na een **T**-regel of **G99**
- gedurende de tijd dat er SL-cycli worden uitgevoerd

### Standtijd overschrijden



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De toestand van gereedschap aan het einde van de geplande standtijd hangt onder andere af van het gereedschapstype, de soort bewerking en het werkstukmateriaal. U voert in de kolom **OVRTIME** van de gereedschapstabel de tijd in minuten in die het gereedschap na het verstrijken van de standtijd mag worden gebruikt.

De machinefabrikant legt vast of deze kolom vrijgegeven is en hoe de kolom bij het zoeken naar gereedschap wordt gebruikt.



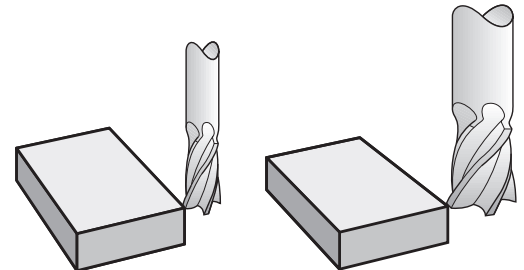
## 4.3 Gereedschapscorrectie

### Inleiding

De besturing corrigeert de gereedschapsbaan met de correctiewaarde voor de gereedschapslengte in de spilas en met de gereedschapsradius in het bewerkingsvlak.

Wanneer het NC-programma rechtstreeks op de besturing gemaakt wordt, dan is de radiuscorrectie van het gereedschap alleen in het bewerkingsvlak actief.

De besturing houdt daarbij rekening met maximaal vijf assen, inclusief de rotatie-assen.



### Gereedschapslengtecorrectie

De gereedschapslengtecorrectie werkt, zodra een gereedschap wordt opgeroepen. Ze wordt opgegeven, als een gereedschap met lengte L=0 (bijv. **T 0**) wordt opgeroepen.

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

De besturing gebruikt voor de correctie van de gereedschapslengte de gedefinieerde gereedschapslengte in de gereedschapstabel. Verkeerde gereedschapslengtes zorgen ook voor een foutieve correctie van de gereedschapslengte. Bij gereedschappen met lengte **0** en na een **T 0** voert de besturing geen correctie van de gereedschapslengte en geen botsingstest uit. Tijdens volgende gereedschapspositioneringen bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Gereedschappen altijd met de werkelijke gereedschapslengte definiëren (niet alleen afwijkingen)
- ▶ **T 0** uitsluitend voor het leegmaken van de spil gebruiken

Bij de lengtecorrectie worden de deltawaarden zowel uit het NC-programma als uit de gereedschapstabel meeberekend.

Correctiewaarde =  $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$  met

- L**: Gereedschapslengte **L** uit **G99**-regel of gereedschapstabel
- DL<sub>TAB</sub>**: Overmaat **DL** voor lengte uit de gereedschapstabel
- DL<sub>Prog</sub>**: Overmaat **DL** voor lengte uit **T**-regel of uit de correctietabel

De laatst geprogrammeerde waarde is actief.

**Verdere informatie:** "Correctietabel", Pagina 374

## Gereedschapsradiuscorrectie

Een NC-regel kan de volgende gereedschapsradiuscorrecties bevatten:

- **G41** of **G42** voor een radiuscorrectie van een willekeurige baanfunctie
- **G40** wanneer er geen radiuscorrectie moet worden uitgevoerd

**i** De besturing geeft een actieve gereedschapsradiuscorrectie weer in de algemene statusweergave.

De radiuscorrectie wordt actief zodra een gereedschap wordt opgeroepen en met een van de genoemde gereedschapsradiuscorrecties, binnen een rechte-regel of een asparallelle beweging in het bewerkingsvlak wordt verplaatst.

**i** De besturing heft de radiuscorrectie in de volgende gevallen op:

- Rechte-regel met **G40**
- Functie **DEP** voor het verlaten van een contour
- Selectie van een nieuw NC-programma via **PGM MGT**

Bij de radiuscorrectie worden de deltawaarden zowel uit de **T**-regel als uit de gereedschapstabel door de besturing meeberekend:

Correctiewaarde =  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$  met

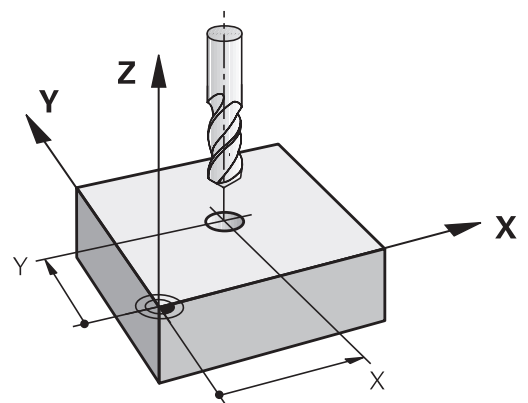
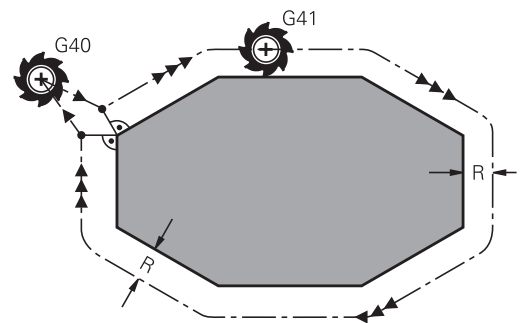
- R:** Gereedschapsradius **R** uit **G99**-regel of gereedschapstabel
- $DR_{TAB}$ :** Overmaat **DR** voor radius uit de gereedschapstabel
- $DR_{Prog}$ :** Overmaat **DR** voor radius uit **T**-regel of uit de correctietabel

**Verdere informatie:** "Correctietabel", Pagina 374

### Bewegingen zonder radiuscorrectie: G40

Het gereedschap verplaatst zich in het bewerkingsvlak met zijn middelpunt naar de geprogrammeerde coördinaten.

Toepassingsmogelijkheden: boren, voorpositioneren.



**Baanbewegingen met radiuscorrectie: G42 en G41**

**G42:** Het gereedschap verplaatst zich rechts van de contour

**G41:** Het gereedschap verplaatst zich links van de contour

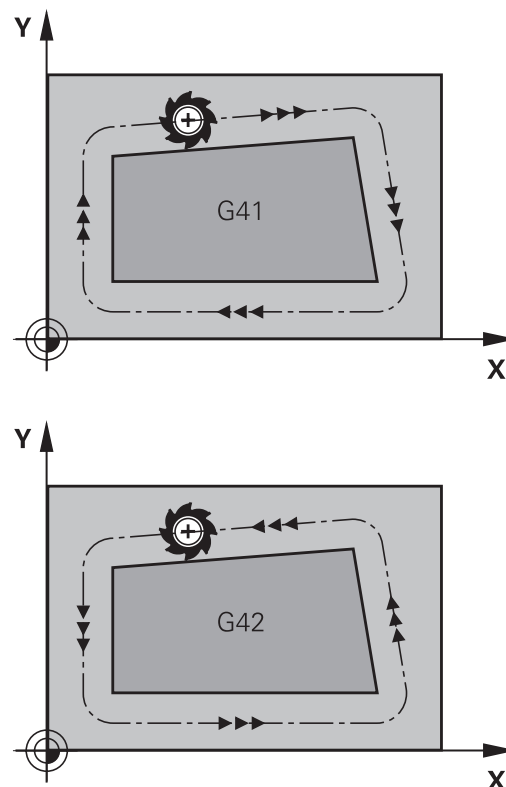
Het gereedschapsmiddelpunt heeft daarbij de afstand van de gereedschapsradius van de geprogrammeerde contour.

**Rechts** en **links** duiden de positie aan van het gereedschap in de verplaatsingsrichting langs de werkstukcontour.

**i** Tussen twee NC-programmaregels met verschillende gereedschapsradiuscorrectie **G42** en **G41** moet minstens één verplaatsingsregel in het bewerkingsvlak zonder gereedschapsradiuscorrectie (dus met **G40**) staan.

De besturing activeert een radiuscorrectie aan het einde van de NC-regel waarin u de correctie de eerste keer hebt geprogrammeerd.

Bij het activeren van de radiuscorrectie **G42/G41** en bij het opheffen met **G40** positioneert de besturing het gereedschap altijd loodrecht op het geprogrammeerde start- of eindpunt. Positioneer het gereedschap zodanig vóór het eerste contourpunt of achter het laatste contourpunt, dat de contour niet wordt beschadigd.

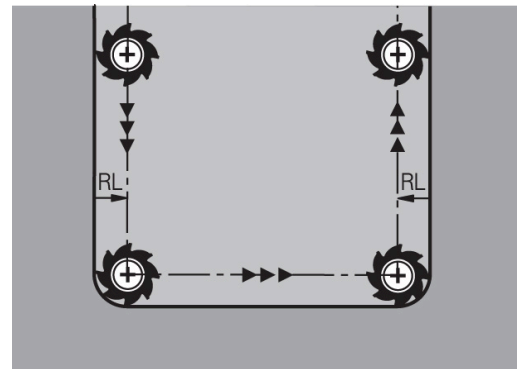
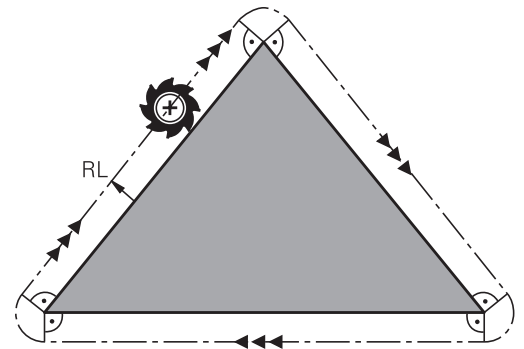
**Invoer van de radiuscorrectie**

De radiuscorrectie wordt in een **G01**-regel ingevoerd. Coördinaten van het eindpunt invoeren en met de **ENT**-toets bevestigen.

- |          |  |
|----------|--|
| G41      | ▶ Gereedschapsverplaatsing links van de geprogrammeerde contour: softkey <b>G41</b> -functie indrukken of            |
| G42      | ▶ Gereedschapsverplaatsing rechts van de geprogrammeerde contour: softkey <b>G42</b> -functie indrukken of           |
| G40      | ▶ Gereedschapsverplaatsing zonder radiuscorrectie of radiuscorrectie opheffen: softkey <b>G40</b> -functie indrukken |
| END<br>D | ▶ NC-regel beëindigen: <b>END</b> -toets indrukken   |

**Radiuscorrectie: hoeken bewerken**

- Buitenhoeken:
  - wanneer een radiuscorrectie geprogrammeerd is, leidt de besturing het gereedschap naar de buitenhoeken op een overgangscirkel. Indien nodig reduceert de besturing de aanzet op de buitenhoeken, bijv. bij grote richtingsveranderingen
- Binnenhoeken:
  - bij de binnenhoeken berekent de besturing het snijpunt van de banen waarop het gereedschapsmiddelpunt zich gecorrigeerd verplaatst. Vanaf dit punt wordt het gereedschap langs het volgende contourelement verplaatst. Dit voorkomt beschadiging van het werkstuk op de binnenhoeken. De gereedschapsradius mag dus voor een bepaalde contour niet willekeurig groot gekozen worden

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De besturing heeft veilige benader- en verlaatposities nodig om een contour te kunnen benaderen of verlaten. Deze posities moeten de compensatiebewegingen bij het activeren en deactiveren van de radiuscorrectie mogelijk maken. Verkeerde posities kunnen leiden tot beschadigingen van de contour. Tijdens de bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Veilige benader- en verlaatposities buiten de contour programmeren
- ▶ Rekening houden met gereedschapsradius
- ▶ Rekening houden met benaderingsstrategie

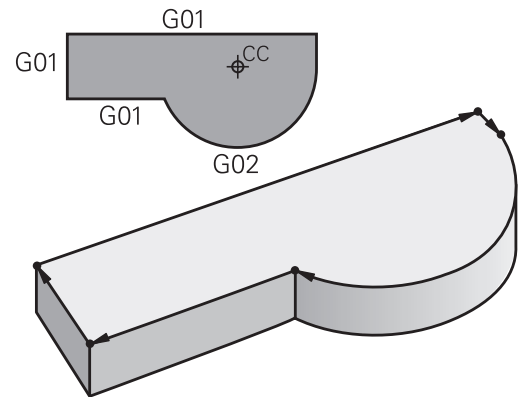
# 5

**Contouren  
programmeren**

## 5.1 Gereedschapsbewegingen

### Baanfuncties

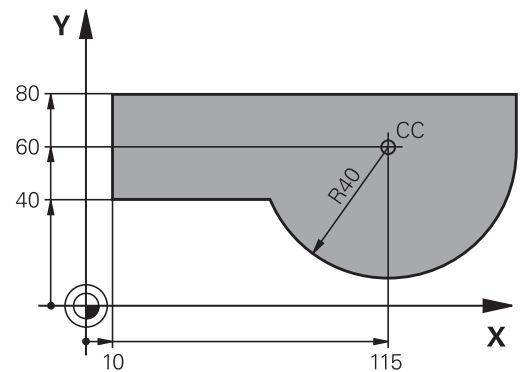
Een werkstukcontour is meestal samengesteld uit meerdere contourelementen zoals rechten en cirkelbogen. Met de baanfuncties worden gereedschapsverplaatsingen geprogrammeerd voor **rechten** en **cirkelbogen**.



### Vrije contourprogrammering FK

Wanneer geen tekening met op NC afgestemde maatvoering beschikbaar is en de maatgegevens voor het NC-programma onvolledig zijn, dan wordt de werkstukcontour met de vrije contourprogrammering geprogrammeerd. De besturing berekent de ontbrekende gegevens.

Ook met de FK-programmering worden gereedschapsverplaatsingen voor **rechten** en **cirkelbogen** geprogrammeerd.



### Additionele M-functies

Met de additionele functies van de besturing bestuurt u

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- de machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

## Subprogramma's en herhalingen van programmadelen

Bewerkingsstappen hoeven slechts eenmaal als subprogramma of als herhaling van een programmadeel te worden ingevoerd. Wanneer u een deel van het NC-programma slechts onder bepaalde voorwaarden wilt laten uitvoeren, dan legt u deze programmastappen ook in een subprogramma vast. Daarnaast kan een NC-programma een volgend NC-programma oproepen en laten uitvoeren.

**Verdere informatie:** "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen", Pagina 255

## Programmeren met Q-parameters

In het NC-programma staan Q-parameters in plaats van getalwaarden: aan een Q-parameter wordt op een andere plaats een getalwaarde toegekend. Met de Q-parameters kunnen wiskundige functies worden geprogrammeerd die de programma-afloop besturen of een contour beschrijven.

Bovendien kunt u via het programmeren van Q-parameters tijdens de programma-afloop metingen met het 3D-tastsysteem uitvoeren.

**Verdere informatie:** "Q-parameters programmeren", Pagina 279

## 5.2 Basisprincipes van de baanfuncties

### Gereedschapsverplaatsing voor een bewerking programmeren

Wanneer u een NC-programma maakt, programmeert u achtereenvolgens de baanfuncties voor de afzonderlijke elementen van de werkstukcontour. U voert daarvoor de coördinaten voor de eindpunten van de contourelementen uit de maattekening in. Uit deze coördinaatgegevens, de gereedschapsgegevens en de radiuscorrectie stelt de besturing de daadwerkelijke verplaatsing van het gereedschap vast.

De besturing verplaatst tegelijkertijd alle machine-assen die in de NC-regel van een baanfunctie geprogrammeerd zijn.

#### Verplaatsingen parallel aan de machine-assen

Wanneer de NC-regel één coördinaatgegeven bevat, verplaatst de besturing het gereedschap parallel aan de geprogrammeerde machine-as.

Afhankelijk van de constructie van uw machine verplaatst zich bij het afwerken óf het gereedschap óf de machinetafel met het opgespannen werkstuk. Bij het programmeren van de baanbeweging gaan we ervan uit dat het gereedschap zich verplaatst.

#### Voorbeeld

```
N50 G00 X+100*
```

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| <b>N50</b>   | Regelnummer                          |
| <b>G00</b>   | Baanfunctie <b>Rechte in ijlgang</b> |
| <b>X+100</b> | Coördinaten van het eindpunt         |

Het gereedschap onthoudt de Y- en Z-coördinaten en verplaatst zich naar de positie X=100.

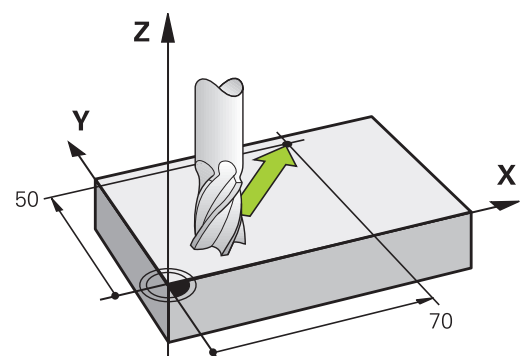
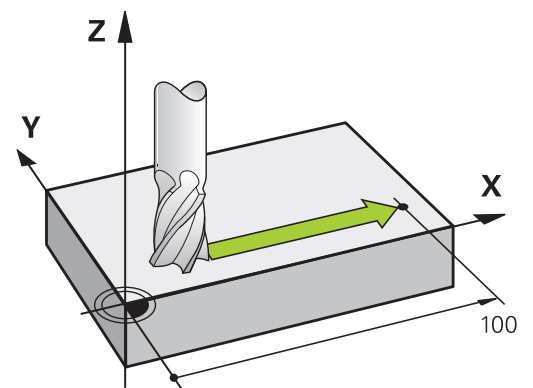
#### Verplaatsingen in de hoofdvlakken

Wanneer de NC-regel twee coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap in het geprogrammeerde vlak.

#### Voorbeeld

```
N50 G00 X+70 Y+50*
```

Het gereedschap onthoudt de Z-coördinaat en verplaatst zich in het XY-vlak naar de positie X=70, Y=50.



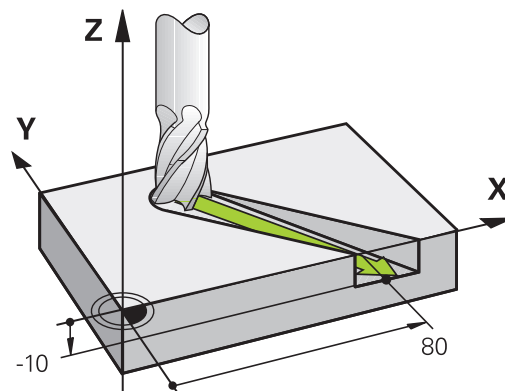


**Driedimensionale verplaatsing**

Wanneer de NC-regel drie coördinaatgegevens bevat, verplaatst de besturing het gereedschap ruimtelijk naar de geprogrammeerde positie.

**Voorbeeld**

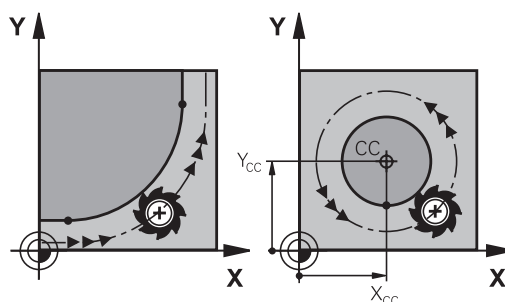
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```



**Cirkels en cirkelbogen**

Bij cirkelbewegingen verplaatst de besturing twee machine-assen tegelijkertijd: het gereedschap beweegt zich ten opzichte van het werkstuk via een cirkelbaan. Voor cirkelbewegingen kan een cirkelmiddelpunt met **I** en **J** worden ingevoerd.

Met de baanfuncties voor cirkelbogen programmeert u cirkels in het bewerkingsvlak. U definieert het hoofdbewerkingsvlak met de spilassen bij de gereedschapsoproep **T**.



| Spilassen | Hoofdvlak          |
|-----------|--------------------|
| (G17)     | XY, ook UV, XV, UY |
| (G18)     | ZX, ook WU, ZU, WX |
| (G19)     | YZ, ook VW, YW, VZ |

**Cirkelbeweging in een ander vlak**

Cirkels die niet in het hoofdbewerkingsvlak liggen, kunnen ook worden geprogrammeerd met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** of met Q-parameters.

**i** **Verdere informatie:** "De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)", Pagina 407

**Verdere informatie:** "Principe en functieoverzicht", Pagina 280

**Rotatierichting DR bij cirkelbewegingen**

Voor cirkelbewegingen zonder tangentiële overgang naar andere contourelementen voert u de rotatierichting als volgt in:

Rotatie met de klok mee: **G02/G12**

Rotatie tegen de klok in: **G03/G13**

**Radiuscorrectie**

De radiuscorrectie moet in de NC-regel staan waarmee het eerste contourelement benaderd wordt. De radiuscorrectie mag niet in een NC-regel voor een cirkelbaan worden geactiveerd. Deze moet vooraf in een rechte-regel geprogrammeerd worden.

**Verdere informatie:** "Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten", Pagina 166

**Voorpositioneren****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering kan bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Geschikte voorpositie programmeren
- ▶ Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren

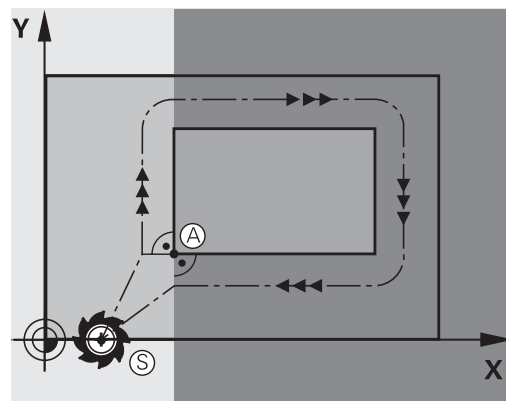
### 5.3 Contour benaderen en verlaten

#### Start- en eindpunt

Het gereedschap verplaatst zich van het startpunt naar het eerste contourpunt. Eisen aan het startpunt:

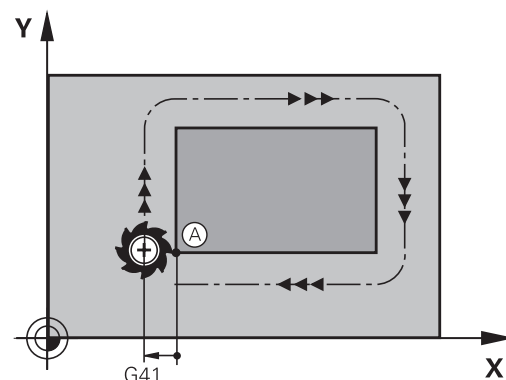
- Zonder radiuscorrectie geprogrammeerd
- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het eerste contourpunt

Voorbeeld in afbeelding rechts: als het startpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eerste contourpunt beschadigd.



#### Eerste contourpunt

Voor de verplaatsing van het gereedschap naar het eerste contourpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

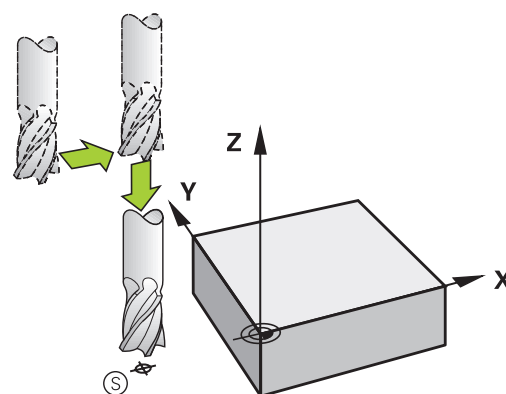


#### Startpunt in de spilas benaderen

Bij het benaderen van het startpunt moet het gereedschap in de spilas naar de bewerkingsdiepte worden verplaatst. Bij botsingsgevaar moet het startpunt in de spilas afzonderlijk worden benaderd.

#### Voorbeeld

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



### Eindpunt

Eisen ten aanzien van de keuze van het eindpunt:

- Zonder botsingsgevaar te benaderen
- Dicht bij het laatste contourpunt
- Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale eindpunt ligt in het verlengde van de gereedschapsbaan voor de bewerking van het laatste contourelement

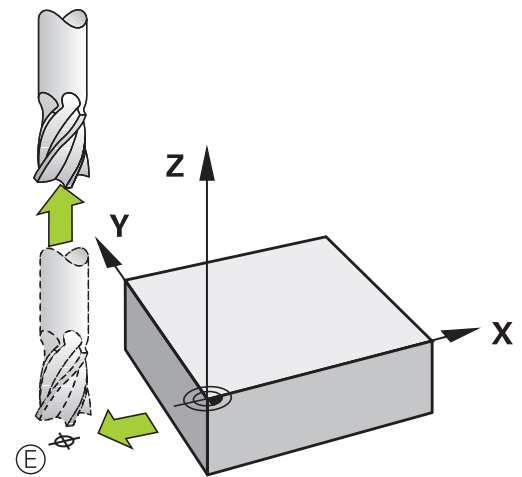
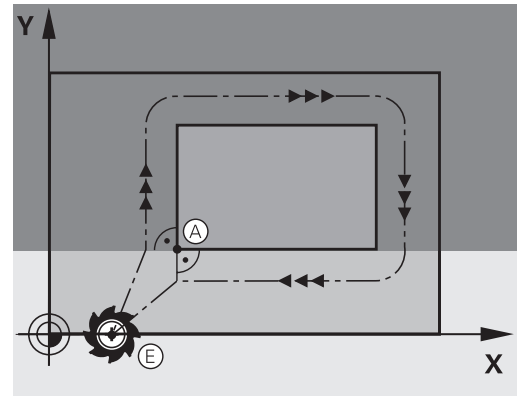
Voorbeeld in afbeelding rechts: als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen van het eindpunt beschadigd.

Eindpunt in de spilas verlaten: bij het verlaten van het eindpunt moet de spilas afzonderlijk geprogrammeerd worden.

### Voorbeeld

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250*
```

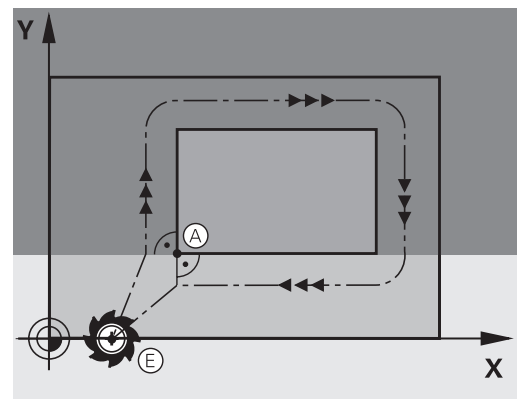


### Gemeenschappelijk start- en eindpunt

Voor een gemeenschappelijk start- en eindpunt moet er een radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

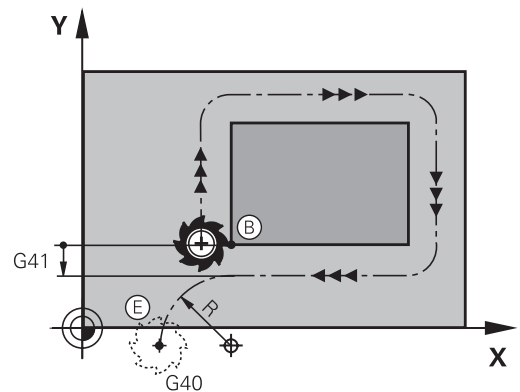
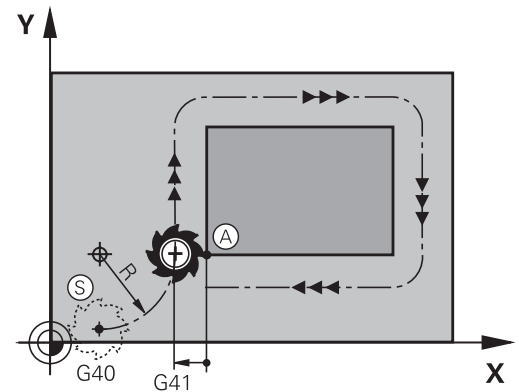
Beschadiging van de contour uitsluiten: het optimale startpunt ligt tussen de verlengden van de gereedschapsbanen voor de bewerking van het eerste en het laatste contourelement.

Voorbeeld in afbeelding rechts: als het eindpunt wordt vastgelegd in het donkergrijze gebied, dan wordt de contour bij het benaderen of verlaten van de contour beschadigd.



## Tangentieel benaderen en verlaten

Met **G26** (afbeelding rechts in het midden) kan het werkstuk tangentieel worden benaderd en met **G27** (afbeelding rechtsonder) kan het werkstuk tangentieel worden verlaten. Daardoor worden markeringen door vrije sneden voorkomen.



### Start- en eindpunt

Start- en eindpunt liggen in de buurt van het eerste resp. laatste contourpunt buiten het werkstuk en kunnen zonder radiuscorrectie geprogrammeerd worden.

### Benaderen

- ▶ **G26** na de NC-regel invoeren waarin het eerste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de eerste NC-regel met radiuscorrectie **G41/G42**

### Verlaten

- ▶ **G27** na de NC-regel invoeren waarin het laatste contourpunt is geprogrammeerd: dat is de laatste NC-regel met radiuscorrectie **G41/G42**




De radius voor **G26** en **G27** moet zodanig worden geselecteerd, dat de besturing de cirkelbaan tussen startpunt en eerste contourpunt alsook laatste contourpunt en eindpunt kan uitvoeren.

## Voorbeeld

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*    | Startpunt                                 |
| N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*    | Eerste contourpunt                        |
| N70 G26 R5*                   | Tangentieel benaderen met radius R = 5 mm |
| ...                           |   |
| Contourelementen programmeren |   |
| ...                           |   |
| N210 G27 R5*                  | Tangentieel verlaten met radius R = 5 mm  |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50*       | Eindpunt                                  |

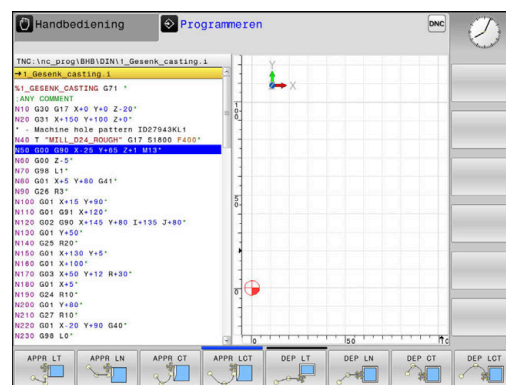
## Overzicht: baanvormen voor het benaderen en verlaten van de contour

De functies **APPR** (Engels: approach = benaderen) en **DEP** (Engels: departure = verlaten) worden met de **APPR DEP**-toets geactiveerd. Daarna kunnen de onderstaande baanvormen via de softkeys worden geselecteerd:

| Benaderen   | Verlaten  | Functie   |
|---|---|---|
|  |  | Rechte met tangentiële aansluiting  |
|  |  | Rechte loodrecht op het contourpunt   |
|  |  | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting  |
|  |  | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour, benaderen en verlaten van een hulppunt buiten de contour op een tangentiële aansluitende rechte |

### Schroeflijn benaderen en verlaten

Bij het benaderen en verlaten van een schroeflijn (helix) verplaatst het gereedschap zich in het verlengde van de schroeflijn en sluit zo via een tangentiële cirkelbaan op de contour aan. Gebruik hiervoor de functie **APPR CT** en **DEP CT**.



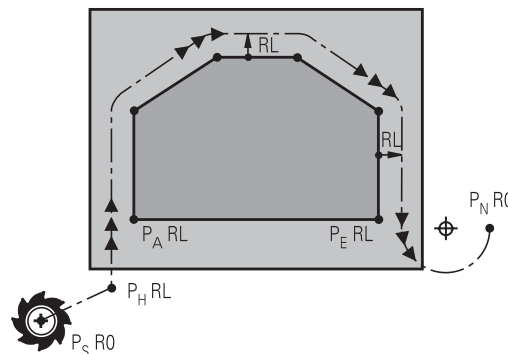
### Belangrijke posities bij het benaderen en verlaten

#### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

De besturing verplaatst zich van de actuele positie (startpunt  $P_S$ ) naar het hulppunt  $P_H$  met de laatst geprogrammeerde aanzet. Wanneer u in de laatste positioneerregel vóór de benaderingsfunctie **G00** hebt geprogrammeerd, benadert de besturing ook het hulppunt  $P_H$  met ijsgang.

- ▶ Vóór de benaderingsfunctie een andere aanzet als **G00** programmeren



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunt  $P_S$   
Deze positie moet direct voor de APPR-regel worden geprogrammeerd.  $P_S$  ligt buiten de contour en moet zonder radiuscorrectie (G40) worden benaderd.
- Hulppunt  $P_H$   
Het benaderen en verlaten gaat bij sommige baanvormen via een hulppunt  $P_H$  dat de besturing uit gegevens in de APPR- en DEP-regel berekent.
- Eerste contourpunt  $P_A$  en laatste contourpunt  $P_E$   
Het eerste contourpunt  $P_A$  wordt geprogrammeerd in de APPR-regel, het laatste contourpunt  $P_E$  met een willekeurige baanfunctie. Wanneer de APPR-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het eerste contourpunt  $P_A$ .
- Eindpunt  $P_N$   
Positie  $P_N$  ligt buiten de contour en volgt uit uw gegevens in de DEP-regel. Wanneer de DEP-regel ook de Z-coördinaat bevat, verplaatst de besturing het gereedschap simultaan naar het eindpunt  $P_N$ .

| Aanduiding | Betekenis                                    |
|------------|--|
| APPR       | Engels APPRoach = benaderen                  |
| DEP        | Engels DEParture = verlaten                  |
| L          | Engels Line = rechte                         |
| C          | Engels Circle = cirkel                       |
| T          | Tangentieel (geleidelijke, soepele overgang) |
| N          | Normaal (loodrecht)                          |

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Verkeerde voorpositionering en verkeerde hulppunten  $P_H$  kunnen bovendien tot contourbeschadigingen leiden. Tijdens de benaderingsbeweging bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Geschikte voorpositie programmeren
- ▶ Hulppunt  $P_H$ , verloop en contour met behulp van de grafische simulatie testen

**i** Bij de functies **APPR LT**, **APPR LN** en **APPR CT** verplaatst de besturing het hulppunt  $P_H$  met de laatst geprogrammeerde aanzet/ijlgang (ook **FMAX**). Bij de functie **APPR LCT** benadert de besturing hulppunt  $P_H$  met de in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet. Wanneer vóór de startregel nog geen aanzet geprogrammeerd is, dan komt de besturing met een foutmelding.

### Poolcoördinaten

De contourpunten voor de volgende functies t.b.v. het benaderen en verlaten kunnen tevens via de poolcoördinaten worden geprogrammeerd:

- APPR LT wordt APPR PLT
- APPR LN wordt APPR PLN
- APPR CT wordt APPR PCT
- APPR LCT wordt APPR PLCT
- DEP LCT wordt DEP PLCT

Druk hiervoor op de oranje toets **P**, nadat u met de softkey een functie voor het benaderen of verlaten geselecteerd hebt.

### Radiuscorrectie


De radiuscorrectie wordt samen met het eerste contourpunt  $P_A$  in de APPR-regel geprogrammeerd. De DEP-regels heffen de radiuscorrectie automatisch op!

**i** Wanneer u **APPR LN** of **APPR CT** met **G40** programmeert, stopt de besturing de bewerking of simulatie met een foutmelding.  
Dit gedrag is anders dan bij de besturing iTNC 530!

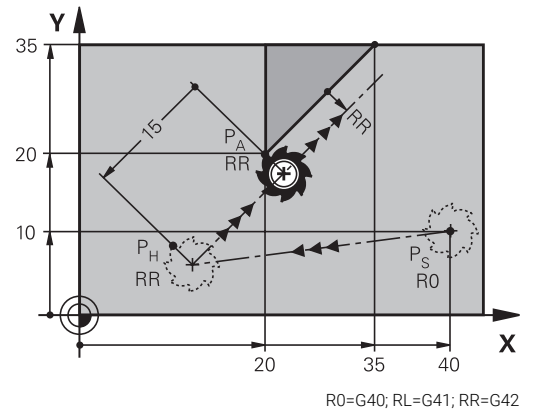


### Benaderen via een rechte met tangentiële aansluiting: APPR LT

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt  $P_S$  naar een hulppunt  $P_H$ . Van daaruit wordt het eerste contourpunt  $P_A$  via een rechte tangentiël benaderd. Hulppunt  $P_H$  heeft afstand **LEN** tot het eerste contourpunt  $P_A$ .

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt  $P_S$  benaderen
  - ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LT** openen
- 

  - ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt  $P_A$
  - ▶ **LEN**: afstand van hulppunt  $P_H$  tot het eerste contourpunt  $P_A$
  - ▶ Radiuscorrectie **G41/G42** voor de bewerking



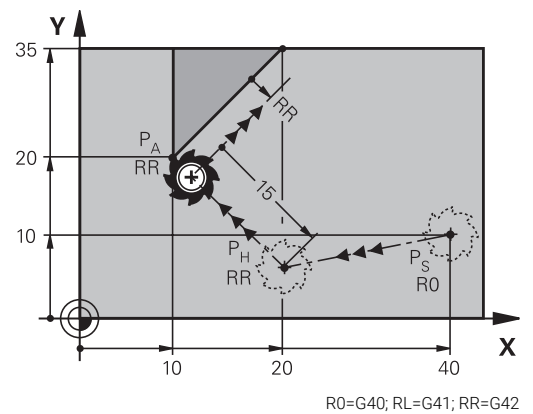
#### Voorbeeld

|   |  |
|---|--|
| N110 G01 X+40 Y+10 G40 300 M3*              | ; $P_S$ met <b>G40</b> benaderen   |
| N120 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100* | ; $P_A$ met <b>G42</b> benaderen, afstand $P_H$ tot $P_A$ : <b>LEN15</b> |
| N130 G01 X+35 Y+35*                         | ; Eerste contourelement afsluiten  |

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

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt  $P_S$  benaderen
  - ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LN** openen
- 

  - ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt  $P_A$
  - ▶ Lengte: afstand van hulppunt  $P_H$ . **LEN** altijd positief invoeren
  - ▶ Radiuscorrectie **G41/G42** voor de bewerking



#### Voorbeeld

|  |   |
|--|---|
| N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*              | ; $P_S$ met <b>G40</b> benaderen  |
| N120 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 G42 F100* | ; $P_A$ met <b>G42</b> benaderen, afstand $P_H$ tot $P_A$ : <b>LEN+15</b> |
| N130 G01 X+20 Y+35*                          | ; Eerste contourelement afsluiten   |

## Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: APPR CT

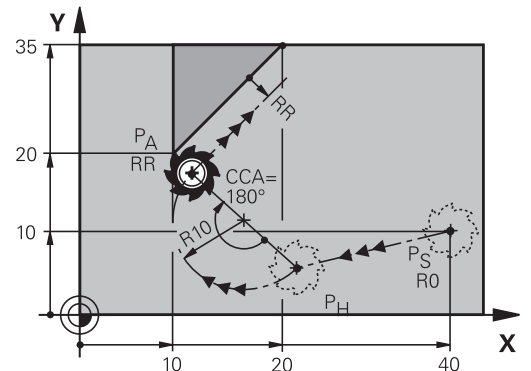
De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt  $P_S$  naar een hulppunt  $P_H$ . Van daaruit benadert de TNC via een cirkelbaan, die tangenteel in het eerste contourelement overgaat, het eerste contourpunt  $P_A$ .

De cirkelbaan van  $P_H$  naar  $P_A$  wordt vastgelegd door radius  $R$  en middelpuntshoek **CCA**. De rotatierichting van de cirkelbaan wordt door het verloop van het eerste contourelement bepaald.

- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt  $P_S$  benaderen
- ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR CT** openen



- ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt  $P_A$
- ▶ Radius  $R$  van de cirkelbaan
  - Benaderen aan de zijkant van het werkstuk die door de radiuscorrectie gedefinieerd is:  $R$  positief invoeren
  - Benaderen vanaf de zijkant van het werkstuk:  $R$  negatief invoeren.
- ▶ Middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaan
  - **CCA** alleen positief invoeren
  - Maximale invoerwaarde:  $360^\circ$
- ▶ Radiuscorrectie **G41/G42** voor de bewerking



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

### Voorbeeld

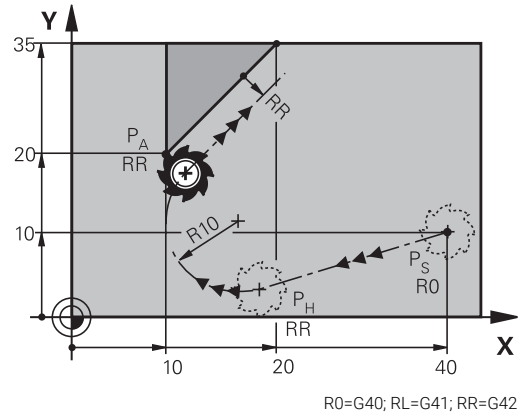
|  |  |
|--|--|
| <b>N110 G01 X+40 Y+10 F300 G40 M3*</b>                   | ; $P_S$ met <b>G40</b> benaderen   |
| <b>N120 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*</b> | ; $P_A$ met <b>CCA180</b> en <b>G42</b> benaderen, afstand $P_H$ tot $P_A$ : <b>R+10</b> |
| <b>N130 G01 X+20 Y+35*</b>                               | ; Eerste contourelement afsluiten  |

### Benaderen via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op de contour en de rechte: APPR LCT

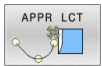
De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van startpunt  $P_S$  naar een hulppunt  $P_H$ . Van daaruit wordt het eerste contourpunt  $P_A$  via een cirkelbaan benaderd. De in de APPR-regel geprogrammeerde aanzet is actief voor de totale afstand die de besturing in de startregel aflegt (baan  $P_S - P_A$ ).

Wanneer u in de startregel alle drie hoofdascoördinaten X, Y en Z hebt geprogrammeerd, dan verplaatst de besturing zich van de vóór de APPR-regel gedefinieerde positie in alle drie assen gelijktijdig naar hulppunt  $P_H$ . Aansluitend verplaatst de besturing zich van  $P_H$  naar  $P_A$  alleen in het bewerkingsvlak.

De cirkelbaan sluit zowel op de rechte  $P_S - P_H$  als op het eerste contourelement tangenteel aan. Zo wordt deze door de radius R eenduidig vastgelegd.



- ▶ Willekeurige baanfunctie: startpunt  $P_S$  benaderen
- ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **APPR LCT** openen



- ▶ Coördinaten van het eerste contourpunt  $P_A$
- ▶ Radius R van de cirkelbaan. R positief invoeren
- ▶ Radiuscorrectie **G41/G42** voor de bewerking

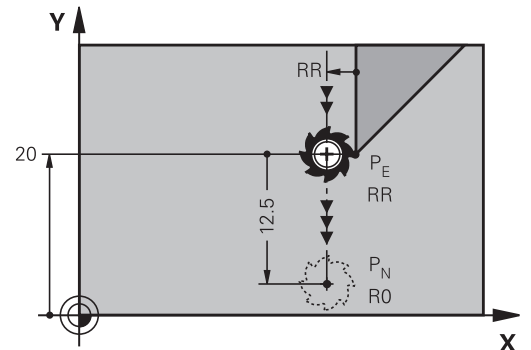
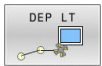
#### Voorbeeld

|  |  |
|--|--|
| N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*            | ; $P_S$ met <b>G40</b> benaderen                                       |
| N120 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100* | ; $P_A$ met <b>G42</b> benaderen, afstand $P_H$ tot $P_A$ : <b>R10</b> |
| N130 G01 X+20 Y+35*                        | ; Eerste contourelement afsluiten                                      |

## Verlaten via een rechte met tangentiële aansluiting: DEP LT

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt  $P_E$  naar het eindpunt  $P_N$ . De rechte ligt in het verlengde van het laatste contourelement.  $P_N$  bevindt zich op afstand **LEN** van  $P_E$ .

- ▶ Laatste contourelement met eindpunt  $P_E$  en radiuscorrectie programmeren
  - ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP LT** openen
- ▶ **LEN**: afstand van het eindpunt  $P_N$  van het laatste contourelement  $P_E$  invoeren



R0=G40; RL=G41; RR=G42

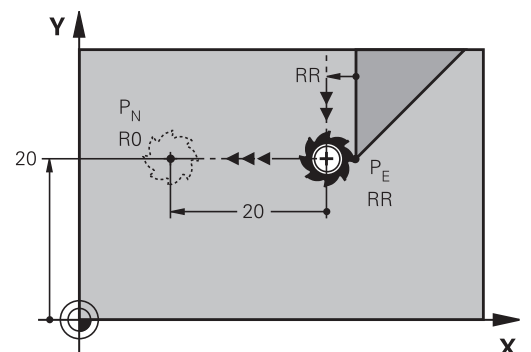
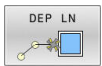
### Voorbeeld

|                          |   |
|--------------------------|---|
| N110 G01 Y+20 G42 100*   | ; Laatste contourelement $P_E$ met <b>G42</b> benaderen     |
| N120 DEP LT LEN12.5 100* | ; $P_N$ benaderen, afstand $P_E$ tot $P_N$ : <b>LEN12.5</b> |

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

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van het laatste contourpunt  $P_E$  naar het eindpunt  $P_N$ . De rechte verlaat het laatste contourpunt  $P_E$  loodrecht.  $P_N$  bevindt zich op afstand **LEN + gereedschapsradius** van  $P_E$ .

- ▶ Laatste contourelement met eindpunt  $P_E$  en radiuscorrectie programmeren
  - ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP LN** openen
- ▶ **LEN**: afstand van eindpunt  $P_N$  invoeren Belangrijk:  
**LEN** positief invoeren



R0=G40; RL=G41; RR=G42

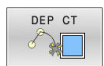
### Voorbeeld

|                          |  |
|--------------------------|--|
| N110 G01 Y+20 G42 F100*  | ; Laatste contourelement $P_E$ met <b>G42</b> benaderen    |
| N120 DEP LN LEN+20 F100* | ; $P_N$ benaderen, afstand $P_E$ tot $P_N$ : <b>LEN+20</b> |

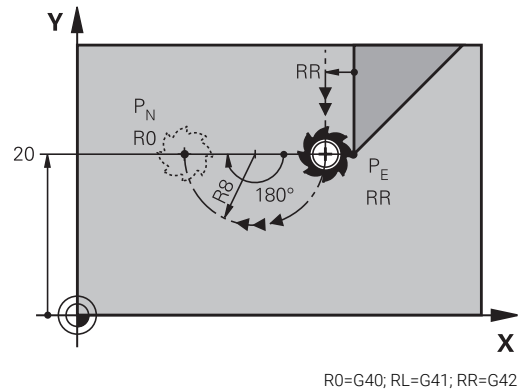
### Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting: DEP CT

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt  $P_E$  naar het eindpunt  $P_N$ . De cirkelbaan sluit tangenteel aan op het laatste contourelement.

- ▶ Laatste contourelement met eindpunt  $P_E$  en radiuscorrectie programmeren
- ▶ Dialoog met toets **APPR DEP** en softkey **DEP CT** openen



- ▶ Middelpuntshoek **CCA** van de cirkelbaan
- ▶ Radius **R** van de cirkelbaan
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: **R** positief invoeren.
  - Het gereedschap moet zich bij het verlaten langs de **tegenovergestelde** zijkant van het werkstuk verplaatsen die door de radiuscorrectie is vastgelegd: **R** negatief invoeren.



#### Voorbeeld

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>N110 G01 Y+20 G42 100*</b>       | ; Laatste contourelement $P_E$ met <b>G42</b> benaderen                    |
| <b>N120 DEP CT CCA180 R+8 F100*</b> | ; $P_N$ benaderen met <b>CCA180</b> , afstand $P_E$ tot $P_N$ : <b>R+8</b> |

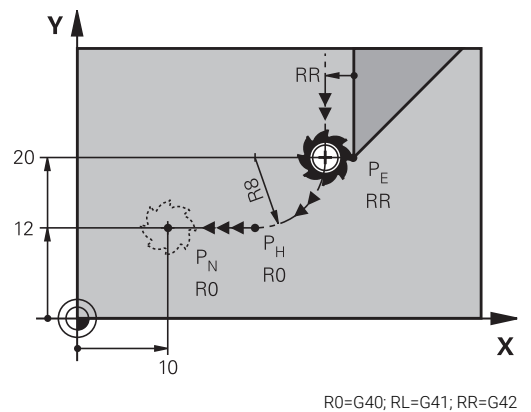
### Verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting op contour en rechte: DEP LCT

De besturing verplaatst het gereedschap via een cirkelbaan van het laatste contourpunt  $P_E$  naar een hulppunt  $P_H$ . Van daaruit wordt het via een rechte naar eindpunt  $P_N$  verplaatst. Het laatste contourelement en de rechte van  $P_H - P_N$  hebben tangentiële overgangen met de cirkelbaan. Zo wordt de cirkelbaan door de radius **R** eenduidig vastgelegd.

- ▶ Laatste contourelement met eindpunt  $P_E$  en radiuscorrectie programmeren
- ▶ Dialoog met toets **APPR/DEP** en softkey **DEP LCT** openen



- ▶ Coördinaten van eindpunt  $P_N$  invoeren
- ▶ Radius **R** van de cirkelbaan. **R** positief invoeren










#### Voorbeeld

|  |   |
|--|---|
| <b>N110 G01 Y+20 G42 F100*</b>         | ; Laatste contourelement $P_E$ met <b>G42</b> benaderen |
| <b>N120 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100*</b> | ; $P_N$ benaderen, afstand $P_E$ tot $P_N$ : <b>R8</b>  |

## 5.4 Baanbewegingen - rechthoekige coördinaten

### Overzicht van de baanfuncties

| Toets   | Functie   | Gereedschapsverplaatsing  | Benodigde gegevens   | Bladzijde |
|---|---|---|--|-----------|
|    | Rechte <b>L</b><br>Eng.: Line<br><b>G00</b> en <b>G01</b>                   | Rechte  | Coördinaten van het eindpunt                                   | 167       |
|    | Afkanting: <b>CHF</b><br>Engels: <b>CHamFer</b><br><b>G24</b>               | Afkanting tussen twee rechten   | Afkantingslengte   | 168       |
|   | Cirkelmiddelpunt <b>CC</b> ;<br>Eng.: Circle Center<br><b>I</b> en <b>J</b> | geen  | Coördinaten van het cirkelmiddelpunt of de pool                | 170       |
|    | Cirkelboog <b>C</b><br>Eng.: <b>Circle</b><br><b>G02</b> en <b>G03</b>      | Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt CC naar eindpunt van de cirkelbaan         | Coördinaten van eindpunt cirkel, rotatierichting               | 171       |
|  | Cirkelboog <b>CR</b><br>Eng.: <b>Circle by Radius</b><br><b>G05</b>         | Cirkelbaan met bepaalde radius  | Coördinaten van eindpunt cirkel, cirkelradius, rotatierichting | 173       |
|  | Cirkelboog <b>CT</b><br>Eng.: <b>Circle Tangential</b><br><b>G06</b>        | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement | Coördinaten van eindpunt cirkel                                | 175       |
|  | Hoeken afronden <b>RND</b><br>Eng.: <b>RouNDing of Corner</b><br><b>G25</b> | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig en volgend contourelement | Hoekradius R   | 169       |
|  | Vrije contour-programmering <b>FK</b>                                       | Rechte of cirkelbaan met willekeurige aansluiting op vorig contourelement | Invoer afhankelijk van de functie                              | 190       |

### Baanfuncties programmeren

Baanfuncties kunnen eenvoudig via de grijze baanfunctietoetsen worden geprogrammeerd. De besturing vraagt in verdere dialogen naar de benodigde gegevens.



Als u de DIN/ISO-functies met een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord invoert, let er dan op dat de hoofdletterfunctie actief is.

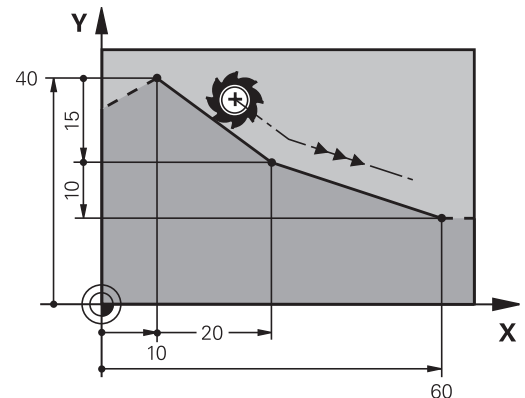
De besturing begint de regel automatisch met een hoofdletter.

## Rechte in ijlgang G00 of Rechte met aanzet F G01

De besturing verplaatst het gereedschap via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.



- ▶ Druk op de toets **L** om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing met aanzet
- ▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de rechte, indien nodig
- ▶ **Radiuscorrectie G40/G41/G42**
- ▶ **Aanzet F**
- ▶ **Additionele M-functie**



## Ijlgangbeweging

Een rechte-regel voor een ijlgangverplaatsing (**G00**-regel) kunt u ook met de toets **L** openen:

- ▶ Druk op de toets **L** om een NC-regel te openen voor een rechteverplaatsing
- ▶ Ga met de pijltoets naar links naar het invoerbereik voor de G-functies
- ▶ Druk op de softkey **G00** voor een verplaatsing met ijlgang

## Voorbeeld

```
N110 G00 G90 G40 Z+100 M3*
```

```
N120 G01 G41 X+10 Y+40 F200*
```

```
N130 G91 X+20 Y-15*
```

```
N140 G90 X+60 G91 Y-10*
```

## Actuele positie overnemen

Een rechte-regel (**G01**-regel) kan ook met de toets **Actuele positie overnemen** worden gegenereerd:

- ▶ Verplaats het gereedschap in de werkstand **Handbediening** naar de positie die moet worden overgenomen
- ▶ Beeldschermweergave op Programmeren zetten
- ▶ NC-regel selecteren waarachter de rechte-regel moet worden ingevoegd



- ▶ Toets **Actuele positie overnemen** indrukken
- ▶ De besturing genereert een G01-regel met de coördinaten van de actuele positie.

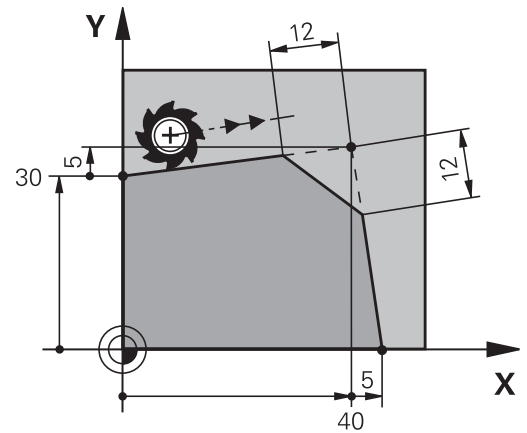
## Afkanting tussen twee rechten invoegen

Contourhoeken die door het elkaar snijden van twee rechten ontstaan, kunnen worden afgekant.

- In de rechte-regels voor en na de **G24**-regel worden steeds beide coördinaten van het vlak geprogrammeerd waarin de afkanting wordt uitgevoerd
- De radiuscorrectie voor en na de **G24**-regel moet dezelfde zijn
- De afkanting moet met het actuele gereedschap kunnen worden uitgevoerd



- ▶ **Afkantingsgedeelte:** lengte van de afkanting, indien nodig:
- ▶ **Aanzet F** (werkt alleen in de **G24**-regel)



```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3*
```

```
N80 X+40 G91 Y+5*
```

```
N90 G24 R12 F250*
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0*
```



Een contour mag niet met een **G24**-regel beginnen.

Een afkanting wordt alleen in het bewerkingsvlak uitgevoerd.

Het door de afkanting afgesneden hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **g24**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze CHF-regel. Daarna geldt weer de vóór de **G24**-regel geprogrammeerde aanzet.



## Hoeken afronden G25

Met de functie **G25** worden contourhoeken afgerond.

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die zowel op het voorafgaande als op het volgende contourelement tangentieel aansluit.

De afrondingscirkel moet met het opgeroepen gereedschap kunnen worden uitgevoerd.



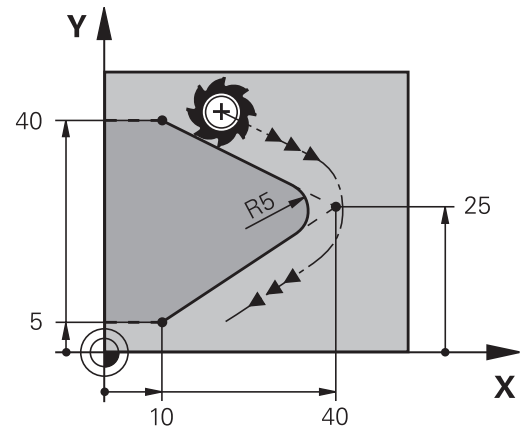
- ▶ **Afrondingsradius:** radius van de cirkelboog, indien nodig;
- ▶ **Voeding F** (werkt alleen in de **G25**-regel)

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
```

```
N60 G01 X+40 Y+25*
```

```
N70 G25 R5 F100*
```

```
N80 G01 X+10 Y+5*
```



Het voorafgaande en het volgende contourelement moeten beide coördinaten van het vlak bevatten waarin de hoeken worden afgerond. Wanneer de contour zonder gereedschapsradiuscorrectie moet worden bewerkt, moeten beide coördinaten van het vlak worden geprogrammeerd.

Het hoekpunt wordt niet benaderd.

Een in de **G25**-regel geprogrammeerde aanzet werkt alleen in deze **G25**-regel. Daarna geldt weer de vóór de **G25**-regel geprogrammeerde aanzet.

Een **G25**-regel kan ook worden toegepast voor het voorzichtig benaderen van de contour.

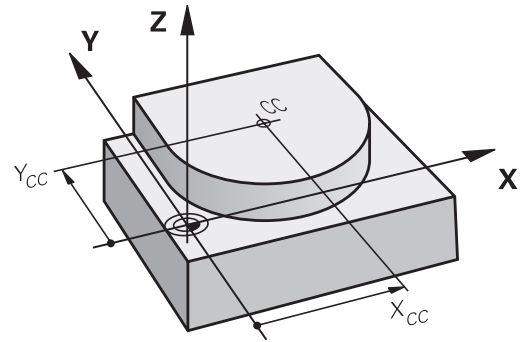
## Cirkelmiddelpunt I, J

Van cirkelbanen die met de functies **G02**, **G03** of **G05** geprogrammeerd worden, kan het cirkelmiddelpunt worden vastgelegd. Hiertoe

- moeten de rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt in het bewerkingsvlak worden ingevoerd of
- moet de laatst geprogrammeerde positie worden overgenomen of
- moeten de coördinaten met de toets **Actuele posities overnemen** worden overgenomen

SPEC  
FCT

- ▶ Cirkelmiddelpunt programmeren: toets **SPEC FCT** indrukken
- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- ▶ Softkey **DIN/ISO** indrukken
- ▶ Softkey **I** of **J** indrukken
- ▶ Coördinaten voor het cirkelmiddelpunt invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren



**N50 I+25 J+25\***

of

**N10 G00 G40 X+25 Y+25\***

**N20 G29\***



De programmaregels 10 en 20 hebben geen betrekking op de afbeelding.

### Geldigheid

Het cirkelmiddelpunt geldt totdat een nieuw cirkelmiddelpunt wordt geprogrammeerd.

### Cirkelmiddelpunt incrementeel invoeren

Een incrementeel ingevoerde coördinaat voor het cirkelmiddelpunt is altijd gerelateerd aan de laatst geprogrammeerde gereedschapspositie.



Met **I** en **J** wordt een positie als cirkelmiddelpunt gekenmerkt: het gereedschap verplaatst zich niet naar deze positie.

Het cirkelmiddelpunt is tevens de pool voor poolcoördinaten.

## Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt

Het cirkelmiddelpunt **I, J** moet worden vastgelegd voordat de cirkelbaan geprogrammeerd wordt. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie vóór de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.

### Draairichting

- Met de klok mee: **G02**
  - Tegen de klok in: **G03**
  - Zonder opgave rotatierichting: **G05**. De besturing volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting
- Gereedschap naar het startpunt van de cirkelbaan verplaatsen

**J** ► **Coördinaten** van het cirkelmiddelpunt invoeren

**I**

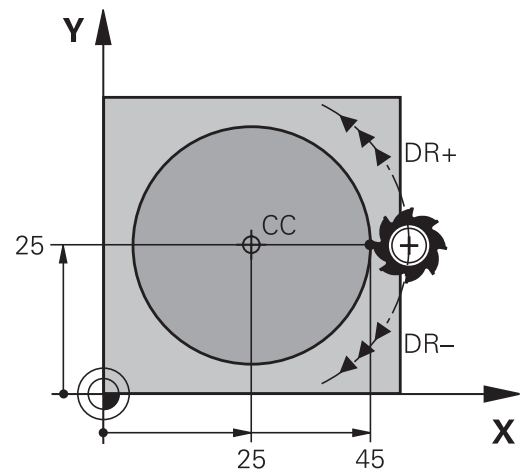
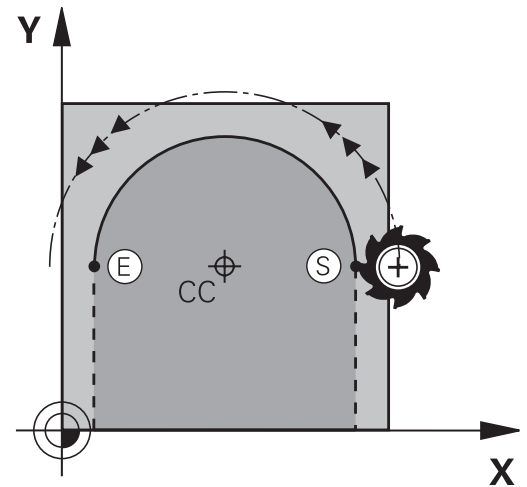
**C**

- **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog invoeren, indien nodig:
- **Voeding F**
  - **Additionele M-functie**

N50 I+25 J+25\*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3\*

N70 G03 X+45 Y+25\*



## Cirkelbeweging in een ander vlak

De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen.

### Voorbeeld

N30 T1 G17 S4000\*

N50 I+25 K+25\*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3\*

N70 G03 X+45 Z+25\*

Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen).

**Volledige cirkel**

Programmeer voor het eindpunt dezelfde coördinaten als voor het startpunt.



Start- en eindpunt van de cirkelbeweging moeten op de cirkelbaan liggen.

De maximale waarde van de invoertolerantie bedraagt 0,016 mm. De invoertolerantie kunt u instellen in de machineparameter **circleDeviation** (nr. 200901).

Kleinst mogelijke cirkel die de besturing kan maken: 0,016 mm.

### Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius

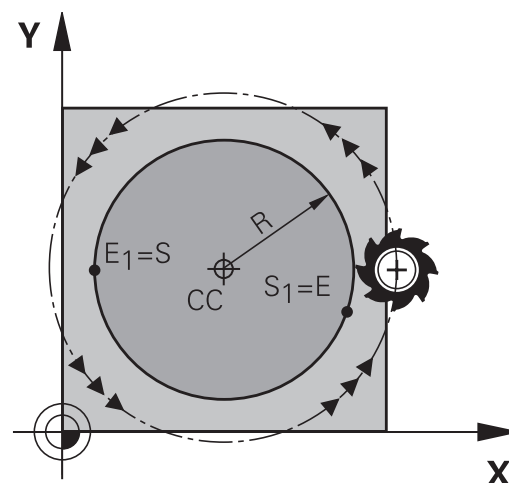
Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan met radius R.

#### Draairichting

- Met de klok mee: **G02**
- Tegen de klok in: **G03**
- Zonder opgave rotatierichting: **G05**. De besturing volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting



- ▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog
- ▶ **Radius R** Let op: met het voorteken wordt de grootte van de cirkelboog vastgelegd!
- ▶ **Additionele M-functie**
- ▶ **Voeding F**



#### Volledige cirkel

Voor een volledige cirkel programmeert u twee cirkelregels na elkaar:

Het eindpunt van de eerste halve cirkel is het startpunt van de tweede halve cirkel. Het eindpunt van de tweede halve cirkel is het startpunt van de eerste halve cirkel.

#### Centreerhoek CCA en cirkelboogradius R

Startpunt en eindpunt op de contour kunnen door vier verschillende cirkelbogen met dezelfde radius met elkaar worden verbonden:

Kleinere cirkelboog:  $CCA < 180^\circ$

Radius heeft positief voorteken  $R > 0$

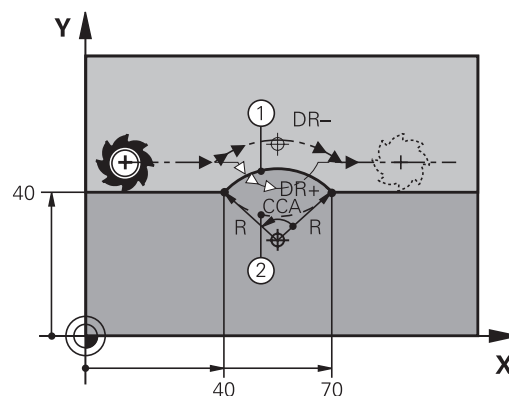
Grotere cirkelboog:  $CCA > 180^\circ$

Radius heeft negatief voorteken  $R < 0$

Met de rotatierichting wordt vastgelegd of de cirkelboog naar buiten gebogen (convex) of naar binnen gebogen (concaaf) is:

Convex: rotatierichting **G02** (met radiuscorrectie **G41**)

Concaaf: rotatierichting **G03** (met radiuscorrectie **G41**)



De afstand tussen start- en eindpunt van de cirkeldiameter mag niet groter zijn dan de cirkeldiameter.  
 De maximale radius bedraagt 99,9999 m.  
 Hoekassen A, B en C worden ondersteund.  
 De besturing voert cirkelbewegingen gewoonlijk in het actieve bewerkingsvlak uit. U kunt echter ook cirkels programmeren die niet in het actieve bewerkingsvlak liggen. Wanneer u deze cirkelbewegingen gelijktijdig roteert, ontstaan ruimtelijke cirkels (cirkels in drie assen).

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40
      F200 M3*
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20* ; Cirkelbaan 1
```

of

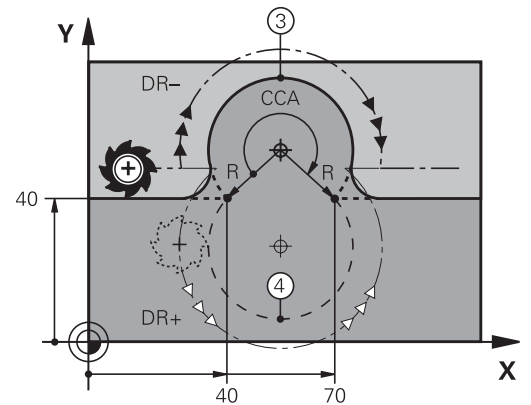
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* ; Cirkelbaan 2
```

of

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20* ; Cirkelbaan 3
```

of

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20* ; Cirkelbaan 4
```



## Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting

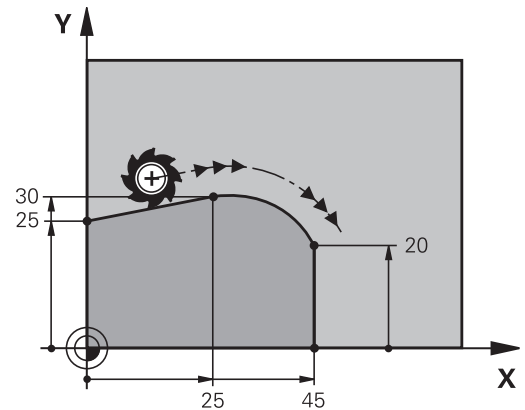
Het gereedschap verplaatst zich op een cirkelboog die tangentiële op het eerder geprogrammeerde contourelement aansluit.

Een overgang is tangentiële wanneer op het snijpunt van de contourelementen geen knik- of hoekpunt ontstaat, d.w.z. dat de contourelementen vloeiend in elkaar overgaan.

Het contourelement waarop de cirkelboog tangentiële aansluit, wordt direct vóór de **G06**-regel geprogrammeerd. Hiervoor zijn minstens twee positioneerregels nodig



- ▶ **Coördinaten** van het eindpunt van de cirkelboog, indien nodig;
- ▶ **Voeding F**
- ▶ **Additionele M-functie**



```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
```

```
N80 X+25 Y+30*
```

```
N90 G06 X+45 Y+20*
```

```
N100 G01 Y+0*
```



In de **G06**-regel en het daarvoor geprogrammeerde contourelement moeten beide coördinaten van het vlak staan waarin de cirkelboog wordt uitgevoerd!

## Lineaire overlapping van een cirkelbaan

U kunt cirkelbanen met rechthoekige coördinaten met een lineaire beweging overlappen, bijv. voor het maken van een helix.

Lineaire overlapping is bij de volgende cirkelbanen mogelijk:

- Cirkelbaan **C**

**Verdere informatie:** "Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt", Pagina 171

- Cirkelbaan **CR**

**Verdere informatie:** "Cirkelbaan G02/G03/G05 met vastgelegde radius", Pagina 173

- Cirkelbaan **CT**

**Verdere informatie:** "Cirkelbaan G06 met tangentiële aansluiting", Pagina 175



De tangentiële overgang werkt alleen op de assen van het cirkelvlak en niet extra op de lineaire overlapping.

Als alternatief kunt u cirkelbanen met poolcoördinaten combineren met lineaire bewegingen.

**Verdere informatie:** "Schroeflijn (helix)", Pagina 183

### Opmerking over de invoer

U definieert een cirkelbaan **G02**, **G03** of **G05** met drie asgegevens met behulp van de vrije syntaxinvoer.

**Verdere informatie:** "NC-programma vrij bewerken", Pagina 207

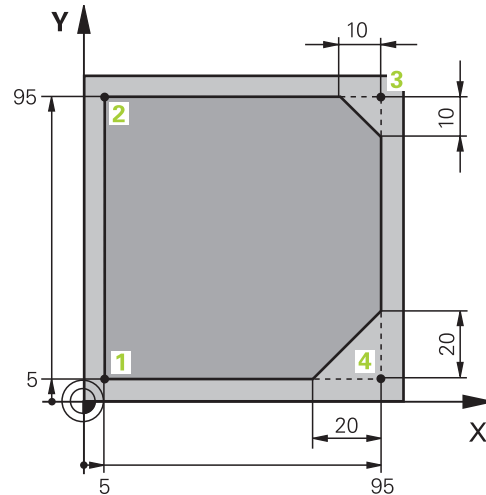
### Voorbeeld

```
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R
+50*
```

```
; cirkelbaan met lineaire
overlapping van de Z-as
```

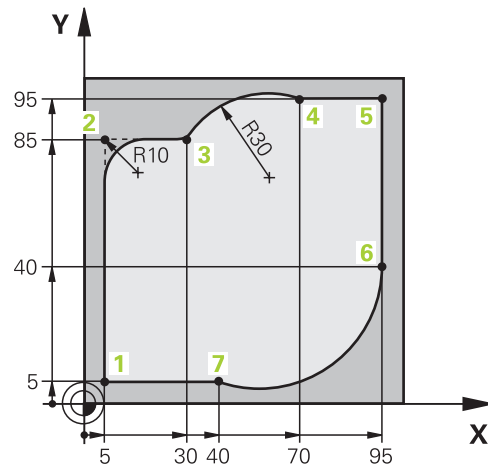


## Voorbeeld: rechteverplaatsing en afkanten cartesiaans

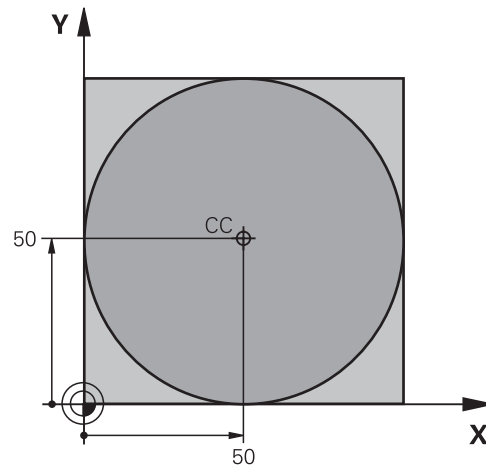


|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>%LINEAR G71 *</b>                |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>    | Definitie van het onbewerkte werkstuk voor simulatie van de bewerking          |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b> |  |
| <b>N30 T1 G17 S4000*</b>            | Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental                                 |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>       | Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgaang FMAX                        |
| <b>N50 X-10 Y-10*</b>               | Gereedschap voorpositioneren   |
| <b>N60 G01 Z-5 F1000 M3*</b>        | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min                   |
| <b>N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*</b>    | Contour op punt 1 benaderen, radiuscorrectie G41 activeren                     |
| <b>N80 G26 R5 F150*</b>             | Tangentieel benaderen  |
| <b>N90 Y+95*</b>                    | Punt 2 benaderen   |
| <b>N100 X+95*</b>                   | Eerste rechte lijn voor hoek 3 programmeren                                    |
| <b>N110 G24 R10*</b>                | Afkanting met lengte 10 mm programmeren  |
| <b>N120 Y+5*</b>                    | Tweede rechte lijn voor hoek 3 en eerste rechte lijn voor hoek 4 programmeren  |
| <b>N130 G24 R20*</b>                | Afkanting met lengte 20 mm programmeren  |
| <b>N140 X+5*</b>                    | Tweede rechte lijn voor hoek 4 programmeren en laatste contourpunt 1 benaderen |
| <b>N150 G27 R5 F500*</b>            | Tangentieel verlaten   |
| <b>N160 G40 X-20 Y-20 F1000*</b>    | In het bewerkingsvlak terugtrekken, radiuscorrectie opheffen                   |
| <b>N170 G00 Z+250 M2*</b>           | Gereedschap terugtrekken, einde programma                                      |
| <b>N99999999 %LINEAR G71 *</b>      |  |

## Voorbeeld: cirkelbeweging cartesiaans



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>%CIRCULAR G71 *</b>              |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>    | Definitie van het onbewerkte werkstuk voor grafische simulatie van de bewerking  |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b> |  |
| <b>N30 T1 G17 S4000*</b>            | Gereedschapsoproep met spilas en spiltoerental   |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>       | Gereedschap in de spilas terugtrekken met ijlgang FMAX   |
| <b>N50 X-10 Y-10*</b>               | Gereedschap voorpositioneren   |
| <b>N60 G01 Z-5 F1000 M3*</b>        | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen met aanzet F = 1000 mm/min   |
| <b>N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*</b>    | Contour op punt 1 benaderen met radiuscorrectie G41  |
| <b>N80 G26 R5 F150*</b>             | Tangentieel benaderen  |
| <b>N90 Y+85*</b>                    | Eerste rechte lijn voor hoek 2 programmeren  |
| <b>N100 G25 R10*</b>                | Radius met R = 10 mm programmeren, aanzet F = 150 mm/min   |
| <b>N110 X+30*</b>                   | Punt 3 startpunt van de cirkelbaan benaderen   |
| <b>N120 G02 X+70 Y+95 R+30*</b>     | Punt 4 eindpunt van de cirkelbaan benaderen met G02 en radius R = 30 mm  |
| <b>N130 G01 X+95*</b>               | Punt 5 benaderen   |
| <b>N140 Y+40*</b>                   | Punt 6 benaderen   |
| <b>N150 G06 X+40 Y+5*</b>           | Punt 7 eindpunt van de cirkelbaan benaderen, cirkelboog met tangentiële aansluiting op punt 6, besturing berekent de radius zelf |
| <b>N160 G01 X+5*</b>                | Laatste contourpunt 1 benaderen  |
| <b>N170 G27 R5 F500*</b>            | Contour verlaten via een cirkelbaan met tangentiële aansluiting  |
| <b>N180 G40 X-20 Y-20 F1000*</b>    | Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen   |
| <b>N190 G00 Z+250 M2*</b>           | Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken, einde programma  |
| <b>N99999999 %CIRCULAR G71 *</b>    |  |

**Voorbeeld: volledige cirkel cartesiaans**


|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>%C-CC G71 *</b>                   |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>     | Definitie van onbewerkt werkstuk                               |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>  |  |
| <b>N30 T1 G17 S3150*</b>             | Gereedschapsoproep   |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>        | Gereedschap terugtrekken                                       |
| <b>N50 I+50 J+50*</b>                | Cirkelmiddelpunt definiëren                                    |
| <b>N60 X-40 Y+50*</b>                | Gereedschap voorpositioneren                                   |
| <b>N70 G01 Z-5 F1000 M3*</b>         | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen                              |
| <b>N80 G41 X+0 Y+50 F300*</b>        | Startpunt van de cirkel benaderen, radiuscorrectie G41         |
| <b>N90 G26 R5 F150*</b>              | Tangentieel benaderen  |
| <b>N100 G02 X+0*</b>                 | Eindpunt van de cirkel (= startpunt cirkel) benaderen          |
| <b>N110 G27 R5 F500*</b>             | Tangentieel verlaten   |
| <b>N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*</b> | Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen   |
| <b>N130 G00 Z+250 M2*</b>            | Gereedschap terugtrekken in de gereedschapsas, einde programma |
| <b>N99999999 %C-CC G71 *</b>         |  |

## 5.5 Baanbewegingen – poolcoördinaten











### Overzicht

Met poolcoördinaten wordt een positie via een hoek **H** en afstand **R** t.o.v. een vooraf gedefinieerde pool **I, J** vastgelegd.

Poolcoördinaten kunnen goed worden ingezet bij:

- Posities op cirkelbogen
- Productietekeningen met hoekmaten, bijv. bij gatencirkels

### Overzicht van de baanfunctie met poolcoördinaten

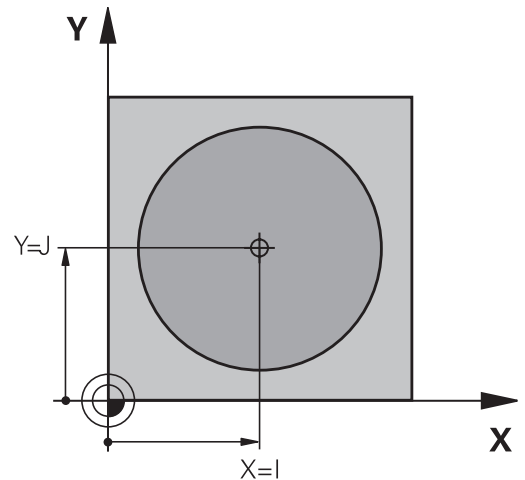
| Toets   | Gereedschapsverplaatsing   | Benodigde gegevens   | Bladzijde |
|---|--|--|-----------|
|  +      | Rechte   | Poolradius, poolhoek van het eindpunt van de rechte                                | 181       |
|  +      | Cirkelbaan om cirkelmiddelpunt/pool naar eindpunt van cirkelbaan | Poolhoek van eindpunt cirke  | 182       |
|  +      | Cirkelbaan overeenkomstig de actieve rotatierichting             | Poolhoek van eindpunt cirkel   | 182       |
|  +  | Cirkelbaan met tangentiële aansluiting op vorig contourelement   | Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel   | 182       |
|  +  | Overlapping van een cirkelbaan met een rechte                    | Poolradius, poolhoek van eindpunt cirkel, coördinaat eindpunt in de gereedschapsas | 183       |

### Oorsprong poolcoördinaten: pool I, J

De pool (I, J) kan op een willekeurige plaats in het NC-programma worden vastgelegd, voordat de posities door poolcoördinaten worden aangegeven. Handel bij het vastleggen van de pool zoals bij het programmeren van het cirkelmiddelpunt.



- ▶ Pool programmeren: toets **SPEC FCT** indrukken.
- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- ▶ Softkey **DIN/ISO** indrukken
- ▶ Softkey **I** of **J** indrukken
- ▶ **Coördinaten**: rechthoekige coördinaten voor de pool invoeren of om de laatst geprogrammeerde positie over te nemen: **G29** invoeren. De pool moet worden vastgelegd voordat er poolcoördinaten worden geprogrammeerd. Programmeer de pool uitsluitend in rechthoekige coördinaten. De pool is actief totdat er een nieuwe pool wordt vastgelegd.



N110 I+30 J+10\*

### Rechte in ijlgang G10 of Rechte met aanzet F G11

Het gereedschap verplaatst zich via een rechte van zijn actuele positie naar het eindpunt van de rechte. Het startpunt is het eindpunt van de voorafgaande NC-regel.



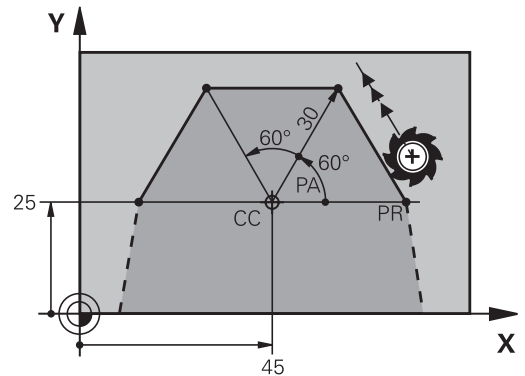
- ▶ **Poolcoördinatenradius R**: afstand tussen het eindpunt van de rechte en pool CC invoeren



- ▶ **Poolcoördinatenhoek H**: hoekpositie van het eindpunt van de rechte tussen -360° en +360°

Het voorteken van **H** wordt bepaald door de hoekreferenties:

- Hoek van de hoekreferenties t.o.v. **R** tegen de klok in: **H>0**
- Hoek van de hoekreferenties t.o.v. **R** met de klok mee: **H<0**



N120 I+45 J+45\*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3\*

N140 H+60\*

N150 G91 H+60\*

N160 G90 H+180\*

## Cirkelbaan G12/G13/G15 om pool I, J

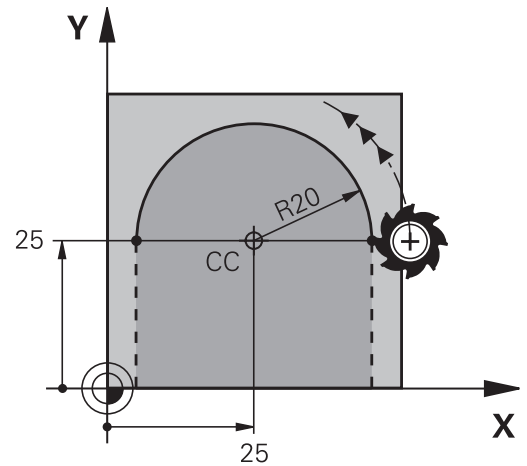
De poolcoördinatenradius **R** is tevens radius van de cirkelboog. **R** wordt door de afstand van het startpunt tot pool **I, J** vastgelegd. De laatst geprogrammeerde gereedschapspositie vóór de cirkelbaan is het startpunt van de cirkelbaan.

### Draairichting

- Met de klok mee: **G12**
- Tegen de klok in: **G13**
- Zonder opgave van de rotatierichting: **G15**. De besturing volgt de cirkelbaan met de laatst geprogrammeerde rotatierichting



- ▶ **Poolcoördinatenhoek H:** hoekpositie van het eindpunt van de cirkelbaan tussen  $-99999,9999^\circ$  en  $+99999,9999^\circ$



N180 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3\*

N190 I+25 J+25\*

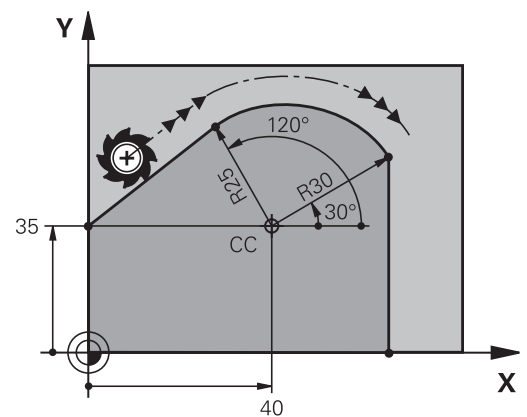
N200 G13 H+180\*

## Cirkelbaan G16 met tangentiële aansluiting

Het gereedschap verplaatst zich via een cirkelbaan die tangentiële aansluiting op een voorafgaand contourelement aansluit.



- ▶ **Poolcoördinatenradius R:** afstand tussen eindpunt cirkelbaan en pool **I, J**
- ▶ **Poolcoördinatenhoek H:** hoekpositie van eindpunt cirkelbaan



De pool is **niet** het middelpunt van de contourcirkel!

### Voorbeeld

N120 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3\*

N130 I+40 J+35\*

N140 G11 R+25 H+120\*

N150 G16 R+30 H+30\*

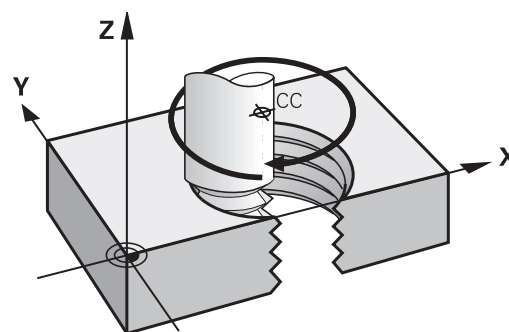
N160 G01 Y+0\*

## Schroeflijn (helix)

Een schroeflijn ontstaat uit de combinatie van een cirkelbeweging met poolcoördinaten en een verplaatsing in rechte lijn loodrecht daarop. De cirkelbaan wordt in een hoofdvlak geprogrammeerd.

Als alternatief kunt u cirkelbanen met cartesische coördinaten met lineaire bewegingen overlappen.

**Verdere informatie:** "Lineaire overlapping van een cirkelbaan", Pagina 176



### Toepassing

- Binnen- en buitendraad met grotere diameters
- Smeergroeven

### Berekening van de schroeflijn

Voor het programmeren moet worden ingevoerd: de totale incrementele hoek waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst en de totale hoogte van de schroeflijn.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Aantal gangen n:         | Aantal gangen inclusief in- en uitloop                                 |
| Totale hoogte h:         | Spoed P x aantal gangen n  |
| Incrementele totale hoek | Aantal gangen x 360° + hoek voor begin van de draad + hoek voor inloop |
| <b>G91 H:</b>            |  |
| Startcoördinaat Z:       | Spoed P x (aantal gangen inclusief inloop)                             |

### Vorm van de schroeflijn

De tabel toont de relatie tussen werkrichting, rotatierichting en radiuscorrectie voor bepaalde baanvormen.

| Binnendraad   | Werkrichting | Rotatierichting | Radiuscorrectie |
|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| rechtse draad | Z+           | <b>G13</b>      | <b>G41</b>      |
| linkse draad  | Z+           | <b>G12</b>      | <b>G42</b>      |
| rechtse draad | Z-           | <b>G12</b>      | <b>G42</b>      |
| linkse draad  | Z-           | <b>G13</b>      | <b>G41</b>      |
| Buitendraad   |              |                 |                 |
| rechtse draad | Z+           | <b>G13</b>      | <b>G42</b>      |
| linkse draad  | Z+           | <b>G12</b>      | <b>G41</b>      |
| rechtse draad | Z-           | <b>G12</b>      | <b>G41</b>      |
| linkse draad  | Z-           | <b>G13</b>      | <b>G42</b>      |

### Schroeflijn programmeren



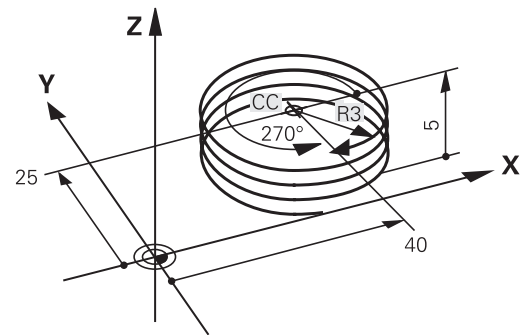
Definieer bij **G13** een positieve incrementele totale hoek **G91 H** en bij **G14** een negatieve totale hoek, omdat het gereedschap anders eventueel een verkeerde baan aflegt.  
Voor de totale hoek **G91 h** kan een waarde tussen  $-99\,999,9999^\circ$  en  $+99\,999,9999^\circ$  worden ingevoerd.



- ▶ **Poolcoördinatenhoek:** totale hoek incrementeel invoeren waaronder het gereedschap zich op de schroeflijn verplaatst.



- ▶ **Na de invoer van de hoek gereedschapsas met een astoets selecteren**
- ▶ **Coördinaat** voor de hoogte van de schroeflijn incrementeel invoeren
- ▶ **Radiuscorrectie** volgens tabel invoeren



### Voorbeeld: schroefdraad M6 x 1 mm met 5 gangen

N120 G01 Z+0 F100 M3\*

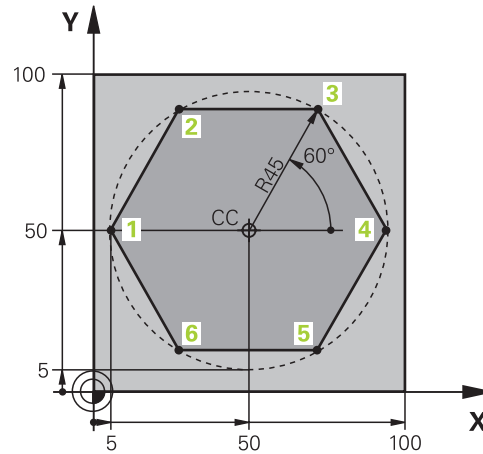
N130 I+40 J+25\*

N140 G11 G41 R+3 H+270\*

N150 G12 G91 H-1800 Z+5\*

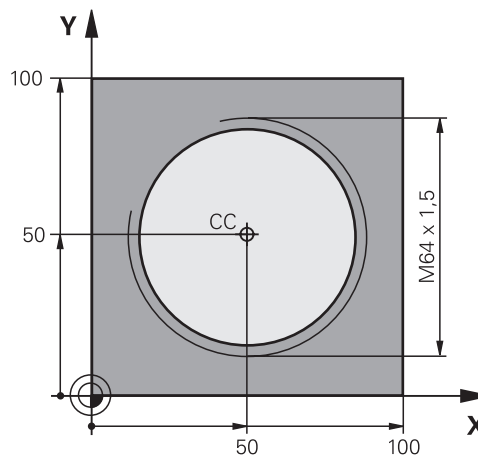


Voorbeeld: rechtereplaatsing polair



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>%LINEARPO G71 *</b>              |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>    | Definitie van onbewerkt werkstuk                             |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*</b> |  |
| <b>N30 T1 G17 S4000*</b>            | Gereedschapsoproep   |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>       | Referentiepunt voor poolcoördinaten definiëren               |
| <b>N50 I+50 J+50*</b>               | Gereedschap terugtrekken                                     |
| <b>N60 G10 R+60 H+180*</b>          | Gereedschap voorpositioneren                                 |
| <b>N70 G01 Z-5 F1000 M3*</b>        | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen                            |
| <b>N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*</b> | Contour op punt 1 benaderen                                  |
| <b>N90 G26 R5*</b>                  | Contour op punt 1 benaderen                                  |
| <b>N100 H+120*</b>                  | Punt 2 benaderen   |
| <b>N110 H+60*</b>                   | Punt 3 benaderen   |
| <b>N120 H+0*</b>                    | Punt 4 benaderen   |
| <b>N130 H-60*</b>                   | Punt 5 benaderen   |
| <b>N140 H-120*</b>                  | Punt 6 benaderen   |
| <b>N150 H+180*</b>                  | Punt 1 benaderen   |
| <b>N160 G27 R5 F500*</b>            | Tangentieel verlaten   |
| <b>N170 G40 R+60 H+180 F1000*</b>   | Terugtrekken in het bewerkingsvlak, radiuscorrectie opheffen |
| <b>N180 G00 Z+250 M2*</b>           | Terugtrekken in de spil, einde programma                     |
| <b>N99999999 %LINEARPO G71 *</b>    |  |

## Voorbeeld: helix



|  |  |
|--|--|
| <b>%HELIX G71 *</b>                      |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>         | Definitie van onbewerkt werkstuk                   |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>      |  |
| <b>N30 T1 G17 S1400*</b>                 | Gereedschapsoproep                                 |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>            | Gereedschap terugtrekken                           |
| <b>N50 X+50 Y+50*</b>                    | Gereedschap voorpositioneren                       |
| <b>N60 G29*</b>                          | Laatste geprogrammeerde positie als pool overnemen |
| <b>N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*</b>         | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen                  |
| <b>N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*</b>      | Eerste contourpunt benaderen                       |
| <b>N90 G26 R2*</b>                       | Aansluiting  |
| <b>N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*</b>  | Helix maken  |
| <b>N110 G27 R2 F500*</b>                 | Tangentieel verlaten                               |
| <b>N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*</b> | Gereedschap terugtrekken, einde programma          |
| <b>N130 G00 Z+250 M2*</b>                |  |
| <b>N99999999 %HELIX G71 *</b>            |  |

## 5.6 Baanbewegingen – Vrije contourprogrammering FK

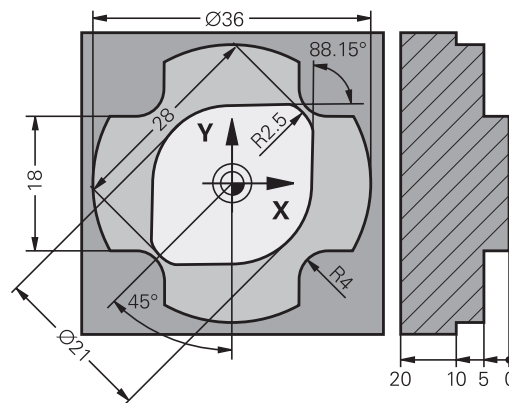
### Basisprincipes

Productietekeningen waarvan de maatvoering niet op NC is afgestemd, hebben vaak coördinaatgegevens die niet via de grijze dialoogtoetsen kunnen worden ingevoerd.

Zulke gegevens worden direct in de vrije contourprogrammering FK geprogrammeerd, bijv.

- wanneer bekende coördinaten op het contourelement of in de buurt liggen,
- wanneer coördinaatgegevens aan een ander contourelement gerelateerd zijn,
- wanneer richtingsgegevens en gegevens over contourverloop bekend zijn.

De besturing berekent de contour uit de bekende coördinaatgegevens en ondersteunt de programmeerdialoog met de interactieve grafische weergave van de FK-programmering. De afbeelding rechtsboven toont een maatvoering die het eenvoudigst via de FK-programmering kan worden ingevoerd.



#### **i** Programmeerinstructies

Voer voor elk contourelement alle beschikbare gegevens in. Programmeer ook de gegevens in elke NC-regel die u niet wijzigt: niet-geprogrammeerde gegevens gelden als niet bekend!

Q-parameters zijn in alle FK-elementen toegestaan, behalve in elementen met gegevens met verwijzing (bijv. **RX** of **RAN**), dus elementen die gerelateerd zijn aan andere NC-regels.

Wanneer in het NC-programma conventionele en vrije contourprogrammering gecombineerd gebruikt wordt, moet elk FK-contourgedeelte eenduidig bepaald zijn

Programmeer alle contouren voordat u ze bijv. met de SL-cycli combineert. Zo zorgt u er eerst voor dat de contouren correct zijn gedefinieerd en omzeilt u dus onnodige foutmeldingen.

De besturing heeft een vast uitgangspunt voor alle berekeningen nodig. Programmeer direct vóór het FK-gedeelte met de grijze dialoogtoetsen een positie die beide coördinaten van het bewerkingsvlak bevat. In deze NC-regel mogen geen Q-parameters geprogrammeerd worden.

Wanneer de eerste NC-regel in het FK-gedeelte een **FCT**- of **FLT**-regel is, dan moet u daarvoor ten minste twee NC-regels via de grijze dialoogtoetsen hebben geprogrammeerd. Hiermee is de benaderingsrichting eenduidig bepaald.

Een FK-gedeelte mag niet direct na een label **L** beginnen.

U kunt de cyclusoproep **M89** niet met FK-programmering combineren.

## Bewerkingsvlak vastleggen

Contourelementen kunnen met de vrije contourprogrammering alleen in het bewerkingsvlak geprogrammeerd worden.

De besturing bepaalt het bewerkingsvlak van de FK-programmering volgens de onderstaande hiërarchie:

- Via de in de functie **G30/G31** geselecteerde gereedschapsas
- Door het in een **FPOL**-regel beschreven vlak
- Door het in de **TOOL CALLT**-regel vastgelegde, gedefinieerde bewerkingsvlak (bijv. **G17** = X/Y-vlak)

Als geen van de opties van toepassing is, is het standaardvlak **X/Y** actief.

De weergave van de FK-softkeys is hoofdzakelijk afhankelijk van de spilas in de definitie van het onbewerkte werkstuk. Als u in de definitie van het onbewerkte werkstuk spilas **G17** invoert, toont de besturing bijv. alleen FK-softkeys voor het X/Y-vlak.



De volledige omvang van de besturingsfuncties is uitsluitend bij gebruik van gereedschapsas **Z** beschikbaar, bijv. patroondefinitie **PATTERN DEF**.

Beperkt en door de machinefabrikant voorbereid en geconfigureerd is toepassing van de gereedschapsassen **X** en **Y** mogelijk.

## Bewerkingsvlak wisselen

Wanneer u voor het programmeren een ander bewerkingsvlak dan het op dat moment actieve vlak nodig hebt, gaat u als volgt te werk:

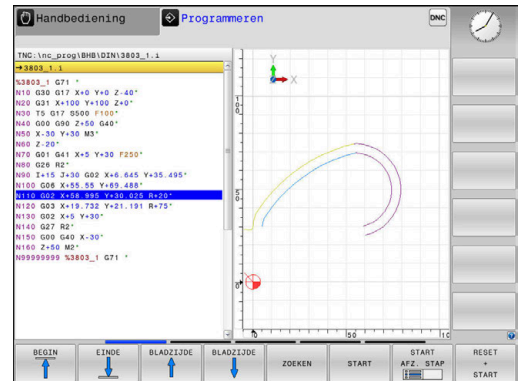


- ▶ Softkey **VLAK XY ZX YZ** indrukken
- ▶ De besturing toont de FK-softkeys in het nieuw geselecteerde vlak.

## Grafische weergave van de FK-programmering

**i** Om de grafische weergave bij de FK-programmering te kunnen gebruiken, moet de beeldschermindeling **PGM + GRAFISCH** worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Programmeren", Pagina 83

**i** Programmeer alle contouren voordat u ze bijv. met de SL-cycli combineert. Zo zorgt u er eerst voor dat de contouren correct zijn gedefinieerd en omzeilt u dus onnodige foutmeldingen.



Met onvolledige coördinaatgegevens kan een werkstukcontour vaak niet eenduidig worden vastgelegd. In dit geval toont de besturing de verschillende mogelijkheden in de grafische weergave van de FK-programmering, waaruit de juiste oplossing kan worden geselecteerd.

De besturing gebruikt in de grafische weergave van de FK-programmering verschillende kleuren:

- **blauw:** contourelement is eenduidig bepaald  
 Het laatste FK-element wordt pas na de vrijzetbeweging blauw weergegeven.
- **violet:** contourelement is nog niet eenduidig bepaald
- **oker:** gereedschapsmiddelpuntbaan
- **rood:** ijlgangverplaatsing
- **groen:** meerdere oplossingen mogelijk

Als de gegevens meerdere oplossingen opleveren en het contourelement groen getoond wordt, moet de juiste contour als volgt worden geselecteerd:

- TOON OPLOSSING**
  - ▶ Softkey **TOON OPLOSSING** zo vaak indrukken totdat het juiste contourelement getoond wordt. Gebruik de zoomfunctie als mogelijke oplossingen in de standaardweergave niet onderscheiden kunnen worden
- OPLOSSING KIEZEN**
  - ▶ Het getoonde contourelement komt overeen met de tekening: met softkey **OPLOSSING KIEZEN** vastleggen

Als een groen weergegeven contour nog niet moet worden vastgelegd, drukt u op de softkey **START AFZ. STAP** om verder te gaan met de FK-dialog.

**i** De groen weergegeven contourelementen moeten zo vroeg mogelijk met **OPLOSSING KIEZEN** worden vastgelegd, om het aantal verschillende oplossingen voor de volgende contourelementen te reduceren.


## Regelnummers in het grafische venster weergeven

Om regelnummers in het grafisch venster weer te geven:

- REGELNR. TONEN**
  - ▶ Softkey **REGELNR. TONEN** op **AAN** zetten

## FK-dialoog openen

Ga als volgt te werk om de FK-dialoog te openen:


-  ▶ Toets **FK** indrukken
- ▶ De besturing opent de softkeywerkbalk met de FK-functies

Wanneer u de FK-dialoog met één van deze softkeys opent, dan toont de besturing meer softkeywerkbalken. Hiermee kunt u bekende coördinaten invoeren, en richtingsgegevens en gegevens over contourverloop maken.

| Softkey   | FK-element                                |
|---|---|
|    | Rechte met tangentiële aansluiting        |
|    | Rechte zonder tangentiële aansluiting     |
|    | Cirkelboog met tangentiële aansluiting    |
|   | Cirkelboog zonder tangentiële aansluiting |
|  | Pool voor FK-programmering                |
|  | Bewerkingsvlak selecteren                 |

## FK-dialoog afsluiten

Om de softkeywerkbalk van de FK-programmering af te sluiten, gaat u als volgt te werk:

-  ▶ Softkey **EIND** indrukken

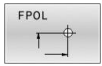
Als alternatief

-  ▶ toets **FK** nogmaals indrukken.

## Pool voor FK-programmering



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog voor de definitie van de pool openen: softkey **FPOL** indrukken
- ▶ De besturing toont de as-softkeys van het actieve bewerkingsvlak
- ▶ Met deze softkeys de poolcoördinaten invoeren



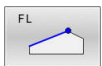
De pool voor de FK-programmering blijft actief totdat u met FPOL een nieuwe definieert.

## Rechten vrij programmeren

### Rechte zonder tangentiële aansluiting



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog voor vrije rechte openen: softkey **FL** indrukken
- ▶ De besturing toont meer softkeys
- ▶ Via deze softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren
- ▶ De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.

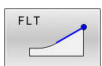
**Verdere informatie:** "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 189

### Rechte met tangentiële aansluiting

Wanneer de rechte tangentiël op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey :



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog openen: softkey **FLT** indrukken
- ▶ Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren

## Cirkelbanen vrij programmeren

### Cirkelbaan zonder tangentiële aansluiting



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken



- ▶ Dialoog voor vrije cirkelboog openen: softkey **FC** indrukken.
- > De besturing toont softkeys voor directe gegevens voor de cirkelbaan of gegevens voor het cirkelmiddelpunt
- ▶ Via deze softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren
- > De grafische weergave van de FK-programmering geeft de geprogrammeerde contour violet weer totdat er voldoende gegevens ingevoerd zijn. Meerdere oplossingen worden grafisch in de kleur groen weergegeven.

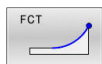
**Verdere informatie:** "Grafische weergave van de FK-programmering", Pagina 189

### Cirkelbaan met tangentiële aansluiting

Wanneer de cirkelbaan tangentiële op een ander contourelement aansluit, wordt de dialoog geopend d.m.v. de softkey **FCT**:



- ▶ Softkeys voor vrije contourprogrammering weergeven: toets **FK** indrukken







- ▶ Dialoog openen: softkey **FCT** indrukken
- ▶ Via de softkeys alle bekende gegevens in de NC-regel invoeren



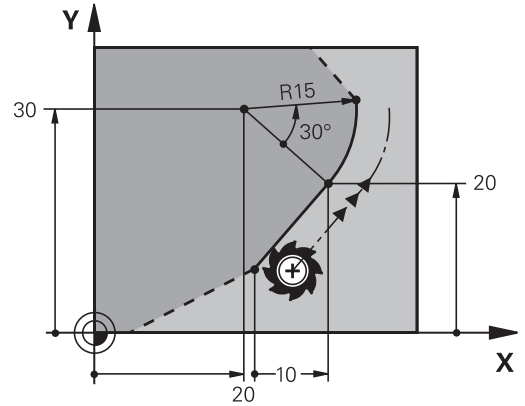
### Invoermogelijkheden

#### Eindpuntcoördinaten






| Softkeys  | Bekende gegevens                     |
|---|--------------------------------------|
|   | Rechthoekige coördinaten X en Y      |
|   | Poolcoördinaten gerelateerd aan FPOL |

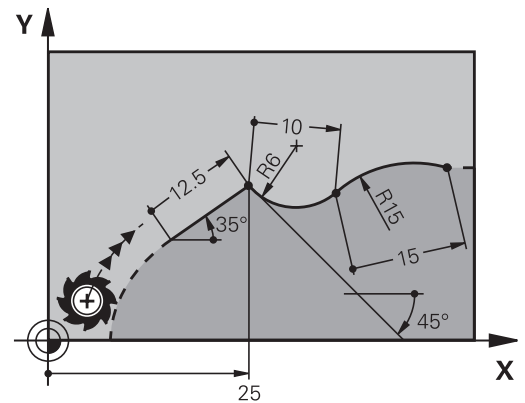
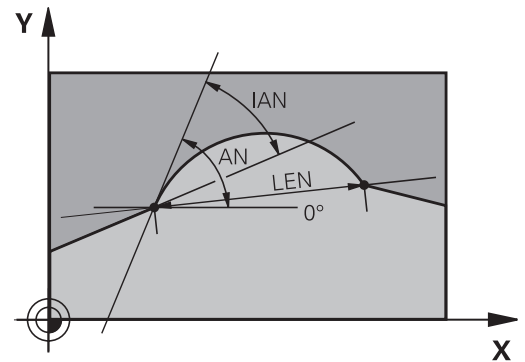
#### Voorbeeld

```
N70 FPOL X+20 Y+30*
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*
```



#### Richting en lengte van contourelementen

| Softkeys  | Bekende gegevens                            |
|---|---|
|   | Lengte van de rechten                       |
|  | Hellingshoek van de rechten                 |
|  | Koordelengte LEN van het cirkelbooggedeelte |
|  | Hellingshoek AN van de intree-raaklijn      |
|  | Middelpuntshoek van het cirkelbooggedeelte  |



### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Incrementele hellingshoeken **IAN** relateert de besturing aan de richting van de vorige verplaatsingsregel. NC-programma van vorige besturing (ook iTNC 530) is niet compatibel. Tijdens het afwerken van geïmporteerde NC-programma's bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren
- ▶ Geïmporteerde NC-programma's, indien nodig, aanpassen

#### Voorbeeld

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*
N40 FCT DR- R15 LEN 15*
```

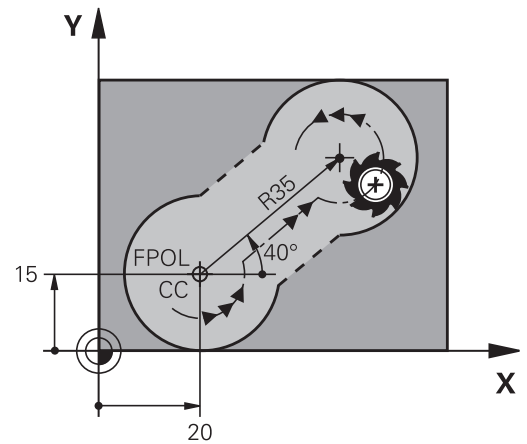
### Cirkelmiddelpunt CC, radius en rotatierichting in de FC-/FCT-regel

Voor vrij programmeerbare cirkelbanen berekent de besturing uit de door u opgegeven gegevens een cirkelmiddelpunt. Hiermee kan ook met FK-programmering een volledige cirkel in een NC-regel worden geprogrammeerd.

Als het cirkelmiddelpunt in poolcoördinaten gedefinieerd moet worden, moet de pool met de functie FPOL in plaats van met **CC** gedefinieerd worden. FPOL blijft tot en met de volgende NC-regel met **FPOL** actief en wordt door rechthoekige coördinaten vastgelegd.

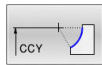
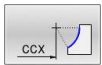


Een geprogrammeerd of automatisch berekend cirkelmiddelpunt of pool werkt alleen in samenhangende conventionele of FK-gedeelten. Wanneer een FK-gedeelte twee conventioneel geprogrammeerde programmadelen deelt, gaat daarbij de informatie over een cirkelmiddelpunt of pool verloren. Beide conventioneel geprogrammeerde programmadelen moeten eigen en eventueel ook identieke CC-regels bevatten. Omgekeerd leidt ook een conventioneel programmeel tussen twee FK-gedeelten ertoe dat deze informatie verloren gaat.

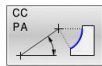
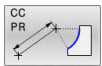


#### Softkeys

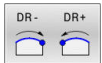
#### Bekende gegevens



Middelpunt in rechthoekige coördinaten



Middelpunt in poolcoördinaten



Rotatierichting van de cirkelbaan



Radius van de cirkelbaan

#### Voorbeeld

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15\*

N20 FPOL X+20 Y+15\*


N30 FL AN+40\*

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40\*

**Gesloten contouren**

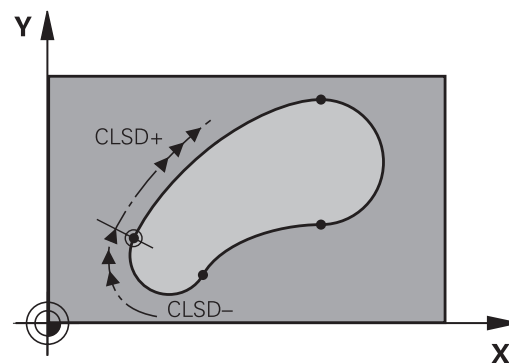
Met de softkey **CLSD** worden het begin en het einde van een gesloten contour gemarkeerd. Hierdoor wordt voor het laatste contourelement het aantal mogelijke oplossingen gereduceerd.

**CLSD** wordt additioneel bij een ander contourgegeven in de eerste en laatste NC-regel van een FK-gedeelte ingevoerd.

| Softkey   | Bekende gegevens    |
|---|---------------------|
|  | Contourbegin: CLSD+ |
|   | Contoureinde: CLSD- |

**Voorbeeld**

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```











## Hulppunten







Zowel voor vrije rechten als voor vrije cirkelbanen kunnen coördinaten voor hulppunten op of naast de contour worden ingevoerd.

### Hulppunten op een contour

De hulppunten bevinden zich direct op de rechte resp. op het verlengde van de rechte of direct op de cirkelbaan.

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

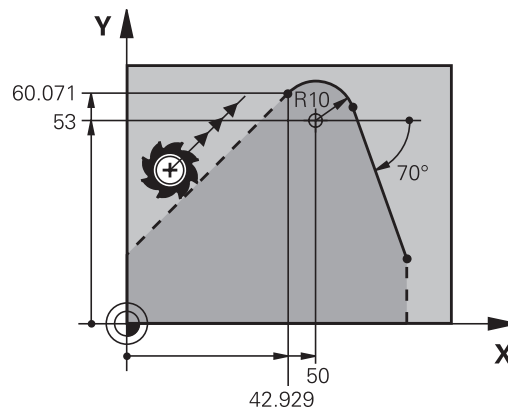
### Hulppunten naast een contour

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

### Voorbeeld

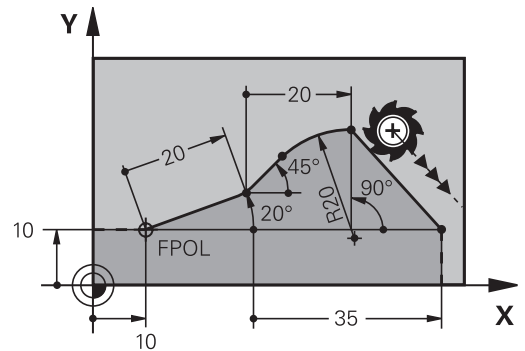
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071\*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10\*



### Gegevens met verwijzing

Gegevens met verwijzing zijn gegevens die aan een ander contourelement zijn gerelateerd. Softkeys en programmawoorden voor **g**egevens met verwijzing beginnen met een **R**. De afbeelding rechts toont maatgegevens die als gegevens met verwijzing moeten worden geprogrammeerd.



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

Het contourelement waarvan u het NC-regelnummer opgeeft, mag niet meer dan 64 positioneerregels vóór de NC-regel staan waarin de verwijzing wordt geprogrammeerd.

Als een NC-regel gewist wordt waarnaar verwezen is, komt de besturing met een foutmelding. Wijzig het NC-programma voordat u deze NC-regel wist.




### Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: eindpuntcoördinaten

| Softkeys   | Bekende gegevens                                    |
|--|---|
| <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">RX N...</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">RY N...</div> </div>   | Rechthoekige coördinaten gerelateerd aan NC-regel N |
| <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">RPR N...</div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">RPA N...</div> </div> | Poolcoördinaten gerelateerd aan NC-regel N          |

### Voorbeeld

|                                     |
|-------------------------------------|
| N10 FPOL X+10 Y+10*                 |
| N20 FL PR+20 PA+20*                 |
| N30 FL AN+45*                       |
| N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20* |
| N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*          |

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

| Softkey  | Bekende gegevens   |
|--|--|
|  RAN [N...] | Hoek tussen rechte en ander contourelement resp. tussen intree-raaklijn van cirkelboog en ander contourelement |
|  PAR [N...] | Rechte parallel aan een ander contourelement   |
|  DP         | Afstand tussen rechte en parallel contourelement   |

#### Voorbeeld

N10 FL LEN 20 AN+15\*

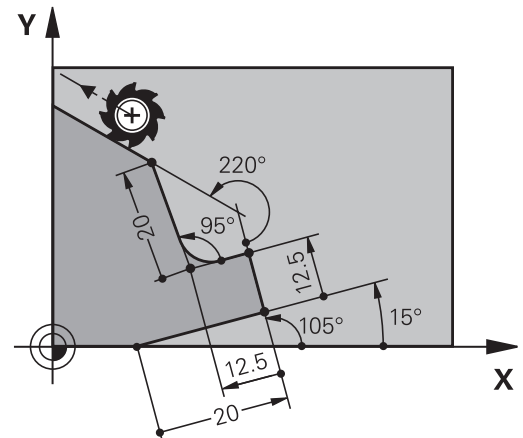
N20 FL AN+105 LEN 12.5\*

N30 FL PAR 10 DP 12.5\*





N40 FSELECT 2\*

N50 FL LEN 20 IAN+95\*

N60 FL IAN+220 RAN 20\*



### Gegevens met verwijzing naar NC-regel N: cirkelmiddelpunt CC

| Softkey  | Bekende gegevens   |
|--|--|
|  RCCX [N...]  | Rechthoekige coördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan NC-regel N |
|  RCCY [N...]  |  |
|  RCCPR [N...] | Poolcoördinaten van het cirkelmiddelpunt gerelateerd aan NC-regel N          |
|  RCCPA [N...] |  |

#### Voorbeeld

N10 FL X+10 Y+10 G41\*

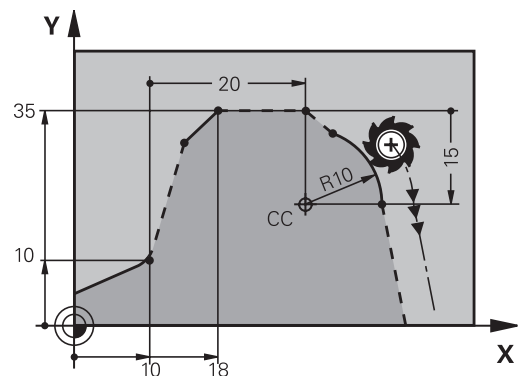
N20 FL ...\*

N30 FL X+18 Y+35\*

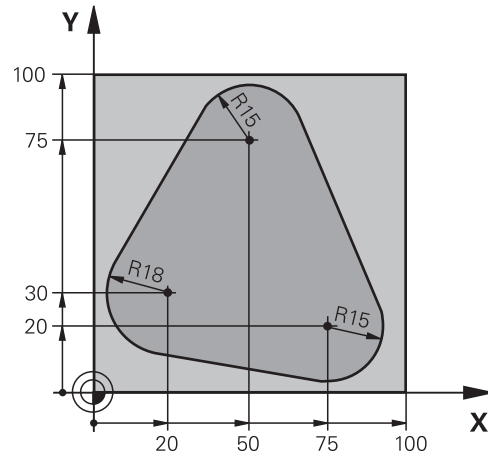
N40 FL ...\*

N50 FL ...\*

N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30\*



**Voorbeeld: FK-programmering 1**



|   |  |
|---|--|
| <b>%FK1 G71 *</b>                               |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>                | Definitie van onbewerkt werkstuk                             |
| <b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*</b>                 |  |
| <b>N30 T 1 G17 S500*</b>                        | Gereedschapsoproep   |
| <b>N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*</b>                | Gereedschap terugtrekken                                     |
| <b>N50 G00 X-20 Y+30 G40*</b>                   | Gereedschap voorpositioneren                                 |
| <b>N60 G01 Z-10 G40 F1000*</b>                  | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen                            |
| <b>N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*</b> | Contour benaderen via een cirkel met tangentiële aansluiting |
| <b>N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*</b>      | FK-gedeelte:   |
| <b>N90 FLT*</b>                                 | Van elk contourelement de bekende gegevens programmeren      |
| <b>N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*</b>          |  |
| <b>N110 FLT*</b>                                |  |
| <b>N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*</b>          |  |
| <b>N130 FLT*</b>                                |  |
| <b>N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*</b>    |  |
| <b>N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*</b>             | Contour verlaten via een cirkel met tangentiële aansluiting  |
| <b>N160 G00 X-30 Y+0*</b>                       |  |
| <b>N170 G00 Z+250 M2*</b>                       | Gereedschap terugtrekken, einde programma                    |
| <b>N99999999 %FK1 G71 *</b>                     |  |





# 6

**Programmeeronder-  
steuning**



## 6.1 GOTO-functie

### Toets GOTO gebruiken





#### Springen met de toets GOTO

Met de toets **GOTO** kunt u, onafhankelijk van de actieve werkstand, in het NC-programma naar een bepaalde plaats springen.

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **GOTO** indrukken
- ▶ De besturing toont een apart venster.
- ▶ Nummer invoeren
-  ▶ Met de softkey de gewenste sprongfunctie selecteren, bijv. ingevoerd aantal omlaag springen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

| Softkey   | Functie  |
|---|--|
|   | Aantal ingevoerde regels naar boven springen   |
|  | Aantal ingevoerde regels naar beneden springen |
|  | Naar ingevoerde regelnummer springen           |
|  | Naar ingevoerde regelnummer springen           |



Gebruik de sprongfunctie **GOTO** alleen bij het programmeren en testen van NC-programma's. Bij het afwerken gebruikt u de functie **Regelsprong**.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

#### Snelkeuze met de toets GOTO

Met de toets **GOTO** kunt u het Smart Select-venster openen, waarmee u speciale functies of cycli eenvoudig kunt selecteren.

Ga voor het selecteren van speciale functies als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Toets **GOTO** indrukken
- ▶ De besturing toont een apart venster met de boomstructuur van alle speciale functies
- ▶ Gewenste functie selecteren

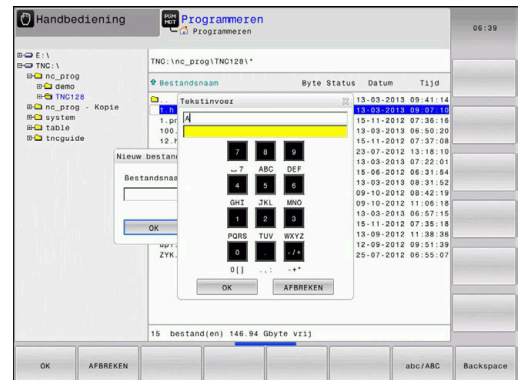
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

#### Selectievenster met de toets GOTO openen

Wanneer de besturing het keuzemenu opent, kunt u het selectievenster openen met de toets **GOTO**. Zo kunt u mogelijke invoer weergeven.

## 6.2 Beeldschermtoetsenbord

Als u de compacte uitvoering (zonder alfanumeriek toetsenbord) van de besturing gebruikt, kunt u letters en speciale tekens invoeren via het beeldschermtoetsenbord of via een alfanumeriek toetsenbord dat via de USB-aansluiting is aangesloten.



### Tekst via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Ga als volgt te werk om het beeldschermtoetsenbord weer te geven:

- ▶  Toets **GOTO** indrukken, om letters, bijv. voor een programma- of directorynaam, in te voeren via het beeldschermtoetsenbord
- ▶ De besturing opent een venster waarin het numerieke toetsenbord van de besturing met de bijbehorende letters wordt weergegeven.
- ▶  Cijfertoets meerdere malen indrukken, totdat de cursor op de gewenste letter staat
- ▶ Wachten totdat de besturing het geselecteerde teken in het invoerveld overneemt, alvorens het volgende teken in te voeren
- ▶ Met de softkey **OK** de tekst in het geopende dialoogvenster overnemen

Met de softkey **abc/ABC** kiest u hoofdletters of kleine letters. Wanneer uw machinefabrikant extra speciale tekens heeft gedefinieerd, kunt u deze met de softkey **SPECIALE TEKENS** oproepen en invoegen. Druk op de softkey **BACKSPACE** als u afzonderlijke tekens wilt wissen.

## 6.3 Weergave van de NC-programma's

### Syntaxis accentueren

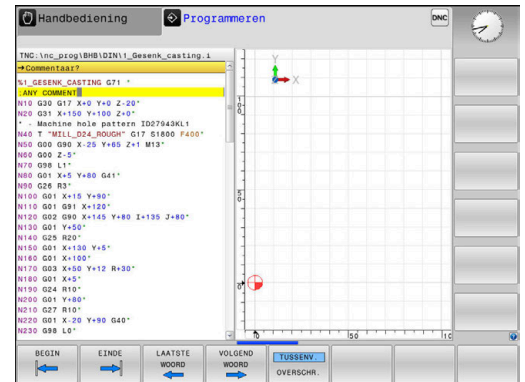
De besturing geeft syntaxiselementen, afhankelijk van de betekenis, met verschillende kleuren weer. Door de kleuraccentuering zijn NC-programma's beter leesbaar en overzichtelijker.

### Kleuraccentuering van syntaxiselementen

| Gebruik                      | Kleur  |
|------------------------------|--------|
| Standaardkleur               | Zwart  |
| Weergave van commentaar      | Groen  |
| Weergave van getalwaarden    | Blauw  |
| Weergave van het regelnummer | Violet |
| Weergave van FMAX            | Oranje |
| Weergave van de aanzet       | Bruin  |

### Schuifbalk

Met de schuifbalk aan de rechterzijde van het programmavenster kunt u de beeldschermhoud met de muis verschuiven. Bovendien kunt u door de grootte en positie van de schuifbalk conclusies trekken over de programmalengete en de cursorpositie.



## 6.4 Commentaren invoegen

### Toepassing

U kunt in een NC-programma commentaar invoegen met als doel programmastappen te verklaren of om aanwijzingen te geven.

**i** De besturing laat, afhankelijk van de machineparameter **lineBreak** (nr. 105404), verschillend commentaar langer zien. De regels van het commentaar lopen door naar de volgende regel, of het teken >> geeft aan dat er nog meer is.  
Het laatste teken in een commentaarregel mag geen tilde (~) zijn.

Er kan op verschillende manieren commentaar worden toegevoegd.

### Commentaar tijdens de programma-invoer

**i** Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

- ▶ Gegevens voor een NC-regel invoeren
- ▶ ; (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- ▶ De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- ▶ Commentaar invoeren
- ▶ NC-regel met de toets **END** afsluiten

### Commentaar achteraf toevoegen

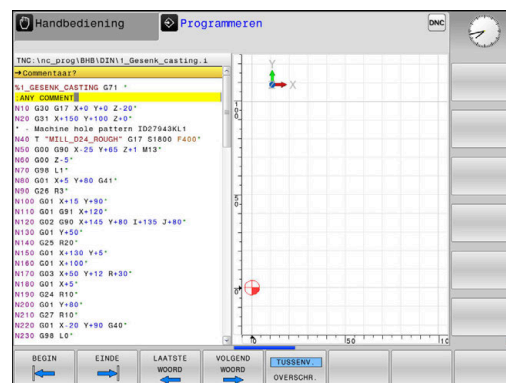
**i** Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

- ▶ De NC-regel selecteren waarachter het commentaar moet worden gezet
- ▶ Met de toets Pijl naar rechts het laatste woord in de NC-regel selecteren:
- ▶ ; (puntkomma) op het lettertoetsenbord indrukken
- ▶ De besturing toont de vraag **Commentaar?**
- ▶ Commentaar invoeren
- ▶ NC-regel met de toets **END** afsluiten

### Commentaar in een eigen NC-regel

**i** Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

- ▶ De NC-regel kiezen waarachter het commentaar moet worden toegevoegd
- ▶ De programmeerdialog met de toets ; (puntkomma) op het alfanumerieke toetsenbord openen
- ▶ Commentaar invoeren en de NC-regel met de toets **END** afsluiten



## NC-regel achteraf uitcommentariseren

Wanneer u het commentaar van een bestaande NC-regel wilt wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- ▶ De NC-regel selecteren die u wilt uitcommentariseren



- ▶ Softkey **COMMENTAAR INVOEGEN** indrukken
- ▶ De besturing genereert een ; (puntkomma) aan het begin van de regel.
- ▶ Toets **END** indrukken

## Commentaar bij een NC-regel wijzigen






Om een uitgecommentariseerde NC-regel in een actieve NC-regel te wijzigen, gaat u als volgt te werk:

- ▶ Commentaarregel selecteren die u wilt wijzigen



- ▶ Softkey **COMMENTAAR VERWIJDEREN** indrukken  
Als alternatief
- ▶ Toets > op het lettertoetsenbord indrukken
- ▶ De besturing verwijdert de ; (puntkomma) aan het begin van de regel.
- ▶ Toets **END** indrukken

## Functies bij het bewerken van het commentaar

| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|  | Naar het begin van het commentaar springen                              |
|  | Naar het einde van het commentaar springen                              |
|  | Naar het begin van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie |
|  | Naar het einde van een woord springen. Woorden scheidt u met een spatie |
|  | Omschakelen tussen invoeg- naar overschrijfmodus                        |

## 6.5 NC-programma vrij bewerken

De invoer van bepaalde syntaxiselementen is niet direct met behulp van de beschikbare toetsen en softkeys in de NC-editor mogelijk, bijv. LN-regels.

Om het gebruik van een externe teksteditor te voorkomen, biedt de besturing de volgende mogelijkheden:

- Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing
- Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets **?**

### Vrije syntaxisinvoer in de teksteditor van de besturing

Om een bestaand NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| PGM<br>MGT        | ▶ Toets <b>PGM MGT</b> indrukken              |
|                   | > De besturing opent het bestandsbeheer.      |
| EXTRA<br>FUNCTIES | ▶ Op de softkey <b>EXTRA FUNCTIES</b> drukken |
| EDITOR<br>SELECT. | ▶ Softkey <b>EDITOR SELECT.</b> indrukken     |
|                   | > De besturing opent een selectievenster.     |
| OK                | ▶ Optie <b>TEKSTEDITOR</b> selecteren         |
|                   | ▶ Selectie met <b>OK</b> bevestigen           |
|                   | ▶ Gewenste syntaxis aanvullen                 |

**i** De besturing voert in de teksteditor geen syntaxiscontrole door. Controleer hieronder uw gegevens in de NC-editor.

### Vrije syntaxisinvoer in de NC-editor met de toets **?**

**i** Voor deze functie hebt u een via USB aangesloten alfanumeriek toetsenbord nodig.

Om een bestaand geopend NC-programma met extra syntaxis aan te vullen, gaat u als volgt te werk:

- |          |   |
|----------|---|
| ↑        | ▶ <b>?</b> invoeren                       |
|          | > De besturing opent een nieuwe NC-regel. |
| ?        |   |
| END<br>□ | ▶ Gewenste syntaxis aanvullen             |
|          | ▶ Invoer met <b>END</b> bevestigen        |

**i** De besturing voert na de bevestiging een syntaxiscontrole door. Fouten leiden tot **ERROR**-regels.

## 6.6 NC-regels overslaan

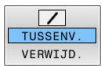
### /-teken invoegen

U kunt NC-regels naar keuze verbergen.

Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** te verbergen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Gewenste NC-regel selecteren



- ▶ Softkey **TUSSENV.** indrukken
- > De besturing voegt het teken / in.

### /-teken wissen

Om NC-regels in de werkstand **Programmeren** opnieuw te activeren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Verborgen NC-regel selecteren



- ▶ Softkey **VERWIJD.** indrukken
- > De besturing verwijdert het teken /.



## 6.7 NC-programma's structureren

### Definitie, toepassingsmogelijkheid

De besturing maakt het mogelijk NC-programma's met structureringsregels te becommentariëren. Structureringsregels zijn teksten (max. 252 tekens) die bedoeld zijn als uitleg of titels voor de daaropvolgende programmaregels.

Lange en ingewikkelde NC-programma's kunnen door zinvolle structureringsregels overzichtelijker en begrijpelijker worden.

Dit vergemakkelijkt in het bijzonder latere veranderingen in het NC-programma. Indelingsregels worden op een willekeurige plaats in het NC-programma ingevoegd.

Zij kunnen additioneel in een eigen venster weergegeven en ook bewerkt of aangevuld worden. Gebruik hiervoor de juiste beeldschermindeling.

De ingevoegde indelingspunten worden door de besturing in een apart bestand beheerd (extensie .SEC.DEP). Hierdoor neemt de snelheid bij het navigeren in het indelingsvenster toe.

In de volgende werkstanden kunt u de beeldschermindeling **PGM + VERDELING** selecteren:

- **PGM-afloop regel voor regel**
- **Automatische programma-afloop**
- **Programmeren**



### Structureringsvenster weergeven/wisselen van het actieve venster



- ▶ Indelingsvenster weergeven: voor beeldschermindeling softkey **PGM + VERDELING** indrukken



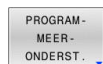
- ▶ Ander actief venster selecteren: softkey **VENSTER WISSELEN** indrukken

### Indelingsregel in het programmavenster invoegen

- ▶ Gewenste NC-regel kiezen waarachter de structureringsregel moet worden ingevoegd



- ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken



- ▶ Op de softkey **PROGRAM- MEER- ONDERST.** drukken



- ▶ Softkey **INDELING INVOEGEN** indrukken
- ▶ Structureringsstekst invoeren



- ▶ Eventueel indelingsdiepte (inspringen) met de softkey veranderen



U kunt indelingspunten uitsluitend tijdens het bewerken inschuiven.



U kunt indelingsregels ook met de toetscombinatie **Shift + 8** invoegen.

### **Regels in structureringsvenster selecteren**

Als in het indelingsvenster van regel naar regel wordt gesprongen, voert de besturing de regeluitlezing in het programmavenster mee. Zo kunnen in enkele stappen grote programmadelen worden overgeslagen.

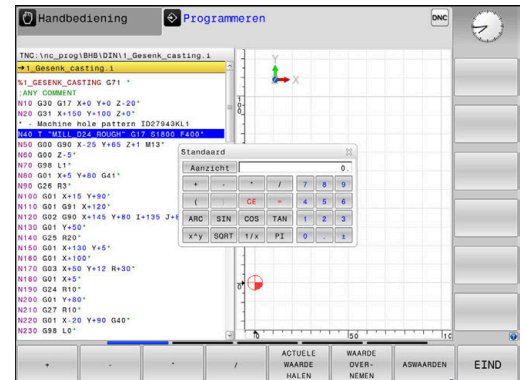
## 6.8 De calculator

### Bediening

De besturing beschikt over een calculator met de belangrijkste wiskundige functies.

- ▶ Met de toets **CALC** de calculator activeren
- ▶ Rekenfuncties selecteren: verkort commando via softkey selecteren of via een extern alfanumeriek toetsenbord invoeren.
- ▶ Met de toets **CALC** de calculator deactiveren

| Rekenfunctie                       | Verkort commando (softkey) |
|------------------------------------|----------------------------|
| Optellen                           | +                          |
| Aftrekken                          | -                          |
| Vermenigvuldigen                   | *                          |
| Delen                              | /                          |
| Berekening tussen haakjes          | ()                         |
| Arc-cosinus                        | ARC                        |
| Sinus                              | SIN                        |
| Cosinus                            | COS                        |
| Tangens                            | TAN                        |
| Waarden machtsverheffen            | X^Y                        |
| Vierkantwortel trekken             | SQRT                       |
| Inversefunctie                     | 1/x                        |
| PI (3.14159265359)                 | PI                         |
| Waarde bij buffergeheugen optellen | M+                         |
| Waarde tijdelijk opslaan           | MS                         |
| Buffergeheugen oproepen            | MR                         |
| Buffergeheugen wissen              | MC                         |
| Natuurlijk logaritme               | LN                         |
| Logaritme                          | LOG                        |
| Exponentiële functie               | e^x                        |
| Voortekenen controleren            | SGN                        |
| Absolute waarde vormen             | ABS                        |



| Rekenfunctie   | Verkort commando (softkey)           |
|--|--------------------------------------|
| Cijfers na de komma afbreken                                       | INT                                  |
| Cijfers voor de komma afbreken                                     | FRAC                                 |
| Modulogetal  | MOD                                  |
| Aanzicht selecteren  | Aanzicht                             |
| Waarde wissen  | CE                                   |
| Maateenheid  | MM of INCH                           |
| Hoekwaarde in boogmaat weergeven (standaard: hoekwaarde in graden) | RAD                                  |
| Weergavewijze van getalwaarde selecteren                           | DEC (decimaal) of HEX (hexadecimaal) |

#### Berekende waarde in het NC-programma overnemen

- ▶ Met de pijltoetsen het woord selecteren waarin de berekende waarde wordt overgenomen
- ▶ Met de toets **CALC** de calculator laten weergeven en de gewenste berekening uitvoeren
- ▶ Softkey **WAARDE OVER- NEMEN** indrukken
- > De besturing neemt de waarde over in het actieve invoerveld en sluit de calculator.



U kunt ook waarden uit een NC-programma in de calculator overnemen. Wanneer u de softkey **ACTUELE WAARDE HALEN** of de toets **GOTO** indrukt, neemt de besturing de waarde uit het actieve invoerveld in de calculator over.

De calculator blijft ook na omschakeling naar een andere werkstand actief. Druk op de softkey **END** om de calculator af te sluiten.

### Funcies van de calculator

| Softkey                       | Funcie  |
|-------------------------------|---|
| ASWAARDEN                     | Waarde van de desbetreffende aspositie als nominale waarde of referentiewaarde in de calculator overnemen |
| ACTUELE<br>WAARDE<br>HALEN    | Getalwaarde uit het actieve invoerveld in de calculator overnemen   |
| WAARDE<br>OVER-<br>NEMEN      | Getalwaarde uit het actieve invoerveld in het actieve invoerveld overnemen                                |
| ACTUELE<br>WAARDE<br>KOPIËREN | Getalwaarde uit de calculator kopiëren  |
| GEKOP.<br>WAARDE<br>INVOEGEN  | Gekopieerde getalwaarde in de calculator invoegen   |
| SNIJ-<br>GEGEV.<br>BEREK.     | Snijgegevenscalculator openen   |



U kunt de calculator ook met de pijltoetsen van uw alfanumerieke toetsenbord verschuiven. Als u een muis hebt aangesloten, kunt u de calculator ook daarmee positioneren.

## 6.9 Snijgegevenscalculator

### Toepassing

Met de snijgegevenscalculator kunt u het spiltoerental en de aanzet voor een bewerkingsproces berekenen. De berekende waarden kunt u dan in het NC-programma in een geopende aanzet- of toerentaldialog overnemen.

Om de snijgegevenscalculator te openen, drukt u op de softkey **SNIJ- GEGEV. BEREK.**

De besturing toont de softkey, wanneer u:

- de toets **CALC** indrukt
- Druk de toets **CALC** in bij het definiëren van toerentalen
- Aanzetten definiëren
- de softkey **F** in de werkstand **Handbediening** indrukt
- de softkey **S** in de werkstand **Handbediening** indrukt

### Weergaven van snijgegevenscalculator

Afhankelijk van of u een toerental of een aanzet berekent, wordt de snijgegevenscalculator met verschillende invoervelden weergegeven:

#### Venster voor toerentalberekening:

| Shortcut | Betekenis                    |
|----------|------------------------------|
| T:       | Gereedschapsnummer           |
| D:       | Diameter van het gereedschap |
| VC:      | Snij snelheid                |
| S=       | Resultaat voor spiltoerental |

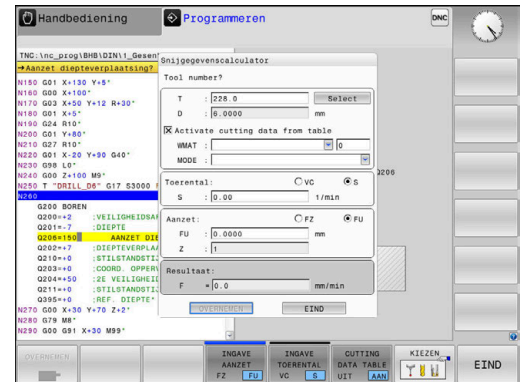
Wanneer u de toerentalcalculator opent in een dialoog waarin al een gereedschap is gedefinieerd, neemt de toerentalcalculator automatisch het gereedschapsnummer en de diameter over. U hoeft dan alleen **VC** in het dialoogveld in te voeren.

#### Venster voor aanzetberekening:

| Shortcut | Betekenis                    |
|----------|------------------------------|
| T:       | Gereedschapsnummer           |
| D:       | Diameter van het gereedschap |
| VC:      | Snij snelheid                |
| S:       | Spiltoerental                |
| Z:       | Aantal snijkanten            |
| FZ:      | aanzet per tand              |
| FU:      | Voeding per omwenteling      |
| F=       | Resultaat voor aanzet        |












U kunt de aanzet uit de **T**-regel met de behulp van de softkey **F AUTO** automatisch laten invullen in de daarop volgende NC-regels. Indien u de aanzet naderhand moet wijzigen, hoeft u alleen maar de aanzetwaarde in de **T**-regel aan te passen.



### Funcities in de snijgegevenscalculator

Afhankelijk van waaruit u de snijgegevenscalculator opent, hebt u de volgende mogelijkheden:

| Softkey   | Funcitie   |
|---|--|
|    | Waarde uit de snijgegevenscalculator in het NC-programma overnemen |
|    | Omschakelen tussen aanzet- en toerentalberekening                  |
|    | Omschakelen tussen aanzet per tand en aanzet per omwenteling       |
|    | Werken met snijgegevenstabel inschakelen of uitschakelen           |
|    | Gereedschap uit de gereedschapstabel selecteren                    |
|    | Snijgegevenscalculator in pijlrichting verschuiven                 |
|   | Omschakelen naar calculator  |
|  | Inch-waarden in de snijgegevenscalculator gebruiken                |
|  | Snijgegevenscalculator afsluiten                                   |

## Werken met snijgegevenstabellen

### Toepassing

Wanneer u op de besturing tabellen voor materialen, snijmaterialen en snijgegevens markeert, kan de snijgegevenscalculator deze tabelwaarden verrekenen.

Voordat u met automatische toerental- en aanzetberekening werkt, dient u het volgende te doen:

- ▶ Werkstukmateriaal in de tabel WMAT.tab invoeren
- ▶ Snijmateriaal in de tabel TMat.tab invoeren
- ▶ Materiaal-snijmateriaal-combinatie in een snijgegevenstabel invoeren
- ▶ Gereedschap in de gereedschapstabel met de benodigde waarden definiëren
  - gereedschapsradius
  - Aantal snijkanten
  - Snijmateriaal
  - Snijgegevenstabel

### Werkstukmateriaal WMAT

Werkstukmaterialen kunt u definiëren in de tabel WMAT.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

De tabel bevat een kolom voor het materiaal **WMAT** en een kolom **MAT\_CLASS**, waarin u de materialen in materiaalklassen met dezelfde snij-omstandigheden kunt opsplitsen, bijv. in overeenstemming met DIN EN 10027--2.

In de snijgegevenscalculator kunt u het werkstukmateriaal als volgt invoeren:

- ▶ Snijgegevenscalculator kiezen
- ▶ Selecteer in het aparte venster **Snijgegevens uit tabel activeren**
- ▶ **WMAT** uit het keuzemenu selecteren

### Snijmateriaal van het gereedschap TMat

U kunt snijmaterialen definiëren in de tabel TMat.tab. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\table** opslaan.

U kunt het snijmateriaal in de gereedschapstabel toewijzen in de kolom **TMat**. U kunt met andere kolommen **ALIAS1**, **ALIAS2** etc. een alternatieve naam voor hetzelfde snijmateriaal toekennen.

| NR | WMAT           | MAT_CLASS |
|----|----------------|-----------|
| 1  |                | 10        |
| 2  | 1.0038         | 10        |
| 3  | 1.0044         | 10        |
| 4  | 1.0114         | 10        |
| 5  | 1.0177         | 10        |
| 6  | 1.0143         | 10        |
| 7  | St 37-2        | 10        |
| 8  | St 37-3 N      | 10        |
| 9  | X 14 CrMo S 17 | 20        |
| 10 | 1.1404         | 20        |
| 11 | 1.4305         | 20        |
| 12 | V2A            | 21        |
| 13 | 1.4301         | 21        |
| 14 | AlCu4PBMg      | 100       |
| 15 | Aluminium      | 100       |
| 16 | PTFE           | 200       |



### Snijgegevenstabel

De combinaties van materiaal/snijmateriaal met de bijbehorende snijgegevens worden in een tabel gedefinieerd met de extensie .CUT. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

| NR | MAT_CLASS    | MODE       | TMAT | VC  | FTYPE |
|----|--------------|------------|------|-----|-------|
| 0  | 10 Rough     | HSS        |      | 28  |       |
| 1  | 10 Rough     | VHM        |      | 78  |       |
| 2  | 10 Finish    | HSS        |      | 30  |       |
| 3  | 10 Finish    | VHM        |      | 78  |       |
| 4  | 10 Rough     | HSS coated |      | 78  |       |
| 5  | 10 F Finish  | HSS coated |      | 82  |       |
| 6  | 20 Rough     | VHM        |      | 98  |       |
| 7  | 20 Finish    | VHM        |      | 82  |       |
| 8  | 100 Rough    | HSS        |      | 150 |       |
| 9  | 100 F Finish | HSS        |      | 145 |       |
| 10 | 100 Rough    | VHM        |      | 458 |       |
| 11 | 100 F Finish | VHM        |      | 440 |       |
| 12 |              |            |      |     |       |
| 13 |              |            |      |     |       |
| 14 |              |            |      |     |       |



Met behulp van de vereenvoudigde snijgegevenstabel bepaalt u toerentallen en aanzetten met van de gereedschapsradius onafhankelijke snijgegevens, bijvoorbeeld **VC** en **FZ**.

Wanneer u afhankelijk van de gereedschapsradius verschillende snijgegevens nodig hebt voor de berekening, gebruik dan de diameterafhankelijke snijgegevenstabel.

**Verdere informatie:** "Diameterafhankelijke snijgegevenstabel", Pagina 217

De snijgegevenstabel bevat de volgende kolommen:

- **MAT\_CLASS**: materiaalklasse
- **MODE**: bewerkingsmodus, bijvoorbeeld nabewerken
- **TMAT**: snijmateriaal
- **VC**: snijsnelheid
- **FTYPE**: aanzettype **FZ** of **FU**
- **F**: voeding

### Diameterafhankelijke snijgegevenstabel

In veel gevallen hangt het van de diameter van het gereedschap af met welke snijgegevens u kunt werken. U kunt daarvoor gebruikmaken van de snijgegevenstabel met de extensie .CUTD. Deze tabel moet u in de directory **TNC:\system\cutting-data** opslaan.

U kunt de passende snijgegevenstabel toewijzen in de gereedschapstabel in de kolom **CUTDATA**.

De diameterafhankelijke snijgegevenstabel bevat bovendien de kolommen:

- **F\_D\_0**: aanzet bij Ø 0 mm
- **F\_D\_0\_1**: aanzet bij Ø 0,1 mm
- **F\_D\_0\_12**: aanzet bij Ø 0,12 mm
- ...

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0_7 |
|----|-------|---------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0110  |         |
| 2  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 3  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 4  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 5  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 6  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 7  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 8  |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 9  |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 10 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 11 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 12 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 13 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 14 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 15 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 16 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 17 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 18 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 19 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 20 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 21 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 22 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 23 |       |         |          |          |         |          |         |         | 0.0020  |         |
| 24 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0010  |         |
| 25 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 26 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |
| 27 |       |         |          |          | 0.0010  |          |         |         | 0.0030  |         |



U hoeft niet alle kolommen in te vullen. Wanneer een gereedschapsdiameter tussen twee gedefinieerde kolommen ligt, dan interpoleert de besturing de aanzet lineair.

### Aanwijzing

De besturing bevat in de betreffende mappen voorbeeldtabellen voor de automatische berekening van snijgegevens. U kunt de tabellen aan de omstandigheden aanpassen, bijvoorbeeld gebruikte materialen en gereedschappen invoeren.



## Een bestaand NC-programma grafisch laten weergeven

- ▶ Kies met de pijltoetsen de NC-regel tot waar grafisch weergegeven moet worden of druk op **GOTO** en voer het gewenste regelnummer direct in



- ▶ Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten en grafische weergave maken: softkey **RESET + START** indrukken

### Overige functies:

| Softkey | Functie  |
|---------|--|
|         | Tot nu toe actieve gereedschapsgegevens terugzetten Grafische programmeerweergave maken  |
|         | Grafische programmeerweergave regelgewijs maken  |
|         | Grafische programmeerweergave in zijn geheel maken of na <b>RESET + START</b> voltooien  |
|         | Grafische programmeerweergave stoppen. Deze softkey verschijnt alleen terwijl de besturing het programma grafisch weergeeft            |
|         | Aanzichten kiezen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bovenaanzicht</li> <li>■ Vooraanzicht</li> <li>■ Afdrukvoorbeeld</li> </ul> |
|         | Gereedschapsbanen weergeven of verbergen   |
|         | Gereedschapsbanen in ijlgang weergeven of verbergen  |

## Regelnummers weergeven/verbergen



- ▶ Softkeybalk omschakelen



- ▶ Regelnummers weergeven: softkey **REGELNR.**. Zet **REGELNR. TONEN** op **AAN**
- ▶ Regelnummers verbergen: softkey **REGELNR.**. Zet **REGELNR. TONEN** op **UIT**

## Grafische weergave wissen



- ▶ Softkeybalk omschakelen



- ▶ Grafische weergave wissen: softkey **GRAF.W. WISSEN** indrukken

## Rasterlijnen weergeven



- ▶ Softkeybalk omschakelen



- ▶ Rasterlijnen weergeven: softkey **Rasterlijnen weergeven** indrukken

## Vergroting of verkleining van een detail

U kunt zelf bepalen hoe de grafische weergave moet worden afgebeeld.

- ▶ Softkeybalk omschakelen

### U beschikt dan over de volgende functies:

#### Softkey

#### Functie



Detail verschuiven



Detail verkleinen



Detail vergroten

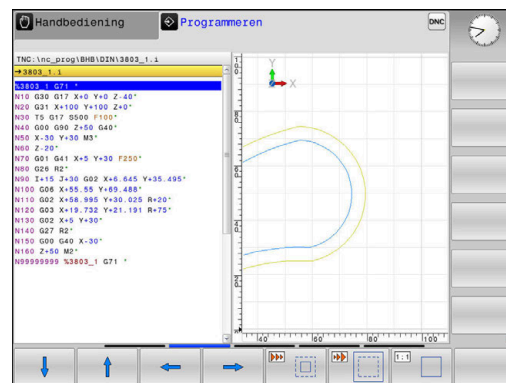


Detail terugzetten

Met de softkey **RESET RUWDEEL** wordt het oorspronkelijke detail hersteld.

U kunt de grafische weergave ook met de muis veranderen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om het weergegeven model te verschuiven, houdt u de middelste muisknop of het muiswielje ingedrukt en beweegt u de muis. Wanneer u tegelijkertijd de Shift-toets indrukt, kunt u het model alleen horizontaal of verticaal verplaatsen.
- Om een bepaald gedeelte te vergroten, selecteert u het gedeelte met ingedrukte linkermuisknop. Zodra de linkermuisknop wordt losgelaten, vergroot de besturing de weergave.
- Om een willekeurig gedeelte snel vergroten of verkleinen, draait u het muiswielje naar voren of naar achteren.



## 6.11 Foutmelding: hulp bij Foutmeldingen







### Fouten tonen

De besturing geeft fouten weer o.a. bij:

- Verkeerde invoer
- Logische fouten in het NC-programma
- Niet-uitvoerbare contourelementen
- Gebruik van het tastsysteem in strijd met de voorschriften
- Hardware-wijzigingen

Een opgetreden fout wordt door de besturing in de kopregel weergegeven.

In de besturing wordt voor verschillende foutklassen gebruik gemaakt van de volgende pictogrammen en tekstkleuren:

| Pictogram   | Tekstkleur | Foutklasse         | Betekenis  |
|---|------------|--------------------|--|
|    | Rood       | Fout<br>Type vraag | De besturing toont een dialoogvenster met keuzemogelijkheden waaruit u moet kiezen.<br><b>Verdere informatie:</b> "Uitgebreide foutmeldingen", Pagina 222                      |
|  | Rood       | Resetfout          | De besturing moet opnieuw worden gestart.<br>U kunt het bericht niet wissen.   |
|  | Rood       | Fout               | Het bericht moet worden gewist om verder te kunnen gaan.<br>Alleen wanneer de oorzaak is verholpen, kunt u de fout wissen.   |
|  | Geel       | Waarschuwing       | U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen.<br>De meeste waarschuwingen kunt u op elk moment wissen, bij sommige waarschuwingen moet eerst de oorzaak zijn verholpen. |
|  | Blauw      | Informatie         | U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen.<br>U kunt de informatie op elk gewenst moment wissen.   |
|  | Groen      | Aanwijzing         | U kunt doorgaan zonder het bericht te moeten wissen.<br>De besturing toont de aanwijzing tot de volgende geldige toetsdruk.  |

De tabelregels zijn gerangschikt naar prioriteit. De besturing blijft een bericht in de kopregel weergeven, totdat deze wordt gewist of door een bericht met een hogere prioriteit (foutklasse) wordt overdekt.

Lange en meerregelige foutmeldingen geeft de besturing verkort weer. De volledige informatie over alle actuele fouten vindt u in het foutvenster.

Een foutmelding die het nummer van een NC-regel bevat, is door deze of een voorgaande NC-regel veroorzaakt.

### Foutvenster openen

Wanneer u het foutvenster opent, krijgt u volledige informatie over alle actuele fouten.



- ▶ Toets **ERR** indrukken
- > De besturing opent het foutvenster en geeft alle actuele foutmeldingen volledig weer.

## Uitgebreide foutmeldingen

De besturing toont de mogelijke foutoorzaken en biedt aanwijzingen om de fout te verhelpen:

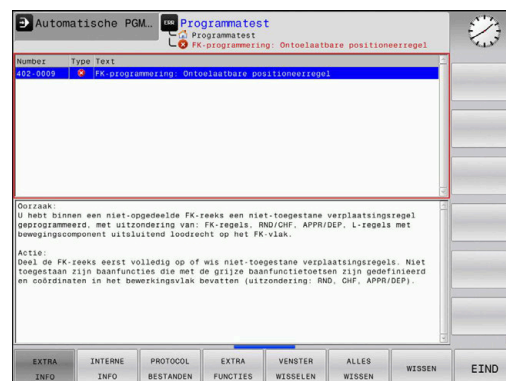
- ▶ Foutvenster openen
- ▶ Cursor op de betreffende foutmelding plaatsen



- ▶ Op de softkey **EXTRA INFO** drukken
- > De besturing opent een venster met informatie over de oorzaak en het verhelpen van fouten.



- ▶ Info beëindigen: nogmaals op de softkey **EXTRA INFO** drukken



## Foutmeldingen met hoge prioriteit

Als er een foutmelding optreedt bij het inschakelen van de besturing vanwege wijzigingen in de hardware of updates, opent de besturing automatisch het foutvenster. De besturing toont een fout met het type vraag.

Deze fout kunt u alleen oplossen door de vraag met de desbetreffende softkey te bevestigen. Indien nodig zet de besturing de dialoog voort totdat de oorzaak of oplossing van de fout duidelijk is opgehelderd.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

Als er bij uitzondering **tijdens de gegevensverwerking een fout** optreedt, opent de besturing automatisch het foutvenster. Een dergelijke fout kan niet worden gecorrigeerd.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Besturing afsluiten
- ▶ Opn. starten

## Softkey INTERNE INFO

Via de softkey **INTERNE INFO** krijgt u informatie over de foutmelding die uitsluitend in geval van service van belang is.

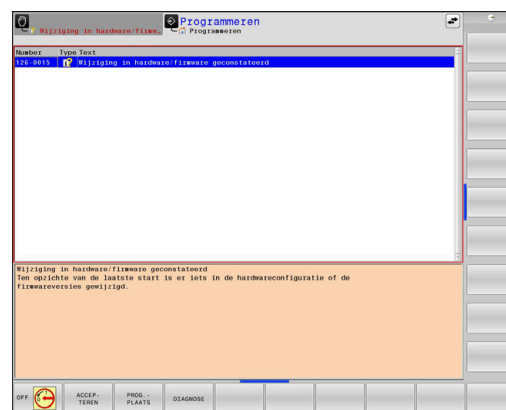
- ▶ Foutvenster openen
- ▶ Cursor op de betreffende foutmelding plaatsen



- ▶ Op de softkey **INTERNE INFO** drukken
- > De besturing opent een venster met interne informatie over de fout.







- ▶ Details beëindigen: nogmaals op de softkey **INTERNE INFO** drukken



## Softkey GROEPERING




Wanneer u de softkey **GROEPERING** activeert, toont de besturing alle waarschuwingen en foutmeldingen met hetzelfde foutnummer in een regel van het foutvenster. Hierdoor wordt de lijst met meldingen korter en overzichtelijker.

U groepeerde de foutmeldingen als volgt:

-  ▶ Foutvenster openen
-  ▶ Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken
-  ▶ Op de softkey **GROEPERING** drukken
  - > De besturing groepeerde de identieke waarschuwingen en foutmeldingen.
  - > De frequentie van elke melding staat tussen haakjes op de desbetreffende regel.
-  ▶ Op de softkey **TERUG** drukken

## Softkey AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN

Met de softkeys **AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN** kunnen foutnummers worden ingevoerd die direct bij het optreden van de fout een servicebestand opslaan.

-  ▶ Foutvenster openen
-  ▶ Op de softkey **EXTRA FUNCTIES** drukken
-  ▶ Softkey **AUTOM. OPSLAAN ACTIVEREN** indrukken
  - > De besturing opent een apart venster **Automatisch opslaan activeren**.
  - ▶ Invoer definiëren
    - **Foutnummer:** het desbetreffende foutnummer invoeren
    - **Actief:** vinkje plaatsen, servicebestand wordt automatisch aangemaakt
    - **Commentaar:** evt. commentaar bij het foutnummer invoeren
-  ▶ Op de softkey **OPSLAAN** drukken
  - > De besturing slaat automatisch een servicebestand op bij het optreden van het opgeslagen foutnummer.
-  ▶ Op de softkey **TERUG** drukken

## Fout wissen



Bij selectie of herstart van een NC-programma kan de besturing de actuele waarschuwings- of foutmeldingen automatisch wissen. Of dit automatisch wissen wordt uitgevoerd, legt uw machinefabrikant in de optionele machineparameter **CfgClearError** (nr. 130200) vast. In de afleveringstoestand van de besturing worden waarschuwings- en foutmeldingen in de werkstanden **Programmatest** en **Programmeren** automatisch uit het foutvenster gewist. Meldingen in de machinewerkstanden worden niet gewist.

### Fout buiten het foutvenster wissen



- ▶ **CE**-toets indrukken
- ▶ De besturing wist in de kopregel weergegeven fouten of aanwijzingen.



In sommige situaties kunt u de **CE**-toets niet gebruiken voor het wissen van de fouten, omdat de toets voor andere functies wordt gebruikt.

### Fout wissen

- ▶ Foutvenster openen
- ▶ Cursor op de desbetreffende foutmelding plaatsen

- ▶ Softkey **WISSEN** indrukken

- ▶ Alternatief voor alle fouten wissen: softkey **ALLES WISSEN** indrukken







Als de oorzaak van een fout niet is verholpen, kan de fout niet worden gewist. In dat geval blijft de foutmelding bestaan.



## Foutenprotocol

De besturing slaat opgetreden fouten en belangrijke gebeurtenissen, zoals systeemstart, op in een foutenprotocol. Het foutenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het foutenprotocol vol is, gebruikt de besturing een tweede bestand. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste foutenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de foutenhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.





### ▶ Foutvenster openen

- |   |  |
|---|--|
|  | ▶ Op de softkey <b>PROTOCOL BESTANDEN</b> drukken                                      |
|  | ▶ Foutenprotocol openen: softkey <b>FOUT PROTOCOL</b> indrukken                        |
|  | ▶ Eventueel vorig foutenprotocol instellen: softkey <b>VORIG BESTAND</b> indrukken     |
|  | ▶ Eventueel actueel foutenprotocol instellen: softkey <b>ACTUELE BESTAND</b> indrukken |

Het oudste item in het foutenbestand staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

## Toetsenprotocol

De besturing slaat invoer via het toetsenbord en belangrijke gebeurtenissen (bijv. systeemstart) op in een toetsenprotocol. Het toetsenprotocol heeft een beperkte capaciteit. Wanneer het toetsenprotocol vol is, dan wordt naar een tweede toetsenprotocol omgeschakeld. Wanneer dit ook vol is, wordt het eerste toetsenprotocol gewist en wordt er opnieuw naar weggeschreven, etc. Als u de invoerhistorie wilt bekijken, schakelt u eventueel om van **ACTUELE BESTAND** naar **VORIG BESTAND**.

|   |  |
|---|--|
|  | ▶ Op de softkey <b>PROTOCOL BESTANDEN</b> drukken  |
|  | ▶ Toetsenprotocol openen: op de softkey <b>TOETSEN PROTOCOL</b> drukken                      |
|  | ▶ Eventueel vorig toetsenprotocol instellen: op de softkey <b>VORIG BESTAND</b> drukken.     |
|  | ▶ Eventueel actueel toetsenprotocol instellen: op de softkey <b>ACTUELE BESTAND</b> drukken. |

De besturing slaat iedere toets die tijdens de bedieningsprocedure op het bedieningspaneel is ingedrukt, in een toetsenprotocol op. Het oudste item staat aan het begin – het meest recente item aan het einde van het bestand.

### Overzicht van toetsen en softkeys voor het bekijken van het protocol

| Softkey/<br>toetsen   | Functie                               |
|---|---------------------------------------|
|  | Sprong naar begin van toetsenprotocol |
|  | Sprong naar einde van toetsenprotocol |
|  | Tekst zoeken                          |
|  | Huidige toetsenprotocol               |
|  | Vorige toetsenprotocol                |
|  | Regel verder/terug                    |
|  |                                       |
|  | Terug naar het hoofdmenu              |

## Aanwijzingsteksten

Bij een bedieningsfout, bijv. bediening van een niet-toegestane toets of invoer van een waarde buiten het geldigheidsbereik, maakt de besturing u met een aanwijzingstekst in de kopregel op deze bedieningsfout attent. De besturing wist de aanwijzingstekst bij de volgende geldige invoer.

## Servicebestanden opslaan

Indien gewenst kunt u de actuele situatie van de besturing opslaan en deze ter beoordeling beschikbaar stellen aan de servicetechnicus. Daarbij wordt een groep servicebestanden opgeslagen (fouten- en toetsenprotocollen, evenals andere bestanden die informatie verschaffen over de actuele situatie van de machine en de bewerking).

**i** Om het verzenden van servicebestanden via e-mail mogelijk te maken, slaat de besturing alleen actieve NC-programma's met een grootte van maximaal 10 MB in het servicebestand op. Grotere NC-programma's worden bij het maken van het servicebestand niet opgeslagen.



Als u in de functie **SERVICE- BESTANDEN OPSLAAN** meerdere keren dezelfde naam invoert, slaat de besturing max. vijf bestanden op en wist eventueel het bestand met het oudste tijdstempel. Maak een back-up van servicebestanden na het maken, bijvoorbeeld Door het bestand naar een andere map te verplaatsen.

### Servicebestanden opslaan

-  ▶ Foutvenster openen
  
-  ▶ Op de softkey **PROTOCOL BESTANDEN** drukken
  
-  ▶ Softkey **SERVICE- BESTANDEN OPSLAAN** indrukken
- > De besturing opent een apart venster waarin u een bestandsnaam of volledig pad voor het servicebestand kunt invoeren.
  
-  ▶ Softkey **OK** indrukken
- > De besturing slaat het servicebestand op.

## Foutvenster sluiten

Ga als volgt te werk om het foutvenster weer te sluiten:

-  ▶ De softkey **EINDE** indrukken
  
-  ▶ Als alternatief: toets **ERR** indrukken
- > De besturing sluit het foutvenster.

## 6.12 Contextgevoelig helpstelsysteem TNCguide

### Toepassing



Voordat u de **TNCguide** kunt gebruiken, moet u de helpbestanden van de HEIDENHAIN-homepage downloaden.

**Verdere informatie:** "Huidige helpbestanden downloaden", Pagina 233

Het contextgevoelige helpstelsysteem **TNCguide** bevat de gebruikersdocumentatie in HTML-formaat. Het oproepen van de **TNCguide** verloopt via de **HELP**-toets, waarbij de besturing, mede afhankelijk van de situatie, de bijbehorende informatie direct toont (contextgevoelige oproep). Wanneer u een NC-regel bewerkt en de **HELP**-toets indrukt, komt u in de regel precies op de plaats in de documentatie waar de desbetreffende functie is beschreven.



De besturing probeert de **TNCguide** te starten in de taal die u als dialogtaal hebt ingesteld. Wanneer de benodigde taalversie ontbreekt, opent de besturing de Engelse versie.

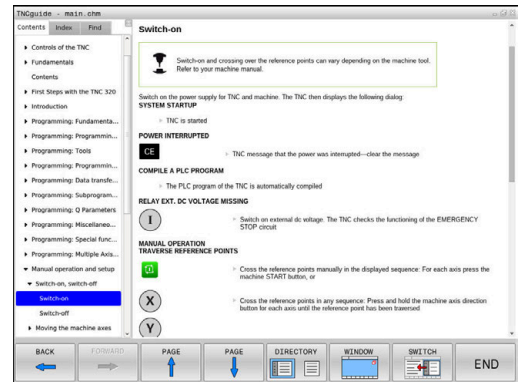
De volgende gebruikersdocumentatie is in de **TNCguide** beschikbaar:

- Gebruikershandboek Klaartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Gebruikershandboek DIN/ISO-programmering (**BHBIso.chm**)
- Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en afwerken (**BHBOperate.chm**)
- Gebruikershandboek Bewerkingscycli programmeren (**BHBcycle.chm**)
- Gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren (**BHBtchprobe.chm**)
- Lijst met NC-foutmeldingen (**errors.chm**)

Bovendien is nog het boekbestand **main.chm** beschikbaar waarin alle beschikbare CHM-bestanden samengevat zijn weergegeven.



Desgewenst kan de machinefabrikant nog machinespecifieke documentatie in de **TNCguide** opnemen. Deze documenten verschijnen dan als apart boek in het bestand **main.chm**.



## Werken met de TNCguide

### TNCguide oproepen

De **TNCguide** kan op meerdere manieren worden gestart:

- Met behulp van de toets **HELP**
- Met een muisklik op een softkey, wanneer u daarvoor hebt geklikt op het helpsymbool dat rechtsonder op het beeldscherm wordt getoond
- Een helpbestand (CHM-bestand) openen via het bestandbeheer. De besturing kan elk willekeurig CHM-bestand openen, ook wanneer dit niet in het interne geheugen van de besturing is opgeslagen

**i** Op de Windows-programmeerplaats wordt de **TNCguide** in de in het systeem gedefinieerde standaardbrowser geopend.

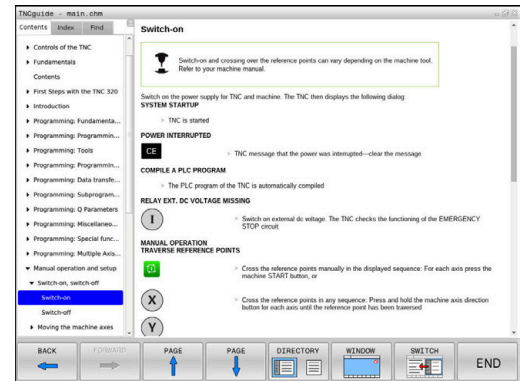
Voor veel softkeys is een contextgevoelige oproep beschikbaar, waarmee u direct naar de functiebeschrijving van de betreffende softkey gaat. Deze functie is alleen via de muisbediening beschikbaar.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Softkeybalk selecteren waarin de gewenste softkey is weergegeven
- ▶ Met de muis klikken op het helpsymbool dat door de besturing direct rechtsboven de softkeybalk wordt getoond
- De muiscursor verandert in een vraagteken.
- ▶ Met het vraagteken klikken op de softkey waarvan u de functiebeschrijving wilt lezen
- De besturing opent de **TNCguide**. Wanneer er voor de geselecteerde softkey geen invoerpunt bestaat, opent de besturing het boekbestand **main.chm**. U kunt door de gehele tekst zoeken of via de navigatie handmatig de gewenste toelichting zoeken.

Ook wanneer u juist bezig bent een NC-regel te bewerken, is er een contextgevoelige oproep beschikbaar:

- ▶ Willekeurige NC-regel selecteren
- ▶ Het gewenste woord markeren
- ▶ Toets **HELP** indrukken
- De besturing start het helpstelsysteem en toont de beschrijving van de actieve functie. Dit geldt niet voor additionele functies of cycli van uw machinefabrikant.
















## Navigeren in de TNCguide

Het eenvoudigst navigeert u door de **TNCguide** met behulp van de muis. Aan de linkerkant ziet u de inhoudsopgave. Door te klikken op het naar rechts wijzende driehoekje de daaronder geplaatste hoofdstukken laten weergeven of door direct op het desbetreffende item te klikken de corresponderende pagina laten weergeven. De bediening is hetzelfde als bij de Windows Explorer.

Gelinkte teksten (kruisverwijzingen) zijn blauw en onderstreept weergegeven. Door op een link te klikken, wordt de corresponderende pagina geopend.

Vanzelfsprekend kunt u de TNCguide ook met toetsen en softkeys bedienen. De volgende tabel geeft een overzicht van de desbetreffende toetsfuncties.

| Softkey   | Functie  |
|---|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren</li> </ul>   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tekstvenster rechts is actief: pagina naar onderen of naar boven verschuiven, wanneer de tekst of grafische weergave niet compleet getoond wordt</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: Inhoudsopgave openklappen.</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: geen functie</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: inhoudsopgave dichtklappen</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: geen functie</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: met de cursortoets gekozen pagina weergeven</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: wanneer de cursor op een link staat, spring dan naar de gelinkte pagina</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: tab omschakelen tussen weergave van de inhoudsopgave, het trefwoordenregister en van de functie voor het doorzoeken van de complete tekst en omschakelen naar de rechterzijde van het beeldscherm</li> <li>Tekstvenster rechts is actief: sprong terug naar het linkervenster</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhoudsopgave links is actief: het daaronder of daarboven liggende item selecteren</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tekstvenster rechts is actief: naar de eerstvolgende link springen</li> </ul>   |
|  | Laatst getoonde pagina selecteren  |
|  | Vooruitbladeren nadat u de functie <b>Laatst getoonde pagina selecteren</b> meerdere keren hebt gebruikt   |
|  | Eén pagina terugbladeren   |

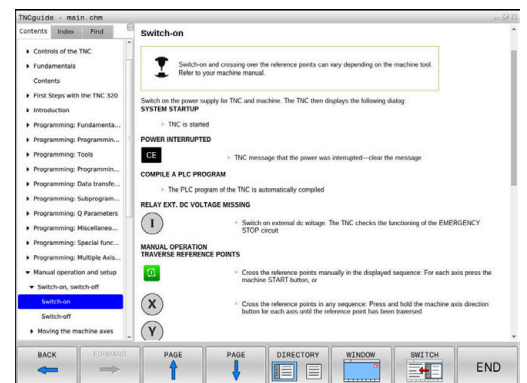
| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|  | Eén pagina verderbladeren   |
|  | Inhoudsopgave weergeven/verbergen   |
|  | Schakelen tussen de volledige en gedeeltelijke weergave van de afbeelding. Bij de gedeeltelijke weergave ziet u nog een deel van de besturingsinterface   |
|  | Intern wordt prioriteit toegekend aan de besturingstoepassing, zodat u de besturing ook kunt bedienen terwijl de <b>TNCguide</b> is geopend. Wanneer de volledige weergave is geactiveerd, verkleint de besturing automatisch de venstergrootte voordat de prioriteit wordt verlegd |
|  | <b>TNCguide</b> afsluiten   |

### Trefwoordenregister

De belangrijkste trefwoorden zijn in het trefwoordenregister (tabblad **Index**) opgenomen en kunnen met een muisklik of met de pijltoetsen direct worden geselecteerd.

Het linkervenster is actief.

-  ▶ Tabblad **Index** selecteren
- ▶ Met de pijltoetsen of de muis naar het gewenste trefwoord navigeren
- Alternatief:
  - ▶ Beginletter invoeren
  - ▶ De besturing synchroniseert het trefwoordenregister met betrekking tot de ingevoerde tekst, zodat u het trefwoord sneller kunt vinden in de getoonde lijst.
  - ▶ Met de **ENT**-toets informatie over het gekozen trefwoord laten weergeven



### Complete tekst doorzoeken

In het tabblad **Zoeken** kunt u de gehele **TNCguide** doorzoeken op een specifiek woord.

Het linkervenster is actief.



- ▶ Tabblad **Zoeken** selecteren
- ▶ invoerveld **Zoeken:** activeren
- ▶ Zoekterm invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing maakt een lijst met alle treffers die dit woord bevatten.
- ▶ Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- ▶ Met de **ENT**-toets de gewenste treffer weergeven



U kunt slechts per woord door de gehele tekst zoeken. Wanneer u de functie **Alleen in titels zoeken** activeert, doorzoekt de besturing uitsluitend alle titels, niet de totale teksten. De functie activeert u met de muis of door selecteren en vervolgens te bevestigen met de spatiebalk.



## Huidige helpbestanden downloaden

De bij uw besturingssoftware behorende helpbestanden vindt u op de HEIDENHAIN-homepage:

**[http://content.heidenhain.de/doku/tnc\\_guide/html/en/index.html](http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html)**

Navigeer als volgt naar het geschikte hulpbestand:

- ▶ TNC-besturingen
- ▶ Serie, bijv. TNC 300
- ▶ Gewenst NC-softwarenummer, bijv. TNC 320 (77185x-18)

**i** HEIDENHAIN heeft het versieschema vanaf NC-softwareversie 16 vereenvoudigd:

- De publicatieperiode bepaalt het versienummer.
- Alle besturingstypen van een publicatieperiode hebben hetzelfde versienummer.
- Het versienummer van de programmeerplaatsen komt overeen met het versienummer van de NC-software.

- ▶ Selecteer in de tabel **Online-Help (TNCguide)** de gewenste taalversie
- ▶ Zipbestand downloaden
- ▶ Zipbestand uitpakken
- ▶ De uitgepakte CHM-bestanden op de besturing in de directory **TNC:\tncguide\** of in de corresponderende taalsubdirectory plaatsen

**i** Als u de CHM-bestanden met **TNCremo** naar de besturing verzendt, kiest u hierbij de binaire modus voor bestanden met de extensie **.chm**.

| Taal                    | TNC-directory    |
|-------------------------|------------------|
| Duits                   | TNC:\tncguide\de |
| Engels                  | TNC:\tncguide\en |
| Tsjechisch              | TNC:\tncguide\cs |
| Frans                   | TNC:\tncguide\fr |
| Italiaans               | TNC:\tncguide\it |
| Spaans                  | TNC:\tncguide\es |
| Portugees               | TNC:\tncguide\pt |
| Zweeds                  | TNC:\tncguide\sv |
| Deens                   | TNC:\tncguide\da |
| Fins                    | TNC:\tncguide\fi |
| Nederlands              | TNC:\tncguide\nl |
| Pools                   | TNC:\tncguide\pl |
| Hongaars                | TNC:\tncguide\hu |
| Russisch                | TNC:\tncguide\ru |
| Chinees (vereenvoudigd) | TNC:\tncguide\zh |

| <b>Taal</b>           | <b>TNC-directory</b> |
|-----------------------|----------------------|
| Chinees (traditional) | TNC:\tncguide\zh-tw  |
| Sloveens              | TNC:\tncguide\sl     |
| Noors                 | TNC:\tncguide\no     |
| Slowaaks              | TNC:\tncguide\sk     |
| Koreaans              | TNC:\tncguide\kr     |
| Turks                 | TNC:\tncguide\tr     |
| Roemeens              | TNC:\tncguide\ro     |

# 7

**Additionele functies**

## 7.1 Additionele functies M en STOP invoeren

### Basisprincipes

Met de additionele functies van de besturing - ook M-functies genoemd - bestuurt u

- de programma-afloop, bijv. onderbreking van de programma-afloop
- machinefuncties, zoals het in- en uitschakelen van de spilrotatie en de koelmiddeltoevoer
- de baaninstelling van het gereedschap

U kunt maximaal vier additionele M-functies aan het einde van een positioneerregel of in een afzonderlijke NC-regel invoeren. De besturing toont dan de dialoog: **Additionele M-functie?**

Normaal wordt in de dialoog alleen het nummer van de additionele functie ingevoerd. Bij enkele additionele functies wordt de dialoog voortgezet, zodat er parameters voor deze functies kunnen worden ingevoerd.

In de werkstanden **Handbediening** en **Elektronisch handwiel** worden de additionele functies via de softkey **M** ingevoerd.

### Werking van de additionele functies

Onafhankelijk van de geprogrammeerde volgorde zijn enkele additionele functies aan het begin van de NC-regel actief en enkele aan het einde.

De additionele functies werken vanaf de NC-regel waarin ze opgeroepen worden.

Enkele additionele functies werken regelgewijs en dus alleen in de NC-regel, waarin de additionele functie is geprogrammeerd. Wanneer een additionele functie modaal actief is, moet deze additionele functie in een volgende NC-regel weer worden opgeheven, bijv. door **M8** ingeschakeld koelmiddel met **M9** weer uitschakelen. Wanneer er aan het einde van het programma nog additionele functies actief zijn, heft de besturing de additionele functies op.



Wanneer meerdere M-functies in één NC-regel zijn geprogrammeerd, wordt de volgorde bij de uitvoering als volgt bepaald:

- M-functies die actief zijn aan het begin van de regel worden uitgevoerd voorafgaand aan de M-functies die actief zijn aan het einde van de regel
- Wanneer alle M-functies actief zijn aan het begin of het einde van de regel, vindt de uitvoering plaats in de geprogrammeerde volgorde

### Additionele functie in de STOP-regel invoeren

Een geprogrammeerde **STOP**-regel onderbreekt de programmaafloop of de programmatest, bijv. voor gereedschapscontrole. In een **STOP**-regel kan een additionele M-functie geprogrammeerd worden:



- ▶ Onderbreking van een pgm.-uitvoering programmeren: **STOP**-toets indrukken
- ▶ Eventueel additionele functie **M** invoeren

### Voorbeeld

N87 G38\*

## 7.2 Additionele functies voor controle van programma-afloop, spil en koelmiddel

### Overzicht



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan het gedrag van de hierna beschreven additionele functies beïnvloeden.

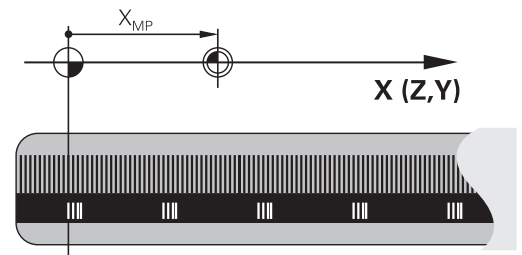
| M          | Werking  | Actief aan regel- | begin | einde |
|------------|--|-------------------|-------|-------|
| <b>M0</b>  | Programma STOP<br>Spil STOP  |                   |       | ■     |
| <b>M1</b>  | Optionele programma-STOP<br>evt. spil-STOP<br>evt. koelmiddel uit (functie wordt door machinefabrikant vastgelegd)   |                   |       | ■     |
| <b>M2</b>  | Programma-STOP<br>Spil-STOP<br>Koelmiddel uit<br>Terugspringen naar regel 0<br>Statusweergave wissen<br>De functieomvang is afhankelijk van machineparameter <b>resetAt</b> (nr. 100901) |                   |       | ■     |
| <b>M3</b>  | Spil AAN met de klok mee   |                   | ■     |       |
| <b>M4</b>  | Spil AAN tegen de klok in  |                   | ■     |       |
| <b>M5</b>  | Spil STOP  |                   |       | ■     |
| <b>M8</b>  | Koelmiddel AAN   |                   | ■     |       |
| <b>M9</b>  | Koelmiddel UIT   |                   |       | ■     |
| <b>M13</b> | Spil AAN met de klok mee<br>koelmiddel AAN   |                   | ■     |       |
| <b>M14</b> | Spil AAN tegen de klok in<br>koelmiddel aan  |                   | ■     |       |
| <b>M30</b> | Als M2   |                   |       | ■     |

## 7.3 Additionele functies voor coördinaatgegevens

### Machinerelateerde coördinaten programmeren: M91/M92

#### Nulpunt van de meetliniaal

Op de meetliniaal legt één referentiemerk de positie van het nulpunt van de meetliniaal vast.



#### Machinenulpunt

Het machinenulpunt wordt gebruikt om:

- begrenzingen van verplaatsingen (software-eindschakelaars) vast te leggen
- machinevaste posities (bijv. positie gereedschapswissel) te benaderen
- het referentiepunt van het werkstuk vast te leggen

De machinefabrikant voert voor elke as de afstand tussen het machinenulpunt en het nulpunt van de meetliniaal in een machineparameter in.

#### Standaardinstelling

De besturing relateert coördinaten aan het nulpunt van het werkstuk.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

#### Instelling met M91 – machinenulpunt

Wanneer de coördinaten in de positioneerregels aan het machinenulpunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M91 in.

**i** Wanneer u in een NC-regel met de additionele functie **M91** incrementele coördinaten programmeert, hebben de coördinaten betrekking op de laatst geprogrammeerde positie met **M91**. Als het actieve NC-programma geen geprogrammeerde positie **M91** bevat, hebben de coördinaten betrekking op de actuele gereedschapspositie.

De besturing toont de coördinatenwaarden gerelateerd aan het machinenulpunt. In de statusweergave moet de coördinaatweergave op REF worden gezet.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

### Instelling met M92 – machinereferentiepunt



Raadpleeg uw machinehandboek!

In aanvulling op het machinenukpunt kan de machinefabrikant nog een andere machinevaste positie vastleggen als machinereferentiepunt.

De machinefabrikant legt voor elke as de afstand tussen het machinereferentiepunt en het machinenukpunt vast.

Wanneer de coördinaten in positioneerregels aan het machinereferentiepunt zijn gerelateerd, voer dan in deze NC-regels M92 in.



Ook met **M91** of **M92** voert de besturing de radiuscorrectie correct uit. Er wordt daarbij **geen** rekening gehouden met de gereedschapslengte.

### Werking

M91 en M92 werken alleen in de NC-regels waarin M91 of M92 is geprogrammeerd.

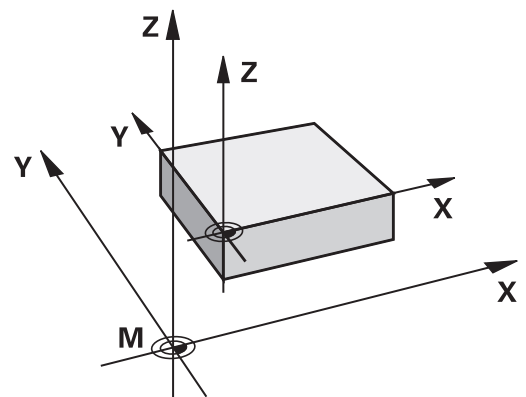
M91 en M92 werken vanaf het begin van de regel.

### Referentiepunt van het werkstuk

Als coördinaten altijd aan het machinenukpunt zijn gerelateerd, kan het "referentiepunt vastleggen" voor één of meerdere assen geblokkeerd worden.

Wanneer het "referentiepunt vastleggen" voor alle assen geblokkeerd is, dan wordt de softkey **REF. - PUNT VASTL.** in de werkstand **Handbediening** niet meer getoond.

De afbeelding toont coördinatensystemen met machine- en werkstuknulpunt.



### M91/M92 in de werkstand Programmatest

Om M91/M92-bewegingen ook grafisch te kunnen simuleren, moet de bewaking van het werkbereik worden geactiveerd en moet u het onbewerkte werkstuk t.o.v. het ingestelde referentiepunt laten weergeven,

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



## Posities in het niet-gezwenkte invoer-coördinatensysteem bij gezwenkt bewerkingsvlak benaderen: M130

### Standaardinstelling bij gezwenkt bewerkingsvlak

De besturing relateert coördinaten in positioneerregels aan het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem.

**Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS", Pagina 92

### Instelling met M130

De besturing relateert coördinaten in rechte-regels ondanks het actieve, gezwenkte bewerkingsvlak aan het niet-gezwenkte invoer-coördinatensysteem.

**M130** negeert uitsluitend de functie **Bewerkingsvlak zwenken**, maar houdt rekening met actieve transformaties voor en na het zwenken. Dit betekent dat de besturing bij de berekening van de positie rekening houdt met de ashoeken van de rotatie-assen die niet in hun nulpositie staan.

**Verdere informatie:** "Invoercoördinatensysteem I-CS", Pagina 93

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M130** is alleen regelgewijs actief. De volgende bewerkingen worden door de besturing weer in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS** uitgevoerd. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Verloop en posities testen met behulp van de simulatie

### Programmeerinstructies

- De functie **M130** is alleen bij actieve functie **Bewerkingsvlak zwenken** toegestaan.
- Wanneer de functie **M130** met een cyclusoproep gecombineerd wordt, onderbreekt de besturing de afwerking met een foutmelding.

### Werking

**M130** is regelgewijs actief in rechte-regels zonder gereedschapsradiuscorrectie.

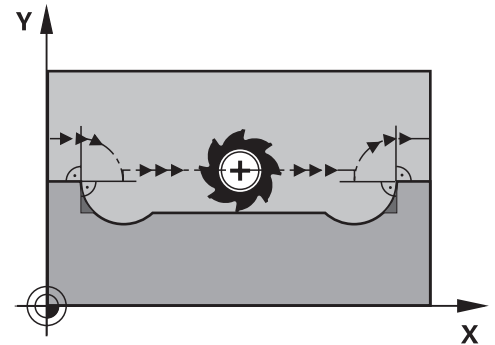
## 7.4 Additionele functies voor baaninstelling

### Contourtrapjes bewerken: M97

#### Standaardinstelling

De besturing voegt aan de buitenhoek een overgangscirkel toe. Bij zeer kleine contourtrapjes zou het gereedschap daardoor de contour beschadigen

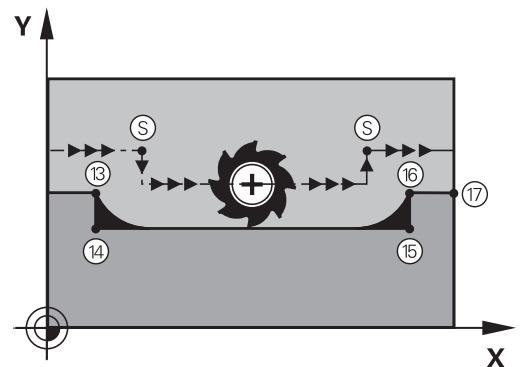
De besturing onderbreekt op deze plaatsen de programma-afloop en komt met de foutmelding **Gereedschapsradius te groot**.



#### Instelling met M97

De besturing bepaalt een baansnijpunt voor de contourelementen – zoals bij de binnenhoeken – en verplaatst het gereedschap over dit punt.

**M97** wordt in de NC-regel geprogrammeerd waarin het buitenhoekpunt is vastgelegd.



**i** In plaats van **M97** adviseert HEIDENHAIN u de krachtigere functie **M120**. **Verdere informatie:** "Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 247

#### Werking

**M97** werkt alleen in de NC-regel waarin **M97** geprogrammeerd is.

**i** De contourhoek bewerkt de besturing bij **M97** niet volledig. Eventueel moet de contourhoek met een kleiner gereedschap worden nabewerkt.

#### Voorbeeld

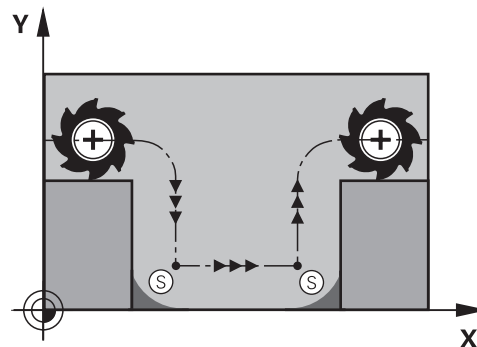
|                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| N50 G99 G01 ... R+20*       | Grote gereedschapsradius        |
| ...                         |                                 |
| N130 X ... Y ... F ... M97* | Contourpunt 13 benaderen        |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ...*   | Contourtrapje 13 en 14 bewerken |
| N150 X+100 ...*             | Contourpunt 15 benaderen        |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97*   | Contourtrapje 15 en 16 bewerken |
| N170 G90 X ... Y ... *      | Contourpunt 17 benaderen        |

## Open contourhoeken volledig bewerken: M98

### Standaardinstelling

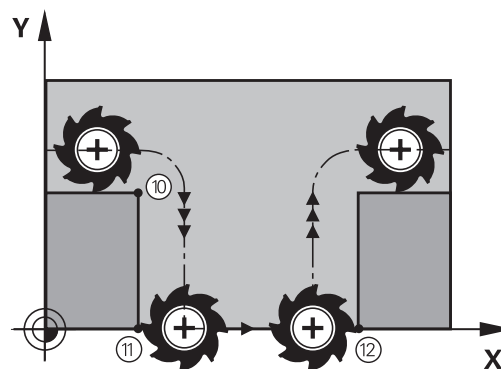
De besturing bepaalt op binnenhoeken het snijpunt van de freesbanen en verplaatst het gereedschap vanaf dit punt in de nieuwe richting.

Wanneer de contour op de hoeken open is, resulteert dit in een onvolledige bewerking:



### Instelling met M98

Met de additionele functie **M98** verplaatst de besturing het gereedschap zo ver, dat elk contourpunt daadwerkelijk bewerkt wordt:



### Werking

**M98** werkt alleen in de NC-regels waarin **M98** geprogrammeerd is.

**M98** wordt actief aan het einde van de regel.

### Voorbeeld: achtereenvolgens de contourpunten 10, 11 en 12 benaderen

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98*
```

```
N120 X+ ...*
```

## Aanzetfactor voor insteekbewegingen: M103

### Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap onafhankelijk van de bewegingsrichting met de laatst geprogrammeerde aanzet.

### Instelling met M103

De besturing reduceert de baanaanzet wanneer het gereedschap zich in negatieve richting van de gereedschapsas verplaatst.

De aanzet bij het insteken FZMAX wordt berekend uit de laatst geprogrammeerde aanzet FPROG en een factor F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### M103 invoeren

Wanneer in een positioneerregel **M103** ingevoerd is, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt om factor F.

### Werking

**M103** wordt actief aan het begin van de regel.

**M103** opheffen: **M103** zonder factor opnieuw programmeren.



De functie **M103** werkt ook in het gezwenkte bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**. De aanzetreductie werkt dan bij aanzetbewegingen in de virtuele gereedschapsas **VT**.

### Voorbeeld

Aanzet bij het insteken is 20% van de vlakaanzet.

| ...                                   | Werkelijke baanaanzet (mm/min): |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20* | 500                             |
| N180 Y+50*                            | 500                             |
| N190 G91 Z-2,5*                       | 100                             |
| N200 Y+5 Z-5*                         | 141                             |
| N210 X+50*                            | 500                             |
| N220 G90 Z+5*                         | 500                             |

## Aanzet in millimeter/spilomwenteling: M136

### Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap met de in het NC-programma vastgelegde aanzet F in mm/min

### Instelling met M136



In NC-programma's met de eenheid inch is **M136** in combinatie met **FU** of **FZ** niet toegestaan.

Wanneer **M136** actief is, mag de werkstukspil niet geregeld zijn.

**M136** is in combinatie met een spiloriëntatie niet mogelijk. Omdat bij een spiloriëntatie geen toerental aanwezig is, kan de besturing geen aanzet berekenen.

Met **M136** verplaatst de besturing het gereedschap niet in mm/min, maar met de in het NC-programma vastgelegde aanzet F in millimeter/spilomwenteling. Wanneer het toerental via de potentiometer wordt veranderd, past de besturing de aanzet automatisch aan.

### Werking

**M136** wordt actief aan het begin van de regel.

**M136** wordt opgeheven door **M137** te programmeren.

## Aanzetsnelheid bij cirkelbogen: M109/M110/M111

### Standaardinstelling

De besturing relateert de geprogrammeerde aanzetsnelheid aan de middelpuntsbaan van het gereedschap.

### Instelling bij cirkelbogen met M109

De besturing houdt bij bewerkingen aan de binnen- en buitenzijde de aanzet van cirkelbogen op de snijkant van het gereedschap constant.

### AANWIJZING

#### Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **M109** actief is, verhoogt de besturing bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) de aanzet voor een deel drastisch. Tijdens de uitvoering bestaat het gevaar van gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

- ▶ **M109** niet bij de bewerking van zeer kleine buitenhoeken (scherpe hoeken) gebruiken

### Instelling bij cirkelbogen met M110

De besturing houdt de aanzet bij cirkelbogen uitsluitend bij bewerking aan de binnenzijde constant. Bij een bewerking aan de buitenzijde van cirkelbogen wordt de aanzet niet aangepast.



Wanneer voor **M109** of **M110** vóór de oproep van een bewerkingscyclus een getal groter dan 200 wordt gedefinieerd, werkt de aanpassing van de aanzet ook bij cirkelbanen binnen deze bewerkingscycli. Aan het einde of na het afbreken van een bewerkingscyclus wordt de oorspronkelijke toestand hersteld.

### Werking

**M109** en **M110** werken vanaf het begin van de regel. **M109** en **M110** kunnen met **M111** worden teruggezet.

## Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD): M120

### Standaardinstelling

Wanneer de gereedschapsradius groter is dan een contourtrap met gecorrigeerde radius, dan onderbreekt de besturing de programmaafloop en toont een foutmelding. **M97** voorkomt weliswaar de foutmelding, maar leidt tot een markering door vrije sneden en bovendien tot verschuiving van de hoek.

**Verdere informatie:** "Contourtrapjes bewerken: M97", Pagina 242

Bij ondersnijdingen kan de besturing eventueel de contour beschadigen.

### Instelling met M120

De besturing controleert een contour met gecorrigeerde contour op ondersnijdingen en overlappingsen en berekent de gereedschapsbaan vooruit, vanaf de actuele NC-regel. Plaatsen waar het gereedschap de contour zou beschadigen, blijven onbewerkt (in de afbeelding donker weergegeven). **M120** kan ook worden toegepast om digitaliseringsgegevens of gegevens uit een extern programmeersysteem te voorzien van gereedschapsradiuscorrectie. Hierdoor kunnen afwijkingen van de theoretische gereedschapsradius worden gecompenseerd.

Het aantal vooraf berekende NC-regels (max. 99) legt u vast met **LA** (Engels: **L**ook **A**head: kijk vooruit) na **M120**. Hoe groter u het aantal NC-regels kiest dat de besturing vooraf moet berekenen, hoe langer de regelverwerkingstijd wordt.

### Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M120** definieert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt het aantal vooruit te berekenen NC-regels **LA**.

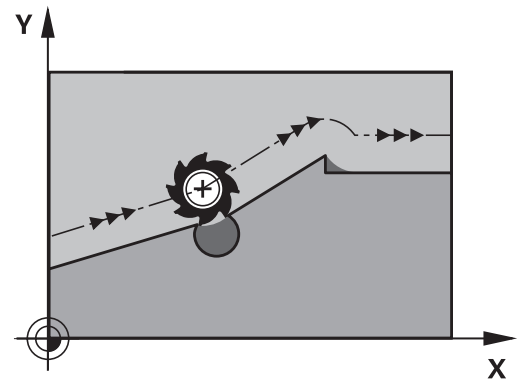
### Werking

Programmeer de functie **M120** in de NC-regel die ook de radiuscorrectie **G41** of **G42** bevat. Hiermee bereikt u een constante en overzichtelijke programmeerprocedure.

De volgende NC-functies zetten **M120** terug:

- **M120 LA0**
- **M120** zonder **LA**
- Radiuscorrectie **G40**
- Functies voor verlaten, bijv. **DEP LT**

**M120** werkt aan het begin van de regel en werkt verder na de cycli voor freesbewerking.



### Beperkingen

- Na een externe of interne stop kunt u alleen met de regelsprong weer naar de contour gaan. Hef vóór de regelsprong **M120** op, anders toont de besturing een foutmelding.
- Als u de contour tangentieel benadert, gebruikt u de functie **APPR LCT**. De NC-regel met **APPR LCT** mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.
- Wanneer u de contour tangentieel verlaat, gebruikt u de functie **DEP LCT**. De NC-regel met **DEP LCT** mag alleen coördinaten van het bewerkingsvlak bevatten.
- Wanneer bij een actieve radiuscorrectie bijv. de volgende functies worden uitgevoerd, breekt de besturing de programma-afloop af en verschijnt een foutmelding:
  - **PLANE**-functies (optie #8)
  - **CALL PGM%**
  - Cyclus **12G39 PGM CALL**
  - Cyclus **32G62 TOLERANTIE**
  - Cyclus **19G80 BEWERKINGSVLAK**



## Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken: M118

### Standaardinstelling



Raadpleeg uw machinehandboek!

Uw machinefabrikant moet de besturing voor deze functie aanpassen.

De besturing verplaatst het gereedschap in de programma-afloopmodi zoals in het NC-programma vastgelegd.

### Instelling met M118

Met **M118** kunt u tijdens de programma-afloop handmatige correcties met het handwiel uitvoeren. Daarvoor moet **M118** worden geprogrammeerd en een asspecifieke waarde (lineaire as of rotatie-as) worden ingevoerd.

### Invoer

Als in een positioneerregel **M118** ingevoerd wordt, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt de asspecifieke waarden. Gebruik de oranjekleurige astoetsen of het alfanumerieke toetsenbord voor het invoeren van coördinaten.

### Werking

De handwielpositionering heft u op wanneer **M118** zonder het invoeren van coördinaten opnieuw geprogrammeerd wordt of u het NC-programma met **M30 /M2** beëindigt.



Bij een programmaonderbreking wordt de handwielpositionering eveneens opgeheven.

**M118** wordt actief aan het begin van de regel.

### Voorbeeld

Tijdens de programma-afloop moet met het handwiel in bewerkingsvlak X/Y  $\pm 1$  mm en in rotatie-as B  $\pm 5^\circ$  van de geprogrammeerde waarde kunnen worden verplaatst:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



**M118** uit een NC-programma werkt in principe in het machinecoördinatensysteem.

De besturing toont in het tabblad **POS HR** van de extra statusweergave de binnen **M118** gedefinieerde **Max. waarde**.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

De **Handwiel-override** werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave!**

## Terugtrekken van de contour in gereedschapsrichting: M140

### Standaardinstelling

De besturing verplaatst het gereedschap in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**, zoals in het NC-programma vastgelegd.

### Instelling met M140

Met **M140 MB** (move back) kunt u de contour via een in te voeren baan in de richting van de gereedschapsas verlaten.

### Invoer

Wanneer u in een positioneerregel **M140** invoert, dan gaat de besturing verder met de dialoog en vraagt via welke baan het gereedschap de contour moet verlaten. Geef op via welke gewenste baan het gereedschap de contour moet verlaten of druk op de softkey **MB MAX** om tot de rand van het verplaatsingsbereik te gaan.



De machinefabrikant definieert in de optionele machineparameter **moveBack** (nr. 200903) hoe ver de terugtrekbeweging **MB MAX** vóór een eindschakelaar of een object met botsingsbewaking moet eindigen.

Bovendien kan er een aanzet worden geprogrammeerd waarmee het gereedschap zich langs de ingevoerde baan verplaatst. Indien u geen aanzet invoert, verplaatst de besturing zich in ijlgang langs de geprogrammeerde baan.

### Werking

**M140** werkt alleen in de NC-regel waarin **M140** geprogrammeerd is.

**M140** wordt actief aan het begin van de regel.

### Voorbeeld

NC-regel 250: gereedschap 50 mm van de contour vandaan verplaatsen

NC-regel 251: gereedschap tot de rand van het verplaatsingsbereik verplaatsen

**N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50\***

**N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX\***



**M140** werkt ook bij een gezwenkt bewerkingsvlak. Bij machines met koprotatieassen beweegt de besturing het gereedschap in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS**.

Met **M140 MB MAX** trekt de besturing het gereedschap alleen in positieve richting van de gereedschapsas terug.

De besturing relateert de benodigde informatie voor de gereedschapsas voor **M140** uit de gereedschapsoproep.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met de functie **M118** de positie van een rotatie-as met het handwiel verandert en vervolgens de functie **M140** afwerkt, negeert de besturing bij het terugtrekken de overlappende waarden. Vooral bij machines met koprotatieassen ontstaan daarbij ongewenste en onvoorspelbare bewegingen. Tijdens deze terugtrekbewegingen bestaat gevaar voor botsingen!

- ▶ **M118** met **M140** niet bij machines met hoofdrotatieassen combineren

## Tastsysteembewaking onderdrukken: M141

### Standaardinstelling

De besturing komt bij een uitgeweken taststift met een foutmelding zodra u een machine-as wilt verplaatsen.

### Instelling met M141

De besturing verplaatst de machine-assen ook wanneer het tastsysteem is uitgeweken. Deze functie is vereist wanneer u een eigen meetcyclus schrijft, om het tastsysteem na het uitwijken met een positioneerregel weer terug te trekken.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De additionele functie **M141** onderdrukt bij een uitgeweken taststift de betreffende foutmelding. De besturing voert daarbij geen automatische botsingstest met de taststift door. Vanwege de beide procedures moet u ervoor zorgen dat het tastsysteem een veilige vrijloop heeft. Bij verkeerd geselecteerde vrijlooprichting bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen



**M141** werkt alleen bij verplaatsingen met rechtlijn-regels.

### Werking

**M141** werkt alleen in de NC-regel waarin **M141** geprogrammeerd is. **M141** wordt actief aan het begin van de regel.

## Basisrotatie wissen: M143

### Standaardinstelling

De basisrotatie blijft actief totdat deze wordt teruggezet of door een nieuwe waarde wordt overschreven.

### Instelling met M143

De besturing wist een basisrotatie uit het NC-programma.



De functie **M143** is bij een regelsprong niet toegestaan.

### Werking

**M143** werkt vanaf de NC-regel waarin **M143** geprogrammeerd is. **M143** wordt actief aan het begin van de regel.



**M143** wist de invoergegevens in de kolommen **SPA**, **SPB** en **SPC** in de referentiepunttabel. Wanneer de desbetreffende regel opnieuw wordt geactiveerd, is de basisrotatie in alle kolommen **0**.

## Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148

### Standaardinstelling

De besturing beëindigt bij een NC-stop alle verplaatsingen. Het gereedschap blijft bij het onderbrekingspunt staan.

### Instelling met M148



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven.

Met de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) definieert de machinefabrikant de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook worden gedeactiveerd.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** voor het actieve gereedschap de parameter **Y** in. De besturing verplaatst het gereedschap dan met maximaal 2 mm terug in de richting van de gereedschapsas van de contour.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

**LIFTOFF** werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijv. als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij een stroomonderbreking



De besturing trekt bij het vrijzetten met **M148** niet verplicht terug in de richting van de gereedschapsas.

Met de functie **M149** deactiveert de besturing de functie **FUNCTION LIFTOFF**, zonder de vrijzetrichting te resetten.

Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetrichting.

### Werking

**M148** werkt totdat de functie met **M149** of **FUNCTION LIFTOFF RESET** wordt gedeactiveerd.

**M148** wordt actief aan het begin van de regel, **M149** aan het einde van de regel.

## Hoeken afronden: M197

### Standaardinstelling

De besturing voegt bij actieve radiuscorrectie aan een buitenhoek een overgangscirkel toe. Dit kan tot afronding van de kant leiden.

### Instelling met M197

Met de functie **M197** wordt de contour bij de hoek tangentieel verlengd en wordt vervolgens een kleinere overgangscirkel ingevoegd. Wanneer u de functie **M197** programmeert en vervolgens op de **ENT**-toets drukt, opent de besturing het invoerveld **DL**. In **DL** definieert u de lengte waarmee de besturing de contourelementen verlengt. Met **M197** wordt de hoekradius kleiner, wordt de hoek minder afgerond en wordt de verplaatsing desondanks nog voorzichtig uitgevoerd.

### Werking

De functie **M197** is regelgevijs actief en werkt alleen bij buitenhoeken.

### Voorbeeld

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

# 8

**Subprogramma's  
en herhalingen van  
programmadelen**

## 8.1 Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren

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

### Label

Subprogramma's en herhalingen van programmadelen beginnen in het NC-programma met het label **G98 I**, een afkorting van LABEL (Engelse term voor merkteken, markering).

LABELS worden aangeduid met een nummer tussen 1 en 65535 of met een door u te definiëren naam. LABEL-namen mogen uit maximaal 32 tekens bestaan.

**i** **Toegestane tekens:** # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

**Verboden tekens:** <spatie> ! " ' ( ) \* + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Elk LABEL-nummer resp. elke LABEL-naam mag in het NC-programma slechts eenmaal toegekend worden met de toets **LABEL SET** of door invoer van **G98**. Het aantal labelnamen dat kan worden ingevoerd, wordt uitsluitend door het interne geheugen begrensd.

**i** Gebruik een labelnummer of een labelnaam niet meerdere malen!

Label 0 (**G98 L0**) markeert het einde van een subprogramma en mag derhalve willekeurig vaak worden toegepast.

**i** Vergelijk de programmeertechnieken Subprogramma en Herhaling van programmadelen met de zogenoemde als-dan-beslissingen, voordat u een NC-programma aanmaakt. Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten voorkomen.

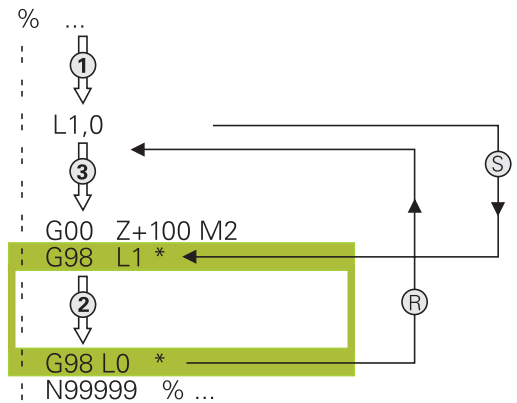
**Verdere informatie:** "Als/dan-beslissingen met Q-parameters", Pagina 293



## 8.2 Subprogramma's

### Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot aan een subprogramma-oproep **Ln,0** uit.
- 2 Vanaf deze plaats werkt de besturing het opgeroepen subprogramma t/m het einde van het subprogramma **G98 L0** af
- 3 Vervolgens gaat de besturing door met het NC-programma vanaf de NC-regel die op de subprogramma-oproep **Ln,0** volgt.



### Programmeerinstructies

- Een hoofdprogramma kan een willekeurig aantal subprogramma's bevatten
- Subprogramma's kunnen in willekeurige volgorde willekeurig vaak opgeroepen worden
- Een subprogramma mag zichzelf niet oproepen
- Subprogramma's achter de NC-regel met M2 of M30 programmeren
- Wanneer subprogramma's in het NC-programma vóór de NC-regel met M2 of M30 staan, worden zij zonder oproep minstens eenmaal uitgevoerd

## Subprogramma programmeren

LBL  
SET

- ▶ Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken
- ▶ Nummer van subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinput te gaan
- ▶ Inhoud invoeren
- ▶ Einde markeren: toets **LBL SET** indrukken en labelnummer **0** invoeren

## Subprogramma oproepen

LBL  
CALL

- ▶ Subprogramma oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- ▶ Subprogrammanummer van het op te roepen subprogramma invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinput te gaan.

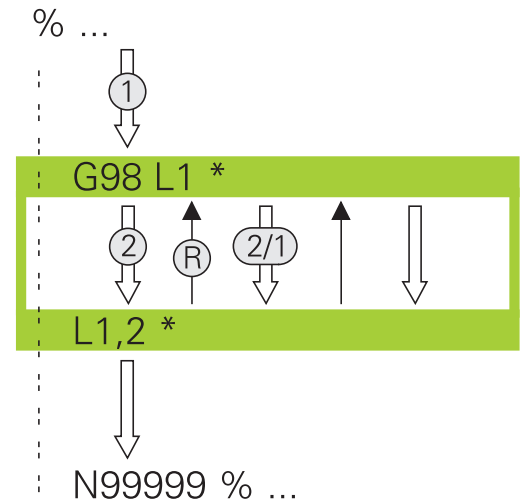


**L 0** is niet toegestaan, omdat dit toegepast wordt voor het oproepen van einde subprogramma

## 8.3 Herhalingen van programmadelen

### Label G98

Herhalingen van programmadelen beginnen met het label **G98 L**.  
Een herhaling van een programmadeel wordt met **Ln,m** afgesloten.



### Werkwijze

- 1 De besturing voert het NC-programma tot het einde van het programmadeel (sprongfunctie **Ln,m**) uit.
- 2 Vervolgens herhaalt de besturing het programmadeel tussen het opgeroepen LABEL en de labeloproep **Ln,m** net zo vaak als onder **m** is aangegeven
- 3 Vervolgens werkt de besturing het NC-programma verder af.

### Programmeerinstructies

- Een programmadeel kan max. 65 534 keer na elkaar herhaald worden
- Programmadelen worden door de besturing altijd eenmaal vaker uitgevoerd dan het aantal herhalingen dat geprogrammeerd is, omdat de eerste herhaling na de eerste bewerking begint.

## Herhaling van programmadeel programmeren

LBL  
SET

- ▶ Begin markeren: toets **LBL SET** indrukken en LABEL-nummer invoeren voor het programmadeel dat herhaald moet worden. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinput te gaan
- ▶ Programmadeel invoeren

## Herhaling van een programmadeel oproepen

LBL  
CALL

- ▶ Programmadeel oproepen: toets **LBL CALL** indrukken
- ▶ Programmadeelnummer van het te herhalen programmadeel invoeren. Wanneer u LABEL-namen wilt gebruiken: softkey **LBL-NAME** indrukken om naar tekstinput te gaan
- ▶ Aantal herhalingen **REP** invoeren, met **ENT**-toets bevestigen

## 8.4 Extern NC-programma oproepen

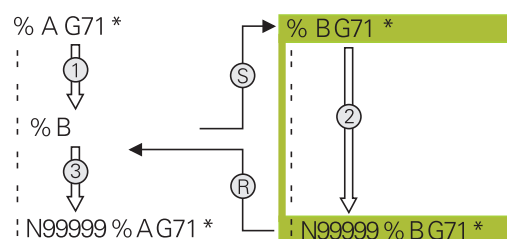
### Overzicht van de softkeys

Wanneer u de toets **PGM CALL** indrukt, toont de besturing de volgende softkeys:

| Softkey                          | Functie  | Beschrijving   |
|----------------------------------|--|--|
| PROGRAMMA<br>OPROEPEN            | NC-programma met %oproepen   | Pagina 264   |
| NULPUNT<br>TABEL<br>SELECT.      | Nulpunttabel met %:TAB: selecteren                                       | Pagina 373   |
| PUNTEN<br>TABEL<br>SELECT.       | Puntentabel met %:PAT: selecteren  | Pagina 268   |
| CONTOUR<br>KIEZEN                | Contourprogramma met %:CNT: selecteren                                   | Zie gebruikershandboek<br>Bewerkingscycli programmeren |
| PROGRAMMA<br>KIEZEN              | NC-programma met %:PGM: selecteren                                       | Pagina 265   |
| GEKOZEN<br>PROGRAMMA<br>OPROEPEN | Laatst geselecteerde bestand met %<>% oproepen                           | Pagina 265   |
| CYCLUS<br>SELECT.                | Willekeurig NC-programma met <b>G: :</b> als bewerkingscyclus selecteren | Zie gebruikershandboek<br>Bewerkingscycli programmeren |

## Werkwijze

- 1 De besturing voert een NC-programma uit tot een ander NC-programma met % wordt opgeroepen
- 2 Aansluitend voert de besturing het opgeroepen NC-programma tot het programma-einde uit
- 3 Vervolgens werkt de besturing weer het oproepende NC-programma verder af met de NC-regel die volgt op de programma-oproep



## Programmeerinstructies

- Om een willekeurig NC-programma op te roepen, heeft de besturing geen labels nodig.
- Het opgeroepen NC-programma mag geen oproep % naar het oproepende NC-programma bevatten (herhalingslus).
- Het opgeroepen NC-programma mag geen additionele functie **M2** of **M30** bevatten. Als u in het opgeroepen NC-programma subprogramma's met label hebt gedefinieerd, kunt u M2 of M30 door de sprongfunctie **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** vervangen.
- Wanneer een DIN/ISO-programma moet worden opgeroepen, moet het bestandstype .I achter de programma-naam worden ingevoerd.
- Een willekeurig NC-programma kan ook via de cyclus **G39** opgeroepen worden.
- U kunt een willekeurig NC-programma ook via de functie **Selecteer de cyclus** oproepen (**G: :**).
- Q-parameters werken bij een programma-oproep, bijv. met **CALL PGM (%)** in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen voor het oproepende NC-programma heeft. Gebruik eventueel QL-parameters, die alleen in het actieve NC-programma actief zijn.



Als de besturing het oproepende NC-programma uitvoert, is het bewerken van alle opgeroepen NC-programma's geblokkeerd.

**Controle van de opgeroepen NC-programma's****AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Wanneer coördinatenomrekeningen in opgeroepen NC-programma's niet volgens een bepaalde procedure worden gereset, werken deze transformaties eveneens op het oproepende NC-programma. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Gebruikte coördinaattransformaties in hetzelfde NC-programma weer terugzetten
- ▶ Evt. verloop met behulp van de grafische simulatie testen

De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's:

- Wanneer het opgeroepen NC-programma de additionele functie **M2** of **M30** bevat, geeft de besturing een waarschuwing. De besturing wist de waarschuwing automatisch zodra u een ander NC-programma selecteert.
- De besturing controleert de opgeroepen NC-programma's vóór het afwerken op compleetheid. Wanneer de NC-regel **N99999999** ontbreekt, breekt de besturing af met een foutmelding.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

**Padgegevens**

Wanneer u alleen de programmaam invoert, moet het opgeroepen NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.

Wanneer het opgeroepen NC-programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende NC-programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\ZW35\VOORBEW\PGM1.H**.

Als alternatief programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog **..\PGM1.H**
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omlaag **DOWN\PGM2.H**
- vanaf de map van het oproepende NC-programma een map omhoog en in een andere map **..\THERE\PGM3.H**

Met de softkey **SYNTAX** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

**Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 115

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel \ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.

## Extern NC-programma oproepen

### Oproep met Programma oproepen

Met de NC-functie % roept u een extern NC-programma op. De besturing werkt het externe NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma hebt opgeroepen.

Ga als volgt te werk:

PGM  
CALL

- ▶ toets **PGM CALL** indrukken

PROGRAMMA  
OPROEPEN

- ▶ Softkey **PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken
- > De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.
- ▶ Padnaam via het beeldschermtoetsenbord invoeren

Als alternatief

BESTAND  
SELECT.

- ▶ Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- > De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen



Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.




### Oproep met **PROGRAMMA SELECTEREN** en **GESELECTEERD PROGRAMMA OPROEPEN**

Met de functie **:%PGM:** selecteert u een willekeurig NC-programma als subprogramma en roept u het op een andere plaats in het NC-programma apart op. De besturing werkt het opgeroepen NC-programma af op de plaats waar u het in het NC-programma met **CALL SELECTED PGM%<>%** hebt opgeroepen.



De functie **:%PGM:** is ook toegestaan met stringparameters, zodat u programma-oproepen variabel kunt regelen.


U kunt het NC-programma als volgt selecteren:

-  ▶ toets **PGM CALL** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA KIEZEN** indrukken  
 > De besturing start de dialoog voor de definitie van het op te roepen NC-programma.
-  ▶ Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken  
 > De besturing toont een keuzevenster van waaruit u het op te roepen NC-programma kunt selecteren.  
 ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

 Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

U kunt het geselecteerde NC-programma als volgt oproepen:

-  ▶ toets **PGM CALL** indrukken
-  ▶ Softkey **GEKOZEN PROGRAMMA OPROEPEN** indrukken  
 > De besturing roept met **:%<>%** het laatst geselecteerde NC-programma op.

 Wanneer een met **:%<>%** opgeroepen NC-programma ontbreekt, onderbreekt de besturing het afwerken of de simulatie met een foutmelding. Om ongewenste onderbrekingen tijdens de programma-afloop te voorkomen, kunt u met behulp van de **D18**-functie (**ID10 NR110** en **NR111**) alle paden naar het begin van het programma laten controleren.  
**Verdere informatie:** "D18 – Systeemgegevens lezen", Pagina 321

## 8.5 Puntentabellen

### Toepassing

Met behulp van een puntentabel kunt u een of meer cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon uitvoeren.

### Puntentabel aanmaken

U maakt een puntentabel als volgt:



- ▶ Bedrijfsmodus **PROGRAMMEREN** selecteren



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- ▶ Gewenste map in de bestandsstructuur selecteren
- ▶ Naam en bestandstype **\*.pnt** invoeren



- ▶ Met de toets **ENT** invoer bevestigen



- ▶ Softkey **MM** of **INCH** indrukken.
- > De besturing opent de tabeeditor en toont een lege puntentabel.



- ▶ Softkey **REGEL TUSSENV.** indrukken
- > De besturing voegt een lege regel in de puntentabel in.
- ▶ Coördinaten van het gewenste bewerkingspunt invoeren
- ▶ Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd

### Weergave van een puntentabel configureren

U configureert de weergave van een puntentabel als volgt:

- ▶ Bestaande puntentabel openen

**Verdere informatie:** "Puntentabel aanmaken", Pagina 266



- ▶ Softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** indrukken
- ▶ De besturing opent het venster **Kolomvolgorde**.
- ▶ Weergave van de tabel configureren



- ▶ Op de softkey **OK** drukken
- ▶ De besturing toont de tabel overeenkomstig de geselecteerde configuratie.



Wanneer u het sleutelgetal 555343 invoert, toont de besturing de softkey **FORMAAT EDITEREN**. Met deze softkey kunt u de eigenschappen van tabellen wijzigen.

### Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u met behulp van de kolom **FADE** punten zo markeren dat deze voor bewerking worden verborgen.

U verbergt punten op de volgende manier:

- ▶ Gewenste punt in de tabel selecteren
- ▶ Kolom **FADE** selecteren
- ▶ Met de toets **ENT** verbergen activeren



- ▶ Met de toets **NO ENT** verbergen uitschakelen

## Puntentabel in het NC-programma selecteren

U selecteert als volgt een puntentabel in het NC-programma:

- ▶ In de werkstand **Programmeren** het NC-programma selecteren waarvoor de puntentabel wordt geactiveerd.

PGM  
CALL

- ▶ Toets **PGM CALL** indrukken

PUNTEN  
TABEL  
SELECT.

- ▶ Softkey **PUNTEN TABEL SELECT.** indrukken

BESTAND  
SELECT.

- ▶ Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken

- ▶ Puntentabel met behulp van de bestandsstructuur selecteren
- ▶ Softkey **OK** indrukken

Wanneer de puntentabel niet in dezelfde directory als het NC-programma opgeslagen is, moet u het volledige pad invoeren.



Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

```
110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*
```

## Puntentabellen gebruiken

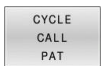
Om een cyclus op de in de puntentabel gedefinieerde punten op te roepen, programmeert u de cyclusoproep met **G79 PAT**.

Met **G79 PAT** voert de besturing de puntentabel uit die u als laatste hebt gedefinieerd.

U configureert een puntentabel op de volgende manier:



- ▶ Toets **CYCL CALL** indrukken



- ▶ Softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
- ▶ Aanzet invoeren, bijv. **F MAX**



Met deze aanzet verplaatst de besturing zich tussen de punten van de puntentabel. Als u geen aanzet definieert, verplaatst de besturing zich met de laatst gedefinieerde aanzet.

- ▶ Eventueel additionele functie invoeren
- ▶ Toets **END** indrukken

## Instructies

- Wanneer u bij het voorpositioneren op de gereedschapsas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet u gebruikmaken van de additionele functie **M103**.
- De besturing werkt met de functie **G79 PAT** de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd, ook wanneer u de puntentabel in een met % genest NC-programma hebt gedefinieerd).

## Definitie

| Bestandstype | Definitie |
|--------------|-----------|
|--------------|-----------|

|       |             |
|-------|-------------|
| *.pnt | Puntentabel |
|-------|-------------|

## 8.6 Nestingen

### Nestingswijzen

- Subprogramma-oproepen in subprogramma's
- Herhaling van programmadelen in herhaling van programmadelen
- Subprogramma-oproepen in herhaling van programmadelen
- Herhaling van programmadelen in subprogramma's



Subprogramma's en herhaling van programmadelen kunnen ook externe NC-programma's oproepen.

### Nesting-diepte

Met de nesting-diepte legt u onder andere vast hoe vaak programmadelen of subprogramma's, andere subprogramma's of herhalingen van programmadelen mogen bevatten.

- Maximale nesting-diepte voor subprogramma's: 19
- Maximale nesting-diepte voor externe NC-programma's: 19, waarbij een **G79** werkt als een oproep van een extern programma
- Herhalingen van programmadelen kunnen willekeurig vaak genest worden

## Subprogramma in het subprogramma

### Voorbeeld

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>%UPGMS G71 *</b>           |   |
| ...                           |   |
| <b>N17 L "UP1",0*</b>         | Subprogramma bij G98 L1 wordt opgeroepen                |
| ...                           |   |
| <b>N35 G00 G40 Z+100 M2*</b>  | Laatste programmaregel van het<br>hoofdprogramma met M2 |
| <b>N36 G98 L "UP1"</b>        | Begin van subprogramma UP1                              |
| ...                           |   |
| <b>N39 L2,0*</b>              | Subprogramma bij G98 L2 wordt opgeroepen                |
| ...                           |   |
| <b>N45 G98 L0*</b>            | Einde van subprogramma 1                                |
| <b>N46 G98 L2*</b>            | Begin van subprogramma 2                                |
| ...                           |   |
| <b>N62 G98 L0*</b>            | Einde van subprogramma 2                                |
| <b>N99999999 %UPGMS G71 *</b> |   |

### Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma UPGMS wordt tot NC-regel 17 uitgevoerd
- 2 Subprogramma UP1 wordt opgeroepen en tot NC-regel 39 uitgevoerd
- 3 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en tot NC-regel 62 uitgevoerd. Einde van subprogramma 2 en terugspringen naar het subprogramma van waaruit het opgeroepen werd
- 4 Subprogramma UP1 wordt van NC-regel 40 tot NC-regel 45 uitgevoerd. Einde van subprogramma UP1 en terugspringen naar het hoofdprogramma UPGMS
- 5 Hoofdprogramma UPGMS wordt van NC-regel 18 tot NC-regel 35 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

## Herhalingen van programmadelen herhalen

### Voorbeeld

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>%REPS G71 *</b>           |  |
| ...                          |  |
| <b>N15 G98 L1*</b>           | Begin van herhaling programmadeel 1          |
| ...                          |  |
| <b>N20 G98 L2*</b>           | Begin van herhaling programmadeel 2          |
| ...                          |  |
| <b>N27 L2,2*</b>             |  |
| ...                          |  |
| <b>N35 L1,1*</b>             | Programmadeel tussen deze NC-regel en G98 L1 |
| ...                          | (NC-regel N15) wordt 1 keer herhaald         |
| <b>N99999999 %REPS G71 *</b> |  |

### Programma-uitvoering

- 1 Hoofdprogramma REPS wordt tot NC-regel 27 uitgevoerd
- 2 Programmadeel tussen NC-regel 27 en NC-regel 20 wordt 2 keer herhaald:
- 3 Hoofdprogramma REPS wordt van NC-regel 28 tot NC-regel 35 uitgevoerd
- 4 Programmadeel tussen NC-regel 35 en NC-regel 15 wordt 1 keer herhaald (omvat de herhaling van het programmadeel tussen NC-regel 20 en NC-regel 27)
- 5 Hoofdprogramma REPS wordt van NC-regel 36 tot NC-regel 50 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.



## Subprogramma herhalen

### Voorbeeld

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>%UPGREP G71 *</b>           |  |
| ...                            |  |
| <b>N10 G98 L1*</b>             | Begin van herhaling programmadeel 1            |
| <b>N11 L2,0*</b>               | Oproep subprogramma                            |
| <b>N12 L1,2*</b>               | Oproep van programmadeel met 2 herhalingen     |
| ...                            |  |
| <b>N19 G00 G40 Z+100 M2*</b>   | Laatste NC-regel van het hoofdprogramma met M2 |
| <b>N20 G98 L2*</b>             | Begin van het subprogramma                     |
| ...                            |  |
| <b>N28 G98 L0*</b>             | Einde van het subprogramma                     |
| <b>N99999999 %UPGREP G71 *</b> |  |

### Programma-uitvoering

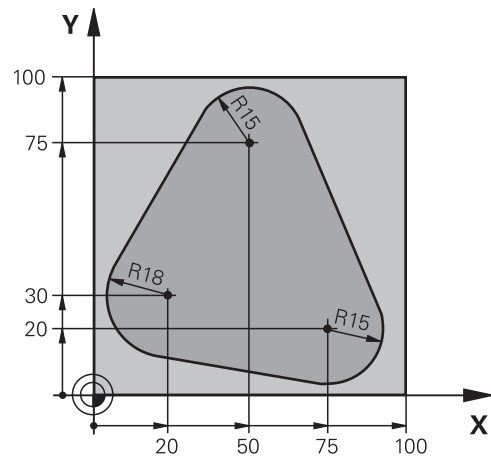
- 1 Hoofdprogramma UPGREP wordt tot NC-regel 11 uitgevoerd
- 2 Subprogramma 2 wordt opgeroepen en uitgevoerd
- 3 Programmadeel tussen NC-regel 12 en NC-regel 10 wordt 2 keer herhaald: subprogramma 2 wordt 2 keer herhaald
- 4 Hoofdprogramma UPGREP wordt van NC-regel 13 tot NC-regel 19 uitgevoerd. Programma-einde met terugspringen naar NC-regel 0.

## 8.7 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: contourfrezes in meerdere verplaatsingen

Programma-verloop:

- Gereedschap voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk
- Verplaatsing incrementeel invoeren
- Contourfrezes
- Verplaatsing en contourfrezes herhalen

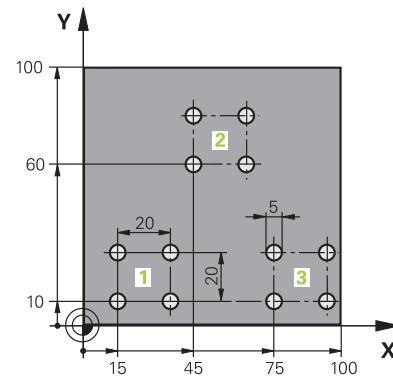


|  |   |
|--|---|
| <code>%PGMWDH G71 *</code>                     |   |
| <code>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</code>         |   |
| <code>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</code>      |   |
| <code>N30 T1 G17 S3500*</code>                 | Gereedschapsoproep                                    |
| <code>N40 G00 G40 G90 Z+250*</code>            | Gereedschap terugtrekken                              |
| <code>N50 I+50 J+50*</code>                    | Pool vastleggen                                       |
| <code>N60 G10 R+60 H+180*</code>               | Voorpositioneren bewerkingsvlak                       |
| <code>N70 G01 Z+0 F1000 M3*</code>             | Voorpositioneren op de bovenkant van het werkstuk     |
| <code>N80 G98 L1*</code>                       | Label voor herhaling van programmadeel                |
| <code>N90 G91 Z-4*</code>                      | Incrementele diepteverplaatsing (buiten het werkstuk) |
| <code>N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*</code> | Eerste contourpunt                                    |
| <code>N110 G26 R5*</code>                      | Contour benaderen                                     |
| <code>N120 H+120*</code>                       |   |
| <code>N130 H+60*</code>                        |   |
| <code>N140 H+0*</code>                         |   |
| <code>N150 H-60*</code>                        |   |
| <code>N160 H-120*</code>                       |   |
| <code>N170 H+180*</code>                       |   |
| <code>N180 G27 R5 F500*</code>                 | Contour verlaten                                      |
| <code>N190 G40 R+60 H+180 F1000*</code>        | Vrijzetten  |
| <code>N200 L1,4*</code>                        | Terugspringen naar label 1; in totaal 4 keer          |
| <code>N200 G00 Z+250 M2*</code>                | Gereedschap terugtrekken, einde programma             |
| <code>N99999999 %PGMWDH G71 *</code>           |   |

## Voorbeeld: boringgroepen

Programma-verloop:

- Boringgroepen benaderen in het hoofdprogramma
- Boringgroep (subprogramma 1) oproepen in het hoofdprogramma
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 1 programmeren

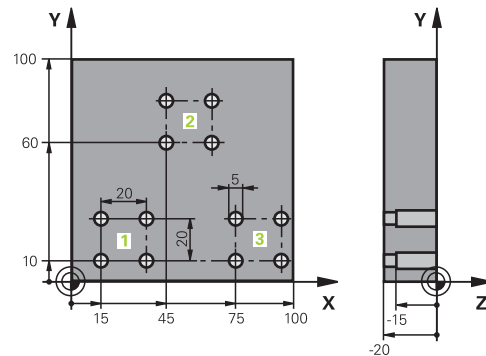


|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>%UP1 G71 *</b>                    |  |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>     |  |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>  |  |
| <b>N30 T1 G17 S3500*</b>             | Gereedschapsoproep                     |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>        | Gereedschap terugtrekken               |
| <b>N50 G200 BOREN</b>                | Cyclusdefinitie boren                  |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>    |  |
| <b>Q201=-30 ;DIEPTE</b>              |  |
| <b>Q206=300 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b> |  |
| <b>Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING</b>    |  |
| <b>Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN</b>  |  |
| <b>Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>     |  |
| <b>Q204=2 ;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>   |  |
| <b>Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER</b>  |  |
| <b>Q395=0 ;REF. DIEPTE</b>           |  |
| <b>N60 X+15 Y+10 M3*</b>             | Startpunt boringgroep 1 benaderen      |
| <b>N70 L1,0*</b>                     | Subprogramma voor boringgroep oproepen |
| <b>N80 X+45 Y+60*</b>                | Startpunt boringgroep 2 benaderen      |
| <b>N90 L1,0*</b>                     | Subprogramma voor boringgroep oproepen |
| <b>N100 X+75 Y+10*</b>               | Startpunt boringgroep 3 benaderen      |
| <b>N110 L1,0*</b>                    | Subprogramma voor boringgroep oproepen |
| <b>N120 G00 Z+250 M2*</b>            | Einde van het hoofdprogramma           |
| <b>N130 G98 L1*</b>                  | Begin van subprogramma 1: boringgroep  |
| <b>N140 G79*</b>                     | Cyclus oproepen voor boring 1          |
| <b>N150 G91 X+20 M99*</b>            | Boring 2 benaderen, cyclus oproepen    |
| <b>N160 Y+20 M99*</b>                | Boring 3 benaderen, cyclus oproepen    |
| <b>N170 X-20 G90 M99*</b>            | Boring 4 benaderen, cyclus oproepen    |
| <b>N180 G98 L0*</b>                  | Einde van subprogramma 1               |
| <b>N99999999 %UP1 G71 *</b>          |  |

## Voorbeeld: boringgroep met diverse gereedschappen

Programma-verloop:

- Bewerkingscycli programmeren in het hoofdprogramma
- Compleet boorpatroon (subprogramma 1) oproepen in het hoofdprogramma
- Boringgroepen (subprogramma 2) benaderen in subprogramma 1
- Boringgroep slechts 1 keer in subprogramma 2 programmeren



|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>%UP2 G71 *</b>                     |   |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*</b>      |   |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>   |   |
| <b>N30 T1 G17 S5000*</b>              | Gereedschapsoproep centerboor                     |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250*</b>         | Gereedschap terugtrekken                          |
| <b>N50 G200 BOREN</b>                 | Cyclusdefinitie centreren                         |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>     |   |
| <b>Q201=-3 ;DIEPTE</b>                |   |
| <b>Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |   |
| <b>Q202=3 ;DIEPTEVERPLAATSING</b>     |   |
| <b>Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN</b>   |   |
| <b>Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>      |   |
| <b>Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>   |   |
| <b>Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER</b> |   |
| <b>Q395=0 ;REF. DIEPTE</b>            |   |
| <b>N60 L1,0*</b>                      | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |
| <b>N70 G00 Z+250 M6*</b>              | Gereedschapswissel                                |
| <b>N80 T2 G17 S4000*</b>              | Gereedschapsoproep boor                           |
| <b>N90 D0 Q201 P01 -25*</b>           | Nieuwe diepte voor het boren                      |
| <b>N100 D0 Q202 P01 +5*</b>           | Nieuwe verplaatsing voor het boren                |
| <b>N110 L1,0*</b>                     | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |
| <b>N120 G00 Z+250 M6*</b>             | Gereedschapswissel                                |
| <b>N130 T3 G17 S500*</b>              | Gereedschapsoproep ruimer                         |
| <b>N140 G201 NABEWERKEN</b>           | Cyclusdefinitie ruimen                            |
| <b>Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND</b>     |   |
| <b>Q201=-15 ;DIEPTE</b>               |   |
| <b>Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.</b>  |   |
| <b>Q211=0.5 ;STILSTANDSTIJD ONDER</b> |   |
| <b>Q208=400 ;AANZET TERUGTREKKEN</b>  |   |
| <b>Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK</b>      |   |
| <b>Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.</b>   |   |
| <b>N150 L1,0*</b>                     | Subprogramma 1 voor compleet boorpatroon oproepen |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>N160 G00 Z+250 M2*</b>             | Einde van het hoofdprogramma                   |
| <b>N170 G98 L1*</b>                   | Begin van subprogramma 1: compleet boorpatroon |
| <b>N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*</b> | Startpunt boringgroep 1 benaderen              |
| <b>N190 L2,0*</b>                     | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen       |
| <b>N200 X+45 Y+60*</b>                | Startpunt boringgroep 2 benaderen              |
| <b>N210 L2,0*</b>                     | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen       |
| <b>N220 X+75 Y+10*</b>                | Startpunt boringgroep 3 benaderen              |
| <b>N230 L2,0*</b>                     | Subprogramma 2 voor boringgroep oproepen       |
| <b>N240 G98 L0*</b>                   | Einde van subprogramma 1                       |
| <b>N250 G98 L2*</b>                   | Begin van subprogramma 2: boringgroep          |
| <b>N260 G79*</b>                      | Cyclus oproepen voor boring 1                  |
| <b>N270 G91 X+20 M99*</b>             | Boring 2 benaderen, cyclus oproepen            |
| <b>N280 Y+20 M99*</b>                 | Boring 3 benaderen, cyclus oproepen            |
| <b>N290 X-20 G90 M99*</b>             | Boring 4 benaderen, cyclus oproepen            |
| <b>N300 G98 L0*</b>                   | Einde van subprogramma 2                       |
| <b>N310 %UP2 G71 *</b>                |  |



# 9

**Q-parameters  
programmeren**

## 9.1 Principe en functieoverzicht

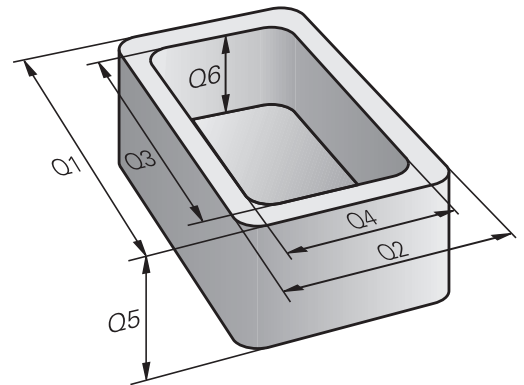
Met de Q-parameters kunt u in slechts één NC-programma volledige productfamilies definiëren door in plaats van getalwaarden variabele Q-parameters te programmeren.

U kunt bijvoorbeeld Q-parameters op de volgende manier gebruiken:

- Coördinatenwaarden
- Aanzetten
- Toerentallen
- Cyclusgegevens

De besturing biedt meer mogelijkheden om met Q-parameters te werken:

- Contouren programmeren die via wiskundige functies worden bepaald
- De uitvoering van bewerkingsstappen afhankelijk maken van logische voorwaarden





## Q-parametertypes

### Q-parameters voor getalwaarden

Variabelen bestaan altijd uit letters en cijfers. Daarbij wordt het variabelentype bepaald door de letters en het variabelenbereik door de cijfers.

Uitgebreide informatie vindt u in de onderstaande tabel:

| Variabelentype | Variabelenbereik | Betekenis   |
|----------------|------------------|---|
| Q-parameter:   |                  | Q-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing.   |
|                | 0 – 99           | Q-parameters voor de gebruiker wanneer er geen overlappingsen met de HEIDENHAIN-SL-cycli optreden   |
|                |                  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Q-parameters tussen 0 en 99 werken lokaal binnen macro's en cycli. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.<br/>Gebruik daarom voor cycli van de machinefabrikant het Q-parameterbereik 1200 - 1399!</p> </div> |
|                | 100 – 199        | Q-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen   |
|                | 200 – 1199       | Q-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli  |
|                | 1200 – 1399      | Q-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli   |
|                | 1400 – 1999      | Q-parameters voor de gebruiker  |
| QL-parameters: |                  | Q-parameters zijn alleen lokaal binnen een NC-programma actief  |
|                | 0 – 499          | Q-parameters voor de gebruiker  |
| QR-parameters: |                  | QR-parameters zijn permanent (remanent) actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing, ook na een stroomstoring  |
|                | 0 – 99           | QR-parameters voor de gebruiker   |
|                | 100 – 199        | QR-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli   |
|                | 200 – 499        | QR-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli  |



#### QR-parameters worden binnen een back-up opgeslagen.

Wanneer uw machinefabrikant geen afwijkend pad definieert, slaat de besturing de QR-parameterwaarden op onder het pad **SYS:\Runtime\sys.cfg**. Het station **SYS:** wordt uitsluitend bij een volledige back-up opgeslagen.

De machinefabrikant heeft de volgende optionele machineparameters voor het invoeren van het pad beschikbaar:

- **pathQR** (nr. 131201)
- **pathSimQR** (nr. 131202)

Wanneer de machinefabrikant in de optionele machineparameters een pad op het station **TNC:** definieert, kunt u de Q-parameters met behulp van de functies **NC/PLC Backup** ook zonder sleutelgetal opslaan.

### Q-parameters voor teksten

Bovendien zijn er QS-parameters (**S** staat voor string) beschikbaar, waarmee u op de besturing ook teksten kunt verwerken.

U kunt de volgende tekens binnen QS-parameters gebruiken:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j  
 k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ; ! # \$ % & ' ( ) + , - . / : <  
 = > ? @ [ ] ^ \_ ` \*`

| Variabelentype | Variabelenbereik | Betekenis   |
|----------------|------------------|---|
| QS-parameters: |                  | QS-parameters zijn actief in alle NC-programma's in het geheugen van de besturing   |
|                | 0 – 99           | QS-parameter voor de gebruiker wanneer er geen overlappingsen met de HEIDENHAIN-cycli optreden <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>i</b> QS-parameters tussen 0 en 99 werken in macro's en cycli lokaal. De besturing retourneert wijzigingen dus niet aan het NC-programma.<br/>             Gebruik daarom voor cycli van de machinefabrikant het QS-parameterbereik 1200 - 1399!</p> </div> |
|                | 100 – 199        | QS-parameters voor speciale functies van de besturing, die door NC-programma's van de gebruiker of door cycli worden gelezen  |
|                | 200 – 1199       | QS-parameters voor functies van HEIDENHAIN, bijv. cycli   |
|                | 1200 – 1399      | QS-parameters voor functies van de machinefabrikant, bijv. cycli  |
|                | 1400 – 1999      | QS-parameters voor de gebruiker   |

## Programmeerinstructies

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappings (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- ▶ Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

Q-parameters en getalwaarden mogen in één NC-programma worden ingevoerd.

U kunt aan variabelen getalwaarden tussen -999 999 999 en +999 999 999 toewijzen. Het invoerbereik is beperkt tot maximaal 16 tekens, waarvan maximaal negen tekens vóór de komma mogen staan. De besturing kan getalwaarden tot een grootte van  $10^{10}$  berekenen.

Aan **QS**-parameters kunt u maximaal 255 tekens toewijzen.



De besturing wijst aan enkele Q- en QS-parameters automatisch altijd dezelfde gegevens toe, bijv. aan Q-parameter **Q108** de actuele gereedschapsradius.

**Verdere informatie:** "Vooraf ingestelde Q-parameters", Pagina 338

De besturing slaat getalwaarden intern in een binair getalformaat (norm IEEE 754) op. Door het gebruikte gestandaardiseerde formaat geeft de besturing sommige decimale getallen exact binair weer (afroundingsfout). Wanneer u berekende variabelewaarden bij sprongopdrachten of positioneringen gebruikt, moet u hiermee rekening houden.

Met het syntaxiselement **SET UNDEFINED** wijst u variabelen de status **niet gedefinieerd** toe. Wanneer u bijv. een positie met een ongedefinieerde Q-parameter programmeert, negeert de besturing deze beweging. Als u een ongedefinieerde Q-parameter in rekenstappen in het NC-programma gebruikt, toont de besturing een foutmelding en stopt de programma-afloop.

## Q-parameterfuncties oproepen

Tijdens het invoeren van een NC-programma moet de toets **Q** (in het veld voor de invoer van getallen en asselectie onder de **+/-** toets) worden ingedrukt. Dan toont de besturing onderstaande softkeys:

| Softkey           | Funcatiegroep  | Bladzijde  |
|-------------------|--|--|
| BASIS-FUNCTIES    | Wiskundige basisfuncties                             | 286  |
| HOEK-FUNCTIES     | Hoekfuncties   | 290  |
| SPRONGEN          | Indien/dan-beslissingen, sprongen                    | 293  |
| SPECIALE FUNCTIES | Overige functies                                     | 303  |
| FORMULE           | Formule direct invoeren                              | 296  |
| CONTOUR FORMULE   | Functie voor het bewerken van ingewikkelde contouren | Zie gebruikershandboek<br>Bewerkingscycli programmeren |



Wanneer u een Q-parameter definieert of toewijst, toont de besturing de softkeys **Q**, **QL** en **QR**. Met deze softkeys selecteert u het gewenste parametertype. Hieronder definieert u het parameternummer.

Wanneer u via USB een alfanumeriek toetsenbord hebt aangesloten, kunt u het dialoogvenster voor de invoer van formules direct openen door op de toets **Q** te drukken.

## 9.2 Productfamilies – Q-parameters in plaats van getalwaarden

### Toepassing

Met de Q-parameterfunctie **D0: TOEWIJZING** kunt u getalwaarden aan Q-parameters toewijzen. In plaats van een getalwaarde wordt dan in het NC-programma een Q-parameter toegepast.

### Voorbeeld

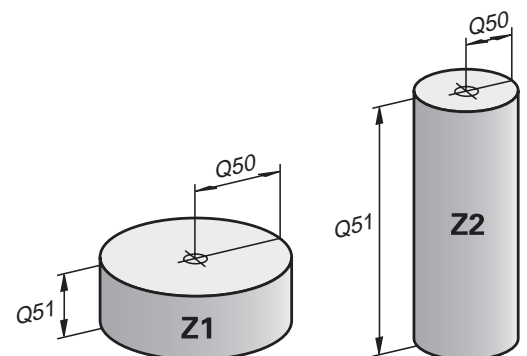
|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| <b>N150 D00 Q10 P01 +25*</b> | Toewijzing              |
| ...                          | Q10 heeft de waarde 25  |
| <b>N250 G00 X +Q10*</b>      | hetzelfde als G00 X +25 |

Voor productfamilies worden bijv. karakteristieke afmetingen van het werkstuk als Q-parameters geprogrammeerd.

Voor de bewerking van de afzonderlijke producten kan dan aan elke van deze parameters een andere getalwaarde worden toegewezen.

### Voorbeeld: Cilinder met Q-parameters

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| Cilinderradius: | $R = Q50$                  |
| Cilinderhoogte: | $H = Q51$                  |
| Cilinder Z1:    | $Q50 = +30$<br>$Q51 = +10$ |
| Cilinder Z2:    | $Q50 = +10$<br>$Q51 = +50$ |



## 9.3 Contouren d.m.v. wiskundige functies beschrijven

### Toepassing

Met de Q-parameters kunnen wiskundige basisfuncties in het NC-programma geprogrammeerd worden:



- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** uit de cijferinvoer indrukken
- > De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.



- ▶ Softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken
- > De besturing geeft de softkeys van de wiskundige basisfuncties weer.

## Overzicht

| Softkey   | Functie  |
|---|--|
|    | <p><b>D00:</b> Toewijzing<br/>           Bijv. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b><br/> <math>Q5 = 60</math><br/>           Een waarde of de status <b>niet gedefinieerd</b> toewijzen</p>   |
|    | <p><b>D01:</b> Additie<br/>           bijv. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b><br/> <math>Q1 = -Q2 + (-5)</math><br/>           Som van twee waarden berekenen en toewijzen</p>  |
|    | <p><b>D02:</b> Aftrekken<br/>           bijv. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b><br/> <math>Q1 = +10 - (+5)</math><br/>           Verschil van twee waarden berekenen en toewijzen</p>   |
|   | <p><b>D03:</b> Vermenigvuldigen<br/>           bijv. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b><br/> <math>Q2 = 3 * 3</math><br/>           Product van twee waarden berekenen en toewijzen</p>   |
|  | <p><b>D04:</b> Delen<br/>           bijv. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b><br/> <math>Q4 = 8 / Q2</math><br/>           Quotiënt van twee waarden berekenen en toewijzen<br/>           Beperking: Geen deling door 0</p>                          |
|  | <p><b>D05:</b> Vierkantswortel<br/>           bijv. <b>D05 Q20 P01 4 *</b><br/> <math>Q20 = \sqrt{4}</math><br/>           Wortel uit een getal trekken en toewijzen<br/>           Beperking: Geen wortel uit een negatieve waarde mogelijk</p> |

Rechts van het =-teken mag het volgende worden ingevoerd:

- twee getallen
- twee Q-parameters
- een getal en een Q-parameter

De Q-parameters en getalwaarden in de vergelijkingen kunnen van een voorteken worden voorzien.

## Basisberekeningen programmeren

### Voorbeeld toewijzing

N16 D00 Q5 P01 +10\*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7\*

Q

- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-  
FUNCTIES

- ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken

D0  
X = Y

- ▶ Q-parameterfunctie **TOEWIJZING** selecteren: softkey **DO X=Y** indrukken

- De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.

- ▶ **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing vraagt naar de waarde of parameter.
- ▶ **10** (waarde) invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- Zodra de besturing de NC-regel leest, is aan parameter **Q5** de waarde **10** toegewezen.

### Voorbeeld vermenigvuldigen

Q

- ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken

BASIS-  
FUNCTIES

- ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken

D3  
X \* Y

- ▶ Q-parameterfunctie **VERMENIGVULDIGEN** selecteren: softkey **D3 X \* Y** indrukken

- De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.

- ▶ **12** (nummer van de Q-parameter) invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing vraagt om de eerste waarde of parameter.

- ▶ **Q5** (parameter) invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing vraagt om de tweede waarde of parameter.

- ▶ **7** als tweede waarde invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen








## Q-parameters herstellen

### Voorbeeld

16 D00: Q5 SET UNDEFINED\*

17 D00: Q1 = Q5\*

- 
  - ▶ Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** indrukken
- 
  - ▶ Wiskundige basisfuncties selecteren: softkey **BASIS- FUNCTIES** indrukken
- 
  - ▶ Q-parameterfunctie TOEWIJZING selecteren: softkey **DO X=Y** indrukken
  - ▶ De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
  - ▶ **5** (nummer van de Q-parameter) invoeren
- 
  - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ De besturing vraagt naar de waarde of parameter.
- 
  - ▶ **SET UNDEFINED** indrukken



De functie **D00** ondersteunt ook het doorgeven van de waarde **Undefined**. Als u de ongedefinieerde Q-parameter zonder **D00** wilt doorgeven, geeft de besturing de foutmelding **Ongeldige waarde** weer.

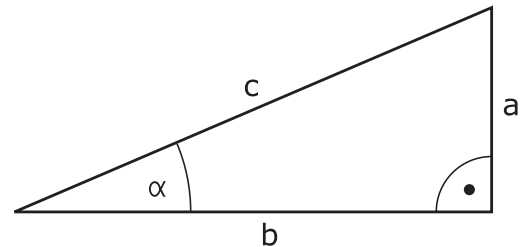
## 9.4 Hoekfuncties

### Definities

**Sinus:**  $\sin \alpha = \text{overstaande rechthoekszijde/schuine zijde}$   
 $\sin \alpha = a/c$

**Cosinus:**  $\cos \alpha = \text{aanliggende rechthoekszijde/schuine zijde}$   
 $\cos \alpha = b/c$

**Tangens:**  $\tan \alpha = \text{overstaande/aanliggende rechthoekszijde}$   
 $\tan \alpha = a/b$  resp.  $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Daarin is:

- c de zijde tegenover de rechte hoek
- a de zijde tegenover de hoek  $\alpha$
- b de derde zijde

Uit de tangens kan de besturing de hoek bepalen:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ resp. } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

### Voorbeeld:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Bovendien geldt:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (waarbij } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

### Hoekfuncties programmeren

U kunt met Q-parameters ook hoekfuncties berekenen.

- ▶ **Q** Q-parameterfunctie selecteren: toets **Q** uit de cijferinvoer indrukken
- ▶ De softkeybalk geeft de Q-parameterfuncties weer.
- ▶ Softkey **HOEK- FUNCTIES** indrukken
- ▶ De besturing geeft de softkeys van de hoekfuncties weer.



## Overzicht


| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|    | <p><b>D06:</b> Sinus<br/>           Bijv <b>D06 Q20 P01 -Q5 *</b><br/> <math>Q20 = \sin(-Q5)</math><br/>           Sinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen</p>  |
|    | <p><b>D07:</b> Cosinus<br/>           Bijv <b>D07 Q21 P01 -Q5 *</b><br/> <math>Q21 = \cos(-Q5)</math><br/>           Cosinus van een hoek in graden berekenen en toewijzen</p>  |
|    | <p><b>D08:</b> Wortel uit som van kwadraten<br/>           bijv. <b>D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *</b><br/> <math>Q10 = \sqrt{5^2+4^2}</math><br/>           Lengte uit twee waarden berekenen en toewijzen, bijv. derde zijde van een driehoek berekenen</p>  |
|  | <p><b>D13:</b> Hoek<br/>           bijv. <b>D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *</b><br/> <math>Q20 = \arctan(25/-Q1)</math><br/>           Hoek met arctan uit overstaande rechthoekszijde en aanliggende rechthoekszijde of sin en cos van de hoek (<math>0 &lt; \text{hoek} &lt; 360^\circ</math>) berekenen en toewijzen</p> |

## 9.5 Cirkelberekeningen

### Toepassing

Met de functies voor cirkelberekening kunnen door de besturing het cirkelmiddelpunt en de cirkelradius uit drie of vier cirkelpunten berekend worden. De berekening van een cirkel uit vier punten is nauwkeuriger.


Gebruik: deze functies kunnen bijv. worden gebruikt wanneer via de programmeerbare tastfunctie positie en grootte van een boring of steekcirkel moeten worden bepaald.

| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|  | <b>D23:</b> Cirkelgegevens bepalen uit drie cirkelpunten<br>bijv. <b>D23 Q20 P01 Q30*</b><br>De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters <b>Q20</b> t/m <b>Q22</b> . |

De besturing controleert de waarden van de de Q-parameters **Q30** t/m **Q35** en bepaalt de cirkelgegevens.

De besturing slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:

- Cirkelmiddelpunt van de hoofdas in Q-parameter **Q20**  
Bij gereedschapsas **Z** is hoofdas **X**
- Cirkelmiddelpunt van de nevenas in Q-parameter **Q21**  
Bij gereedschapsas **Z** is de nevenas **Y**
- Cirkelradius in Q-parameter **Q22**

| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|  | <b>D24:</b> Cirkelgegevens bepalen uit vier cirkelpunten<br>bijv. <b>D24 Q20 P01 Q30*</b><br>De besturing slaat de vastgestelde waarden op in de Q-parameters <b>Q20</b> t/m <b>Q22</b> . |

De besturing controleert de waarden van de de Q-parameters **Q30** t/m **Q37** en bepaalt de cirkelgegevens.

De besturing slaat de meetwaarden op in de volgende Q-parameters:

- Cirkelmiddelpunt van de hoofdas in Q-parameter **Q20**  
Bij gereedschapsas **Z** is hoofdas **X**
- Cirkelmiddelpunt van de nevenas in Q-parameter **Q21**  
Bij gereedschapsas **Z** is de nevenas **Y**
- Cirkelradius in Q-parameter **Q22**



**D23** en **D24** wijzen niet alleen de resultaatvariabele links van het =-teken automatisch een waarde toe, maar ook de volgende variabelen.

## 9.6 Als/dan-beslissingen met Q-parameters

### Toepassing

Bij indien-dan-beslissingen vergelijkt de besturing een variabele of vaste waarde met een andere variabele of vaste waarde. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, dan gaat de besturing verder bij het aangegeven label dat achter de voorwaarde is geprogrammeerd.



Vergelijk de zogenoemde als-dan-beslissingen met de programmeertechnieken Subprogramma en Herhaling van een programmadeel voordat u uw NC-programma maakt. Hiermee kunt u misverstanden en programmeerfouten voorkomen.

**Verdere informatie:** "Subprogramma's en herhalingen van programmadelen markeren", Pagina 256

Wanneer er niet aan de voorwaarde is voldaan, dan werkt de besturing de volgende NC-regel af.

Als u een extern NC-programma wilt oproepen, moet u achter het label een programma-oproep met % programmeren.

### Sprongcondities

#### Onvoorwaardelijke sprong

Onvoorwaardelijke sprongen zijn sprongen waarbij altijd (=onvoorwaardelijk) aan de voorwaarde wordt voldaan, bijv.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1\***

Dergelijke sprongen kunnen bijvoorbeeld in een opgeroepen NC-programma worden toegepast, waarin u met subprogramma's werkt. Zo kunt u bij een NC-programma zonder **M30** of **M2** voorkomen dat de besturing subprogramma's zonder een oproep met **LBL CALL** afwerkt. Programmeer als sprongadres een label dat direct vóór het programma-einde is geprogrammeerd.

### Sprongen door teller laten bepalen

Met behulp van de sprongfunctie kunt u een bewerking een willekeurig aantal keren herhalen. Een Q-parameter dient als teller die bij elke herhaling van een programmadeel met 1 wordt verhoogd.

Met de sprongfunctie vergelijkt u de teller met het aantal gewenste bewerkingen.

**i** De sprongen verschillen van de programmeertechnieken Subprogramma-oproep en herhaling van programmadelen. Enerzijds vereisen de sprongen bijv. geen afgesloten programmabereiken die met L0 eindigen. Anderzijds houden de sprongen ook geen rekening met deze terugsprongmerktekens!

### Voorbeeld

|  |  |
|--|--|
| <b>%COUNTER G71 *</b>                  |  |
| <b>;</b>                               |  |
| <b>N20 Q1 = 0</b>                      | Laadwaarde: teller initialiseren                           |
| <b>N30 Q2 = 3</b>                      | Laadwaarde: aantal sprongen                                |
| <b>;</b>                               |  |
| <b>N50 G98 L99*</b>                    | Sprongmerktekens   |
| <b>N60 Q1 = Q1 + 1</b>                 | Teller actualiseren: nieuwe Q1-waarde = oude Q1-waarde + 1 |
| <b>N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*</b> | Programmasprong 1 en 2 uitvoeren                           |
| <b>N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*</b> | Programmasprong 3 uitvoeren                                |
| <b>;</b>                               |  |
| <b>N99999999 %COUNTER G71 *</b>        |  |

## Als/dan-beslissingen programmeren

### Mogelijkheden van de spronginvoer


Bij de voorwaarde **IF** staan de volgende items ter beschikking:

- Getallen
- Teksten
- Q, QL, QR
- **QS** (stringparameter)

Het sprongadres **GOTO** kunt u op drie manieren invoeren:

- **LBL- NAAM**
- **LBL- NUMMER**
- **QS**

De als/dan-beslissingen verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPRONGEN**. De besturing toont onderstaande softkeys:

| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|    | <p><b>D09</b>: Sprong, indien gelijk<br/> bijv. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b><br/> Wanneer beide waarden gelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>                     |
|  | <p><b>D09</b>: Sprong, indien niet gedefinieerd<br/> bijv. <b>D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *</b></p>  |
|  | <p>Wanneer de variabele niet gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>  |
|  | <p><b>D09</b>: Sprong, indien gedefinieerd<br/> bijv. <b>D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *</b></p>   |
|  | <p>Wanneer de variabele gedefinieerd is, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>   |
|  | <p><b>D10</b>: Sprong, indien ongelijk<br/> bijv. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b><br/> Wanneer de waarden ongelijk zijn, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>                           |
|  | <p><b>D11</b>: Sprong, indien groter dan<br/> bijv. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *</b><br/> Wanneer de eerste waarde groter is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p>        |
|  | <p><b>D12</b>: Sprong, indien kleiner dan<br/> bijv. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *</b><br/> Wanneer de eerste waarde kleiner is dan de tweede, springt de besturing naar het gedefinieerde label.</p> |

## 9.7 Formule direct invoeren

### Formule invoeren

Via softkeys kunnen wiskundige formules die meerdere rekenbewerkingen bevatten direct in het NC-programma worden ingevoerd.



- ▶ Q-parameterfuncties selecteren



- ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ **Q**, **QL** of **QR** selecteren
- ▶ De besturing geeft de mogelijke rekenbewerkingen weer in de softkeybalk.

### Rekenregels

#### Volgorde bij het analyseren van verschillende operators

Als een formule rekenstappen van verschillende operators in combinatie bevat, verwerkt de besturing de rekenstappen in een gedefinieerde volgorde. Een bekend voorbeeld hiervan is punt-voor-lijnberekening.

De besturing verwerkt de rekenstappen in onderstaande volgorde:

| Volgorde | Rekenstap                 | Operator   | Rekenteken                  |
|----------|---------------------------|------------|-----------------------------|
| 1        | Haakjes opheffen          | Haakje     | ( )                         |
| 2        | Voorteken in acht nemen   | Voortekens | -                           |
| 3        | Functie berekenen         | Functie    | <b>SIN, COS, LN</b><br>enz. |
| 4        | Machtsverheffen           | Macht      | ^                           |
| 5        | Vermenigvuldigen en delen | Punt       | *, /                        |
| 6        | Optellen en aftrekken     | Lijn       | +, -                        |

#### Volgorde bij het analyseren van dezelfde operators

De besturing verwerkt rekenstappen van gelijke operators van links naar rechts.

Bijv  $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Uitzondering: bij aaneengeschakelde machten evalueert de besturing van rechts naar links.

Bijv  $2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$

#### Voorbeeld: punt-voor-lijnberekening

**N120**  $Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$

- 1. Rekenstap  $5 \times 3 = 15$
- 2. Rekenstap  $2 \times 10 = 20$
- 3. Rekenstap  $15 + 20 = 35$



**Voorbeeld: macht voor lijnberekening**

$$\text{N130 Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1. Rekenstap 10 kwadrateren = 100
- 2. Rekenstap 3 tot de 3e macht verheffen = 27
- 3. Rekenstap  $100 - 27 = 73$

**Voorbeeld: functie voor macht**

$$\text{N140 Q4} = \text{SIN } 30^2 = 0,25$$

- 1. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5
- 2. Rekenstap 0,5 kwadrateren = 0,25

**Voorbeeld: haakjes voor functie**











$$\text{N150 Q5} = \text{SIN } ( 50 - 20 ) = 0,5$$

- 1. Rekenstap: haakjes uitrekenen  $50 - 20 = 30$
- 2. Rekenstap: sinus van 30 berekenen = 0,5

## Overzicht

De besturing toont onderstaande softkeys:

| Softkey   | Koppelingsfunctie   | Operator |
|---|---|----------|
|    | <b>Optellen</b><br>Bijv. $Q10 = Q1 + Q5$  | Lijn     |
|    | <b>Aftrekken</b><br>Bijv. $Q25 = Q7 - Q108$   | Lijn     |
|    | <b>Vermenigvuldigen</b><br>Bijv. $Q12 = 5 \times Q5$  | Punt     |
|    | <b>Delen</b><br>Bijv. $Q25 = Q1/Q2$   | Punt     |
|    | <b>Haakje openen</b><br>Bijv. $Q12 = Q1 \times (Q2 + Q3)$   | Haakje   |
|    | <b>Haakje sluiten</b><br>Bijv. $Q12 = Q1 \times (Q2 + Q3)$  | Haakje   |
|   | <b>Kwadrateren</b> (square)<br>Bijv. $Q15 = SQ 5$   | Functie  |
|  | <b>Worteltrekken</b> (square root)<br>Bijv. $Q22 = SQRT 25$   | Functie  |
|  | <b>Sinus berekenen</b><br>Bijv. $Q44 = SIN 45$  | Functie  |
|  | <b>Cosinus berekenen</b><br>Bijv. $Q45 = COS 45$  | Functie  |
|  | <b>Tangens berekenen</b><br>Bijv. $Q46 = TAN 45$  | Functie  |
|  | <b>Arcus-sinus berekenen</b><br>Inversefunctie van de sinus<br>De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzichte van de schuine zijde.<br>Bijv. $Q10 = ASIN ( Q40 / Q20 )$         | Functie  |
|  | <b>Arcus-cosinus berekenen</b><br>Inversefunctie van de cosinus<br>De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de aanliggende rechthoekszijde ten opzichte van de schuine zijde.<br>Bijv. $Q11 = ACOS Q40$               | Functie  |
|  | <b>Arcus-tangens berekenen</b><br>Inversefunctie van de tangens<br>De besturing bepaalt de hoek uit de verhouding van de overstaande rechthoekszijde ten opzichte van de aanliggende rechthoekszijde.<br>Bijv. $Q12 = ATAN Q50$ | Functie  |
|  | <b>Machtsverheffen</b><br>Bijv. $Q15 = 3 ^ 3$   | Macht    |
|  | <b>Constante PI toepassen</b><br>$\pi = 3,14159$  |          |

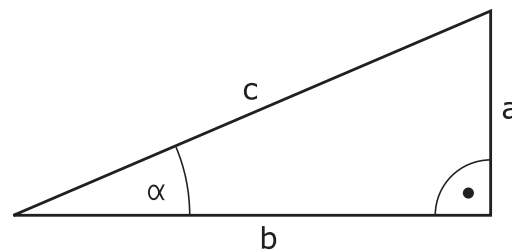
| Softkey   | Koppelingsfunctie  | Operator |
|---|--|----------|
|   | Bijv. <b>Q15 = PI</b>  |          |
|    | <b>Natuurlijke logaritme (LN) vormen</b><br>Grondgetal = $e = 2,7183$<br>Bijv. <b>Q15 = LN Q11</b>   | Functie  |
|    | <b>Logaritme vormen</b><br>Grondgetal = 10<br>Bijv. <b>Q33 = LOG Q22</b>   | Functie  |
|    | <b>Exponentiële functie (<math>e^n</math>) toepassen</b><br>Grondgetal = $e = 2,7183$<br>Bijv. <b>Q1 = EXP Q12</b>   | Functie  |
|    | <b>Inverteren</b><br>Vermenigvuldigen met -1<br>Bijv. <b>Q2 = NEG Q1</b>   | Functie  |
|    | <b>Integer getal vormen</b><br>Cijfers na de komma afbreken<br>Bijv. <b>Q3 = INT Q42</b>   | Functie  |
|  Het commando <b>INT</b> rondt niet af, maar verbergt alleen de posities na de komma.<br><b>Verdere informatie:</b> "Voorbeeld: waarde afronden", Pagina 346 |  |          |
|    | <b>Absolute waarde vormen</b><br>Bijv. <b>Q4 = ABS Q22</b>   | Functie  |
|    | <b>Fractioneren</b><br>Cijfers voor de komma afbreken<br>Bijv. <b>Q5 = FRAC Q23</b>  | Functie  |
|    | <b>Voortekens controleren</b><br>Bijv. <b>Q12 = SGN Q50</b><br>Wanneer <b>Q50 = 0</b> , dan is <b>SGN Q50 = 0</b><br>Wanneer <b>Q50 &lt; 0</b> , dan is <b>SGN Q50 = -1</b><br>Wanneer <b>Q50 &gt; 0</b> , dan is <b>SGN Q50 = 1</b> | Functie  |
|    | <b>Modulogetal (rest bij deling) berekenen</b><br>Bijv. <b>Q12 = 400 % 360</b> Resultaat: <b>Q12 = 40</b>  | Functie  |












### Voorbeeld: hoekfunctie

Gegeven zijn de lengtes van de overstaande rechthoekszijde  $a$  in parameter **Q12** en de aanliggende rechthoekszijde  $b$  in **Q13**.

Gezocht wordt de hoek  $\alpha$ .

Bereken uit de overstaande rechthoekszijde  $a$  en de aanliggende rechthoekszijde  $b$  met behulp van arctan de hoek  $\alpha$ ; resultaat **Q25** toewijzen:



-  ▶ Toets **Q** indrukken
-  ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ De besturing vraagt naar het nummer van de resultaatparameter.
- ▶ **25** invoeren
-  ▶ **ENT**-toets indrukken
-  ▶ Softkeybalk doorschakelen
-  ▶ Softkey **Arctangensfunctie** indrukken
-  ▶ Softkeybalk doorschakelen
-  ▶ Softkey **Haakje openen** indrukken
-  ▶ **12** (parameternummer) invoeren
-  ▶ Softkey **Delen** indrukken
-  ▶ **13** (parameternummer) invoeren
-  ▶ Softkey **Haakje sluiten** indrukken
-  ▶ Formule-invoer met de **END**-toets voltooien

### Voorbeeld

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

## 9.8 Q-parameter controleren en wijzigen

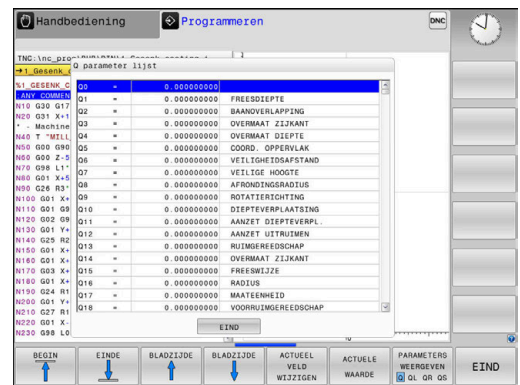
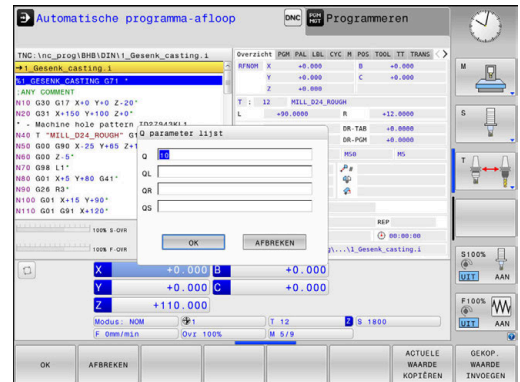
### Werkwijze

U kunt Q-parameters in alle werkstanden controleren en ook wijzigen.

- ▶ Eventueel programma-afloop afbreken (bijv. de toets **NC-STOP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen



- ▶ Q-parameterfuncties oproepen: softkey **Q INFO** of toets **Q** indrukken
- ▶ De besturing maakt een lijst van alle parameters en de bijbehorende actuele waarden.
- ▶ Selecteer met de pijltoetsen of toets **GOTO** de gewenste parameter
- ▶ Wanneer u de waarde wilt wijzigen, druk dan op de softkey **ACTUEEL VELD WIJZIGEN**, voer dan de nieuwe waarde in en bevestig deze met de **ENT**-toets
- ▶ Als u de waarde niet wilt wijzigen, druk dan op de softkey **ACTUELE WAARDE** of sluit de dialoog af met de **END**-toets



Als u lokale, globale of stringparameters wilt controleren of wijzigen, moet u de softkey **PARAMETERS TONEN Q QL QR QS** indrukken. De besturing toont dan het desbetreffende parametertype. De hiervoor beschreven functies gelden eveneens.

Terwijl de besturing een NC-programma uitvoert, kunt u geen variabelen met behulp van het venster **Q-parameterlijst** wijzigen. De besturing maakt wijzigingen uitsluitend mogelijk tijdens een onderbroken of afgebroken programma-afloop.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

De besturing toont de vereiste toestand nadat een NC-regel bijvoorbeeld in **PGM-afloop regel voor regel** geheel is afgewerkt.

De volgende Q- en QS-parameters kunnen in het venster **Q-parameterlijst** niet worden bewerkt:

- Variabelenbereik tussen 100 en 199, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met speciale functies van de besturing
- Variabelenbereik tussen 1200 en 1399, omdat het gevaar van overlappingen bestaat met machinefabrikantspecifieke functies

Alle parameters met getoonde commentaren maken gebruik de besturing binnen cycli of als overdrachtparameters.

In alle werkstanden (met uitzondering van de werkstand **Programmeren**) kunt u Q-parameters ook in de extra statusweergave laten weergeven.

- ▶ Eventueel programma-afloop afbreken (bijv. toets **NC-STOP** en softkey **INTERNE STOP** indrukken) of programmatest stoppen



- ▶ Softkeybalk voor de beeldschermindeling oproepen



- ▶ Beeldschermweergave met additionele statusweergave selecteren
- De besturing geeft in de rechter beeldschermhelft het statusscherm **Overzicht** aan.



- ▶ Druk op de softkey **STATUS Q PARAM.**



- ▶ Druk op de softkey **Q PARAMETER LIJST.**
- De besturing opent een apart venster.
- ▶ Definieer voor elk parametertype (Q, QL, QR, QS) de parameternummers die u wilt controleren. Afzonderlijke Q-parameters scheidt u met een komma, opeenvolgende Q-parameters verbindt u met een streepje, bijv. 1,3,200-208. Het invoerbereik per parametertype bedraagt 132 tekens



De weergave in tabblad **QPARA** bevat altijd acht decimalen. Het resultaat van **Q1 = COS 89.999** geeft de besturing weer als bijv. 0.00001745. Zeer grote of zeer kleine waarden toont de besturing in de exponentiële notatie. Het resultaat van **Q1 = COS 89.999 \* 0.001** geeft de besturing weer als +1.74532925e-08, waarbij e-08 met de factor  $10^{-8}$  overeenkomt.

## 9.9 Additionele functies

### Overzicht

De additionele functies verschijnen d.m.v. het indrukken van de softkey **SPECIALE FUNCTIES** de besturing toont onderstaande softkeys:

| Softkey                    | Functie  | Bladzijde |
|----------------------------|--|-----------|
| D14<br>FOUT=               | <b>D14</b><br>Foutmeldingen uitgeven   | 304       |
| D16<br>F-PRINT             | <b>D16</b><br>Teksten of Q-parameterwaarden<br>geformatteerd uitvoeren                               | 311       |
| D18<br>LEZEN<br>SYST. DATA | <b>D18</b><br>Systeemgegevens lezen  | 321       |
| D19<br>PLC=                | <b>D19</b><br>Waarden aan de PLC doorgeven   | 321       |
| D20<br>WACHTEN<br>OP       | <b>D20</b><br>NC en PLC synchroniseren   | 322       |
| D26<br>TABEL<br>OPENEN     | <b>D26</b><br>Vrij definieerbare tabellen openen   | 391       |
| D27<br>TABEL<br>SCHRIJVEN  | <b>D27</b><br>In een vrij definieerbare tabel<br>schrijven   | 392       |
| D28<br>TABEL<br>LEZEN      | <b>D28</b><br>Uit een vrij definieerbare tabel<br>lezen  | 394       |
| D29<br>PLC LIST=           | <b>D29</b><br>max. acht waarden aan de PLC<br>doorgeven  | 323       |
| D37<br>EXPORT              | <b>D37</b><br>lokale Q-parameters of QS-<br>parameters naar een oproepend<br>NC-programma exporteren | 323       |
| D38<br>VERZENDEN           | <b>D38</b><br>Gegevens uit het NC-programma<br>verzenden   | 324       |

## D14 - Foutmeldingen weergeven

Met de functie **D14** kunnen programmagestuurde foutmeldingen weergegeven worden die door de machinefabrikant of door HEIDENHAIN vooraf ingesteld zijn.

Wanneer de besturing in de programma-afloop of bij de simulatie de functie **D14** afwerkt, wordt de bewerking onderbroken en wordt de gedefinieerde melding weergegeven. Aansluitend moet het NC-programma opnieuw gestart worden.

| Bereik foutnummers | Foutmelding                    |
|--------------------|--------------------------------|
| 0 ... 999          | Machine-afhankelijke dialoog   |
| 1000 ... 2999      | Besturingsafhankelijke dialoog |
| 3000 ... 9999      | Machine-afhankelijke dialoog   |
| Vanaf 10.000       | Besturingsafhankelijke dialoog |



Raadpleeg uw machinehandboek!

De foutnummers tot 999 en tussen 3000 en 9999 zijn bezet en worden door de machinefabrikant gedefinieerd.

### Voorbeeld

De besturing moet een melding weergeven wanneer de spil niet is ingeschakeld.

**N180 D14 P01 1000\***

Hieronder vindt u een volledige lijst van **D14**-foutmeldingen. Houd er rekening mee dat, afhankelijk van het type van uw besturing, niet alle foutmeldingen aanwezig zijn.



**Door HEIDENHAIN vooraf ingestelde foutmelding**

| <b>Foutnummer</b> | <b>Tekst</b>                       |
|-------------------|------------------------------------|
| 1000              | Spil?                              |
| 1001              | Gereedschapsas ontbreekt           |
| 1002              | Gereedschapsradius te klein        |
| 1003              | Gereedschapsradius te groot        |
| 1004              | Bereik overschreden                |
| 1005              | Beginpositie fout                  |
| 1006              | ROTATIE niet toegestaan            |
| 1007              | MAATFACTOR niet toegestaan         |
| 1008              | SPIEGELING niet toegestaan         |
| 1009              | Verschuiving niet toegestaan       |
| 1010              | Aanzet ontbreekt                   |
| 1011              | Ingevoerde waarde fout             |
| 1012              | Voorteken fout                     |
| 1013              | Hoek niet toegestaan               |
| 1014              | Tastpositie niet bereikbaar        |
| 1015              | Te veel punten                     |
| 1016              | Tegenstrijdige invoer              |
| 1017              | CYCL onvolledig                    |
| 1018              | Vlak foutief gedefinieerd          |
| 1019              | Foutieve as geprogrammeerd         |
| 1020              | Foutief toerental                  |
| 1021              | Radiuscorrectie niet gedefinieerd  |
| 1022              | Afronding niet gedefinieerd        |
| 1023              | Afrondingsradius te groot          |
| 1024              | Niet-gedefinieerde programmastart  |
| 1025              | Te diepe nesting                   |
| 1026              | Hoekreferentiepunt ontbreekt       |
| 1027              | Geen bewerkingscyclus gedefinieerd |
| 1028              | Sleufbreedte te klein              |
| 1029              | Kamer te klein                     |
| 1030              | Q202 niet gedefinieerd             |
| 1031              | Q205 niet gedefinieerd             |
| 1032              | Q218 groter dan Q219 invoeren      |
| 1033              | CYCL 210 niet toegestaan           |
| 1034              | CYCL 211 niet toegestaan           |
| 1035              | Q220 te groot                      |
| 1036              | Q222 groter dan Q223 invoeren      |
| 1037              | Q244 groter dan 0 invoeren         |

| <b>Foutnummer</b> | <b>Tekst</b>                             |
|-------------------|--|
| 1038              | Q245 ongelijk aan Q246 invoeren          |
| 1039              | Hoekbereik < 360° invoeren               |
| 1040              | Q223 groter dan Q222 invoeren            |
| 1041              | Q214: 0 niet toegestaan                  |
| 1042              | Verplaatsingsrichting niet gedefinieerd  |
| 1043              | Geen nulpunttabel actief                 |
| 1044              | Positiefout: midden 1e as                |
| 1045              | Positiefout: midden 2e as                |
| 1046              | Boring te klein                          |
| 1047              | Boring te groot                          |
| 1048              | Tap te klein                             |
| 1049              | Tap te groot                             |
| 1050              | Kamer te klein: nabewerken 1.A.          |
| 1051              | Kamer te klein: nabewerken 2.A.          |
| 1052              | Kamer te groot: afkeur 1.A.              |
| 1053              | Kamer te groot: afkeur 2.A.              |
| 1054              | Tap te klein: afkeur 1.A.                |
| 1055              | Tap te klein: afkeur 2.A.                |
| 1056              | Tap te groot: nabewerken 1.A.            |
| 1057              | Tap te groot: nabewerken 2.A.            |
| 1058              | TCHPROBE 425: fout max. maat             |
| 1059              | TCHPROBE 425: fout min. maat             |
| 1060              | TCHPROBE 426: fout max. maat             |
| 1061              | TCHPROBE 426: fout min. maat             |
| 1062              | TCHPROBE 430: diam. te groot             |
| 1063              | TCHPROBE 430: diam. te klein             |
| 1064              | Geen meetas gedefinieerd                 |
| 1065              | Gereedschapsbreuktolerantie overschreden |
| 1066              | Q247 ongelijk aan 0 invoeren             |
| 1067              | Waarde Q247 groter dan 5 invoeren        |
| 1068              | Nulpunttabel?                            |
| 1069              | Freeswijze Q351 ongelijk aan 0 invoeren  |
| 1070              | Schroefdraaddiepte verkleinen            |
| 1071              | Kalibratie uitvoeren                     |
| 1072              | Tolerantie overschreden                  |
| 1073              | Regelsprong actief                       |
| 1074              | ORIËNTATIE niet toegestaan               |
| 1075              | 3DROT niet toegestaan                    |
| 1076              | 3DROT inschakelen                        |

| <b>Foutnummer</b> | <b>Tekst</b>                           |
|-------------------|--|
| 1077              | Diepte negatief invoeren               |
| 1078              | Q303 niet in meetcyclus gedefinieerd!  |
| 1079              | Gereedschapsas niet toegestaan         |
| 1080              | Berekende waarde foutief               |
| 1081              | Tegenstrijdige meetpunten              |
| 1082              | Veilige hoogte verkeerd ingevoerd      |
| 1083              | Tegenstrijdige manier van insteken     |
| 1084              | Bewerkingscyclus niet toegestaan       |
| 1085              | Regel heeft schrijfbeveiliging         |
| 1086              | Overmaat groter dan diepte             |
| 1087              | Geen gereedschapspunthoek gedefinieerd |
| 1088              | Tegenstrijdige gegevens                |
| 1089              | Sleufpositie 0 niet toegestaan         |
| 1090              | Verplaatsing ongelijk aan 0 invoeren   |
| 1091              | Omschakeling Q399 niet toegestaan      |
| 1092              | Gereedschap niet gedefinieerd          |
| 1093              | Gereedschapsnummer niet toegestaan     |
| 1094              | Gereedschapsnaam niet toegestaan       |
| 1095              | Software-optie niet actief             |
| 1096              | Restore kinematica niet mogelijk       |
| 1097              | Functie niet toegestaan                |
| 1098              | Maten onbew. werkst. tegenstr.         |
| 1099              | Meetpositie niet toegestaan            |
| 1100              | Geen toegang tot kinematica mog.       |
| 1101              | Meetpos. niet in verpl.bereik          |
| 1102              | Preset-compensatie niet mogelijk       |
| 1103              | Gereedschapsradius te groot            |
| 1104              | Insteekwijze niet mogelijk             |
| 1105              | Insteekhoek verkeerd gedef.            |
| 1106              | Openingshoek niet gedefinieerd         |
| 1107              | Sleufbreedte te groot                  |
| 1108              | Maatfactoren niet gelijk               |
| 1109              | GS-gegevens inconsistent               |
| 1110              | MOVE niet mogelijk                     |
| 1111              | Preset mag niet worden ingest.!        |
| 1112              | Draadlengte te kort!                   |
| 1113              | Status 3D-rot tegenstrijdig!           |
| 1114              | Configuratie onvolledig                |
| 1115              | Geen draaigereedschap actief           |

| <b>Foutnummer</b> | <b>Tekst</b>  |
|-------------------|---|
| 1116              | GS-oriëntatie inconsistent                                    |
| 1117              | Hoek niet mogelijk!   |
| 1118              | Circelradius te klein!  |
| 1119              | Draaduitloop te kort!   |
| 1120              | Tegenstrijdige meetpunten                                     |
| 1121              | Aantal begrenzingen te groot                                  |
| 1122              | Bewerkingsstrategie met begrenzingen niet mogelijk            |
| 1123              | Bewerkingsrichting niet mogelijk                              |
| 1124              | Spoed controleren!  |
| 1125              | Hoekberekening niet mogelijk                                  |
| 1126              | Excentrisch draaien niet mogelijk                             |
| 1127              | Geen freesgereedschap actief                                  |
| 1128              | Snijkantlengte onvoldoende                                    |
| 1129              | Tandwieldefinitie inconsistent of onvolledig                  |
| 1130              | Geen overmaat voor nabewerking opgegeven                      |
| 1131              | Regel in tabel niet aanwezig                                  |
| 1132              | Tastproces niet mogelijk                                      |
| 1133              | Koppelfunctie niet mogelijk                                   |
| 1134              | Bewerkingscyclus wordt door deze NC-software niet ondersteund |
| 1135              | Tastsysteemcyclus wordt niet met deze NC-software ondersteund |
| 1136              | NC-programma afgebroken                                       |
| 1137              | Tastsysteemgegevens onvolledig                                |
| 1138              | Functie LAC niet mogelijk                                     |
| 1139              | Waarde voor afronding of afkanting te groot!                  |
| 1140              | Ashoek niet gelijk aan zwenkhoek                              |
| 1141              | Tekenhoogte niet gedefinieerd                                 |
| 1142              | Tekenhoogte te groot  |
| 1143              | Tolerantiefout: werkstuk nabewerken                           |
| 1144              | Tolerantiefout: werkstuk afgekeurd                            |
| 1145              | Maatdefinitie onjuist   |
| 1146              | Niet-toegestane invoer in compensatietabel                    |
| 1147              | Transformatie niet mogelijk                                   |
| 1148              | Gereedschapsspil is verkeerd geconfigureerd                   |
| 1149              | Offset van de draaispil niet bekend                           |
| 1150              | Globale programma-instellingen actief                         |
| 1151              | Configuratie van de OEM-macro's niet correct                  |

| Foutnummer | Tekst  |
|------------|--|
| 1152       | Combinatie van geprogrammeerde overmaten niet mogelijk           |
| 1153       | Meetwaarde niet geregistreerd                                    |
| 1154       | Tolerantiebewaking controleren                                   |
| 1155       | Boring kleiner dan tastkogel                                     |
| 1156       | Referentiepunt vastleggen niet mogelijk                          |
| 1157       | Uitlijnen van een rondtafel is niet mogelijk                     |
| 1158       | Uitlijnen van rotatie-assen niet mogelijk                        |
| 1159       | Verplaatsing op snijkantlengte begrensd                          |
| 1160       | Bewerkingsdiepte met 0 gedefinieerd                              |
| 1161       | Gereedschapstype niet geschikt                                   |
| 1162       | Overmaat voor nabewerking niet gedefinieerd                      |
| 1163       | Machinenulpunt kon niet worden weggeschreven                     |
| 1164       | Spil voor synchronisatie kon niet worden bepaald                 |
| 1165       | Functie is niet mogelijk in actieve bedrijfsmodus                |
| 1166       | Overmaat te groot gedefinieerd                                   |
| 1167       | Aantal snijkanten niet gedefinieerd                              |
| 1168       | Bewerkingsdiepte is niet monotoon stijgend                       |
| 1169       | Aanzet is niet monotoon dalend                                   |
| 1170       | Gereedschapsradius niet correct gedefinieerd                     |
| 1171       | Modus voor terugtrekken naar veilige hoogte niet mogelijk        |
| 1172       | Tandwieldefinitie niet correct                                   |
| 1173       | Tastobject bevat verschillende types van de maatdefinitie        |
| 1174       | Maatdefinitie bevat niet-toegestane tekens                       |
| 1175       | Werkelijke waarde in maatdefinitie onjuist                       |
| 1176       | Startpunt voor boring te diep                                    |
| 1177       | Maatdef.: nom. waarde ontbreekt bij handmatige voorpositionering |
| 1178       | Een zustergereedschap is niet beschikbaar                        |
| 1179       | OEM-macro is niet gedefinieerd                                   |
| 1180       | Meting met hulpas niet mogelijk                                  |
| 1181       | Startpositie bij modulo-as niet mogelijk                         |
| 1182       | Werking alleen mogelijk bij gesloten deuren                      |
| 1183       | Aantal mogelijke records overschreden                            |
| 1184       | Inconsistent bewerkingsvlak door ashoek bij basisrotatie         |
| 1185       | Overdrachtsparameter bevat niet-toegestane waarde                |
| 1186       | Snijkantbreedte RCUTS te groot gedefinieerd                      |

| <b>Foutnummer</b> | <b>Tekst</b>   |
|-------------------|--|
| 1187              | Werklengte LU van gereedschap te klein                         |
| 1188              | De gedef. afkanting is te groot                                |
| 1189              | Afkantingshoek kan niet met actieve gereedschap worden gemaakt |
| 1190              | Overmaten definiëren geen materiaalafname                      |
| 1191              | Spilhoek niet eenduidig  |

## D16 - Teksten en Q-parameterwaarden geformatteerd uitvoeren

### Basisprincipes

Met de functie **D16** kunt u vast en variabele getallen en teksten geformatteerd uitvoeren, bijvoorbeeld om meetprotocollen op te slaan.

U kunt de waarde als volgt uitvoeren:

- Als een bestand op de besturing opslaan
- Op het scherm als venster laten zien
- Als bestand op een extern station of USB-apparaat opslaan
- Via een aangesloten printer afdrukken

### Werkwijze

Om vaste en variabele getallen en teksten uit te voeren, zijn de volgende stappen nodig:

- Bronbestand  
Het bronbestand bevat de inhoud en opmaak.
- NC-functie **D16**  
Met de NC-functie **D16** maakt de besturing het uitvoerbestand.  
Het uitvoerbestand mag maximaal 20 kB bedragen.

### Tekstbestand maken


Om opgemaakte tekst en de waarden van de Q-parameters uit te voeren, moet u met de teksteditor van de besturing een tekstbestand opstellen. In dit bestand legt u het formaat en de uit te voeren Q-parameters vast.


Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
-  ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- ▶ Bestand met de extensie **.A** maken

### Beschikbare functies

Voor het maken van een tekstbestand worden onderstaande formatteringsfuncties toegepast:

 Let op hoofdletters en kleine letters.

| Opmaakteken | Betekenis   |
|-------------|---|
| “...”       | Opmaak van de uit te geven inhoud markeren  |
|             |  Voor de uit te voeren teksten kunt u de tekenset UTF-8 gebruiken. |

| Opmaakteken  | Betekenis   |
|--------------|---|
| %F, %D of %I | Opgemaakte uitvoer voor Q-, QL- en QR-parameters starten <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>F</b>: Float (32-bits getal met zwevende komma)</li> <li>■ <b>D</b>: Double (64-bits getal met zwevende komma)</li> <li>■ <b>I</b>: Geheel getal (32-bits geheel getal)</li> </ul> |
| 9.3          | Aantal posities bij uitvoer van numerieke waarden definiëren <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9: Totaal aantal posities incl. decimaalscheidingsteken</li> <li>■ 3. Aantal decimalen</li> </ul>   |
| %S of %RS    | Opgemaakte of niet-opgemaakte uitvoer van een QS-parameter starten <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>S</b>: String (tekenreeks)</li> <li>■ <b>RS</b>: Raw string</li> </ul> <p>De besturing neemt de volgende tekst ongewijzigd en zonder opmaak over.</p>                    |
| ,            | De invoer binnen een formaatbestandenregel van elkaar scheiden, bijv. gegevenstype en variabele   |
| ;            | Sluit de formaatbestandsregel af  |
| *            | Commentaarregel starten in het formaatbestand<br>Commentaar wordt niet in het uitvoerbestand getoond  |
| %"           | Aanhalingstekens in het uitvoerbestand uitvoeren  |
| %%           | Procentteken in het uitvoerbestand uitvoeren  |
| \\           | Backslash in het uitvoerbestand uitvoeren   |
| \n           | Return in het uitvoerbestand uitvoeren  |
| +            | Variabelewaarde in het uitvoerbestand rechtstlijnend uitvoeren  |
| -            | Variabelewaarde in het uitvoerbestand linksbondig uitvoeren   |

### Voorbeeld

| Invoer               | Betekenis  |
|----------------------|--|
| "X1 = %+9,3 F", Q31; | <p>Formaat voor Q-parameters:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>X1</b> =: tekst <b>X1</b> = uitvoeren</li> <li>■ <b>%</b>: formaat vastleggen</li> <li>■ <b>+</b>: getal rechtstlijnend</li> <li>■ <b>9.3</b>: 9 posities in totaal (incl. decimaal scheidingsteken), waarvan 3 decimalen</li> <li>■ <b>F</b>: Floating (decimaal getal)</li> <li>■ <b>Q31</b>: waarde uit <b>Q31</b> uitvoeren</li> <li>■ <b>;</b>: Regeleinde</li> </ul> |



U hebt de volgende functies tot uw beschikking om verschillende informatie gelijk met het protocolbestand te kunnen weergeven:

| Sleutelwoord        | Betekenis  |
|---------------------|--|
| <b>CALL_PATH</b>    | Padnaam van het NC-programma uitvoeren dat de functie <b>D16</b> bevat, bijv. <b>"Touchprobe: %S", CALL_PATH;</b>  |
| <b>M_CLOSE</b>      | Bestand sluiten waarin met <b>D16</b> wordt geschreven.  |
| <b>M_APPEND</b>     | Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande uitvoerbestand toevoegen   |
| <b>M_APPEND_MAX</b> | Uitvoerbestand bij een nieuwe uitvoer aan het bestaande uitvoerbestand toevoegen totdat de op te geven maximale bestands-grootte van 20 kB wordt bereikt, bijv. <b>M_APPEND_MAX20;</b> |
| <b>M_TRUNCATE</b>   | Uitvoerbestand bij nieuwe uitvoer overschrijven  |
| <b>M_EMPTY_HIDE</b> | Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters in het uitvoerbestand niet uitvoeren  |
| <b>M_EMPTY_SHOW</b> | Lege regels bij niet-gedefinieerde of lege QS-parameters uitvoeren en <b>M_EMPTY_HIDE</b> resetten   |
| <b>L_ENGLISH</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Engels uitvoeren  |
| <b>L_GERMAN</b>     | Tekst alleen bij dialoogtaal Duits uitvoeren   |
| <b>L_CZECH</b>      | Tekst alleen bij dialoogtaal Tsjechisch uitvoeren  |
| <b>L_FRENCH</b>     | Tekst alleen bij dialoogtaal Frans uitvoeren   |
| <b>L_ITALIAN</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Italiaans uitvoeren   |
| <b>L_SPANISH</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Spaans uitvoeren  |
| <b>L_PORTUGUE</b>   | Tekst alleen bij dialoogtaal Portugees uitvoeren   |
| <b>L_SWEDISH</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Zweeds uitvoeren  |
| <b>L_DANISH</b>     | Tekst alleen bij dialoogtaal Deens uitvoeren   |
| <b>L_FINNISH</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Fins uitvoeren  |
| <b>L_DUTCH</b>      | Tekst alleen bij dialoogtaal Nederlands uitvoeren  |
| <b>L_POLISH</b>     | Tekst alleen bij dialoogtaal Pools uitvoeren   |
| <b>L_HUNGARIA</b>   | Tekst alleen bij dialoogtaal Hongaars uitvoeren  |
| <b>L_RUSSIAN</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Russisch uitvoeren  |
| <b>L_CHINESE</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees uitvoeren   |

| <b>Sleutelwoord</b>   | <b>Betekenis</b>  |
|-----------------------|---|
| <b>L_CHINESE_TRAD</b> | Tekst alleen bij dialoogtaal Chinees (traditioneel) uitvoeren |
| <b>L_SLOVENIAN</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Sloveens uitvoeren               |
| <b>L_KOREAN</b>       | Tekst alleen bij dialoogtaal Koreaans uitvoeren               |
| <b>L_NORWEGIAN</b>    | Tekst alleen bij dialoogtaal Noors uitvoeren                  |
| <b>L_ROMANIAN</b>     | Tekst alleen bij dialoogtaal Roemeens uitvoeren               |
| <b>L_SLOVAK</b>       | Tekst alleen bij dialoogtaal Slowaaks uitvoeren               |
| <b>L_TURKISH</b>      | Tekst alleen bij dialoogtaal Turks uitvoeren                  |
| <b>L_ALL</b>          | Tekst ongeacht de dialoogtaal uitvoeren                       |
| <b>HOOR</b>           | Uren van de actuele tijd uitvoeren                            |
| <b>MIN</b>            | Minuten van de actuele tijd uitvoeren                         |
| <b>SEC</b>            | Seconden van de actuele tijd uitvoeren                        |
| <b>DAY</b>            | Dag van de actuele datum uitvoeren                            |
| <b>MONTH</b>          | Maand van de actuele datum uitvoeren                          |
| <b>STR_MONTH</b>      | Maandafkorting van de actuele datum uitvoeren                 |
| <b>YEAR2</b>          | Jaartal van twee cijfers van de actuele datum uitvoeren       |
| <b>YEAR4</b>          | Jaartal van vier cijfers van de actuele datum uitvoeren       |

**Voorbeeld**

Voorbeeld van een tekstbestand dat het uitvoerformaat vastlegt:

```

"MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"TIJD: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"AANTAL MEETWAARDEN: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

```

**Voorbeeld**

Voorbeeld van een formaatbestand dat een uitvoerbestand met variabele inhoud genereert:

```

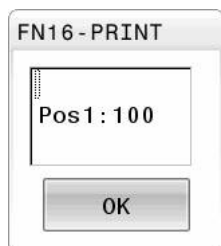
"TOUCHPROBE";
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
M_CLOSE;

```

Voorbeeld van een NC-programma dat uitsluitend **Q3** definieert:

|  |   |
|--|---|
| N110 Q1 = 100                                | ; Aan <b>Q1</b> de getalwaarde <b>100</b> toewijzen   |
| N120 QS3 = "Pos 1: "   <br>TOCHAR( DAT+Q1 )* | ; Numerieke waarde van <b>Q1</b> omzetten naar een alfanumerieke waarde en koppelen aan de gedefinieerde tekenreeks |
| N130 D16 P01 TNC:\D16.a /<br>SCREEN:         | ; Uitvoerbestand met <b>FN 16</b> op het besturingsbeeldscherm laten weergeven                                      |

Voorbeeld van de beeldschermuitvoer met twee lege regels die door **Q3** en **Q4** ontstaan:



### D16-uitvoer in het NC-programma activeren

Met de functie **D16** definieert u het uitvoerbestand.

De besturing maakt in de volgende gevallen het uitvoerbestand aan:

- Programma-einde **G71**
- Programmaonderbreking met toets **NC-STOP**
- Sleutelwoord **M\_CLOSE** in het bronbestand

Voer in de D16-functie het pad van het aangemaakte tekstbestand en het pad van het uitvoerbestand in.

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **Q** indrukken
-  ▶ Op de softkey **SPECIALA FUNCTIES** drukken
-  ▶ Softkey **D16 F-PRINT** indrukken
-  ▶ Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- ▶ Bron selecteren, d.w.z. het tekstbestand waarin het uitvoerformaat is gedefinieerd
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Doel selecteren, d.w.z. uitvoerpad

U kunt het uitvoerpad op twee manieren definiëren:

- Rechtstreeks in de functie **D16**
- In de machineparameters onder **CfgUserPath** (nr. 102200)



Als het opgeroepen bestand zich in dezelfde directory bevindt als het oproepende bestand, kunt u ook alleen de bestandsnaam zonder pad opnemen. Daarvoor staat binnen het selectievenster van de softkey **BESTAND SELECT.** de softkey **BEST.NAAM OVERNEMEN** ter beschikking.

**Padgegevens in de D16-functie**

Indien u alleen de bestandsnaam als padnaam van het protocolbestand invoert, slaat de besturing het protocolbestand op in de directory waarin het NC-programma met de functie **D16** staat.

Als alternatief voor volledige paden programmeert u relatieve paden:

- vanaf de map van het oproepende bestand een map omlaag **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- vanaf de map van het oproepende bestand een map omhoog en in een andere map **D16 P01 ../MASKE\MASKE1.A/ ../\PROT1.TXT**

Met de softkey **SYNTAX** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

**Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 115

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel \ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.



Bedienings- en programmeerinstructies:





- Wanneer u zowel in de machineparameters als in de functie **D16** een pad definieert, geldt het pad uit de functie **D16**.
- Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het uitvoerbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.
- In de **D16**-regel het formaatbestand en het protocolbestand telkens met extensie van het bestandstype programmeren
- De extensie van het protocolbestand bepaalt het bestandstype van de uitvoer (bijvoorbeeld .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Veel relevante en interessante informatie voor een protocolbestand krijgt u met behulp van de functie **D18**, bijvoorbeeld het nummer van de laatst gebruikte tastcyclus.

**Verdere informatie:** "D18 – Systeemgegevens lezen", Pagina 321

### Uitvoerpad in de machineparameters definiëren

Als u de meetresultaten in een bepaalde directory wilt opslaan, moet u het uitvoerpad van het protocolbestand definiëren in de machineparameters.

Ga als volgt te werk om het uitvoerpad te wijzigen:

-  ▶ Toets **MOD** indrukken
- ▶ Sleutelgetal 123 invoeren
-  ▶ Parameter **CfgUserPath** (nr. 102200) selecteren
-  ▶ Parameter **fn16DefaultPath** (nr. 102202) selecteren
- > De besturing toont een apart venster.
- ▶ Uitvoerpad voor de machinewerkstanden selecteren
-  ▶ Parameter **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) selecteren
- > De besturing toont een apart venster.
- ▶ Uitvoerpad voor de werkstanden **Programmeren** en **Programmatest** selecteren


### Bron of doel met parameters opgeven

U kunt de paden van het bron- en uitvoerbestand als variabele waarden opgeven. Hiervoor definieert u eerst in het NC-programma de gewenste variabelen.

**Verdere informatie:** "Stringparameters toewijzen", Pagina 327

Wanneer u de paden variabele definieert, voert u de QS-parameters met de volgende syntaxis in:

| Syntaxiselement    | Betekenis  |
|--------------------|--|
| : <b>QS1</b> '     | QS-parameter met voorafgaande dubbele punt en tussen aanhalingstekens vastleggen |
| : <b>QL3</b> '.txt | Bij doelbestand evt. aanvullend extensie opgeven                                 |

 Wanneer u een pad met QS-parameters in een protocolbestand wilt uitvoeren, gebruikt u de functie **%RS**. Daarmee is gewaarborgd dat de besturing speciale tekens niet als teken voor formattering geïnterpreteert.

**Voorbeeld**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

De besturing maakt het bestand PROT1.TXT:

**MEETPROTOCOL ZWAARTEPUNT SCHOEPENRAD**

**DATUM: 15-07-2015**

**TIJD: 08:56:34**

**AANTAL MEETWAARDEN: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

**Meldingen weergeven op het beeldscherm**

U kunt de functie **D16** gebruiken om meldingen in een venster op het beeldscherm van de besturing te laten weergeven. Hierdoor kunt u aanwijzingsteksten zo weergeven, dat de gebruiker daarop moet reageren. U kunt de inhoud van de uitgevoerde tekst en de plaats in het NC-programma vrij selecteren. U kunt ook variabelewaarden uitvoeren.

Om ervoor te zorgen dat het bericht op het besturingsbeeldscherm verschijnt, dient u **SCREEN:** te definiëren als het uitvoerpad.

**Voorbeeld**

```
N110 D16 P01 TNC:\MASKE-  
MASKE1.A / SCREEN:
```

```
; Uitvoerbestand met FN 16 op  
het besturingsbeeldscherm laten  
weergeven
```

Als het bericht uit meer regels bestaat dan in het aparte venster worden weergegeven, kunt u de regels in het aparte venster laten opschuiven met de pijltoetsen.



Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

Wanneer u het vorige aparte venster wilt overschrijven, programmeert u de sleutelwoorden **M\_CLOSE** of **M\_TRUNCATE**.

**Apart venster sluiten**

U kunt het venster als volgt sluiten:

- Toets **CE**
- Uitvoerpad **SCLR:** definiëren (Screen Clear)

**Voorbeeld**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

U kunt ook het aparte venster van een cyclus met de functie **D16** sluiten. Daarvoor hebt u geen tekstbestand nodig.

**Voorbeeld**

```
N90 D16 P01 / SCLR:
```

### Meldingen extern uitvoeren

Met de functie **D16** kunt u de uitvoerbestanden op een station of USB-apparaat opslaan.

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand opslaat, moet het pad incl. station in de functie **D16** worden vastgelegd.

#### Voorbeeld

|  |  |
|--|--|
| N110 D16 P01 TNC:MSK-<br>MSK1.A / PC325:\LOG-<br>\PRO1.TXT | ; Uitvoerbestand met <b>FN 16</b><br>opslaan |
|--|--|

**i** Wanneer u in het NC-programma meerdere malen hetzelfde bestand uitvoert, voegt de besturing binnen het doelbestand de actuele uitvoer achter de eerder uitgevoerde inhoud toe.

### Meldingen afdrukken

U kunt de functie **D16** gebruiken om de uitvoerbestanden op een aangesloten printer af te drukken.

**i** De aangesloten printer moet geschikt zijn voor postscript.  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

Om ervoor te zorgen dat de besturing het uitvoerbestand afdrukt, moet het bronbestand eindigen met het sleutelwoord **M\_CLOSE**.

Als u de standaardprinter gebruikt, voert u als doelpad **Printer:\** en een bestandsnaam in.

Als u een andere printer dan de standaardprinter gebruikt, voert u het pad van de printer in, bijvoorbeeld **Printer:\PR0739\** en een bestandsnaam.

De besturing slaat het bestand onder de gedefinieerde bestandsnaam op in het gedefinieerde pad. De besturing drukt de bestandsnaam niet mee.

De besturing slaat het bestand slechts op totdat het is afgedrukt.

#### Voorbeeld

|  |   |
|--|---|
| N110 D16 P01 TNC:MASKE-<br>MASKE1.A / PRINTER:-<br>\PRINT1 | ; Uitvoerbestand afdrukken met <b>FN 16</b> |
|--|---|



## D18 – Systeemgegevens lezen

Met de functie **D18** kunnen systeemgegevens gelezen en in Q-parameters opgeslagen worden. De systeemdatum wordt geselecteerd d.m.v. een groepsnummer (ID-nr.), een systeemnummer en eventueel via een index.



De gelezen waarden van de functie **D18** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

Gegevens uit de actieve gereedschapstabel kunt u ook met **TABDATA READ** uitlezen. De besturing rekent daarbij de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

**Verdere informatie:** "Systeemgegevens", Pagina 476

**Voorbeeld: waarde van de actieve maatfactor van de Z-as aan Q25 toewijzen**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – waarden aan de PLC doorgeven

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D19** kunt u tot twee vaste of variabele waarden aan de PLC doorgeven.

## D20 – NC en PLC synchroniseren

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D20** kan tijdens de programma-afloop een synchronisatie tussen de NC en PLC worden uitgevoerd. De besturing stopt met het afwerken totdat er aan de voorwaarde is voldaan die in de regel **D20**-geprogrammeerd is.

De functie **SYNC** kunt u altijd gebruiken wanneer u bijv. via **D18** systeemgegevens leest. Voor de systeemgegevens is een synchronisatie op de huidige datum en tijd vereist. De besturing stopt bij de functie **D20** de vooruitberekening. De besturing berekent de NC-regel na **D20** pas nadat de besturing de NC-regel met **D20** heeft afgewerkt.

#### Voorbeeld: interne vooruitberekening stoppen, actuele positie in de X-as lezen

|                            |  |
|----------------------------|--|
| N11 D20 SYNC               | ; Interne vooruitberekening met <b>FN 20</b> stoppen |
| N12 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1* | ; Positie van de X-as met <b>FN 18</b> bepalen       |

## D29 – waarden aan de PLC doorgeven

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

Met de functie **D29** kunt u maximaal acht getalwaarden of Q-parameters aan de PLC doorgeven.

## D37 - EXPORT

### AANWIJZING

**Let op: botsingsgevaar!**

Wijziging van de PLC kan tot ongewenst gedrag en ernstige fouten leiden, bijv. niet meer kunnen bedienen van de besturing. Daarom is de toegang tot de PLC met een wachtwoord beveiligd. Deze functie biedt HEIDENHAIN, uw machinefabrikant en andere leveranciers de mogelijkheid vanuit een NC-programma met de PLC te communiceren. Gebruik door de machine-operator of NC-programmeur is niet aan te bevelen. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Functie uitsluitend in overleg met HEIDENHAIN, machinefabrikant of andere leveranciers gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen

U hebt de functie **D37** nodig wanneer u eigen cycli wilt maken en in de besturing wilt opnemen.

## D38 - gegevens uit het NC-programma verzenden

Met de functie **D38** kunt u vanuit het NC-programma vaste of variabele waarden in het logboek schrijven of naar een externe toepassing verzenden, bijvoorbeeld naar StateMonitor.

De syntax bestaat daarbij uit twee delen:

- **Formaat van verzonden tekst:** uitvoertekst met optionele jokertekens voor de waarden van de variabelen, bijv. **%f**



Er mogen eveneens QS-parameters worden ingevoerd. Houd rekening met hoofd- en kleine letters bij het opgeven van vaste of variabele getallen of teksten.

- **Geg. voor plaatshouder in tekst:** lijst met max. 7 Q-, QL of QR-variabelen, bijv. **Q1**

De gegevensoverdracht vindt plaats via een gewoon TCP/IP-computernetwerk.



Meer informatie vindt u in het handboek Remo Tools SDK.

### Voorbeeld

Waarden van **Q1** en **Q23** in het logboek documenteren.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

### Voorbeeld

Uitvoerformaat van de variabelewaarden definiëren.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > De besturing geeft de variabelewaarde uit met in totaal vijf posities, waarvan een decimaal. Zo nodig wordt de uitvoer met zogenaamde voorloophulpnullen aangevuld.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > De besturing geeft de variabelewaarde uit met in totaal zeven posities, waarvan drie decimalen. Zo nodig wordt de uitvoer met spaties aangevuld.



Om in de uitvoertekst **%** te krijgen, moet u op de gewenste testpositie **%%** invoeren.

**Voorbeeld**

In dit voorbeeld kunt u informatie verzenden naar StateMonitor.

Met behulp van de functie **D38** kunt u o.a. opdrachten boeken.

Om deze functie te kunnen gebruiken, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- StateMonitor versie 1.2  
Het opdrachtbeheer met behulp van de zogenoemde Jobterminals (optie nr. 4) is vanaf versie 1.2 van StateMonitor mogelijk.
- Opdracht in StateMonitor gemaakt
- Gereedschapsmachine toegewezen

Voor het voorbeeld gelden de volgende specificaties:

- Opdrachtnummer 1234
- Stap 1

|  |   |
|--|---|
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*</b>   | Opdracht aanmaken   |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *</b> | Alternatief: Opdracht aanmaken met onderdeelnaam, onderdeelnummer en gewenste hoeveelheid |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*</b>  | Opdracht starten  |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*</b>                                    | Instellen starten   |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*</b>                                     | Produceren/productie  |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*</b>   | Opdracht stoppen  |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*</b>   | Opdracht beëindigen   |

Bovendien kunt u ook de werkstukhoeveelheid van de opdracht terugmelden.

Met de variabelen **OK**, **S** en **R** geeft u aan of de teruggemelde werkstukhoeveelheid correct is vervaardigd of niet.

U definieert met **A** en **I** hoe StateMonitor de feedback interpreteert.

Wanneer u absolute waarden overdraagt, overschrijft StateMonitor de eerder geldige waarden. Wanneer u incrementele waarden doorgeeft, telt StateMonitor het aantal stuks op.

|   |  |
|---|--|
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*</b> | Werkelijke hoeveelheid (OK) absoluut     |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*</b>  | Werkelijke hoeveelheid (OK) incrementeel |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*</b>  | Afkeur (S) absoluut                      |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*</b>   | Afkeur (S) incrementeel                  |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*</b>  | Nabewerking (R) absoluut                 |
| <b>D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*</b>   | Nabewerking (R) incrementeel             |

## 9.10 Stringparameters

### Functies van de stringverwerking

De stringverwerking (Engels: string = tekenreeks) via **QS**-parameters kan worden gebruikt om variabele tekenreeksen te maken. Deze strings kunnen bijv. via de functie **D16** worden uitgegeven om variabele protocollen te maken.

Aan een stringparameter kunt u een string (letters, cijfers, speciale tekens, stuurtekens en spaties) met een maximale lengte van 255 tekens toewijzen. De toegewezen of ingelezen waarden kunnen verder met de hieronder beschreven functies worden verwerkt en gecontroleerd. Evenals bij de Q-parameterprogrammering hebt u in totaal 2000 QS-parameters tot uw beschikking.

**Verdere informatie:** "Principe en functieoverzicht", Pagina 280

In de Q-parameterfuncties **STRING FORMULE** en **FORMULE** zijn verschillende functies voor de verwerking van stringparameters opgenomen.

| Softkey            | Functies van de STRING FORMULE                        | Bladzijde |
|--------------------|---|-----------|
| DECLARE<br>STRING  | Stringparameters toewijzen                            | 327       |
| CFGREAD            | Waarden van de machineparameters uitlezen             | 336       |
| STRING-<br>FORMULE | Stringparameters koppelen                             | 328       |
| TOCHAR             | Numerieke waarde naar een stringparameter converteren | 329       |
| SUBSTR             | Deelstring uit een stringparameter kopiëren           | 330       |
| SYSSTR             | Systeemgegevens lezen                                 | 331       |





| Softkey | Stringfuncties in de formule-functie                  | Bladzijde |
|---------|---|-----------|
| TONUMB  | Stringparameter naar een numerieke waarde converteren | 332       |
| INSTR   | Stringparameter controleren                           | 333       |
| STRLEN  | Lengte van een stringparameter bepalen                | 334       |
| STRCOMP | Alfabetische volgorde vergelijken                     | 335       |



Als u de functie **STRING FORMULE** gebruikt, is het resultaat altijd een alfanumerieke waarde. Als u de functie **FORMULE** gebruikt, is het resultaat altijd een numerieke waarde.

## Stringparameters toewijzen

Stringvariabelen moeten worden toegewezen voordat de variabelen kunnen worden gebruikt. Gebruik hiervoor het commando **DECLARE STRING**.

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken
-  ▶ Softkey **DECLARE STRING** indrukken

### Voorbeeld

```
N110 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" * ; Alfanumerieke waarde QS10 toewijzen
```

## Stringparameters koppelen

Met de koppelingoperator (stringparameter || stringparameter) kunnen meerdere stringparameters worden gekoppeld.

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Op de softkey **STRING FUNCTIES** drukken
-  ▶ Softkey **STRING FORMULE** indrukken
-  ▶ Nummer van de stringparameter invoeren waarin de besturing de gekoppelde string moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **eerste** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen:
  - > De besturing toont het koppelingssymbool ||
  - ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Nummer van de stringparameter invoeren waarin de **tweede** deelstring is opgeslagen, met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Dit proces herhalen tot alle te koppelen deelstrings zijn geselecteerd en met de **END**-toets beëindigen

**Voorbeeld: QS10 dient de complete tekst van QS12 en QS13 te bevatten**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>N110 QS10 = QS12    QS13 *</b> | ; Inhoud van <b>QS12</b> en <b>QS13</b> koppelen en aan QS-parameter <b>QS10</b> toewijzen |
|-----------------------------------|--|






Parameterinhouden:

- **QS12: status:**
- **QS13: afkeur**
- **QS10: status: afgekeurd**



## Numerieke waarde naar een stringparameter converteren

Met de functie **TOCHAR** wordt een numerieke waarde naar een stringparameter geconverteerd. Op deze wijze kunt u getalwaarden met een stringvariabele koppelen.

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Functiemenu openen
-  ▶ Softkey Stringfuncties indrukken
-  ▶ Softkey **STRING FORMULE** indrukken
- 
  - ▶ Functie voor het converteren van een numerieke waarde naar een stringparameter selecteren
  - ▶ Getal of gewenste Q-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Indien gewenst het aantal decimalen invoeren dat door de besturing moet worden meegeconverteerd en dit met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen






### Voorbeeld: parameter Q50 naar stringparameter QS11 converteren en 3 decimalen gebruiken

**N110 QS11 = TOCHAR ( DAT +Q50 DECIMALS3 )\***

; Numerieke waarde uit **Q50** naar een alfanumerieke waarde converteren en aan een QS-parameter **QS11** toewijzen

## Deelstring uit een stringparameter kopiëren

Met de functie **SUBSTR** kunt u uit een stringparameter een definieerbaar bereik kopiëren.

- 
  - ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- 
  - ▶ Functiemenu openen
- 
  - ▶ Softkey Stringfuncties indrukken
- 
  - ▶ Softkey **STRING FORMULE** indrukken
  - ▶ Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de gekopieerde tekenreeks moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- 
  - ▶ Functie voor het kopiëren van een deelstring selecteren
  - ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren waaruit u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Nummer van de positie invoeren vanaf waar u de deelstring wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Aantal tekens invoeren dat u wilt kopiëren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
  - ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen



Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

**Voorbeeld: uit de stringparameter QS10 moet vanaf de derde positie (BEG2) een deelstring van vier tekens worden (LEN4) gelezen**


```
N110 QS13 = SUBSTR
( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )*
```

```
; Deelstring uit QS10 aan
QS-parameter QS13 toewijzen
```

## Systeemgegevens lezen

Met de NC-functie **SYSTR** kunnen systeemgegevens worden gelezen en inhoud in QS-parameters worden opgeslagen. U selecteert de systeemdatum met een groepsnummer **ID** en een nummer **NR**.

U kunt **IDX** en **DAT** optioneel invoeren.

| Groepsnaam, ID-nr.                                      | Nummer     | Betekenis  |    |   |
|---|------------|--|----|---|
| Programma-informatie, 10010                             | 1          | Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma  |    |   |
|   | 2          | Pad van het actuele afgewerkte NC-programma  |    |   |
|   | 3          | Pad van het met cyclus <b>G39 PGM CALL</b> geselecteerde NC-programma  |    |   |
|   | 10         | Pad van het met <b>%:PGM</b> geselecteerde NC-programma  |    |   |
| Kanaalgegevens, 10025                                   | 1          | Naam van het actuele kanaal, bijv. <b>CH_NC</b>  |    |   |
| In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden, 10060 | 1          | Naam van het actuele gereedschap.  |    |   |
| Huidige systeemtijd, 10321                              | 1 - 16, 20 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">  De NC-functie slaat de gereedschapsnaam alleen op wanneer u het gereedschap oproept met behulp van de gereedschapsnaam.         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: D.MM.JJJJ h:mm:ss</li> <li>■ 2: D.MM.JJJJ h:mm</li> <li>■ 3: D.MM.JJ hh:mm</li> <li>■ 4: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5: JJJJ-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 6: JJJJ-MM-DD h:mm</li> <li>■ 7: JJ-MM-DD h:mm</li> <li>■ 8: DD.MM.JJJJ</li> <li>■ 9: D.MM.JJJJ</li> <li>■ 10: D.MM.JJ</li> <li>■ 11: JJJJ-MM-DD</li> <li>■ 12: JJ-MM-DD</li> <li>■ 13: hh:mm:ss</li> <li>■ 14: h:mm:ss</li> <li>■ 15: h:mm</li> <li>■ 16: DD.MM.JJJJ hh:mm</li> <li>■ 20: XX</li> </ul> <p>De aanduiding XX staat voor de 2-cijferige uitvoer van de huidige kalenderweek, die volgens ISO 8601 de volgende kenmerken heeft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Heeft zeven dagen</li> <li>■ Begint op een maandag</li> <li>■ Wordt doorlopend genummerd</li> <li>■ De eerste kalenderweek bevat de eerste donderdag van het jaar</li> </ul> |    |   |
|   |            | Gegevens van het tastsysteem, 10350  | 50 | Tastsysteemtype van het actieve werkstukstastsysteem TS |

| Groepsnaam, ID-nr.          | Nummer | Betekenis  |
|-----------------------------|--------|--|
|                             | 70     | Tastsysteemtype van het actieve gereedschaptaststelsysteem TT                              |
|                             | 73     | Naam van het actieve gereedschaptaststelsysteem TT uit de machineparameter <b>activeTT</b> |
|                             | 2      | Pad van de huidige geselecteerde pallettabel   |
| NC-softwareversie, 10630    | 10     | Nummer van de NC-softwareversie  |
| Gereedschapsgegevens, 10950 | 1      | Naam van het actuele gereedschap.  |
|                             | 2      | Inhoud van de kolom <b>DOC</b> van het actuele gereedschap                                 |
|                             | 4      | Kinematica gereedschapshouder van het actuele gereedschap.                                 |

### Stringparameters naar een numerieke waarde converteren

Met de functie **TONUMB** wordt een stringparameter naar een numerieke waarde geconverteerd. De te converteren waarde mag alleen uit getalwaarden bestaan.



De te converteren QS-parameter mag slechts één getalwaarde bevatten, anders komt de besturing met een foutmelding



- ▶ Q-parameterfuncties selecteren



- ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ Nummer van de parameter invoeren waarin de besturing de numerieke waarde moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen



- ▶ Softkeybalk omschakelen



- ▶ Functie voor het converteren van een stringparameter naar een numerieke waarde selecteren
- ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet converteren en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

### Voorbeeld: stringparameter QS11 naar een numerieke parameter Q82 converteren

```
N110 Q82 = TONUMB
( SRC_QS11 )*
```

; De alfanumerieke waarde uit **QS11** omzetten naar een numerieke waarde en **Q82** toewijzen

## Stringparameter controleren

Met de functie **INSTR** kunt u controleren of en waar zich een stringparameter in een andere stringparameter bevindt.

-  ▶ Q-parameterfuncties selecteren
-  ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ Nummer van de Q-parameter voor het resultaat invoeren en met **ENT**-toets bevestigen.
- ▶ De besturing slaat in de parameter op waar de te zoeken tekst begint
-  ▶ Softkeybalk omschakelen
-  ▶ Functie voor het controleren van een stringparameter selecteren
- ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren waarin de te zoeken tekst is opgeslagen en met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren die de besturing moet doorzoeken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Nummer van de positie invoeren vanaf waar de besturing de deelstring moet zoeken en dit met **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen



Het eerste teken van een tekststring begint intern op positie 0.

Wanneer de besturing de te zoeken deelstring niet vindt, dan wordt de totale lengte van de te doorzoeken string opgeslagen (telling begint hier bij 1) in de resultaatparameter.





Als de te zoeken deelstring vaker voorkomt, geeft de besturing de eerste positie door waar de deelstring is gevonden.

**Voorbeeld: QS10 doorzoeken op de in parameter QS13 opgeslagen tekst. Zoekactie beginnen vanaf de derde positie**

```
N370 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )*
```

## Lengte van een stringparameter bepalen

De functie **STRLEN** levert de lengte van de tekst die in een selecteerbare stringparameter is opgeslagen.

-  ▶ Q-parameterfuncties selecteren
-  ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de vast te stellen stringlengte moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Softkeybalk omschakelen
-  ▶ Functie voor het vaststellen van de tekstlengte van een stringparameter selecteren
- ▶ Nummer van de QS-parameter invoeren waarvan de besturing de lengte moet bepalen en dit met de toets **ENT** bevestigen
- ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen

### Voorbeeld: lengte van QS15 bepalen









N110 Q52 = STRLEN  
( SRC\_QS15 )\*

; Aantal tekens van **QS15** bepalen  
en aan **Q52** toewijzen

 Als de geselecteerde QS-parameter niet gedefinieerd is, wordt het resultaat **-1** uitgevoerd.

## Lexicale volgorde van twee alfanumerieke tekenreeksen vergelijken

Met de NC-functie **STRCOMP** vergelijkt u de lexicale volgorde van de inhoud van twee QS-parameters.

-  ▶ Q-parameterfuncties selecteren
-  ▶ Softkey **FORMULE** indrukken
-  ▶ Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing het resultaat van de vergelijking moet opslaan en dit met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Softkeybalk omschakelen
-  ▶ Functie voor het vergelijken van stringparameters selecteren
-  ▶ Nummer van de eerste QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Nummer van de tweede QS-parameter invoeren die de besturing moet vergelijken en dit met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Expressie tussen haakjes met de **ENT**-toets sluiten en de invoer met de **END**-toets beëindigen



De besturing geeft de volgende resultaten door:

- **0**: de inhoud van de twee QS-parameters is identiek
- **-1**: de inhoud van de eerste QS parameter komt in de lexicale volgorde **vóór** de inhoud van de tweede QS-parameter
- **+1**: de inhoud van de eerste QS-parameter komt in de lexicale volgorde **na** de inhoud van de tweede QS-parameter

De lexicale volgorde is als volgt:

- 1 Speciale tekens, bijvoorbeeld ?\_
- 2 Cijfers, bijv. 123
- 3 Hoofdletters, bijv. ABC
- 4 Kleine letters, bijv. abc



De besturing controleert vanaf het eerste teken totdat de inhoud van de QS-parameters anders is. Als de inhoud bijvoorbeeld op de vierde plaats verschilt, breekt de besturing de controle op deze plaats af.

Kortere inhoud met de identieke tekenreeks wordt in de volgorde als eerste weergegeven, bijvoorbeeld abc voor abcd.

### Voorbeeld: lexicale volgorde van QS12 en QS14 vergelijken





**N110 Q52 = STRCOMP**  
( SRC\_QS12 SEA\_QS14 )\*

; Woordenlijst van de waarden van  
**QS12** en **QS14** vergelijken

## Machineparameters lezen

Met de NC-functie **CFGREAD** kunt u machineparameters van de besturing als numerieke of alfanumerieke waarden uitlezen. De gelezen numerieke waarden worden altijd metrisch uitgevoerd.

Om een machineparameter te lezen, moet u de volgende inhoud in de configuratie-editor van de besturing bepalen:

| Symbol  | Type             | Betekenis   | Voorbeeld                |
|---|------------------|---|--------------------------|
|  | <b>Key</b>       | Groepsnaam van de machineparameter<br>De groepsnaam kan optioneel worden opgegeven  | CH_NC                    |
|  | <b>Entiteit</b>  | Parameterobject<br>De naam begint altijd met <b>Cfg</b>                             | <b>CfgGeoCycle</b>       |
|  | <b>Attribuut</b> | Naam van de machineparameter  | <b>displaySpindleErr</b> |
|  | <b>Index</b>     | Lijstindex van een machineparameter<br>De lijstindex kan optioneel worden opgegeven | [0]                      |



In de configuratie-editor voor de machineparameters kunt u de weergave van de beschikbare parameters wijzigen. Bij de standaardinstelling worden de parameters met korte verklarende teksten getoond.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

Voordat u een machineparameter met de NC-functie **CFGREAD** kunt opvragen, moet u telkens een QS-parameters met kenmerk, entiteit en key definiëren.



De besturing vraagt in de dialoog van de NC-functie **CFGREAD** om de volgende parameters:

- **KEY\_QS:** groepsnaam (key) van de machineparameter
- **TAG\_QS:** objectnaam (entiteit) van de machineparameter
- **ATR\_QS:** naam (attribuut) van de machineparameter
- **IDX:** index van de machineparameter



### Getalwaarde van een machineparameter lezen

Waarde van een machineparameter als numerieke waarde in een Q-parameter opslaan:

- ▶  Q-parameterfuncties selecteren
- ▶  Softkey **FORMULE** indrukken
- ▶ Nummer van de Q-parameter invoeren waarin de besturing de machineparameter moet opslaan en dit met de ENT-toets bevestigen
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Functie **CFGREAD** selecteren
- ▶ Nummers van de stringparameters voor key, entiteit en attribuut invoeren
- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Evt. nummer voor index invoeren of dialoog met **NO ENT** overslaan
- ▶ Expressie tussen haakjes met de ENT-toets sluiten
- ▶ Invoer met de **END**-toets beëindigen

### Voorbeeld: overlappingsfactor als Q-parameter lezen

#### Parameterinstelling in de config-editor

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

#### Voorbeeld

|  |  |
|--|--|
| N110 QS11 = "CH_NC"                              | ; Sleutel aan de QS-parameter <b>QS11</b> toewijzen  |
| N120 QS12 = "CfgGeoCycle"                        | ; Entiteit aan de QS-parameter <b>QS12</b> toewijzen |
| N130 QS13 = "pocketOverlap"                      | ; Kenmerk aan de QS-parameter <b>QS13</b> toewijzen  |
| N140 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 ) | ; Inhoud van de machineparameter uitlezen            |

## 9.11 Vooraf ingestelde Q-parameters

De besturing wijst de Q-parameters **Q100** t/m **Q199** bijv. de volgende waarden toe:

- Waarden uit de PLC
- Gegevens betreffende het gereedschap en de spil
- Gegevens over de bedrijfstoestand
- Meetresultaten uit tastcycli

De besturing slaat de waarden van de Q-parameters **Q108** en **Q114** t/m **Q117** in de maateenheid van het actuele NC-programma op.

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

HEIDENHAIN-cycli, machinefabrikantcycli en functie van externe leveranciers maken gebruik van Q-parameters. Daarnaast kunt u Q-parameters programmeren binnen de NC-programma's. Wanneer bij het gebruik van Q-parameters niet uitsluitend de aanbevolen Q-parameterbereiken worden gebruikt, kan dit tot overlappingen (interacties) en dus tot ongewenste instellingen leiden. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- ▶ Uitsluitend door HEIDENHAIN aanbevolen Q-parameterbereiken gebruiken
- ▶ Documentatie van HEIDENHAIN, de machinefabrikant en andere leveranciers in acht nemen
- ▶ Verloop met behulp van de grafische simulatie testen

**i** U mag geen vooraf toegewezen variabelen als rekenparameters in NC-programma's gebruiken, bijv. Q- en QS-parameters in het bereik 100 t/m 199.

### Waarden vanuit de PLC Q100 t/m Q107

De besturing wijst waarden uit de PLC toe aan de Q-parameters **Q100** t/m **Q107**.

### Actieve gereedschapsradius Q108

De besturing wijst de waarde van de actieve gereedschapsradius aan Q-parameter **Q108** toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapsradius uit de volgende waarden:

- Gereedschapsradius **R** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DR** uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep

**i** De besturing slaat de actieve gereedschapsradius op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

## Gereedschapsas Q109

De waarde van de parameter **Q109** is afhankelijk van de actuele gereedschapsas:

| Q-parameters | Gereedschapsas                   |
|--------------|----------------------------------|
| Q109 = -1    | Geen gereedschapsas gedefinieerd |
| Q109 = 0     | X-as                             |
| Q109 = 1     | Y-as                             |
| Q109 = 2     | Z-as                             |
| Q109 = 6     | U-as                             |
| Q109 = 7     | V-as                             |
| Q109 = 8     | W-as                             |

## Spiltoestand Q110

De waarde van parameter **Q110** is afhankelijk van de laatst geprogrammeerde additionele functie voor de spil:

| Q-parameters | Additionele functie                    |
|--------------|--|
| Q110 = -1    | Geen spiltoestand gedefinieerd         |
| Q110 = 0     | <b>M3</b><br>Spil rechtsom inschakelen |
| Q110 = 1     | <b>M4</b><br>Spil linksom inschakelen  |
| Q110 = 2     | <b>M5 na M3</b><br>Spil stoppen        |
| Q110 = 3     | <b>M5 na M4</b><br>Spil stoppen        |

## Koelmiddeltoevoer Q111

De waarde van Q-parameter **Q111** is afhankelijk van de laatst geactiveerde additionele functie voor de koelmiddeltoevoer.

| Q-parameters | Additionele functie                  |
|--------------|--------------------------------------|
| Q111 = 1     | <b>M8</b><br>Koelmiddel inschakelen  |
| Q111 = 0     | <b>M9</b><br>Koelmiddel uitschakelen |

## Overlappingsfactor Q112

De besturing wijst aan Q-parameter **Q112** de overlappingsfactor bij het kamerfrezes toe.

## Maateenheid in het NC-programma Q113

De waarde van Q-parameter **Q113** is afhankelijk van de maateenheid van het NC-programma. Bij nestingen met bijv. % gebruikt de besturing de maateenheid van het hoofdprogramma:

| Q-parameters | Maateenheid van het hoofdprogramma |
|--------------|------------------------------------|
| Q113 = 0     | Metrisch systeem mm                |
| Q113 = 1     | Inch-systeem inch                  |

## Gereedschapslengte: Q114

De besturing wijst aan Q-parameter **Q114** de waarde van de actieve gereedschapslengte toe.

De besturing berekent de actieve gereedschapslengte met de volgende waarden:

- Gereedschapslengte **L** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DL** uit de gereedschapstabel
- Deltawaarde **DL** uit het NC-programma met correctietabel of gereedschapsoproep

**i** De besturing slaat de actieve gereedschapslengte op en behoudt deze ook na opnieuw opstarten van de besturing.

## Meetresultaat van programmeerbare tastcycli Q115 t/m Q119

De besturing wijst het meetresultaat van een programmeerbare tastcyclus toe aan de volgende Q-parameters.

De besturing houdt geen rekening met de radius en de lengte van de taststift voor deze Q-parameters.

**i** De helpschermen van de tastcycli tonen aan of de besturing een meetresultaat in een variabele opslaat.

De besturing wijst de waarden van de coördinatenassen na het tasten toe aan de Q-parameters **Q115 t/m Q119**:

| Q-parameters | Coördinaten van de assen  |
|--------------|---|
| Q115         | TASTPOSITIE IN X  |
| Q116         | TASTPOSITIE IN Y  |
| Q117         | TASTPOSITIE IN Z  |
| Q118         | TASTPOSITIE IN 4e AS, bijv. A-as<br>De machinefabrikant definieert de 4e as |
| Q119         | TASTPOSITIE IN 5e AS, bijv. B-as<br>De machinefabrikant definieert de 5e as |

### Q-parameters Q115 en Q116 bij automatische gereedschapsmeting

De besturing wijst de afwijking van de actuele/nominale waarde toe aan de Q-parameters **Q115** en **Q116** toe bij de automatische gereedschapsmeting, bijv. met TT 160:

| Q-parameters | Act./nom. afwijking |
|--------------|---------------------|
| Q115         | Gereedschapslengte  |
| Q116         | Gereedschapsradius  |



Na het tasten kunnen de Q-parameters **Q115** en **Q116** andere waarden bevatten.

### Berekende coördinaten van de rotatie-assen Q120 t/ m Q122

De besturing wijst de berekende coördinaten van de rotatie-assen toe aan de Q-parameters **Q120** t/m **Q122**:

| Q-parameters | Coördinaten van de rotatie-assen |
|--------------|----------------------------------|
| Q120         | ASHOEK VAN DE A-AS               |
| Q121         | ASHOEK VAN DE B-AS               |
| Q122         | ASHOEK VAN DE C-AS               |

## Meetresultaten van tastcycli

### Meer informatie: Gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren**

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters **Q141** t/m **Q149**:

| Q-parameters | Gemeten actuele waarden |
|--------------|-------------------------|
| Q141         | MEETFOUT A-AS           |
| Q142         | MEETFOUT B-AS           |
| Q143         | MEETFOUT C-AS           |
| Q144         | FOUT GEOPTIM. A-AS      |
| Q145         | FOUT GEOPTIM. B-AS      |
| Q146         | FOUT GEOPTIM. C-AS      |
| Q147         | OFFSET A-AS             |
| Q148         | OFFSET B-as             |
| Q149         | OFFSET C-AS             |

De besturing wijst de gemeten actuele waarden toe aan de Q-parameters **Q150** t/m **Q160**:

| Q-parameters | Gemeten actuele waarden |
|--------------|-------------------------|
| Q150         | GEMETEN HOEK            |
| Q151         | ACT WRD MIDDEN HFD.AS   |
| Q152         | ACT WRD MIDDEN NEVENAS  |
| Q153         | ACT. DIAMETERWAARDE     |
| Q154         | ACT WRD KAMER HFD.AS    |
| Q155         | ACT WRD KAMER NEVENAS   |
| Q156         | ACT. WRD. LENGTE        |
| Q157         | ACT. WRD. MIDDENAS      |
| Q158         | PROJ.HOEK A-AS          |
| Q159         | PROJ.HOEK B-AS          |
| Q160         | COOERD. MEETAS          |

Coördinaat van de in de cyclus geselecteerde as

De besturing wijst de berekende afwijking toe aan de Q-parameters **Q161** t/m **Q167**:

| Q-parameters | Berekende afwijking   |
|--------------|---|
| Q161         | FOUT MIDDEN HFD.AS<br>Afwijking van het midden in de hoofdas  |
| Q162         | FOUT MIDDEN NEVENAS<br>Afwijking van het midden in de nevenas |
| Q163         | FOUT DIAMETER   |
| Q164         | FOUT KAMER HFD.AS<br>Afwijking kamerlengte in de hoofdas      |

---

**Q-parameters    Berekende afwijking**


---

**Q165**            **FOUT MIDDEN NEVENAS**  
Afwijking kamerbreedte in de nevenas

---

**Q166**            **FOUT LENGTE**  
Afwijking van de gemeten lengte

---

**Q167**            **FOUT MIDDENAS**  
Afwijking van de positie in de middenas

De besturing wijst de vastgestelde ruimtehoeken toe aan de Q-parameters **Q170** t/m **Q172**:

---

**Q-parameters    Vastgestelde ruimtehoek**


---

**Q170**            **RUIMTELIJKE HOEK A**

---

**Q171**            **RUIMTELIJKE HOEK B**

---

**Q172**            **RUIMTELIJKE HOEK C**

De besturing wijst de vastgestelde werkstukstatus toe aan de Q-Parametern **Q180** t/m **Q182**:

---

**Q-parameters    Werkstukstatus**


---

**Q180**            **WERKSTUK GOED**

---

**Q181**            **WERKSTUK NABEWERKEN**

---

**Q182**            **WERKSTUK AFGEKEURD**

De besturing reserveert de Q-parameters **Q190** t/ **Q192** voor de resultaten van een gereedheidsmeting met een lasermeetsysteem.

De besturing reserveert de Q-parameters **Q195** t/m **Q198** voor intern gebruik:

| Q-parameters | Gereserveerd voor intern gebruik   |
|--------------|--|
| <b>Q195</b>  | <b>FLAG VOOR CYCLI</b>   |
| <b>Q196</b>  | <b>FLAG VOOR CYCLI</b>   |
| <b>Q197</b>  | <b>FLAG VOOR CYCLI</b><br>Cycli met positiepatroon                       |
| <b>Q198</b>  | <b>NR. LAATSTE TASTCYCLUS</b><br>Nummer van de laatst actieve tastcyclus |

De waarde van Q-parameter **Q199** is afhankelijk van de status van een gereedheidsmeting met een gereedheidsstastsysteem:

| Q-parameters      | Status gereedheidsmeting met gereedheidsstastsysteem        |
|-------------------|---|
| <b>Q199</b> = 0,0 | Gereedheid binnen de tolerantie                             |
| <b>Q199</b> = 1,0 | Gereedheid is versleten ( <b>LTOL/RTOL</b> overschreden)    |
| <b>Q199</b> = 2,0 | Gereedheid is gebroken ( <b>LBREAK/RBREAK</b> overschreden) |

#### Meetresultaten van de tastcycli 14xx

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q950** t/m **Q967** de gemeten werkelijke waarden toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

| Q-parameters | Gemeten actuele waarden  |
|--------------|--|
| <b>Q950</b>  | <b>P1 Gemeten hoofdas</b>  |
| <b>Q951</b>  | <b>P1 Gemeten nevenas</b>  |
| <b>Q952</b>  | <b>P1 Gemeten GS-as</b>  |
| <b>Q953</b>  | <b>P2 Gemeten hoofdas</b>  |
| <b>Q954</b>  | <b>P2 Gemeten nevenas</b>  |
| <b>Q955</b>  | <b>P2 Gemeten GS-as</b>  |
| <b>Q956</b>  | <b>P3 Gemeten hoofdas</b>  |
| <b>Q957</b>  | <b>P3 Gemeten nevenas</b>  |
| <b>Q958</b>  | <b>P3 Gemeten GS-as</b>  |
| <b>Q961</b>  | <b>Gemeten SPA</b><br>Ruimtehoek <b>SPA</b> in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem <b>WPL-CS</b> |
| <b>Q962</b>  | <b>Gemeten SPB</b><br>Ruimtehoek <b>SPB</b> in <b>WPL-CS</b>                                       |
| <b>Q963</b>  | <b>Gemeten SPC</b><br>Ruimtehoek <b>SPC</b> in <b>WPL-CS</b>                                       |
| <b>Q964</b>  | <b>Gemeten basisrotatie</b><br>Rotatiehoek in invoercoördinatensysteem <b>I-CS</b>                 |



| Q-parameters | Gemeten actuele waarden |
|--------------|-------------------------|
| Q965         | Gemeten tafelrotatie    |
| Q966         | Gemeten diameter 1      |
| Q967         | Gemeten diameter 2      |

De besturing wijst aan de Q-parameters **Q980** t/m **Q997** de berekende afwijkingen toe in combinatie met de tastcycli **14xx**:

| Q-parameters | Gemeten afwijkingen  |
|--------------|--|
| Q980         | P1 Fout hoofdas  |
| Q981         | P1 Fout nevenas  |
| Q982         | P1 Fout GS-as  |
| Q983         | P2 Fout hoofdas  |
| Q984         | P2 Fout nevenas  |
| Q985         | P2 Fout GS-as  |
| Q986         | P3 Fout hoofdas  |
| Q987         | P3 Fout nevenas  |
| Q988         | P3 Fout GS-as  |
| Q994         | Fout basisrotatie<br>Hoek in invoercoördinatensysteem I-CS |
| Q995         | Gemeten tafelrotatie                                       |
| Q996         | Fout diameter 1  |
| Q997         | Fout diameter 2  |

De waarde van de Q-parameter **Q183** is afhankelijk van de werkstukstatus in combinatie met de tastcycli 14xx:

| Q-parameters | Werkstukstatus |
|--------------|----------------|
| Q183 = -1    | Niet gedef.    |
| Q183 = 0     | Goed           |
| Q183 = 1     | Nabewerken     |
| Q183 = 2     | Afkeur         |

## 9.12 Programmeervoorbeelden

### Voorbeeld: waarde afronden

De functie **INT** verbergt de posities na de komma.

Om ervoor te zorgen dat de controle niet alleen de decimalen verbergt, maar ze ook correct afrondt, telt u de waarde 0,5 op bij een positief getal. Bij een negatief getal moet u 0,5 aftrekken.

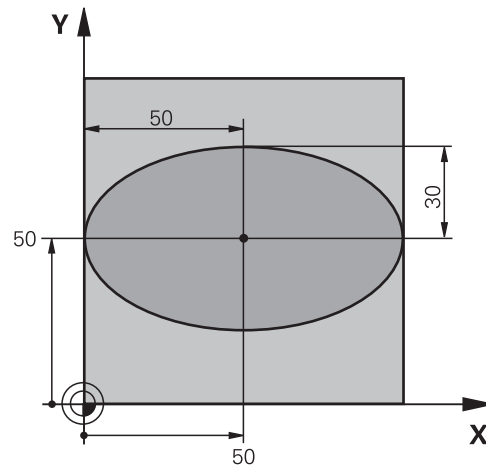
Met de functie **SGN** controleert de besturing automatisch of er sprake is van een positief of negatief getal.

|  |  |
|--|--|
| <b>%ROUND G71 *</b>                      |  |
| <b>N10 D00 Q1 P01 +34.789*</b>           | Eerste af te ronden getal  |
| <b>N20 D00 Q2 P01 +34.345*</b>           | Tweede af te ronden getal  |
| <b>N30 D00 Q3 P01 -34.345*</b>           | Derde af te ronden getal   |
| <b>N40 ;</b>                             |  |
| <b>N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)</b> | Bij Q1 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen  |
| <b>N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)</b> | Bij Q2 de waarde 0,5 optellen, vervolgens cijfers na de komma verbergen  |
| <b>N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)</b> | Van Q3 de waarde 0,5 aftrekken, vervolgens cijfers na de komma verbergen |
| <b>N99999999 %ROUND G71 *</b>            |  |

## Voorbeeld: ellips

### Programma-verloop

- De contour van de ellips wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via **Q7** te definiëren). Hoe meer berekeningsstappen gedefinieerd zijn, hoe egaler de contour wordt
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het vlak:  
bewerkingsrichting met de klok mee:  
starthoek > eindhoek  
bewerkingsrichting tegen de klok in:  
starthoek < eindhoek
- Er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapsradius



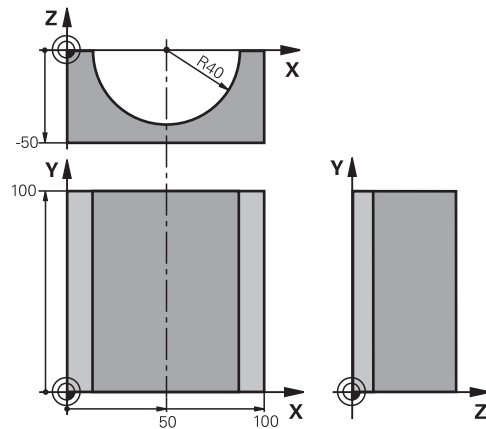
|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>%ELLIPSE G71 *</b>                |  |
| <b>N10 D00 Q1 P01 +50*</b>           | Midden X-as  |
| <b>N20 D00 Q2 P01 +50*</b>           | Midden Y-as  |
| <b>N30 D00 Q3 P01 +50*</b>           | X - halve as                                       |
| <b>N40 D00 Q4 P01 +30*</b>           | Y - halve as                                       |
| <b>N50 D00 Q5 P01 +0*</b>            | Starthoek in het vlak                              |
| <b>N60 D00 Q6 P01 +360*</b>          | Eindhoek in het vlak                               |
| <b>N70 D00 Q7 P01 +40*</b>           | Aantal berekeningsstappen                          |
| <b>N80 D00 Q8 P01 +30*</b>           | Rotatiepositie van de ellips                       |
| <b>N90 D00 Q9 P01 +5*</b>            | Freesdiepte  |
| <b>N100 D00 Q10 P01 +100*</b>        | Diepte-aanzet                                      |
| <b>N110 D00 Q11 P01 +350*</b>        | Freesaanzet  |
| <b>N120 D00 Q12 P01 +2*</b>          | Veiligheidsafstand voor voorpositionering          |
| <b>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*</b>    | Definitie van onbewerkt werkstuk                   |
| <b>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b> |  |
| <b>N150 T1 G17 S4000*</b>            | Gereedschapsoproep                                 |
| <b>N160 G00 G40 G90 Z+250*</b>       | Gereedschap terugtrekken                           |
| <b>N170 L10,0*</b>                   | Bewerking oproepen                                 |
| <b>N180 G00 Z+250 M2*</b>            | Gereedschap terugtrekken, einde programma          |
| <b>N190 G98 L10*</b>                 | Subprogramma 10: bewerking                         |
| <b>N200 G54 X+Q1 Y+Q2*</b>           | Nulpunt naar het centrum van de ellips verschuiven |
| <b>N210 G73 G90 H+Q8*</b>            | Rotatiepositie in het vlak verrekenen              |
| <b>N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7</b>   | Hoekstap berekenen                                 |
| <b>N230 D00 Q36 P01 +Q5*</b>         | Starthoek kopiëren                                 |
| <b>N240 D00 Q37 P01 +0*</b>          | Teller voor het aantal sneden vastleggen           |
| <b>N250 Q21 = Q3 * COS Q36</b>       | X-coördinaat van het startpunt berekenen           |
| <b>N260 Q22 = Q4 * SIN Q36</b>       | Y-coördinaat van het startpunt berekenen           |
| <b>N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*</b>  | Startpunt benaderen in het vlak                    |

|   |   |
|---|---|
| <b>N280 Z+Q12*</b>                      | Voorpositioneren naar veiligheidsafstand in de spilas         |
| <b>N290 G01 Z-Q9 FQ10*</b>              | Naar bewerkingsdiepte verplaatsen                             |
| <b>N300 G98 L1*</b>                     |   |
| <b>N310 Q36 = Q36 + Q35</b>             | Hoek actualiseren   |
| <b>N320 Q37 = Q37 + 1</b>               | Teller voor het aantal sneden actualiseren                    |
| <b>N330 Q21 = Q3 * COS Q36</b>          | Actuele X-coördinaat berekenen                                |
| <b>N340 Q22 = Q4 * SIN Q36</b>          | Actuele Y-coördinaat berekenen                                |
| <b>N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*</b>       | Volgende punt benaderen                                       |
| <b>N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*</b> | Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar label 1 |
| <b>N370 G73 G90 H+0*</b>                | Rotatie terugzetten   |
| <b>N380 G54 X+0 Y+0*</b>                | Nulpuntverschuiving terugzetten                               |
| <b>N390 G00 G40 Z+Q12*</b>              | Naar veiligheidsafstand verplaatsen                           |
| <b>N400 G98 L0*</b>                     | Subprogramma-einde  |
| <b>N99999999 %ELLIPSE G71 *</b>         |   |

## Voorbeeld: cilinder concaaf met Kogelfrees

### Programma-verloop

- Het NC-programma werkt alleen met een Kogelfrees. De gereedschapslengte is gerelateerd aan het midden van de kogel
- De cilindercontour wordt door vele kleine rechte gedeelten benaderd (via **Q13** te definiëren). Hoe meer sneden er gedefinieerd zijn, hoe egalier de contour wordt
- De cilinder wordt in de lengte (hier parallel aan de Y-as) gefreesd
- De freesrichting wordt bepaald door de start- en eindhoek in het werkbereik:  
bewerkingsrichting met de klok mee:  
starthoek > eindhoek  
bewerkingsrichting tegen de klok in:  
starthoek < eindhoek
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



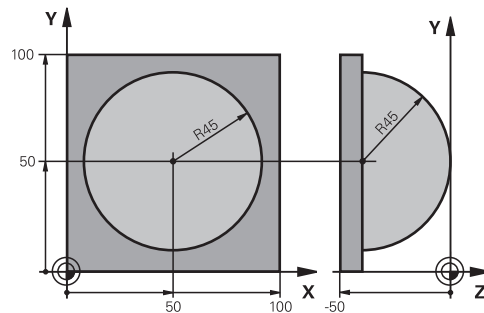
|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>%CILIN G71 *</b>                  |   |
| <b>N10 D00 Q1 P01 +50*</b>           | Midden X-as   |
| <b>N20 D00 Q2 P01 +0*</b>            | Midden Y-as   |
| <b>N30 D00 Q3 P01 +0*</b>            | Midden Z-as   |
| <b>N40 D00 Q4 P01 +90*</b>           | Starthoek werkbereik (vlak Z/X)                                   |
| <b>N50 D00 Q5 P01 +270*</b>          | Eindhoek werkbereik (vlak Z/X)                                    |
| <b>N60 D00 Q6 P01 +40*</b>           | Cilinderradius  |
| <b>N70 D00 Q7 P01 +100*</b>          | Lengte van de cilinder  |
| <b>N80 D00 Q8 P01 +0*</b>            | Rotatiepositie in het vlak X/Y                                    |
| <b>N90 D00 Q10 P01 +5*</b>           | Overmaat cilinderradius   |
| <b>N100 D00 Q11 P01 +250*</b>        | Aanzet diepteverplaatsing   |
| <b>N110 D00 Q12 P01 +400*</b>        | Aanzet frezen   |
| <b>N120 D00 Q13 P01 +90*</b>         | Aantal sneden   |
| <b>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*</b>    | Definitie van onbewerkt werkstuk                                  |
| <b>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b> |   |
| <b>N150 T1 G17 S4000*</b>            | Gereedschapsoproep  |
| <b>N160 G00 G40 G90 Z+250*</b>       | Gereedschap terugtrekken  |
| <b>N170 L10,0*</b>                   | Bewerking oproepen  |
| <b>N180 D00 Q10 P01 +0*</b>          | Overmaat terugzetten  |
| <b>N190 L10,0*</b>                   | Bewerking oproepen  |
| <b>N200 G00 G40 Z+250 M2*</b>        | Gereedschap terugtrekken, einde programma                         |
| <b>N210 G98 L10*</b>                 | Subprogramma 10: bewerking  |
| <b>N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108</b>    | Overmaat en gereedschap gerelateerd aan cilinderradius verrekenen |
| <b>N230 D00 Q20 P01 +1*</b>          | Teller voor het aantal sneden vastleggen                          |
| <b>N240 D00 q24 p01 +Q4*</b>         | Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren                          |
| <b>N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13</b>  | Hoekstap berekenen  |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*           | Nulpunt naar het midden van de cilinder (X-as) verschuiven             |
| N270 G73 G90 H+Q8*                 | Rotatiepositie in het vlak verrekenen                                  |
| N280 G00 G40 X+0 Y+0*              | Voorpositioneren in het vlak naar het midden van de cilinder           |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3*             | Voorpositioneren in de spilas  |
| N300 G98 L1*                       |  |
| N310 I+0 K+0*                      | Pool vastleggen in het Z/X-vlak  |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*         | Startpositie op cilinder benaderen, schuin in het materiaal instekend  |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*            | Snedes in lengterichting Y+  |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*      | Teller voor het aantal sneden actualiseren                             |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*    | Ruimtelijke hoek actualiseren  |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99* | Klaar? Ja, dan naar het einde springen                                 |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*         | Langs benaderde boog verplaatsen voor volgende snede in lengterichting |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12*             | Langssnede in richting Y-  |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*      | Teller voor het aantal sneden actualiseren                             |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*    | Ruimtelijke hoek actualiseren  |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*  | Niet klaar? Indien niet klaar, dan terugspringen naar LBL 1            |
| N420 G98 L99*                      |  |
| N430 G73 G90 H+0*                  | Rotatie terugzetten  |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*              | Nulpuntverschuiving terugzetten  |
| N450 G98 L0*                       | Subprogramma-einde   |
| N99999999 %CILIN G71 *             |  |

## Voorbeeld: kogel convex met stiffrees

### Programma-verloop

- NC-programma functioneert alleen met stiffrees
- De kogelcontour wordt door vele kleine rechte gedeeltes benaderd (Z/X-vlak, via **Q14** te definiëren). Hoe kleiner de hoekstap gedefinieerd is, hoe egaler de contour wordt
- Het aantal contoursneden wordt bepaald door de hoekstap in het vlak (via **Q18**)
- De kogel wordt in een 3D-snedede van beneden naar boven gefreesd
- Gereedschapsradius wordt automatisch gecorrigeerd



|  |  |
|--|--|
| <b>%KOGEL G71 *</b>                    |  |
| <b>N10 D00 Q1 P01 +50*</b>             | Midden X-as  |
| <b>N20 D00 Q2 P01 +50*</b>             | Midden Y-as  |
| <b>N30 D00 Q4 P01 +90*</b>             | Starthoek werkbereik (vlak Z/X)                        |
| <b>N40 D00 Q5 P01 +0*</b>              | Eindhoeck werkbereik (vlak Z/X)                        |
| <b>N50 D00 Q14 P01 +5*</b>             | Hoekstap in het werkbereik                             |
| <b>N60 D00 Q6 P01 +45*</b>             | Kogelradius  |
| <b>N70 D00 Q8 P01 +0*</b>              | Starthoek rotatiepositie in het vlak X/Y               |
| <b>N80 D00 Q9 p01 +360*</b>            | Eindhoeck rotatiepositie in het vlak X/Y               |
| <b>N90 D00 Q18 P01 +10*</b>            | Hoekstap in het vlak X/Y voor het voorbereken          |
| <b>N100 D00 Q10 P01 +5*</b>            | Overmaat kogelradius voor het voorbereken              |
| <b>N110 D00 Q11 P01 +2*</b>            | Veiligheidsafstand voor voorpositionering in de spilas |
| <b>N120 D00 Q12 P01 +350*</b>          | Aanzet frezen  |
| <b>N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*</b>      | Definitie van onbewerkt werkstuk                       |
| <b>N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*</b>   |  |
| <b>N150 T1 G17 S4000*</b>              | Gereedschapsoproep                                     |
| <b>N160 G00 G40 G90 Z+250*</b>         | Gereedschap terugtrekken                               |
| <b>N170 L10,0*</b>                     | Bewerking oproepen                                     |
| <b>N180 D00 Q10 P01 +0*</b>            | Overmaat terugzetten                                   |
| <b>N190 D00 Q18 P01 +5*</b>            | Hoekstap in het vlak X/Y voor het nabewerken           |
| <b>N200 L10,0*</b>                     | Bewerking oproepen                                     |
| <b>N210 G00 G40 Z+250 M2*</b>          | Gereedschap terugtrekken, einde programma              |
| <b>N220 G98 L10*</b>                   | Subprogramma 10: bewerking                             |
| <b>N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*</b>  | Z-coördinaat voor voorpositionering berekenen          |
| <b>N240 D00 Q24 P01 +Q4*</b>           | Starthoek werkbereik (vlak Z/X) kopiëren               |
| <b>N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*</b> | Kogelradius corrigeren voor voorpositionering          |
| <b>N260 D00 Q28 P01 +Q8*</b>           | Rotatiepositie in het vlak kopiëren                    |
| <b>N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*</b>  | Rekening houden met de overmaat bij de kogelradius     |
| <b>N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*</b>       | Nulpunt naar het centrum van de kogel verschuiven      |
| <b>N290 G73 G90 H+Q8*</b>              | Starthoek rotatiepositie in het vlak verrekenen        |
| <b>N300 G98 L1*</b>                    | Voorpositioneren in de spilas                          |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| N310 I+0 J+0*                    | Pool vastleggen in het X/Y-vlak voor voorpositionering                 |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*    | Voorpositioneren in het vlak   |
| N330 I+Q108 K+0*                 | Pool vastleggen in het Z/X-vlak, versprongen met de gereedschapsradius |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*           | Verplaatsen naar diepte  |
| N350 G98 L2*                     |  |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*    | Benaderde boog omhoog verplaatsen                                      |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*  | Ruimtelijke hoek actualiseren  |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2* | Boog klaar? Nee, dan terug naar LBL 2                                  |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*         | Eindhoeke in het werkbereik benaderen                                  |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*        | In de spilas terugtrekken  |
| N410 G00 G40 X+Q26*              | Voorpositioneren voor volgende boog                                    |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*  | Rotatiepositie in het vlak actualiseren                                |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4*            | Ruimtehoek terugzetten   |
| N440 G73 G90 H+Q28*              | Nieuwe rotatiepositie activeren  |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | Niet klaar? Nee, dan terugspringen naar LBL 1                          |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* |  |
| N470 G73 G90 H+0*                | Rotatie terugzetten  |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*            | Nulpuntverschuiving terugzetten  |
| N490 G98 L0*                     | Subprogramma-einde   |
| N99999999 %KOGEL G71 *           |  |



# 10

**Speciale functies**

## 10.1 Overzicht speciale functies

De besturing stelt de volgende, krachtige speciale functies beschikbaar voor allerlei toepassingen:

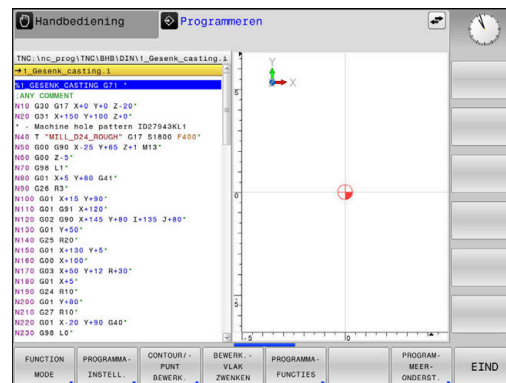
| Functie                                | Beschrijving |
|--|--------------|
| Werken met tekstbestanden              | Pagina 384   |
| Werken met vrij definieerbare tabellen | Pagina 388   |

Via de toets **SPEC FCT** en de juiste softkeys hebt u toegang tot nog meer speciale functies van de besturing. In de onderstaande tabellen vindt u een overzicht van de beschikbare functies.

### Hoofdmenu Speciale functies SPEC FCT

- SPEC FCT** ▶ Speciale functies kiezen: toets **SPEC FCT** indrukken

| Softkey                | Functie                                   | Beschrijving |
|------------------------|---|--------------|
| FUNCTION MODE          | Bewerkingsmodus of kinematica selecteren  | Pagina 357   |
| PROGRAMMA-INSTELL.     | Programma-instellingen definiëren         | Pagina 355   |
| CONTOUR / PUNT BEWERK. | Functies voor contour- en puntbewerkingen | Pagina 355   |
| BEWERK. - VLAK ZWENKEN | <b>PLANE</b> -functie definiëren          | Pagina 410   |
| PROGRAMMA-FUNCTIES     | Diverse DIN/ISO-functies definiëren       | Pagina 356   |
| PROGRAMMEER-ONDERST.   | Programmeerondersteuning                  | Pagina 201   |

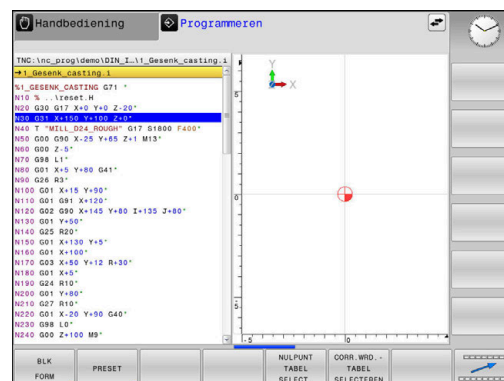


Nadat u op de toets **SPEC FCT** hebt gedrukt, kunt u met de toets **GOTO** het keuzevenster **smartSelect** openen. De besturing toont een structuuroverzicht met alle beschikbare functies. In de boomstructuur kunt u snel met de cursor of de muis navigeren en functies selecteren. In het rechtervenster toont de besturing de online-help voor de desbetreffende functies.

## Menu Programma-instellingen

PROGRAMMA - INSTELL. ▶ Softkey Programma-instellingen indrukken

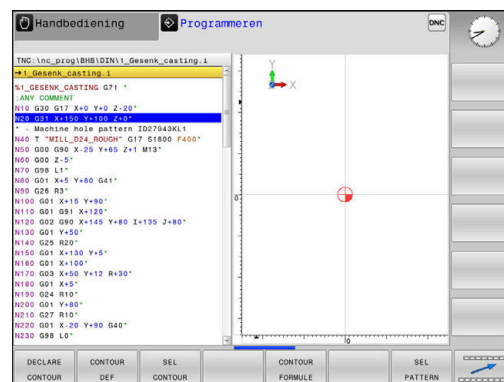
| Softkey                       | Functie                       | Beschrijving |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| BLK FORM                      | Onbewerkt werkstuk definiëren | Pagina 99    |
| PRESET                        | Referentiepunt beïnvloeden    | Pagina 365   |
| NULPUNT TABEL SELECT.         | Nulpunttabel selecteren       | Pagina 373   |
| CORR. WRD. - TABEL SELECTEREN | Correctietabel selecteren     | Pagina 376   |



## Menu Functies voor contour- en puntbewerkingen

CONTOUR / - PUNT BEWERK. ▶ Softkey voor functies voor de contour- en puntbewerking indrukken

| Softkey         | Functie   |
|-----------------|---|
| DECLARE CONTOUR | Contourbeschrijving toewijzen                   |
| CONTOUR DEF     | Eenvoudige contourformule definiëren            |
| SEL CONTOUR     | Contourdefinitie selecteren                     |
| CONTOUR FORMULE | Ingewikkelde contourformule definiëren          |
| SEL PATTERN     | Puntenbestand met bewerkingsposities selecteren |



**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

## Menu diverse DIN/ISO-functies definiëren

PROGRAMMA -  
FUNCTIES

► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

| Softkey                 | Functie   | Beschrijving |
|-------------------------|---|--------------|
| TRANSFORM /<br>CORRDATA | Correctiewaarden activeren                            | Pagina 376   |
| FUNCTION<br>COUNT       | Teller definiëren                                     | Pagina 382   |
| STRING<br>FUNCTIES      | Stringfuncties definiëren                             | Pagina 326   |
| FUNCTION<br>SPINDLE     | Pulserend toerental definiëren                        | Pagina 396   |
| FUNCTION<br>FEED        | Herhalende stilstandtijd definiëren                   | Pagina 399   |
| FUNCTION<br>DWELL       | Stilstandtijd in seconden of omwentelingen definiëren | Pagina 401   |
| FUNCTION<br>LIFTOFF     | Gereedschap bij NC-stop vrijzetten                    | Pagina 402   |
| DIN / ISO               | DIN/ISO-functies definiëren                           | Pagina 364   |
| COMMENTAAR<br>INVOEGEN  | Commentaar invoegen                                   | Pagina 205   |
| TABDATA                 | Tabelwaarden lezen en schrijven                       | Pagina 378   |
| POLARKIN                | Polaire kinematica definiëren                         | Pagina 358   |

## 10.2 Function Mode

### Function Mode programmeren



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Wanneer uw machinefabrikant de selectie van verschillende kinematica heeft vrijgegeven, kunt u deze met de softkey **FUNCTION MODE** omschakelen.

#### Werkwijze

Ga als volgt te werk om de kinematica om te schakelen:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **FUNCTION MODE** indrukken
-  ▶ Softkey **MILL** indrukken
-  ▶ Softkey **KINEMATICA SELECT.** indrukken  
▶ Kinematica selecteren





### Function Mode Set



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.  
De machinefabrikant definieert de beschikbare keuzemogelijkheden in de machineparameter **CfgModeSelect** (nr. 132200).

Met de functie **FUNCTION MODE SET** kunt u vanuit het NC-programma door de machinefabrikant gedefinieerde instellingen activeren, zoals wijzigingen in het verplaatsingsbereik.

Ga als volgt te werk om een instelling te selecteren:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **FUNCTION MODE** indrukken
-  ▶ Softkey **SET** indrukken
-  ▶ Indien nodig softkey **KIEZEN** indrukken  
▶ De besturing opent een selectievenster.  
▶ Instelling kiezen

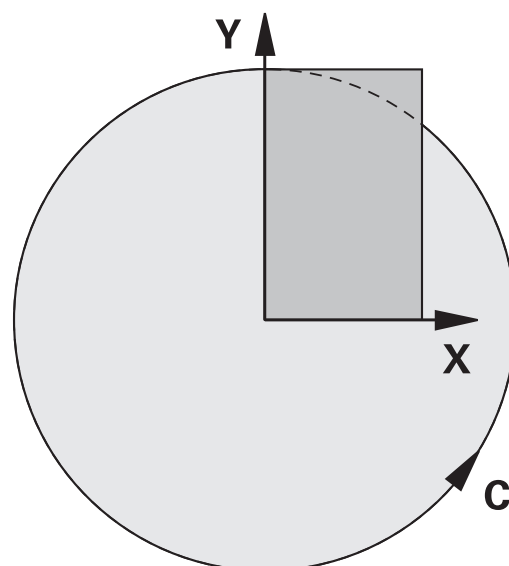
## 10.3 Bewerking met polaire kinematica

### Overzicht

In polaire kinematica worden baanbewegingen van het bewerkingsvlak niet door twee lineaire hoofdassen, maar door een lineaire as en een rotatie-as uitgevoerd. De lineaire hoofdas en de rotatie-as definiëren daarbij het bewerkingsvlak en samen met de as van de aanzet de bewerkingsruimte.

Aan draai- en schuurmachines met slechts twee lineaire hoofdassen zijn, dankzij polaire kinematica, freesbewerkingen aan kopse zijde mogelijk.

Bij freesmachines kunnen geschikte rotatie-assen verschillende lineaire hoofdassen vervangen. Polaire kinematica maken, bijv. bij een grote machine, bewerking van grotere vlakken mogelijk dan alleen met de hoofdassen.



Raadpleeg uw machinehandboek!



Uw machine moet door de machinefabrikant zijn geconfigureerd om de polaire kinematica te kunnen toepassen.

Een polaire kinematica bestaat uit twee lineaire assen en een rotatie-as. De weergegeven assen zijn afhankelijk van de machine.

De polaire rotatie-as moet een modulo-as zijn, die tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelzijde is ingebouwd. De lineaire assen mogen dus niet tussen de rotatie-as en de tafel liggen. Het maximale verplaatsingsbereik van de rotatie-as is door de software-eindschakelaars indien nodig begrensd.

Als radiale assen of aanzetassen kunnen zowel de hoofdassen X, Y en Z als mogelijke parallelle assen U, V en W dienen.

De besturing stelt in combinatie met de polaire kinematica de volgende functies beschikbaar:

| Softkey   | Functie              | Betekenis                                  | Pagina |
|---|----------------------|--|--------|
|  | <b>POLARKIN AXES</b> | Polaire kinematica definiëren en activeren | 359    |
|  | <b>POLARKIN OFF</b>  | Polaire kinematica deactiveren             | 362    |

## FUNCTION POLARKIN activeren

Met de functie **POLARKIN AXES** activeert u de polaire kinematica. De asgegevens definiëren de radiale as, de aanzetas en de polaire as. De **MODE**-gegevens beïnvloeden het positioneergedrag, terwijl de **POLE**-gegevens de bewerking in de pool bepalen. De pool is hierbij het rotatiecentrum van de rotatie-as.

Opmerkingen over de askeuze:

- De eerste lineaire as moet radiaal ten opzichte van de rotatie-as staan.
- De tweede lineaire as definieert de aanzetas en moet parallel aan de rotatie-as zijn.
- De rotatie-as definieert de polaire as en wordt als laatste gedefinieerd.
- Als rotatie-as kan elke beschikbare en tegenover de geselecteerde lineaire assen aan tafelijde gemonteerde modulo-as dienen.
- De beide geselecteerde lineaire assen spannen dus een vlak op waarin ook de rotatie-as ligt.

### MODE-opties:

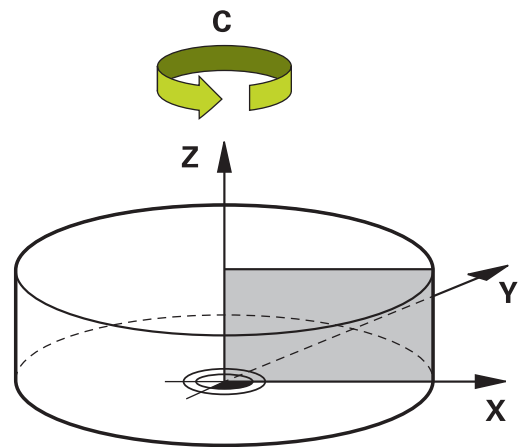
| Syntaxis    | Functie  |
|-------------|--|
| <b>POS</b>  | De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in positieve richting van de radiale as.<br>De radiale as moet overeenkomstig voorgepositieerd zijn.   |
| <b>NEG</b>  | De besturing werkt vanuit het draaicentrum gezien in negatieve richting van de radiale as.<br>De radiale as moet overeenkomstig voorgepositieerd zijn.   |
| <b>KEEP</b> | De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt.<br>Als de radiale as bij het inschakelen op het draaicentrum staat, geldt <b>POS</b> .  |
| <b>ANG</b>  | De besturing blijft met de radiale as aan de kant van het draaicentrum waarop de as zich bij het inschakelen van de functie bevindt.<br>Met de <b>POLE</b> -selectie <b>ALLOWED</b> zijn positioneringen door de pool mogelijk. Hierdoor wordt de zijde van de pool gewisseld en wordt een rotatie van 180° van de rotatie-as voorkomen. |

### POLE-opties:

| Syntaxis       | Functie   |
|----------------|---|
| <b>ALLOWED</b> | De besturing maakt bewerking aan de pool mogelijk |
| <b>SKIPPED</b> | De besturing voorkomt bewerking aan de pool       |



Het geblokkeerde gebied komt overeen met een cirkeloppervlak met een straal van 0,001 mm (1 µm) rond de pool.





Ga bij de programmering als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **POLARKIN** indrukken
-  ▶ Softkey **POLARKIN AXES** indrukken
  - ▶ Assen van de polaire kinematica definiëren
  - ▶ **MODE**-optie selecteren
  - ▶ **POLE**-optie selecteren

### Voorbeeld

**N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED\***

Wanneer de polaire kinematica actief is, geeft de besturing in de statusweergave een symbool weer.

| Symbol  | Bewerkingsmodus  |
|---|--|
|  | Polaire kinematica actief<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  Het <b>POLARKIN</b>-pictogram verhult het actieve <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>-pictogram.           </div> Additioneel toont de besturing in het tabblad <b>POS</b> van de extra statusweergave de geselecteerde <b>Hoofdassen</b> . |
| Geen symbool  | Standaard kinematica actief  |



## Instructies

Programmeerinstructies:

- Programmeer vóór het inschakelen van de polaire kinematica altijd de functie **PARAXCOMP DISPLAY** met ten minste de hoofdasen X, Y en Z.



Binnen een DIN/ISO-programma is directe invoer van de **PARAXCOMP**-functies niet mogelijk. De noodzakelijke functies worden geprogrammeerd met behulp van een externe klaartekst-oproep.

HEIDENHAIN adviseert alle beschikbare assen binnen de **PARAXCOMP DISPLAY**-functie aan te geven.

- Positioneer de lineaire as, die geen deel uitmaakt van de polaire kinematica, vóór de **POLARKIN**-functie op de coördinaat van de pool. Anders ontstaat een niet-bewerkbaar gedeelte met de radius die ten minste overeenkomt met de aswaarde van de geselecteerde lineaire as.
- Vermijd bewerkingen in de pool en in de buurt van de pool, omdat er in dit bereik aanzetschommelingen mogelijk zijn. Gebruik daarom bij voorkeur de **POLE**-optie **SKIPPED**.
- Een combinatie van de polaire kinematica met de volgende functies is uitgesloten:
  - Verplaatsingen met **M91**
  - Zwenken van het bewerkingsvlak
- Met de optionele machineparameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) definieert de machinefabrikant asspecifiek hoe de besturing offset-waarden interpreteert. Bij **FUNCTION POLARKIN** en **M128** is de machineparameter alleen relevant voor de rotatie-as die om de gereedschapsas roteert (meestal **C\_OFFS**).

### Meer informatie: Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

- Wanneer de machineparameter niet is gedefinieerd of met de waarde **TRUE** is gedefinieerd, kunt u met de offset een scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De offset beïnvloedt de oriëntatie van het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**.

**Verdere informatie:** "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 90





- Wanneer de machineparameter met de waarde **FALSE** is gedefinieerd, kunt u met de offset geen scheve ligging van het werkstuk in het vlak compenseren. De besturing houdt geen rekening met de offset tijdens de afwerking.

Bewerkingsinstructies:

Samenhangende bewegingen kunnen deelbewegingen in de polaire kinematica noodzakelijk maken, bijv. als een lineaire beweging via twee deeltrajecten naar de pool toe en van de pool af wordt omgezet. Hierdoor kan de restwegweergave in vergelijking tot een standaardkinematica afwijken.

## FUNCTION POLARKIN deactiveren

Met de functie **POLARKIN OFF** deactiveert u de polaire kinematica.  
Ga bij de programmering als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **POLARKIN** indrukken
-  ▶ Softkey **POLARKIN OFF** indrukken

### Voorbeeld

#### N60 POLARKIN OFF\*

Als de polaire kinematica niet actief is, geeft de besturing weer geen symbool en geen invoer in het tabblad **POS**.

### Aanwijzing

De volgende omstandigheden deactiveren de polaire kinematica:

- Afwerking van de functie **POLARKIN OFF**
- Selectie van een NC-programma
- Bereiken van het NC-programma-einde
- Afbreken van het NC-programma
- Selectie van een kinematica
- Herstarten van de besturing

**Voorbeeld: SL-cycli in polaire kinematica**

|   |  |
|---|--|
| %POLARKIN_SL G71 *                              |  |
| N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*                   |  |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*                        |  |
| N30 T2 G17 S2000 F750*                          |  |
| N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H                 | ; PARAXCOMP DISPLAY activeren                    |
| N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*   | ; Voorpositie buiten het geblokkeerde poolbereik |
| N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED* | ; POLARKIN activeren                             |
| N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*                          | ; Nulpuntverschuiving in polaire kinematica      |
| N80 G37 P01 2*                                  |  |
| N90 G120 CONTOURDATA                            |  |
| Q1=-10 ;FREESDIEPTE                             |  |
| Q2=+1 ;BAANOVERLAPPING                          |  |
| Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT                         |  |
| Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE                          |  |
| Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK                         |  |
| Q6=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND                       |  |
| Q7=+50 ;VEILIGE HOOGTE                          |  |
| Q8=+0 ;AFRONDINGSRADIUS                         |  |
| Q9=+1 ;ROTATIERICHTING*                         |  |
| N100 G122 UITRUIIMEN                            |  |
| Q10=-5 ;DIEPTEVERPLAATSING                      |  |
| Q11=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL.                   |  |
| Q12=+500 ;AANZET UITRUIIMEN                     |  |
| Q18=+0 ;VOORRUIIMGEREEDSCHAP                    |  |
| Q19=+0 ;AANZET PENDELEN                         |  |
| Q208=+99999 ;AANZET VRIJZETTEN                  |  |
| Q401=+100 ;AANZETFACTOR                         |  |
| Q404=+0 ;NARUIIMSTRATEGIE*                      |  |
| N110 M99  |  |
| N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*                           |  |
| N130 POLARKIN OFF*                              | ; POLARKIN deactiveren                           |
| N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H              | ; PARAXCOMP DISPLAY deactiveren                  |
| N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*          |  |
| N160 M30*                                       |  |
| N170 G98 L2*                                    |  |
| N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*                     |  |
| N190 G01 X+0 Y+20*                              |  |
| N200 G01 X+20 Y-20*                             |  |
| N210 G01 X-20 Y-20*                             |  |
| N220 G98 L0*                                    |  |
| N99999999 %POLARKIN_SL G71 *                    |  |

## 10.4 DIN/ISO-functies definiëren

### Overzicht

**i** Indien via USB een alfanumeriek toetsenbord is aangesloten, kunt u DIN/ISO-functies ook rechtstreeks via het toetsenbord invoeren.

Voor het maken van DIN/ISO-programma's stelt de besturing softkeys met de volgende functies ter beschikking:

| Softkey   | Functie   |
|---|---|
|    | DIN/ISO-functies selecteren                                   |
|    | Voeding   |
|    | Gereedschapsverplaatsingen, cycli en programmafuncties        |
|   | X-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool              |
|  | Y-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool              |
|  | Labeloproep voor subprogramma en herhaling van programmadelen |
|  | Additionele functie   |
|  | Regelnummer   |
|  | Gereedschapsoproep  |
|  | Poolcoördinatenhoek   |
|  | Z-coördinaat van het cirkelmiddelpunt of de pool              |
|  | Poolcoördinatenradius   |
|  | Spiltoerental   |

## 10.5 Referentiepunten beïnvloeden

Om een reeds vastgelegd referentiepunt in de referentietabel direct in het NC-programma te beïnvloeden, stelt de besturing de volgende functies beschikbaar:

- Referentiepunt activeren
- Referentiepunt kopiëren
- Referentiepunt corrigeren

### Referentiepunt activeren

Met de cyclus **PRESET SELECT** kan een referentiepunt dat in de referentiepunttabel is gedefinieerd als nieuw referentiepunt worden geactiveerd.

Het referentiepunt kunt u activeren via het referentiepuntnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

#### AANWIJZING

##### Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- ▶ Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren







Wanneer u **PRESET SELECT** zonder optionele parameters programmeert, is het gedrag identiek aan cyclus **G247 REF.PUNT VASTL..**

Met de optionele parameters stelt u het volgende in:

- **KEEP TRANS:** behoud van eenvoudige transformaties
  - Cyclus **G53/G54 NULPUNT**
  - Cyclus **G28 SPIEGELEN**
  - Cyclus **G73 ROTATIE**
  - Cyclus **G72 MAATFACTOR**
- **WP:** wijzigingen hebben betrekking op het referentiepunt van het werkstuk

## Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- 
    - ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
  - 
    - ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken
  - 
    - ▶ Softkey **PRESET** indrukken
  - 
    - ▶ Softkey **PRESET SELECT** indrukken
- ▶ Gewenst referentiepuntnummer definiëren
  - ▶ Als alternatief invoer uit kolom **DOC** definiëren
  - ▶ Eventueel transformaties ontvangen
  - ▶ Eventueel selecteren op welk referentiepunt de wijziging betrekking moet hebben

## Voorbeeld

**N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP\***

Referentiepunt 3 als referentiepunt van het werkstuk selecteren en transformaties ontvangen

## AANWIJZING

### Let op: risico op aanzienlijke materiële schade!

Niet-gedefinieerde velden in de referentiepunttabel gedragen zich anders dan met de waarde **0** gedefinieerde velden: met **0** gedefinieerde velden overschrijven bij het activeren de vorige waarde, bij niet-gedefinieerde velden blijft de vorige waarde behouden. Wanneer de vorige waarde behouden blijft, bestaat er gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór het activeren van een referentiepunt controleren of alle kolommen met waarden zijn beschreven
- ▶ Bij niet-gedefinieerde kolommen waarden invoeren, bijv. **0**
- ▶ Als alternatief door de machinefabrikant **0** als standaardwaarde voor de kolommen laten definiëren

## Referentiepunt kopiëren

Met de functie **PRESET COPY** kunt u een in de referentietabel gedefinieerd referentiepunt kopiëren en het gekopieerde referentiepunt activeren.

Het te kopiëren referentiepunt kunt u kiezen via het regelnummer of via de invoer in de kolom **DOC**.

Met de optionele parameters kunt u het volgende vastleggen:

- **SELECT TARGET:** gekopieerd referentiepunt activeren
- **KEEP TRANS:** eenvoudige transformaties ontvangen

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de machineparameter **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kunt u in de kolom **DOC** van de referentiepunttabel meerdere keren dezelfde inhoud definiëren. Wanneer u in dat geval een referentiepunt met behulp van de kolom **DOC** activeert, kiest de besturing het referentiepunt met het laagste regelnummer. Wanneer de besturing niet het gewenste referentiepunt selecteert, bestaat er botsingsgevaar.

- ▶ Inhoud van de kolom **DOC** eenduidig definiëren
- ▶ Het referentiepunt alleen met het regelnummer activeren

## Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC  
FCT

- ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-  
INSTELL.

- ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken

PRESET

- ▶ Softkey **PRESET** indrukken

PRESET  
COPY

- ▶ Softkey **PRESET COPY** indrukken
- ▶ Te kopiëren referentiepuntnummer definiëren
- ▶ Als alternatief invoer uit kolom **DOC** definiëren
- ▶ Nieuw referentiepuntnummer definiëren
- ▶ Eventueel gekopieerd referentiepunt activeren
- ▶ Eventueel transformaties ontvangen

## Voorbeeld

**N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS\***

Referentiepunt 1 naar regel 3 kopiëren, referentiepunt 3 activeren en transformaties ontvangen

## Referentiepunt corrigeren

Met de functie **PRESET CORR** kunt u het actieve referentiepunt corrigeren.

Wanneer in een NC-regel zowel de basisrotatie als een translatie wordt gecorrigeerd, corrigeert de besturing eerst de translatie en vervolgens de basisrotatie.

De correctiewaarden hebben betrekking op het actieve referentiestelsel.

### Werkwijze

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken
-  ▶ Softkey **PRESET** indrukken
-  ▶ Softkey **PRESET CORR** indrukken
- ▶ Gewenste correcties definiëren

### Voorbeeld

**N30 PRESET CORR X+10 SPC+45\***

Actief referentiepunt wordt in X met +10 mm en in SPC +45 ° gecorrigeerd



## 10.6 Nulpunttabel

### Toepassing

In een nulpunttabel slaat u werkstukgerelateerde nulpunten op. Om een nulpunttabel te kunnen gebruiken, moet u deze activeren.

### functiebeschrijving

De nulpunten uit de nulpunttabel zijn altijd gerelateerd aan het actuele referentiepunt. De coördinaatwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.

U past de nulpunttabellen als volgt toe:

- Bij vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving
- Bij terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukken
- Bij terugkerende bewerkingen op verschillende posities van een werkstuk

De waarden van de kolommen **X**, **Y** en **Z** werken als verschuiving in het werkstukcoördinatensysteem **W-CS**. De waarden van de kolommen **A**, **B**, **C**, **U**, **V** en **W** werken als offsets in het machinecoördinatensysteem **M-CS**.

**Verdere informatie:** "Werkstukcoördinatensysteem W-CS", Pagina 90

**Verdere informatie:** "Machinecoördinatensysteem M-CS", Pagina 87

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

De nulpunttabel bevat de volgende parameters:

| Parameters | Betekenis                            | Invoer                            |
|------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>D</b>   | Doorlopend nummer van de nulpunten   | <b>0...99999999</b>               |
| <b>X</b>   | X-coördinaat van het nulpunt         | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>Y</b>   | Y-coördinaat van het nulpunt         | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>Z</b>   | Z-coördinaat van het nulpunt         | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>A</b>   | Ashoek van de A-as voor het nulpunt  | <b>-360,000000...360,000000</b>   |
| <b>B</b>   | Ashoek van de B-as voor het nulpunt  | <b>-360,000000...360,000000</b>   |
| <b>C</b>   | Ashoek van de C-as voor het nulpunt  | <b>-360,000000...360,000000</b>   |
| <b>U</b>   | Positie van de U-as voor het nulpunt | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>V</b>   | Positie van de V-as voor het nulpunt | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>W</b>   | Positie van de W-as voor het nulpunt | <b>-99999,99999...99999,99999</b> |
| <b>DOC</b> | Commentaarkolom                      | max. 16 tekens                    |

## Nulpunttabel aanmaken

U kunt een nieuwe nulpunttabel als volgt aanmaken:



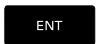
- ▶ Schakel naar de bedrijfsmodus **Programmeren**



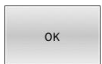
- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken



- ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
- > De besturing opent het venster **Nieuw bestand** voor invoer van de bestandsnaam.
- ▶ Voer een bestandsnaam in met bestandstype **\*.d**



- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De besturing opent eventueel het venster **Tabelformaat selecteren**.



- ▶ Evt. tabelformaat selecteren
- ▶ Eventueel softkey **OK** indrukken
- ▶ Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
- > De besturing opent de nulpunttabel.



Als er ten minste één prototype van het tabeltype is, kunt u het tabelformaat selecteren.

De besturing toont met welke maateenheid, mm of inch, het prototype is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u de maateenheid selecteren.

De machinefabrikant definieert de prototypen.





De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

## Nulpunttabel openen en bewerken

**i** Nadat u een waarde in een nulpunttabel hebt gewijzigd, moet u de wijziging met de toets **ENT** opslaan. Anders wordt er geen rekening gehouden met de wijziging wanneer het NC-programma wordt uitgevoerd.

U kunt een nulpunttabel als volgt openen en bewerken:

-  ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ Gewenste nulpunttabel selecteren
- ▶ De besturing opent de nulpunttabel.
- ▶ Gewenste regel selecteren om deze te bewerken
-  ▶ Invoer afsluiten, bijv. toets **ENT** indrukken

**i** Met de toets **CE** kan de getalwaarde uit het geselecteerde invoerveld worden gewist.

De besturing toont in de softkeybalk de volgende functies:

| Softkey   | Functie  |
|---|--|
|  | Tabelbegin selecteren  |
|  | Tabeleinde selecteren  |
|  | Per bladzijde terugbladeren  |
|  | Per bladzijde verderbladeren   |
|  | Zoeken<br>De besturing opent een venster waarin u de gezochte tekst of waarde kunt invoeren.             |
|  | Tabel resetten   |
|  | Cursor naar begin van regel  |
|  | Cursor naar einde van regel  |
|  | Actuele waarde kopiëren  |
|  | Gekopieerde waarde invoegen  |
|  | Selecteerbaar aantal regels invoegen<br>Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd. |

| Softkey                             | Functie  |
|-------------------------------------|--|
| REGEL<br>TUSSENV.                   | Regel invoegen<br>Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.   |
| REGELS<br>WISSEN                    | Regel wissen   |
| KOLOMMEN<br>SORTEREN /<br>VERBERGEN | Kolommen sorteren of verbergen<br>De besturing opent het venster <b>Kolomvolgorde</b> met de volgende mogelijkheden: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Stand.formaat gebruiken</b></li> <li>■ Kolommen weergeven of verbergen</li> <li>■ Kolommen rangschikken</li> <li>■ Kolommen vastzetten, max. 3</li> </ul> |
| EXTRA<br>FUNCTIES                   | Aanvullende functies, bijv. wissen   |
| KOLOM<br>TERUG-<br>ZETTEN           | Kolom terugzetten  |
| ACTUEEL<br>VELD<br>WIJZIGEN         | Actueel veld bewerken  |
| SORTEREN                            | Nulpunttabel sorteren<br>De besturing opent een venster voor de selectie van de sortering.   |




Wanneer u het sleutelgetal 555343 invoert, toont de besturing de softkey **FORMAAT EDITEREN**. Met deze softkey kunt u de eigenschappen van tabellen wijzigen.


## Nulpunttabel in het NC-programma activeren

U kunt een referentiepunt als volgt in het NC-programma activeren:


-  ▶ Toets **PGM CALL** indrukken
-  ▶ Softkey **NULPUNT TABEL SELECT.** indrukken
-  ▶ Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken
  - > De besturing opent een venster voor het selecteren van een bestand.
- ▶ Gewenste nulpunttabel selecteren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

 Wanneer u de naam van de nulpunttabel handmatig invoert, dient u op het volgende te letten:



- Wanneer de nulpunttabel in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, hoeft u alleen de bestandsnaam in te voeren
- Wanneer de nulpunttabel niet in dezelfde directory als het NC-programma is opgeslagen, moet u het volledige pad invoeren

 Programmeer **:%TAB:** vóór de cyclus **G54**.

## Nulpunttabel handmatig activeren

 Wanneer u niet met **:%TAB:** werkt, moet u de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest activeren.

U kunt een nulpunttabel voor de programmatest als volgt activeren:

-  ▶ Naar de werkstand **Programmatest** gaan
-  ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
  - ▶ Gewenste nulpunttabel selecteren
  - > De besturing activeert de nulpunttabel voor de programmatest en markeert het bestand met de status **S**.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

## 10.7 Correctietabel

### Toepassing

Met de correctietabellen kunt u correcties in het gereedschapscoördinatensysteem (T-CS) of in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem (WPL-CS) opslaan.

De correctietabel **.tco** is het alternatief voor de correctie met **DL**, **DR** en **DR2** in de T-regel. Zodra u een correctietabel activeert, overschrijft de besturing de correctiewaarden uit de T-regel.

De correctietabellen bieden de volgende voordelen:

- Wijziging van de waarden zonder aanpassing in het NC-programma mogelijk
- Wijziging van de waarden tijdens de uitvoering van het NC-programma mogelijk

Als u een waarde wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat de correctie opnieuw is opgeroepen.

### Typen van correctietabellen

Met de extensie van de tabel bepaalt u in welk coördinatensysteem de correctie door de besturing wordt uitgevoerd.

De besturing biedt de volgende correctietabellen:

- **tco** (tool correction): correctie in het gereedschapscoördinatensysteem (**T-CS**)
- **wco** (workpiece correction): correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**

De correctie via de tabel is een alternatief voor correctie in de T-regel. De correctie uit de tabel overschrijft een reeds geprogrammeerde correctie in de T-regel.

#### Correctie in het gereedschapscoördinatensysteem T-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie **\*.tco** corrigeren het actieve gereedschap. De tabel geldt voor alle gereedschapstypen. Daarom ziet u bij het maken ook kolommen die u wellicht voor uw gereedschapstype niet nodig hebt.



Voer alleen waarden in die voor uw gereedschap zinvol zijn. De besturing genereert een foutmelding wanneer u waarden corrigeert die niet bij het actieve gereedschap aanwezig zijn.

De correcties werken als volgt:

- Bij freesgereedschappen als alternatief voor deltawaarden in **TOOL CALL**

De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel **\*.tco** in het tabblad **TOOL** van de extra statusweergave.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

### Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS

De correcties in de correctietabellen met de extensie **\*.wco** werken als verschuivingen in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem **WPL-CS**.










De besturing toont een actieve verschuiving met behulp van de correctietabel **\*.wco** inclusief het pad van de tabel in het tabblad **TRANS** van de extra statusweergave.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

### Correctietabel aanmaken

Voordat u met een correctietabel werkt, moet u de desbetreffende tabel aanmaken.

U kunt een correctietabel als volgt maken:

-  ▶ Naar de werkstand **Programmeren** gaan
-  ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
-  ▶ Softkey **NIEUW BESTAND** indrukken
-  ▶ Bestandsnaam met gewenste extensie invoeren, bijv. Corr.tco
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  > De besturing opent eventueel het venster **Tabelformaat selecteren**.
-  ▶ Evt. tabelformaat selecteren
-  ▶ Eventueel softkey **OK** indrukken
-  ▶ Indien van toepassing maateenheid of **MM** of **INCH** selecteren
-  > De besturing opent de correctietabel.
-  ▶ Softkey **N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN** indrukken
-  ▶ Correctiewaarden invoeren



Als er ten minste één prototype van het tabeltype is, kunt u het tabelformaat selecteren.

De besturing toont met welke maateenheid, mm of inch, het prototype is gedefinieerd. Wanneer de besturing beide maateenheden toont, kunt u de maateenheid selecteren.

De machinefabrikant definieert de prototypen.

## Correctietabel activeren

### Correctietabel selecteren

Als u correctietabellen toepast, gebruikt u de functie **SEL CORR-TABLE** om de gewenste correctietabel vanuit het NC-programma te activeren.

Om een correctietabel in het NC-programma in te voegen, gaat u als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- INSTELL.** indrukken
-  ▶ Op de softkey **CORR. WRD.- TABEL SELECTEREN** drukken
-  ▶ Druk op de softkey van het tabeltype, bijv. **TCS**
- ▶ Tabel selecteren

Als u zonder de functie **SEL CORR-TABLE** werkt, moet u de gewenste tabel vóór de programmatest of de uitvoering van het programma activeren.

Ga in elke werkstand als volgt te werk:

- ▶ Gewenste werkstand selecteren
- ▶ In bestandsbeheer de gewenste tabel selecteren
- ▶ In de bedrijfsmodus **Programmatest** krijgt de tabel de status S, in de bedrijfsmodi **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** de status M.

### Correctiewaarde activeren

Ga als volgt te werk om een correctiewaarde in het NC-programma te activeren:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Druk op softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Druk op softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Druk op de softkey van de gewenste correctie, bijv. **TCS**
- ▶ Regelnummer invoeren

### Werkingsduur van de correctie

De geactiveerde correctie werkt tot aan het programma-einde of tot een gereedchapswissel.


Met **FUNCTION CORRDATA RESET** kunt u de correcties geprogrammeerd resetten.



## Correctietabel bewerken

U kunt de waarden in de actieve correctietabel tijdens de programma-afloop wijzigen. Zolang de correctietabel nog niet actief is, geeft de besturing de softkeys grijs weer.

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Softkey **CORRECTIE TABELLEN OPENEN** indrukken
-  ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORRECTIE TABEL T-CS**
-  ▶ Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- ▶ Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren
- ▶ Waarde wijzigen



De gewijzigde gegevens zijn pas actief nadat de correctie opnieuw is geactiveerd.

## 10.8 Toegang tot tabelwaarden

### Toepassing

Met de **TABDATA**-functies hebt u toegang tot tabelwaarden.

Met deze functies kunt u bijv. de correctiegegevens automatisch vanuit het NC-programma wijzigen.

Toegang tot de volgende tabellen is mogelijk:

- Gereedschapstabel **\*.t**, alleen toegang voor lezen
- Correctietabel **\*.tco**, toegang voor lezen en schrijven
- Correctietabel **\*.wco**, toegang voor lezen en schrijven
- Referentiepunttabel **\*.tco**, toegang voor lezen en schrijven

De toegang vindt plaats tot desbetreffende actieve tabel. Toegang voor lezen is daarbij altijd mogelijk, toegang voor schrijven alleen tijdens de afwerking. Toegang voor schrijven tijdens de simulatie of tijdens een regelsprong is niet mogelijk.

Wanneer het NC-programma en de tabel verschillende maateenheden hebben, zet de besturing de waarden van **MM** om in **INCH** en omgekeerd.

### Tabelwaarde lezen

Met de functie **TABDATA READ** leest u een waarde uit een tabel en slaat u deze waarde op in een Q-parameter.

Afhankelijk van het kolomtype dat u uitleest, kunt u **Q**, **QL**, **QR** of **QS** gebruiken om de waarde op te slaan. De besturing rekent de tabelwaarden automatisch om in de maateenheid van het NC-programma.

De besturing leest uit de op dat moment actieve gereedschapstabel en referentiepunttabel. Om een waarde uit een correctietabel te lezen, moet u deze tabel eerst activeren.

De functie **TABDATA READ** kunt u bijvoorbeeld gebruiken om vooraf de gereedschapsgegevens van het gebruikte gereedschap te controleren en een foutmelding tijdens de programma-afloop te voorkomen.

## Werkwijze

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA READ** indrukken
- ▶ Q-parameters voor resultaat invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORR-TCS**
- ▶ Kolomnaam invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- ▶ Regelnummer van de tabel invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

## Voorbeeld

|   |  |
|---|--|
| <b>N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*</b>       | Correctietabel activeren   |
| <b>N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*</b> | Waarde van regel 5, kolom DR uit de correctietabel in Q1 opslaan |

## Tabelwaarde schrijven

Met de functie **TABDATA WRITE** schrijft u een waarde in een tabel.











Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL**, **QR** of **QS** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie definiëren.

Om in een correctietabel te schrijven, moet u de tabel activeren.

Na een tastsysteemcyclus kunt u de functie **TABDATA WRITE** bijv. gebruiken om een vereiste gereedschapscorrectie in de correctietabel in te voeren.

## Werkwijze

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA WRITE** indrukken
-  ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORR-TCS**
-  ▶ Kolomnaam invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Regnummer van de tabel invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Getal, naam of variabele invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

## Voorbeeld

|  |  |
|--|--|
| <b>N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*</b>        | Correctietabel activeren   |
| <b>N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*</b> | Waarde uit Q1 in regel 3, kolom DR van de correctietabel schrijven |

## Tabelwaarde toevoegen

Met de functie wordt een waarde bij een bestaande tabelwaarde opgeteld.


Afhankelijk van het kolomtype dat u beschrijft, kunt u **Q**, **QL** of **QR** als overdrachtparameters gebruiken. Als alternatief kunt u de waarde direct in de NC-functie **TABDATA ADD** definiëren.

Om in een correctietabel te schrijven, moet u de tabel activeren.

U kunt de functie **TABDATA ADD** bijvoorbeeld gebruiken om bij een herhaalde meting een gereedschapscorrectie bij te werken.

**Werkwijze**

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Toets **SPEC FCT** indrukken
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA** indrukken
-  ▶ Softkey **TABDATA ADDITION** indrukken
-  ▶ Softkey van de gewenste tabel indrukken, bijv. **CORR-TCS**
-  ▶ Kolomnaam invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Regnummer van de tabel invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
-  ▶ Getal of variabele invoeren
-  ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen

**Voorbeeld**

|  |   |
|--|---|
| <b>N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*</b>      | Correctietabel activeren  |
| <b>N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*</b> | Waarde uit Q1 aan regel 3, kolom DR van de correctietabel toevoegen |

## 10.9 Teller definiëren

### Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de NC-functie **FUNCTION COUNT** kunt u vanuit het NC-programma een eenvoudige teller regelen. Met deze teller kunt u bijv. een aantal nominale waarden definiëren, tot dit doelaantal moet de besturing het NC-programma herhalen.

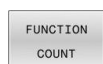
Ga bij de definitie als volgt te werk:



- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen



- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken



- ▶ Softkey **FUNCTION COUNT** indrukken

### AANWIJZING

#### Let op: gegevensverlies mogelijk!

De besturing beheert slechts één teller. Wanneer u een NC-programma uitvoert waarmee u de teller terugzet, wordt de tellervoortgang van een ander NC-programma gewist.

- ▶ Vóór de bewerking controleren of een teller actief is
- ▶ Tellerstand eventueel noteren en na de bewerking in het MOD-menu weer invoegen



U kunt de actuele tellerstand met cyclus **G225 GRAVEREN** graveren.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**

#### Werking in de werkstand **Programmatest**

In de werkstand **Programmatest** kunt u de teller simuleren. Daarbij werkt alleen de tellerstand die u rechtstreeks in het NC-programma hebt gedefinieerd. De tellerstand in het MOD-menu wordt niet beïnvloed.

#### Werking in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**

De tellerstand uit het MOD-menu werkt alleen in de werkstanden **PGM-afloop regel v.regel** en **Automatische PGM-afloop**.

De tellerstand blijft ook na opnieuw opstarten van de besturing behouden.

## FUNCTION COUNT definiëren

De NC-functie **FUNCTION COUNT** biedt de volgende mogelijkheden:

| Softkey                     | Functie   |
|-----------------------------|---|
| FUNCTION<br>COUNT<br>INC    | Teller met een waarde 1 verhogen  |
| FUNCTION<br>COUNT<br>RESET  | Teller terugzetten  |
| FUNCTION<br>COUNT<br>TARGET | Het te bereiken doelaantal definiëren<br>Invoerwaarde: 0 – 9999                                   |
| FUNCTION<br>COUNT<br>SET    | Aan de teller een gedefinieerde waarde toewijzen<br>Invoerwaarde: 0 – 9999                        |
| FUNCTION<br>COUNT<br>ADD    | Teller met een gedefinieerde waarde verhogen<br>Invoerwaarde: 0 – 9999                            |
| FUNCTION<br>COUNT<br>REPEAT | NC-programma vanaf het label herhalen wanneer<br>de gedefinieerde doelwaarde nog niet is bereikt. |

### Voorbeeld

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| N50 FUNCTION COUNT RESET*          | Tellerstand terugzetten                                       |
| N60 FUNCTION COUNT TARGET10*       | Voer het doelaantal voor de bewerkingen in                    |
| N70 G98 L11*                       | Spronglabel invoeren  |
| N80 G ...                          | Bewerking   |
| N510 FUNCTION COUNT INC*           | Tellerstand verhogen  |
| N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11* | Bewerking herhalen wanneer er nog onderdelen af te maken zijn |
| N530 M30*                          |   |
| N540 %COUNT G71*                   |   |

## 10.10 Tekstbestanden maken

### Toepassing

Op de besturing kunnen teksten d.m.v. een teksteditor gemaakt en bewerkt worden. Typische toepassingen:







- ervaringswaarden bewaren
- werkwijzen documenteren
- formuleverzamelingen maken

Tekstbestanden zijn bestanden van het type .A (ASCII). Wanneer andere bestanden bewerkt moeten worden, dan moeten deze eerst naar type .A geconverteerd worden.

### Tekstbestand openen en verlaten

- ▶ Werkstand: toets **Programmeren** indrukken
- ▶ Bestandsbeheer oproepen: toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ Bestanden van het type .A weergeven: achtereenvolgens softkey **TYPE KIEZEN** en softkey **ALLE TON.** indrukken
- ▶ Bestand selecteren en met softkey **KIEZEN** of **ENT**-toets openen of een nieuw bestand openen: nieuwe naam invoeren en met **ENT**-toets bevestigen

Wanneer u de teksteditor wilt verlaten, dan moet bestandsbeheer opgeroepen worden en een bestand van een ander type, bijv. een NC-programma, geselecteerd worden.

| Softkey   | Cursorbewegingen                          |
|---|---|
|  | Cursor een woord naar rechts              |
|  | Cursor een woord naar links               |
|  | Cursor naar de volgende beeldschermpagina |
|  | Cursor naar de vorige beeldschermpagina   |
|  | Cursor naar het begin van het bestand     |
|  | Cursor naar het einde van het bestand     |



## Teksten bewerken

Boven de eerste regel van de teksteditor bevindt zich een informatieveld waarin de bestandsnaam, locatie en regelinformatie worden getoond:

- Bestand:** naam van het tekstbestand  
**Regel:** actuele regelpositie van de cursor  
**Kolom:** actuele kolompositie van de cursor

De tekst wordt ingevoegd op de positie waar de cursor op dat moment staat. Met de pijltoetsen kan de cursor op elke willekeurige plaats in het tekstbestand gezet worden.

Met de **RETURN**-toets of **ENT**-toets kunt u een regelovergang maken.

## Tekens, woorden en regels wissen en weer invoegen

Met de teksteditor kunnen hele woorden of regels gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden.

- ▶ Cursor op het woord of de regel zetten die/dat gewist en op een andere plaats weer ingevoegd moet worden
- ▶ Softkey **WOORD WISSEN** of **REGELS WISSEN** indrukken: de tekst wordt verwijderd en tijdelijk opgeslagen
- ▶ Cursor op de positie zetten waar de tekst moet worden ingevoegd en softkey **REGEL/ WOORD TUSSENV.** indrukken

| Softkey                      | Functie                                    |
|------------------------------|--|
| REGELS<br>WISSEN             | Regel wissen en tijdelijk opslaan          |
| WOORD<br>WISSEN              | Woord wissen en tijdelijk opslaan          |
| TEKENS<br>WISSEN             | Tekens wissen en tijdelijk opslaan         |
| REGEL /<br>WOORD<br>TUSSENV. | Regel of woord na het wissen weer invoegen |

## Tekstblokken bewerken

Tekstblokken van willekeurige grootte kunnen gekopieerd, gewist en op een andere plaats weer ingevoegd worden. In elk geval moet eerst het gewenste tekstblok gemarkeerd worden:

- ▶ Tekstblok markeren: cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet beginnen



- ▶ Softkey **BLOK MARKEREN** indrukken
- ▶ Cursor op het teken zetten waar de tekstmarkering moet stoppen. Wanneer de cursor met de pijltoetsen direct naar boven of beneden wordt verplaatst, worden de tussenliggende tekstregels volledig gemarkeerd – de gemarkeerde tekst wordt gekleurd weergegeven

Nadat het gewenste tekstblok gemarkeerd is, kan de tekst met onderstaande softkeys verder worden bewerkt:

| Softkey | Functie   |
|---------|---|
|         | Gemarkeerde blok wissen en tijdelijk opslaan                    |
|         | Gemarkeerde blok tijdelijk opslaan, zonder te wissen (kopiëren) |

Wanneer het tijdelijk opgeslagen blok op een andere plaats moet worden ingevoegd, gaat dat als volgt:

- ▶ Cursor op de positie zetten waar het tijdelijk opgeslagen tekstblok moet worden ingevoegd



- ▶ Softkey **BLOK TUSSENV.** indrukken: de tekst wordt ingevoegd

Zolang de tekst in het tijdelijke geheugen staat, kan zij willekeurig vaak worden ingevoegd.

### Overdracht van het gemarkeerde blok naar een ander bestand

- ▶ Het tekstblok markeren zoals reeds beschreven



- ▶ Softkey **TOEVOEGEN AAN BESTAND** indrukken.
- ▶ De besturing toont de dialoog **Doelbestand =**.
- ▶ Pad en naam van het doelbestand invoeren.
- ▶ De besturing voegt het gemarkeerde tekstblok toe aan het doelbestand. Wanneer er geen doelbestand met de ingevoerde naam bestaat, dan schrijft de besturing de gemarkeerde tekst in een nieuw bestand.

### Ander bestand op de cursorpositie invoegen

- ▶ De cursor op de plaats in de tekst zetten waar een ander tekstbestand moet worden ingevoegd



- ▶ Softkey **TUSSENV. VAN BEST.** indrukken.
- ▶ De besturing toont de dialoog **Bestandsnaam =**.
- ▶ Pad en naam invoeren van het bestand dat moet worden ingevoegd

## Tekstdelen zoeken

De zoekfunctie van de teksteditor vindt woorden of strings in de tekst. De besturing biedt twee mogelijkheden.

### Actuele tekst zoeken

De zoekfunctie moet een woord vinden dat overeenkomt met het woord waarop de cursor staat:

- ▶ Cursor op het gewenste woord zetten.
- ▶ Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken
- ▶ Softkey **ACTUELE WOORD ZOEKEN** indrukken
- ▶ Woord zoeken: softkey **ZOEKEN** indrukken
- ▶ Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

### Willekeurige tekst zoeken

- ▶ Zoekfunctie selecteren: softkey **ZOEKEN** indrukken. De besturing toont de dialoog **Zoek tekst :**
- ▶ Gezochte tekst invoeren
- ▶ Tekst zoeken: softkey **ZOEKEN** indrukken
- ▶ Zoekfunctie verlaten: softkey **EINDE** indrukken

## 10.11 Vrij definieerbare tabellen

### Basisprincipes

In vrij definieerbare tabellen kunt u willekeurige informatie vanuit het NC-programma opslaan en lezen. U kunt daarvoor gebruikmaken van de Q-parameterfuncties **D26** t/m **D28**.

Het formaat van vrij definieerbare tabellen, d.w.z. de kolommen en kolomeigenschappen, kan met de structuureditor worden veranderd. Daarmee kunt u tabellen maken die precies op uw toepassing zijn afgestemd.

Bovendien kunt u omschakelen tussen tabelweergave (standaardinstelling) en een invoerschermweergave.

| NR | X       | Y      | Z | A | C | DOC   |
|----|---------|--------|---|---|---|-------|
| 1  | 100.001 | 49.999 | 0 |   |   | PAT 1 |
| 2  | 99.994  | 49.999 | 0 |   |   | PAT 2 |
| 3  | 99.989  | 50.001 | 0 |   |   | PAT 3 |
| 4  | 100.002 | 49.998 | 0 |   |   | PAT 4 |
| 5  | 99.990  | 50.000 |   |   |   | PAT 5 |
| 6  |         |        |   |   |   |       |
| 7  |         |        |   |   |   |       |
| 8  |         |        |   |   |   |       |
| 9  |         |        |   |   |   |       |
| 10 |         |        |   |   |   |       |



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

### Vrij definieerbare tabellen maken

Ga als volgt te werk:

PGM  
MGT

- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- ▶ Willekeurige bestandsnaam met extensie .TAB invoeren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing toont een apart venster met vast opgeslagen tabelformaten.
- ▶ Met de pijltoets een tabsjabloon bijv. **example.tab** selecteren

ENT

- ▶ Met de **ENT**-toets bevestigen
- De besturing opent een nieuwe tabel in het voorgedefinieerde formaat.
- ▶ Om de tabel aan uw behoeften aan te passen, moet u het tabelformaat wijzigen.  
**Verdere informatie:** "Tabelformaat wijzigen", Pagina 389



Raadpleeg uw machinehandboek!


Uw machinefabrikant kan eigen tabsjablonen maken en in de besturing opslaan. Wanneer u een nieuwe tabel maakt, opent de besturing een apart venster met alle beschikbare tabsjablonen.



U kunt ook eigen tabsjablonen in de besturing opslaan. Hiervoor maakt u een nieuwe tabel, wijzigt u het tabelformaat en slaat u deze tabel op in de directory **TNC:\system\proto**. Wanneer u hierna een nieuwe tabel maakt, toont de besturing uw sjabloon in het keuzevenster voor de tabsjablonen.

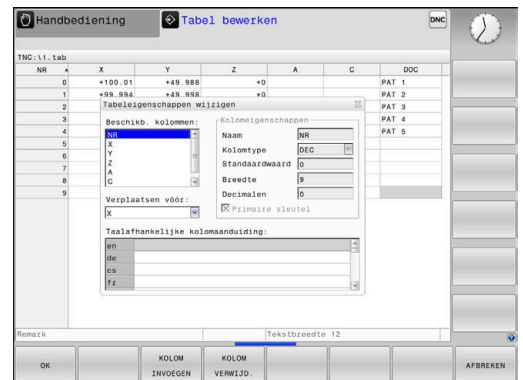
## Tabelformaat wijzigen

Ga als volgt te werk:

-  ▶ Softkey **FORMAAT EDITEREN** indrukken
- De besturing opent het aparte scherm waarin de tabelstructuur wordt weergegeven.
- ▶ Formaat aanpassen

De besturing biedt de volgende mogelijkheden:

| Structuuroopdracht                      | Betekenis   |
|---|---|
| <b>Beschikb. kolommen:</b>              | opsomming van alle in de tabel beschikbare kolommen   |
| <b>Verplaatsen vóór:</b>                | Het in <b>Beschikb. kolommen</b> gemarkeerde item wordt vóór deze kolom geschoven   |
| <b>Naam</b>                             | Kolomnaam: wordt in de kopregel weergegeven   |
| <b>Kolomtype</b>                        | <b>TEXT:</b> tekstinvoer<br><b>SIGN:</b> voorteken + of -<br><b>BIN:</b> binair getal<br><b>DEC:</b> decimaal, positief, geheel getal (grondgetal)<br><b>HEX:</b> hexadecimaal getal<br><b>INT:</b> geheel getal<br><b>LENGTH:</b> lengte (wordt in inch-programma's omgerekend)<br><b>FEED:</b> aanzet (mm/min of 0,1 inch/min)<br><b>IFEED:</b> aanzet (mm/min of inch/min)<br><b>FLOAT:</b> getal met drijvende komma<br><b>BOOL:</b> waarheidswaarde<br><b>INDEX:</b> index<br><b>TSTAMP:</b> vast gedefinieerd formaat voor datum en tijd<br><b>UPTXT:</b> tekstinvoer in hoofdletters<br><b>PATHNAME:</b> padnaam |
| <b>Standaardwaarde</b>                  | Waarde die vooraf worden ingesteld in de velden van deze kolom  |
| <b>Breedte</b>                          | Maximaal aantal tekens in de kolom<br>De breedte van een kolom is als volgt begrensd: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Met de kolommen voor de invoer van alfa-nummers kunnen max. 100 tekens worden ingevoerd</li> <li>■ Kolommen voor numerieke invoer toestaan max. 15 tekens</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Naast de 15 tekens kan de besturing een voorteken en een decimaal scheidingsteken tonen.</p> </div>   |
| <b>Primaire sleutel</b>                 | Eerste tabelkolom   |
| <b>Taalafhankelijke kolomaanduiding</b> | Taalafhankelijke dialogen   |



**i** Kolommen met een kolomtype dat letters toestaat, zoals **Tekst**, kunt u alleen uitlezen of beschrijven met QS-parameters, zelfs wanneer de inhoud van de cel een cijfer is.

U kunt in het invoerscherm navigeren met een aangesloten muis of met de navigatietoetsen.

Ga als volgt te werk:



- ▶ Navigatietoetsen indrukken om naar de invoervelden te springen.



- ▶ Keuzemenu's met de toets **GOTO** openen



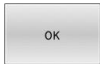
- ▶ Binnen een invoerveld met de pijltoetsen navigeren

**i** In een tabel die al regels bevat, kunt u de tabeleigenschappen **Naam** en **Kolomtype** niet wijzigen. U kunt deze eigenschappen pas wijzigen nadat u eerst alle regels hebt gewist. Maak eventueel eerst een back-up van de tabel.

Met de toetscombinatie **CE** en vervolgens **ENT** reset u ongeldige waarden in velden met kolomtype **TSTAMP**.

### Structuureditor beëindigen

Ga als volgt te werk:



- ▶ softkey **OK** indrukken
- > De besturing sluit het invoerscherm van de editor en neemt de wijzigingen over.



- ▶ In plaats daarvan de softkey **AFBREKEN** indrukken
- > De besturing maakt alle ingevoerde wijzigingen ongedaan.

## Tussen tabel- en invoerschermweergave

Alle tabellen met de extensie **.TAB** kunnen in de lijstweergave of in de invoerschermweergave worden getoond.

U kunt als volgt wisselen tussen weergaven:



- ▶ Toets **Beeldschermindeling** indrukken



- ▶ Softkey met het gewenste aanzicht selecteren

In de invoerschermweergave toont De besturing in de linker beeldschermhelft de regelnummers met de inhoud van de eerste kolom.

In de invoerschermweergave kunt u gegevens als volgt wijzigen:



- ▶ Toets **ENT** indrukken, om naar de rechterzijde in het volgende invoerveld te gaan

Andere regel voor bewerken selecteren:



- ▶ Toets **Volgend tabblad** indrukken
- ▶ De cursor gaat naar het linker venster.



- ▶ Met de pijltoetsen de gewenste regel selecteren.



- ▶ Met de toets **Volgend tabblad** terug naar het invoervenster gaan

## D26 – Vrij definieerbare tabel openen

Met de NC-functie **D26** kan een willekeurige, vrij definieerbare tabel worden geopend, om met **D27** schrijvend of met **D28** lezend toegang tot de tabel krijgen.

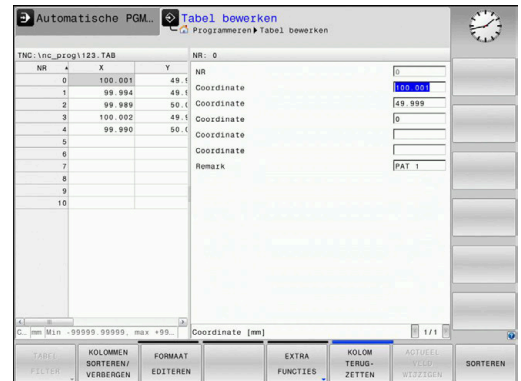


In een NC-programma kan altijd maar één tabel geopend zijn. De laatst geopende tabel wordt automatisch gesloten door een nieuwe NC-regel met **D26**.  
De tabel die wordt geopend, moet de extensie **.TAB** hebben.

**11 FN 26: TABOPEN TNC:\table \TAB1.TAB** Open de tabel met **FN 26**

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

| Syntaxiselement       | Betekenis  |
|-----------------------|--|
| <b>FN 26: TABOPEN</b> | Syntaxisopener voor het openen van een tabel   |
| <b>Bestand</b>        | Pad van de te openen tabel<br>Vaste of variabele naam<br>Selectie met behulp van een keuzevenster mogelijk |



### Voorbeeld: tabel TAB1.TAB openen, die in de directory TNC:\DIR1 is opgeslagen

```
N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

Met de softkey **SYNTAX** kunt u paden binnen dubbele aanhalingstekens zetten. De dubbele aanhalingstekens bepalen het begin en het einde van het pad. Hierdoor herkent de besturing mogelijke speciale tekens als onderdeel van het pad.

**Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 115

Wanneer het volledige pad binnen de dubbele aanhalingstekens staat, kunt u zowel \ als / als scheiding voor de mappen en bestanden gebruiken.

## D27 – Schrijven in vrij definieerbare tabel

Met de NC-functie **D27** schrijft u in de tabel die eerder met **D26** is geopend.

Met de NC-functie **D27** definieert u de tabelkolommen waarin de besturing moet schrijven. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel. De in de kolommen te schrijven inhoud definieert u vooraf in variabelen of definieert u direct in de NC-functie **FN 27**.



Wilt u in meerdere kolommen in een NC-regel beschrijven, dan moet u eerst de in te voeren waarden in opeenvolgende variabelen definiëren.

Wanneer u probeert naar een geblokkeerde of niet-beschikbare tabelcel te schrijven, toont de besturing een foutmelding.

Wanneer u in meerdere kolommen schrijft, kan de besturing alleen nummers of namen schrijven.

Wanneer u in de NC-functie **FN 27** een vaste waarde definieert, schrijft de besturing dezelfde waarde in elke gedefinieerde kolom.

### Invoer

```
11 FN 27: TABWRITE ; Tabel met FN 27 beschrijven
2/"Length,Radius" = Q2
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

| Syntaxiselement                     | Betekenis  |
|-------------------------------------|--|
| <b>FN 27:</b><br><b>TABWRITE</b>    | Syntaxisopener voor het beschrijven van een tabel  |
| <b>Nummer</b>                       | Regelnummer van de te beschrijven tabel<br>Vast of variabel nummer   |
| <b>Naam of QS</b>                   | Kolomnamen van de te beschrijven tabel<br>Vaste of variabele naam<br>U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden. |
| <b>Nummer,</b><br><b>Naam of QS</b> | Tabelwaarde<br>Vast of variabel nummer of naam   |



**Voorbeeld**

De besturing beschrijft de kolommen **Radius**, **Depth** en **D** van regel **5** van de op dat moment geopende tabel. De besturing beschrijft de tabellen met de waarden uit de Q-parameters **Q5**, **Q6** en **Q7**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

## FN 28: TABREADD28 – vrij definieerbare tabel lezen

Met de NC-functie **D28** leest u uit de tabel die eerder met **D26** is geopend.

Met de NC-functie **D28** definieert u de tabelkolommen die de besturing moet lezen. U kunt meerdere tabelkolommen binnen een NC-regel definiëren, maar slechts één tabelregel.

**i** Wanneer u meerdere kolommen in een NC-regel definieert, dan slaat de besturing de gelezen waarden op in opeenvolgende variabelen van hetzelfde type, bijv. **QL1**, **QL2** en **QL3**.

### Invoer

```
11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / ; Tabel lezen met FN 28
   "Length"
```

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

| Syntaxiselement                  | Betekenis  |
|----------------------------------|--|
| <b>FN 28:</b><br><b>TABREAD</b>  | Syntaxisopener voor het lezen van een tabel  |
| <b>Q, QL, QR</b> of<br><b>QS</b> | Variabele voor de brontekst<br>In deze variabele slaat de besturing de inhoud van de te lezen tabelcellen op.                |
| <b>Nummer</b>                    | Regelnummer van de te lezen tabel<br>Vast of variabel nummer   |
| <b>Naam</b> of <b>QS</b>         | Kolomnamen van de te lezen tabel<br>Vaste of variabele naam<br>U kunt meerdere kolomnamen met een komma van elkaar scheiden. |

### Voorbeeld

De besturing leest de waarden van de kolommen **X**, **Y** en **D** uit regel **6** van de op dat moment geopende tabel. De besturing slaat de waarden op in de Q-parameters **Q10**, **Q11** en **Q12**.

De besturing slaat uit dezelfde regel de inhoud van de kolom **DOC** in de QS-parameter **QS1** op.

```
N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"
```

```
N60 D28 QS1 = 6/"DOC"
```

## Tabelformaat aanpassen

### AANWIJZING

#### Let op: gegevensverlies mogelijk!

De functie **TABEL / NC-PGM AANPASSEN** wijzigt het formaat van alle tabellen definitief. De besturing voert vóór de formaatwijziging geen automatische back-up van de bestanden uit. Hiermee zijn de bestanden permanent gewijzigd en eventueel niet meer te gebruiken.

- ▶ Functie mag uitsluitend in overleg met uw machinefabrikant worden gebruikt

#### Softkey

#### Functie

TABEL /  
NC-PGM  
AANPASSEN

Formaat van aanwezige tabellen na wijziging van de besturingssoftware-versie aanpassen



De namen van tabellen en tabelkolommen moeten met een letter beginnen en mogen geen rekenkundig teken, bijv. + bevatten.

## 10.12 Pulserend toerental FUNCTION S-PULSE

### Pulserend toerental programmeren

#### Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.  
Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION S-PULSE** programmeert u een pulserend toerental, bijvoorbeeld om eigen trillingen van de machine te voorkomen.

Met de invoerwaarde **P-TIME** definieert u de duur van een trilling (periodelengte), met de invoerwaarde **SCALE** de toerentalverandering in procenten. Het spiltoerental wisselt sinusvormig rond de nominale waarde.

Met **FROM-SPEED** en **TO-SPEED** definieert u met behulp van een bovenste en onderste toerentalgrens het bereik waarin het pulserende toerental actief is. Beide invoerwaarden zijn optioneel. Als u geen parameters definieert, werkt de functie in het gehele toerentalbereik.

**Invoer**



**N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200\***

; toerental binnen 10 seconden met 5% rond de nominale waarde laten schommelen met begrenzing

De NC-functie bevat de volgende syntaxiselementen:

| Syntaxiselement               | Betekenis   |
|-------------------------------|---|
| <b>FUNCTION S-PULSE</b>       | Syntaxisopener voor pulserend toerental   |
| <b>P-TIME</b> of <b>RESET</b> | Definieer de duur van een trilling in seconden of reset het pulserende toerental  |
| <b>SCALE</b>                  | Toerentalverandering in %<br>Alleen bij selectie <b>P-TIME</b>  |
| <b>FROM-SPEED</b>             | Onderste toerentalgrens vanaf waar het pulserende toerental actief is<br>Alleen bij selectie <b>P-TIME</b><br>Syntaxiselement optioneel |
| <b>TO-SPEED</b>               | Bovenste toerentalgrens tot waar het pulserende toerental actief is<br>Alleen bij selectie <b>P-TIME</b><br>Syntaxiselement optioneel   |

Ga bij de definitie als volgt te werk:


-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken
-  ▶ Softkey **SPINDLE-PULSE** indrukken
- ▶ Periodelengte **P-TIME** definiëren
- ▶ Toerentalverandering **SCALE** definiëren

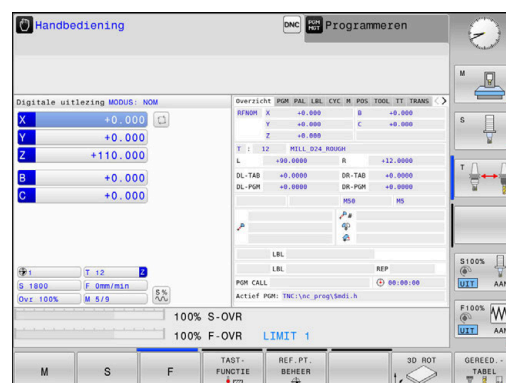


De besturing overschrijdt nooit een geprogrammeerde toerentalbegrenzing. Het toerental wordt gehandhaafd, totdat de sinuscurve van de functie **FUNCTION S-PULSE** weer lager is dan het maximale toerental.

## Symbolen

In de statusweergave duidt het symbool de status van het pulserende toerental aan:

| Symbol  | Functie                    |
|---|----------------------------|
|  | Pulserend toerental actief |







## Pulserend toerental terugzetten

### Voorbeeld

#### N40 FUNCTION S-PULSE RESET\*

Met de functie **FUNCTION S-PULSE RESET** kunt u het pulserende toerental terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** indrukken
-  ▶ Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** indrukken

## 10.13 Stilstandtijd FUNCTION FEED DWELL

### Stilstandtijd programmeren

#### Toepassing



Raadpleeg uw machinehandboek!  
Lees de functiebeschrijving van de machinefabrikant en neem de functiebeschrijving in acht.  
Volg de veiligheidsinstructies.

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL** programmeert u een cyclische stilstandtijd in seconden, bijvoorbeeld om spaanbreuken te forceren.

U programmeert **FUNCTION FEED DWELL** direct vóór de bewerking die u met spaanbreken wilt uitvoeren.

De functie **FUNCTION FEED DWELL** werkt niet bij bewegingen in ijlgang en tastbewegingen.

#### AANWIJZING

##### Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de functie **FUNCTION FEED DWELL** actief is, onderbreekt de besturing telkens weer de aanzet. Tijdens de onderbreking van de aanzet staat het gereedschap stil op de actuele positie, de spil draait daarbij verder. Dit gedrag leidt bij de schroefdraadproductie tot afkeuring van het werkstuk. Bovendien bestaat tijdens de afwerking het gevaar van gereedschapsbreuk!

- Functie **FUNCTION FEED DWELL** vóór de schroefdraadproductie deactiveren

#### Werkwijze

##### Voorbeeld

**N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5\***

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ► Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ► Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ► Softkey **FUNCTION FEED** indrukken
-  ► Softkey **FEED DWELL** indrukken
- Intervalduur Stilstand **D-TIME** definiëren
- Intervalduur Verspanen **F-TIME** definiëren

## Stilstandtijd terugzetten



Zet de stilstandtijd direct na de met spaanbreken uitgevoerde bewerking terug.

### Voorbeeld

#### N40 FUNCTION FEED DWELL RESET\*

Met de functie **FUNCTION FEED DWELL RESET** kunt u de herhalende stilstandtijd terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

SPEC  
FCT

- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

PROGRAMMA-  
FUNCTIES

- ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken

FUNCTION  
FEED

- ▶ Softkey **FUNCTION FEED** indrukken

RESET  
FEED  
DWELL

- ▶ Softkey **RESET FEED DWELL** indrukken



U kunt de stilstandtijd ook met de invoer **D-TIME 0** resetten. De besturing zet de functie **FUNCTION FEED DWELL** automatisch terug bij een programma-einde.



## 10.14 Stilstandtijd FUNCTION DWELL

### Stilstandtijd programmeren

#### Toepassing

Met de functie **FUNCTION DWELL** programmeert u een stilstandtijd in seconden of definieert u het aantal spilomwentelingen voor de stilstand.

#### Werkwijze





##### Voorbeeld

N30 FUNCTION DWELL TIME10\*

##### Voorbeeld

N40 FUNCTION DWELL REV5.8\*

Ga bij de definitie als volgt te werk:

- 
  - ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
- 
  - ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
- 
  - ▶ Softkey **FUNCTION DWELL**
- 
  - ▶ Softkey **DWELL TIME** indrukken
- 
  - ▶ Tijdsduur in seconden definiëren
  - ▶ Als alternatief softkey **DWELL REVOLUTIONS** indrukken
  - ▶ Aantal spilomwentelingen definiëren

## 10.15 Gereedschap bij NC-stop vrijzetten: FUNCTION LIFTOFF

### Vrijzetten met FUNCTION LIFTOFF programmeren

#### Voorwaarde



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie wordt door de machinefabrikant geconfigureerd en vrijgegeven. Met de machineparameter **CfgLiftOff** (nr. 201400) definieert de machinefabrikant de baan die de besturing bij een **LIFTOFF** aflegt. Met behulp van de machineparameter **CfgLiftOff** kan de functie ook worden gedeactiveerd.

U stelt in de gereedschapstabel in de kolom **LIFTOFF** de parameter **Y** voor het actieve gereedschap in.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**

#### Toepassing

De functie **LIFTOFF** werkt in de volgende situaties:

- Bij een door u veroorzaakte NC-stop
- Bij een door de software veroorzaakte NC-stop, bijvoorbeeld als er in het aandrijfsysteem een fout is opgetreden
- Bij stroomuitval

Het gereedschap wordt vrijgezet tot 2 mm vanaf de contour. De besturing berekent de vrijzetr richting vanwege de invoer in de **FUNCTION LIFTOFF**-regel.

U hebt de volgende mogelijkheden om de functie **LIFTOFF** te programmeren:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem **T-CS** in de uit **X, Y** en **Z** voortvloeiende vector
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** vrijzetten in het gereedschapscoördinatensysteem **TCS** met een gedefinieerde ruimtehoek
- Vrijzetten in richting van de gereedschapsas met **M148**





**Verdere informatie:** "Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten: M148", Pagina 253

**Vrijzetten met gedefinieerde vector programmeren****Voorbeeld**

**N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5\***

Met **LIFTOFF TCS X Y Z** definieert u de vrijzetrichting als vector in het gereedschapscoördinatensysteem. De besturing berekent op basis van de door de machinefabrikant gedefinieerde totale baan de vrijzetbaan in de afzonderlijke assen.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ▶ Softkey **LIFTOFF TCS** indrukken
- ▶ Vectorcomponenten in X, Y en Z invoeren

**Vrijzetten met een gedefinieerde hoek programmeren****Voorbeeld**

**N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20\***

Met **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definieert u de vrijzetrichting als ruimtehoek in het gereedschapscoördinatensysteem.

De ingevoerde hoek SPB beschrijft de hoek tussen Z en X. Wanneer u 0° invoert, wordt het gereedschap in de gereedschapsas Z vrijgezet.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ▶ Softkey **LIFTOFF ANGLE TCS** indrukken
- ▶ Hoek SPB invoeren





## Functie Liftoff terugzetten

### Voorbeeld

#### N40 FUNCTION LIFTOFF RESET\*

Met de functie **FUNCTION LIFTOFF RESET** kunt u het vrijzetten terugzetten.

Ga bij de definitie als volgt te werk:

-  ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
-  ▶ Softkey **PROGRAMMA- FUNCTIES** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** indrukken
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF RESET** indrukken



Met de functie **M149** deactiveert de besturing de functie **FUNCTION LIFTOFF**, zonder de vrijzetriching te resetten. Wanneer u **M148** programmeert, activeert de besturing het automatisch vrijzetten met de door **FUNCTION LIFTOFF** gedefinieerde vrijzetriching.

De besturing zet de functie **FUNCTION LIFTOFF** automatisch terug bij een programma-einde.

11

**Meerassige  
bewerking**

## 11.1 Functies voor de meerassige bewerking

In dit hoofdstuk vindt u de besturingsfuncties die verband houden met de meerassige bewerking:

| <b>Besturingsfunctie</b> | <b>Beschrijving</b>                                    | <b>Bladzijde</b> |
|--------------------------|--|------------------|
| <b>PLANE</b>             | Bewerkingen in het gezwenkte bewerkingsvlak definiëren | 407              |
| <b>M116</b>              | Aanzet van rotatie-assen                               | 439              |
| <b>M126</b>              | Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen             | 440              |
| <b>M94</b>               | Uitlezing van rotatie-assen reduceren                  | 441              |
| <b>M138</b>              | Keuze van zwenkassen                                   | 442              |

## 11.2 De PLANE-functie: zwenken van het bewerkingsvlak (optie #8)

### Inleiding



Raadpleeg uw machinehandboek!

De functies voor het zwenken van het bewerkingsvlak moeten door uw machinefabrikant vrijgegeven zijn!

De **PLANE**-functie kan alleen volledig worden gebruikt voor machines die over minstens twee rotatieassen (tafel en/of kop) beschikken. De functie **PLANE AXIAL** vormt hierbij een uitzondering. **PLANE AXIAL** kunt u ook gebruiken op een machine met slechts één programmeerbare rotatieas.

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

De parameterdefinitie van de **PLANE**-functies is in twee stukken opgedeeld:

- De geometrische definitie van het vlak, die voor elk van de beschikbare **PLANE**-functies verschillend is
- Het positioneergedrag van de **PLANE**-functie, dat onafhankelijk van de definitie van de vlakken dient te worden beschouwd en voor alle **PLANE**-functies identiek is

**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

Bij het inschakelen van de machine probeert de besturing de uitschakeltoestand van het gezwenkte vlak te herstellen. Onder bepaalde omstandigheden is dit niet mogelijk. Dit is bijvoorbeeld het geval als u met de ashoek zwenkt en de machine is geconfigureerd met een vaste hoek of als u de kinematica hebt veranderd.

- ▶ Zwenken, indien mogelijk, resetten vóór het afsluiten
- ▶ Bij herinschakeling zwenkstatus controleren

## AANWIJZING

### Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **28 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeer volgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat botsingsgevaar!

- ▶ Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

- 1 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatieassen geprogrammeerd:
  - De zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) wordt gespiegeld
  - De spiegeling werkt na de zwenking met **PLANE AXIAL** of cyclus **G80**
- 2 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
  - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld









**i** Bedienings- en programmeerinstructies:

- De functie Actuele positie overnemen is niet mogelijk bij een actief gezwenkt bewerkingsvlak.
- Als u de **PLANE**-functie bij actieve functie **M120** gebruikt, heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.
- Zet alle **PLANE**-functies altijd met **PLANE RESET** terug. Als u bijvoorbeeld alle ruimtehoeken met 0 definieert, zet de besturing alleen de hoeken en niet de zwenkfunctie terug.
- Als u met de functie **M138** het aantal draai-assen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.
- De besturing ondersteunt zwenkfuncties alleen bij actieve gereedschapsas **Z**.





## Overzicht

Met de meeste **PLANE**-functies (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) beschrijft u het gewenste bewerkingsvlak onafhankelijk van de rotatie-assen die op uw machine beschikbaar zijn. U beschikt over de onderstaande opties:

| Softkey   | Functie          | Benodigde parameters  | Pagina |
|---|------------------|---|--------|
|    | <b>SPATIAL</b>   | Drie ruimtehoeken <b>SPA, SPB, SPC</b>  | 412    |
|    | <b>PROJECTED</b> | Twee projectiehoeken <b>PROPR</b> en <b>PROMIN</b> evenals een rotatiehoek <b>ROT</b>                             | 416    |
|    | <b>EULER</b>     | Drie Euler-hoeken precessie ( <b>EULPR</b> ), nutatie ( <b>EULNU</b> ) en rotatie ( <b>EULROT</b> )               | 418    |
|    | <b>VECTOR</b>    | Normaalvector voor de bepaling van het vlak en basisvector voor de bepaling van de richting van de gezwenkte X-as | 420    |
|    | <b>POINTS</b>    | Coördinaten van drie willekeurige punten van het te zwenken vlak  | 423    |
|  | <b>RELATIV</b>   | Afzonderlijke, incrementeel werkende ruimtehoek   | 425    |
|  | <b>AXIAL</b>     | Max. drie absolute of incrementele ashoeken <b>A, B, C</b>  | 426    |
|  | <b>RESET</b>     | PLANE-functie terugzetten   | 411    |

## Animatie starten

Om de verschillende definitiemogelijkheden van de afzonderlijke **PLANE**-functie te leren kennen, kunt u met de softkey animaties starten. Hiervoor schakelt u eerst de animatiemodus in en selecteert u hieronder de gewenste **PLANE**-functie. Tijdens de animatie laat de besturing de softkey van de geselecteerde **PLANE**-functie blauw oplichten.

| Softkey   | Functie                                  |
|---|--|
|  | Animatiemodus inschakelen                |
|  | Animatie selecteren (blauwe achtergrond) |

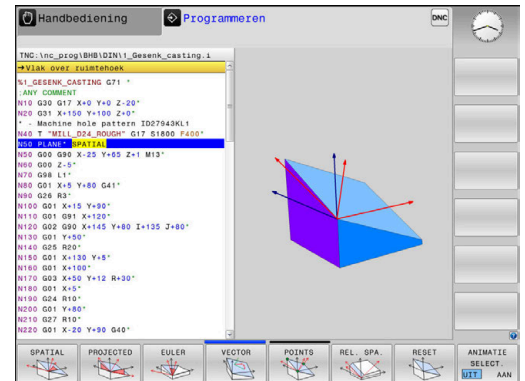
## PLANE-functie definiëren

SPEC  
FCT

- ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen

BEWERK. -  
VLAK  
ZWENKEN

- ▶ Softkey **BEWERK. - VLAK ZWENKEN** indrukken
- ▶ De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare **PLANE**-functie.
- ▶ **PLANE**-functie selecteren



## Functie selecteren

- ▶ Gewenste functie via softkey selecteren
- ▶ De besturing zet de dialoog voort en vraagt de benodigde parameters op.

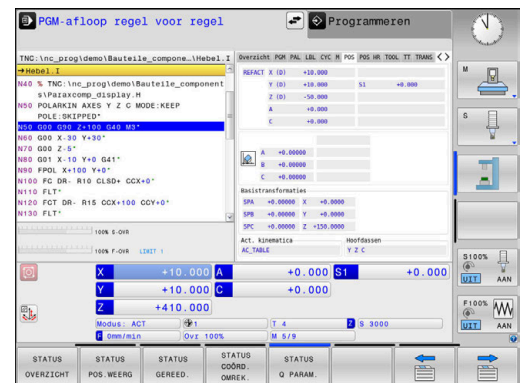
## Functie selecteren bij actieve animatie

- ▶ Gewenste functie via softkey selecteren
- ▶ De besturing toont de animatie.
- ▶ Om de op dat moment actieve functie over te nemen: softkey van de functie opnieuw indrukken of **ENT**-toets indrukken

## Digitale uitlezing

Zodra een willekeurige **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) actief is, toont de besturing de berekende ruimtehoek in de additionele statusweergave.






In de restwegweergave (**ACTRW** en **REFRW**) toont de besturing tijdens het naar binnen zwenken (modus **MOVE** of **TURN**) in de rotatieas de weg tot de berekende eindpositie van de rotatieas.



## PLANE-functie terugzetten

### Voorbeeld

N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000\*

- 
  - ▶ Softkeybalk met speciale functies tonen
  
- 
  - ▶ Softkey **BEWERK. - VLAK ZWENKEN** indrukken
  - ▶ De besturing toont in de softkeybalk de beschikbare **PLANE**-functies
  
- 
  - ▶ Functie voor het terugzetten selecteren
  
- 
  - ▶ Vastleggen of de besturing de zwenkassen automatisch naar de basispositie moet plaatsen (**MOVE** of **TURN**) of niet (**STAY**)
  - Verdere informatie:** "Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY", Pagina 429
  
- 
  - ▶ toets **END** indrukken

De functie **PLANE RESET** zet de actieve zwenking en de hoek (**PLANE**-functie of cyclus **G80**) terug (hoek = 0 en functie niet actief). Er is geen meervoudige definitie noodzakelijk.

De functie zet geen offset-waarden terug!

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



- Het zwenken in de werkstand **Handbediening** kunt u deactiveren via het 3D-ROT-menu.  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**
- Met de tastsysteemfuncties kunt u de scheve ligging van het werkstuk als 3D-basisrotatie in de referentiepunttabel opslaan, bijv. **Vlak (PL)**. In het NC-programma moet u het werkstuk dan met een zwenkfunctie uitlijnen, bijv. met **PLANE SPATIAL SPA +0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. U mag niet voor de bewerking **PLANE RESET** gebruiken, omdat de besturing bij deze functie geen rekening houdt met de 3D-basisrotatie.  
**Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL", Pagina 412

## Bewerkingsvlak via ruimtehoek definiëren: PLANE SPATIAL

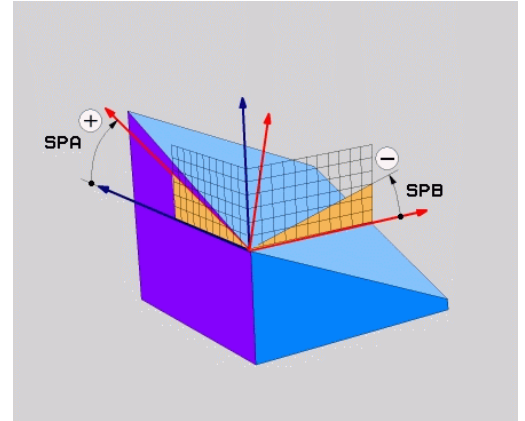
### Toepassing

Ruimtehoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie rotaties in het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem (**zwenkvolgorde A-B-C**).

De meeste gebruikers gaan hierbij uit van drie op elkaar voortbouwende rotaties in omgekeerde volgorde (**zwenkvolgorde C-B-A**).

Het resultaat is bij beide zienswijzen identiek, zoals de onderstaande vergelijking toont.

**Verdere informatie:** "Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting", Pagina 414



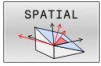
Programmeerinstructies:

- U moet altijd alle drie ruimtehoeken **SPA**, **SPB** en **SPC** definiëren, ook indien een of meerdere hoeken de waarde 0 hebben.
- De cyclus **G80** vereist machine-afhankelijk de invoer van ruimtehoeken of ashoeken. Wanneer de configuratie (machineparameterinstelling) invoer van ruimtehoeken mogelijk maakt, is de hoekdefinitie in de cyclus **G80** en de functie **PLANE SPATIAL** identiek.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

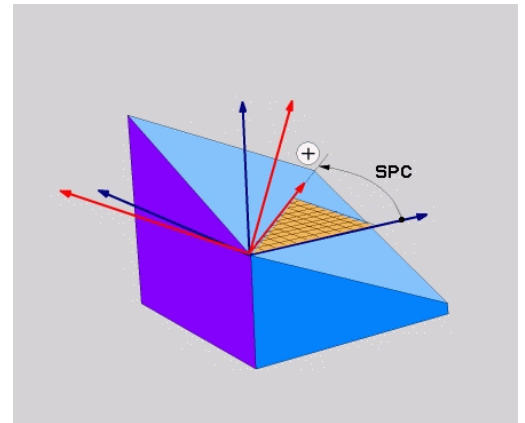
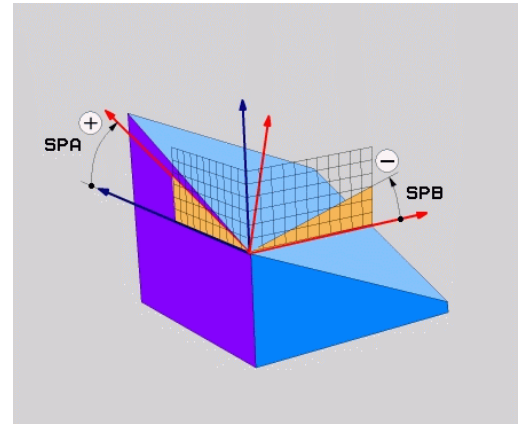
## Invoerparameters

### Voorbeeld

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....\*



- ▶ **Ruimtehoek A?:** rotatiehoek **SPA** om (niet-gezwenkte) as X. Invoerbereik van  $-359.9999^\circ$  t/m  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Ruimtehoek B?:** rotatiehoek **SPB** om (niet-gezwenkte) as Y. Invoerbereik van  $-359.9999^\circ$  t/m  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Ruimtehoek C?:** rotatiehoek **SPC** om (niet-gezwenkte) as Z. Invoerbereik van  $-359.9999^\circ$  t/m  $+359.9999^\circ$
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

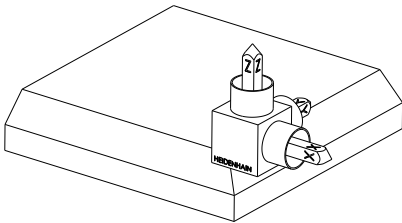


## Vergelijking van de zienswijzen aan de hand van een afkanting Voorbeeld

N110 PLANE SPATIALSPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX  
SYM- TABLE ROT\*

### Zienswijze A-B-C

Uitgangstoestand

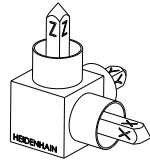
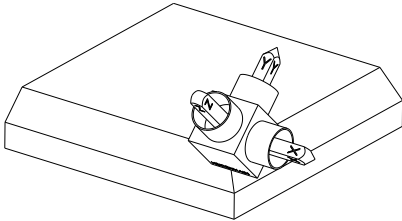


#### SPA+45

Oriëntatie van gereedschapsas

**Z**

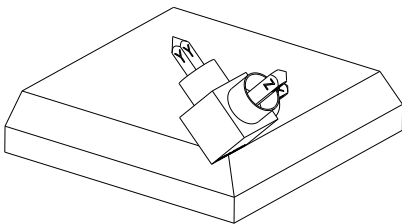
Rotatie om de X-as van het niet-gezwenkte werkstukcoördinatensysteem **W-CS**



#### SPB+0

Rotatie om de Y-as van het niet-gezwenkte **W-CS**

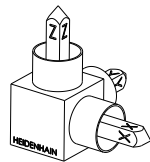
Geen rotatie bij waarde 0



#### SPC+90

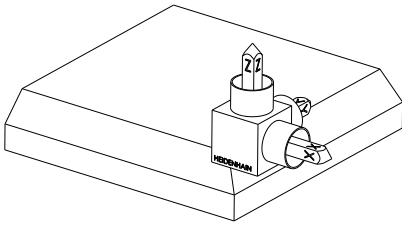
Oriëntatie van de hoofdas **X**

Rotatie om de Z-as van het niet-gezwenkte **W-CS**



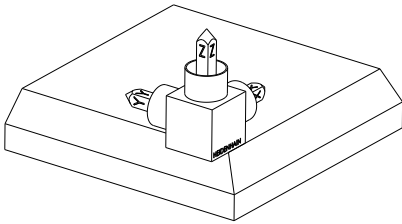
Zienschijve C-B-A

Uitgangstoestand



**SPC+90**

Oriëntatie van de hoofdas **X**  
 Rotatie om de Z-as van het  
 werkstukcoördinatensysteem  
**W-CS**, dus in het niet-gezwenk-  
 te bewerkingsvlak

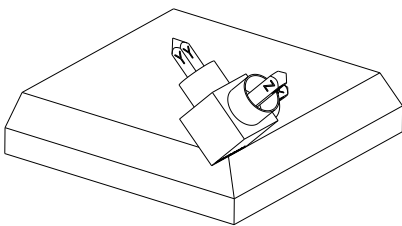


**SPB+0**

Rotatie om de Y-as in het  
 bewerkingsvlakcoördinaten-  
 systeem **WPL-CS**, dus in het  
 gezwenkte bewerkingsvlak  
 Geen rotatie bij waarde 0

**SPA+45**

Oriëntatie van gereedschapsas  
**Z**  
 Rotatie om de X-as in het  
**WPL-CS**, dus in het gezwenkte  
 bewerkingsvlak



Beide zienschijven leiden tot een identiek resultaat.

**Gebruikte afkortingen**

| Afkorting | Betekenis   |
|-----------|---|
| SPATIAL   | Engels: <b>spatial</b> = ruimtelijk                 |
| SPA       | <b>spatial A</b> : rotatie om (niet-gezwenkte) X-as |
| SPB       | <b>spatial B</b> : rotatie om (niet-gezwenkte) Y-as |
| SPC       | <b>spatial C</b> : rotatie om (niet-gezwenkte) Z-as |

## Bewerkingsvlak via projectiehoek definiëren: PLANE PROJECTED

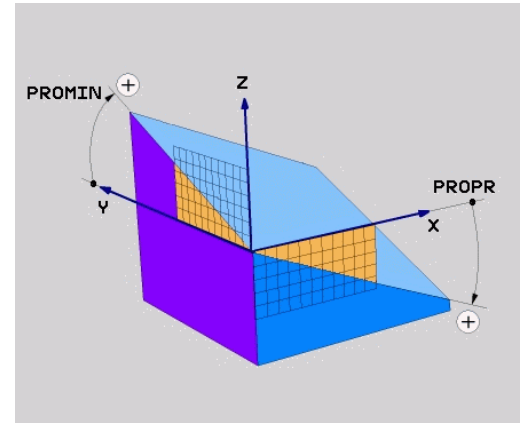
### Toepassing

Projectiehoeken definiëren een bewerkingsvlak door de opgave van twee hoeken die u via de projectie van het 1e coördinatenvlak (Z/X bij gereedschapsas Z) en het 2e coördinatenvlak (Y/Z bij gereedschapsas Z) in het te definiëren bewerkingsvlak kunt bepalen.



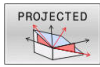
Programmeerinstructies:

- De projectiehoeken komen overeen met de hoekprojecties op de vlakken van een coördinatensysteem met haakse hoeken. Alleen bij rechthoekige werkstukken zijn de hoeken op de buitenvlakken van het werkstuk identiek aan de projectiehoeken. Daardoor wijken bij niet-rechthoekige werkstukken de hoekmaten uit de technische tekening vaak van de werkelijke projectiehoeken af.
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

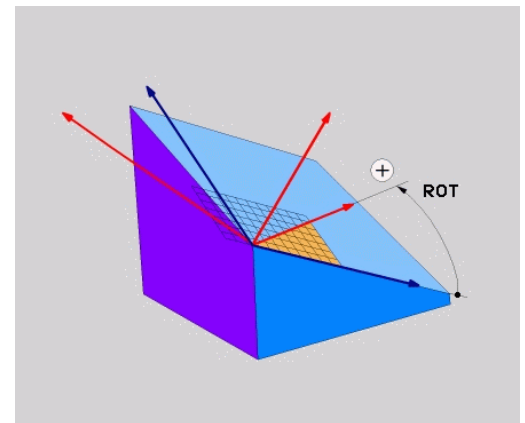
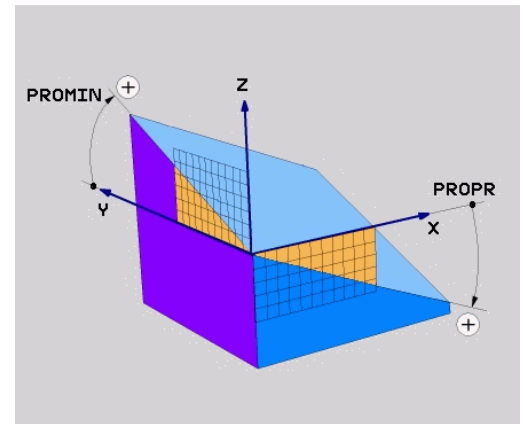




### Invoerparameters



- ▶ **Proj.hoek 1e coördinatenvlak?:** geprojecteerde hoek van het gezwenkte bewerkingsvlak in het 1e coördinatenvlak van het niet-gezwenkte coördinatensysteem (Z/X bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van  $-89.9999^\circ$  tot  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -as is de hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, positieve richting)
- ▶ **Proj.hoek 2e coördinatenvlak?:** geprojecteerde hoek in het 2e coördinatenvlak van het machinevaste coördinatensysteem (Y/Z bij gereedschapsas Z). Invoerbereik van  $-89.9999^\circ$  tot  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -as is de nevenas van het actieve bewerkingsvlak (Y bij gereedschapsas Z)
- ▶ **ROT-hoek van het gezw. Vlak?:** rotatie van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte gereedschapsas (komt overeen met een rotatie met cyclus **G73**). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de hoofdas van het bewerkingsvlak (X bij gereedschapsas Z, Z bij gereedschapsas Y) bepalen. Invoerbereik van  $-360^\circ$  tot  $+360^\circ$
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Voorbeeld

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....\*

Gebruikte afkortingen:

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| <b>PROJECTED</b> | Engels projected = geprojecteerd |
| <b>PROPR</b>     | Prinzipal plane: hoofdvlak       |
| <b>PROMIN</b>    | minor plane: nevenvlak           |
| <b>ROT</b>       | Eng. rotation: rotatie           |

## Bewerkingsvlak via Euler-hoek definiëren: PLANE EULER

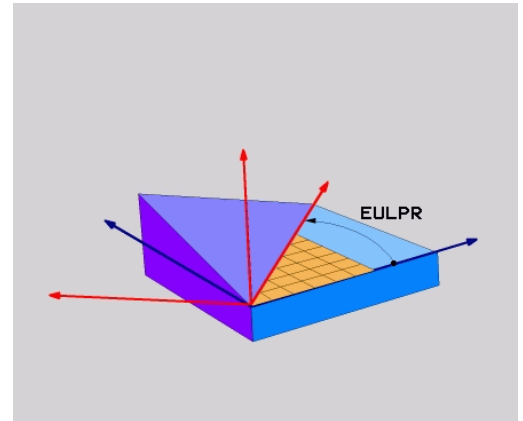
### Toepassing

Euler-hoeken bepalen een bewerkingsvlak via maximaal drie **rotaties om het desbetreffende gezwenkte coördinatensysteem**. De drie Euler-hoeken zijn door de Zwitserse wiskundige Euler gedefinieerd.



Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.

**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



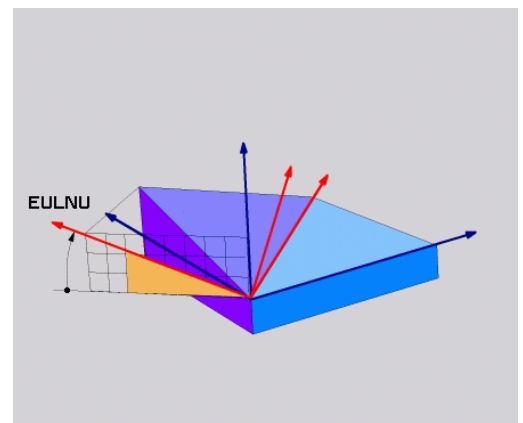
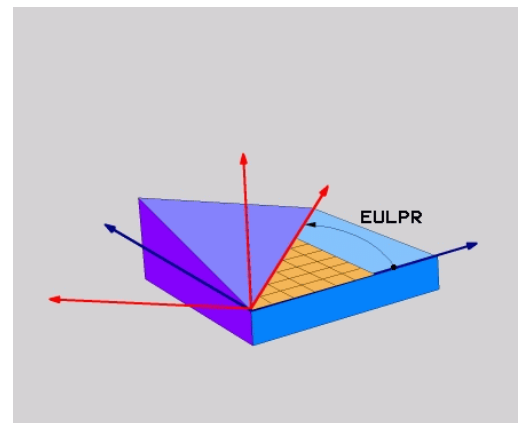
### Invoerparameters



- ▶ **Rot.hoek Hoofdcoördinatenvlak?:** rotatiehoek **EULPR** om de Z-as. Let op:
  - Het invoerbereik is  $-180.0000^\circ$  tot  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -as is de X-as
- ▶ **Zwenkhoek gereedschapsas?:** zwenkhoek **EULNUT** van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as. Let op:
  - Het invoerbereik is  $0^\circ$  tot  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -as is de Z-as
- ▶ **ROT-hoek van het gezw. Vlak?:** rotatie **EULROT** van het gezwenkte coördinatensysteem om de gezwenkte Z-as (komt overeen met een rotatie met cyclus **G73**). Met behulp van de rotatiehoek kunt u gemakkelijk de richting van de X-as in het gezwenkte bewerkingsvlak bepalen
 

Let op:

  - Het invoerbereik is  $0^\circ$  tot  $360.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -as is de X-as
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

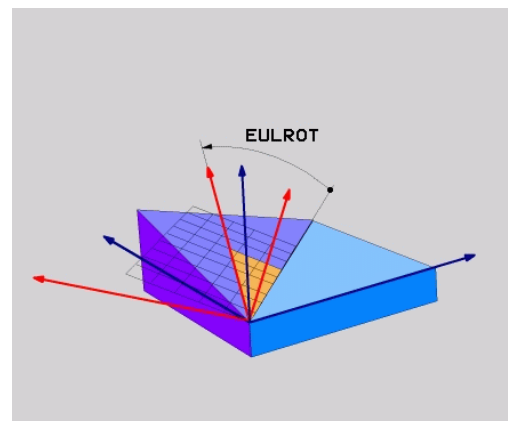


### Voorbeeld

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

**Gebruikte afkortingen**

| <b>Afkorting</b> | <b>Betekenis</b>  |
|------------------|---|
| <b>EULER</b>     | Zwitserse wiskundige die de zogenoemde Euler-hoeken heeft gedefinieerd  |
| <b>EULPR</b>     | <b>P</b> recessiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de Z-as beschrijft                               |
| <b>EULNU</b>     | <b>N</b> utatiehoek: hoek die de rotatie van het coördinatensysteem om de door de precessiehoek gedraaide X-as beschrijft |
| <b>EULROT</b>    | <b>R</b> otatiehoek: hoek die de rotatie van het gezwenkte bewerkingsvlak om de gezwenkte Z-as beschrijft                 |

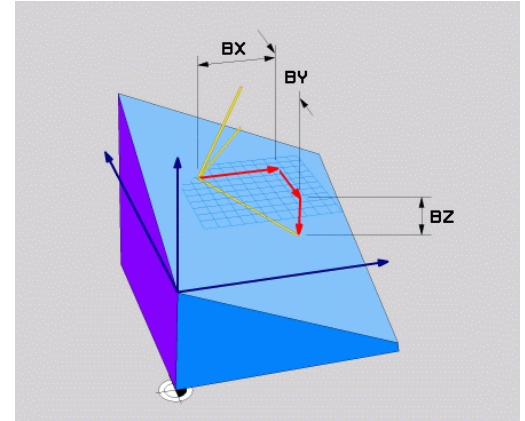


## Bewerkingsvlak via twee vectoren definiëren: PLANE VECTOR

### Toepassing

De definitie van een bewerkingsvlak via **twee vectoren** kan worden toegepast, indien uw CAD-systeem de basisvector en de normaalvector van het gezwenkte bewerkingsvlak kan berekenen. Er is geen gestandaardiseerde invoer noodzakelijk. De besturing berekent de standaardisatie intern, zodat u waarden tussen -9.999999 en +9.999999 kunt invoeren.

De voor de definitie van het bewerkingsvlak benodigde basisvector is door de componenten **BX**, **BY** en **BZ** bepaald. De normaalvector is door de componenten **NX**, **NY** en **NZ** bepaald.



Programmeerinstructies:

- De besturing berekent intern uit de door u ingevoerde waarden telkens gestandaardiseerde vectoren.
- De normaalvector definieert de schuinite en de oriëntatie van het bewerkingsvlak. De basisvector legt in het gedefinieerde bewerkingsvlak de oriëntatie van de hoofdas X vast. Om ervoor te zorgen dat de definitie van het bewerkingsvlak eenduidig is, moeten de vectoren loodrecht ten opzichte van elkaar geprogrammeerd zijn. Het gedrag van de besturing bij niet-loodrechte vectoren legt de machinefabrikant vast.
- De normaalvector mag niet te kort geprogrammeerd worden, bijv. alle richtingscomponenten met waarde 0 of ook 0.0000001. In dit geval kan door de besturing de schuinite niet worden bepaald. De bewerking wordt met een foutmelding afgebroken. Dit gedrag is onafhankelijk van de configuratie van de machineparameter.
- Het positionergedrag kan worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Positionergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant configureert het gedrag van de besturing bij niet loodrechte vectoren.

Als alternatief voor de standaardfoutmelding corrigeert (of vervangt) de besturing de niet-loodrechte basisvector. De normaalvector verandert de besturing daarbij niet.

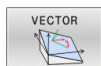
Standaardcorrectiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector:

- de basisvector wordt langs de normaalvector op het bewerkingsvlak (gedefinieerd door de normaalvector) geprojecteerd

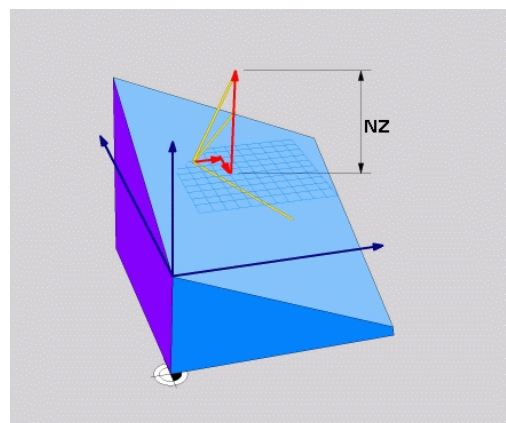
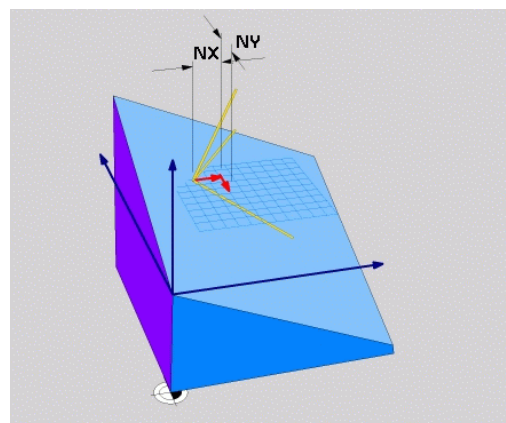
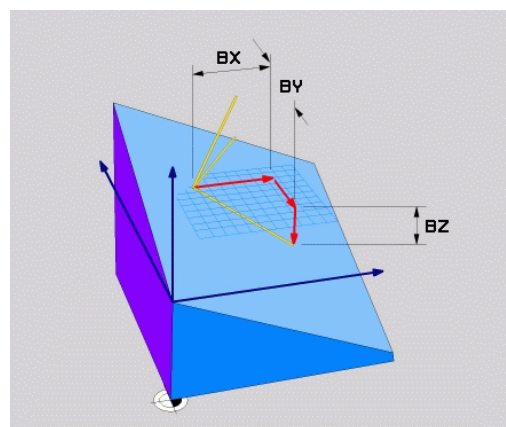
Correctiegedrag van de besturing bij niet-loodrechte basisvector, die bovendien te kort, parallel aan of antiparallel voor de normaalvector is:

- wanneer de normaalvector geen X-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke X-as
- wanneer de normaalvector geen Y-gedeelte heeft, komt de basisvector overeen met de oorspronkelijke Y-as

### Invoerparameters



- ▶ **X-component basisvector?:** X-component **BX** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- ▶ **Y-component basisvector?:** Y-component **BY** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- ▶ **Z-component basisvector?:** Z-component **BZ** van de basisvector B. Invoerbereik: -9.9999999 t/m +9.9999999
- ▶ **X-component normaalvector?:** X-component **NX** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- ▶ **Y-component normaalvector?:** Y-component **nY** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- ▶ **Z-component normaalvector?:** Z-component **nZ** van de normaalvector N. Invoerbereik: -9.9999999 tot +9.9999999
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Voorbeeld

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2
NT0.92 ..*
```

### Gebruikte afkortingen

| Afkorting  | Betekenis                            |
|------------|--------------------------------------|
| VECTOR     | Engels: vector = vector              |
| BX, BY, BZ | Basisvector: X-, Y- en Z-component   |
| NX, NY, NZ | Normaalvector: X-, Y- en Z-component |

## Bewerkingsvlak via drie punten definiëren: PLANE POINTS

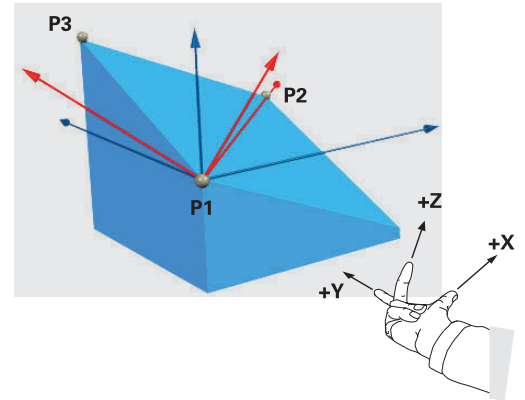
### Toepassing

Een bewerkingsvlak kan door de opgave van **drie willekeurige punten P1 t/m P3 van dit vlak** eenduidig worden gedefinieerd. De functie **PLANE POINTS** biedt deze mogelijkheid.



Programmeerinstructies:

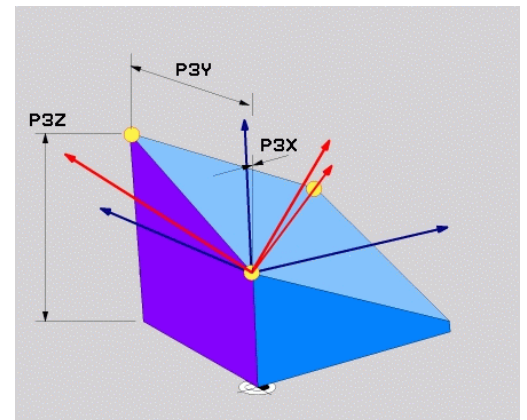
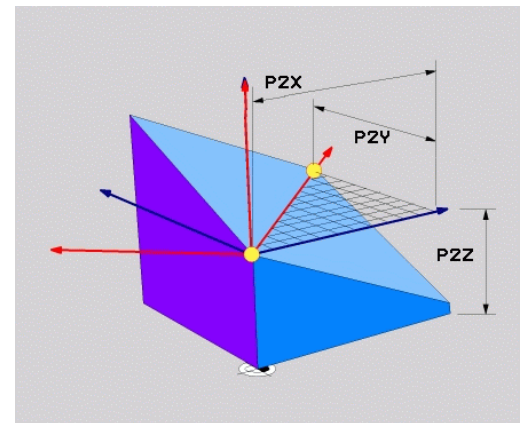
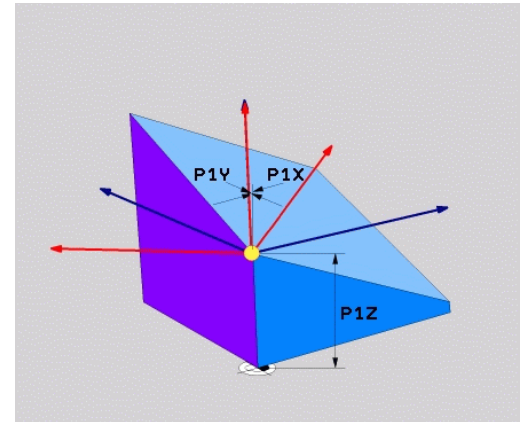
- De drie punten bepalen de schuinite en oriëntatie van het vlak. De positie van het actieve nulpunt verandert de besturing bij **PLANE POINTS** niet.
- Punt 1 en punt 2 leggen de oriëntatie van de gezwenkte hoofdas vast (X bij gereedschapsas Z).
- Punt 3 definieert de schuinite van het gezwenkte bewerkingsvlak. In het gedefinieerde bewerkingsvlak volgt de oriëntatie van de Y-as, omdat deze haaks op de hoofdas X staat. De positie van punt 3 bepaalt dus ook de oriëntatie van de gereedschapsas en daarmee de oriëntatie van het bewerkingsvlak. Om ervoor te zorgen dat de positieve gereedschapsas van het werkstuk af is gericht, moet zich punt 3 boven de verbindinglijn tussen punt 1 en punt 2 bevinden (rechterhandregel).
- Het positioneergedrag kan worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Invoerparameters



- ▶ **X-coördinaat 1e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P1X** van het 1e punt van het vlak
- ▶ **Y-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P1Y** van het 1e punt van het vlak
- ▶ **Z-coördinaat 1e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P1Z** van het 1e punt van het vlak
- ▶ **X-coördinaat 2e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P2X** van het 2e punt van het vlak
- ▶ **Y-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P2Y** van het 2e punt van het vlak
- ▶ **Z-coördinaat 2e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P2Z** van het 2e punt van het vlak
- ▶ **X-coördinaat 3e punt van het vlak?:** X-coördinaat **P3X** van het 3e punt van het vlak
- ▶ **Y-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Y-coördinaat **P3Y** van het 3e punt van het vlak
- ▶ **Z-coördinaat 3e punt van het vlak?:** Z-coördinaat **P3Z** van het 3e punt van het vlak
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Voorbeeld

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z
+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

### Gebruikte afkortingen

| Afkorting | Betekenis                      |
|-----------|--------------------------------|
| POINTS    | Engels: <b>points</b> = punten |



## Bewerkingsvlak via een afzonderlijke, incrementele ruimtehoek definiëren: PLANE RELATIV

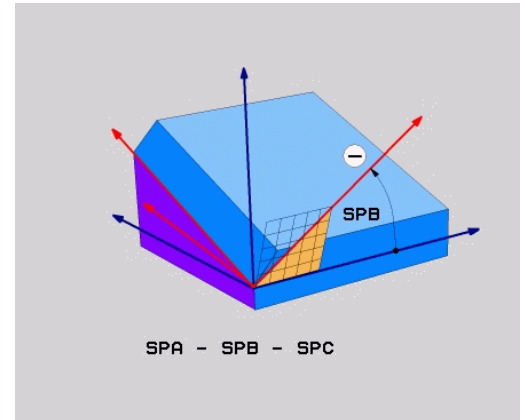
### Toepassing

De relatieve ruimtehoek moet worden gebruikt, indien een reeds actief, gezwenkt bewerkingsvlak door **een extra rotatie** moet worden gezwenkt. Voorbeeld: afkanting van 45° ter plaatse aan een gezwenkt vlak aanbrengen.



Programmeerinstructies:

- De gedefinieerde hoek is altijd gerelateerd aan het actieve bewerkingsvlak, ongeacht de eerder gebruikte zwenkfunctie.
- Er kunnen willekeurig veel **PLANE RELATIV**-functies na elkaar worden geprogrammeerd.
- Wanneer u na een **PLANE RELATIV**-functie weer op het eerder actieve bewerkingsvlak wilt terugzwenken, definieert u dezelfde **PLANE RELATIV**-functie met tegengesteld voorteken.
- Indien **PLANE RELATIV** zonder voorafgaande zwenkingen gebruikt wordt, werkt **PLANE RELATIV** direct in het werkstukcoördinatensysteem. U zwenkt in dat geval het oorspronkelijke bewerkingsvlak om de gedefinieerde ruimtehoek van de **PLANE RELATIV**-functie.
- Het positionergedrag kan worden geselecteerd.  
**Verdere informatie:** "Positionergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Invoerparameters



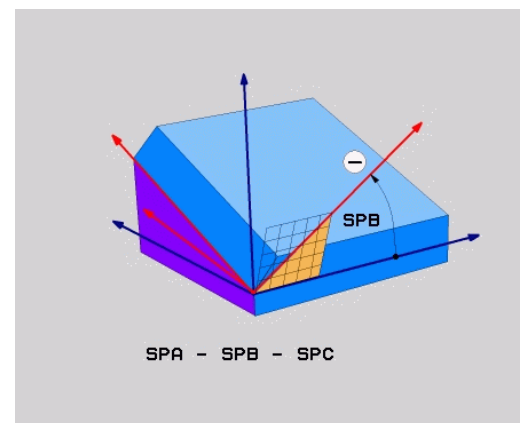
- ▶ **Incrementele hoek?:** ruimtehoek waarmee het actieve bewerkingsvlak nog verder moet worden gezwenkt. Met de softkey de as selecteren waaromheen moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -359.9999° t/m +359.9999°
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positionergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428

### Voorbeeld

N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....\*

### Gebruikte afkortingen

| Afkorting | Betekenis                                 |
|-----------|---|
| RELATIV   | Engels: <b>relative</b> = gerelateerd aan |



## Bewerkingsvlak via ashoek definiëren: PLANE AXIAL

### Toepassing

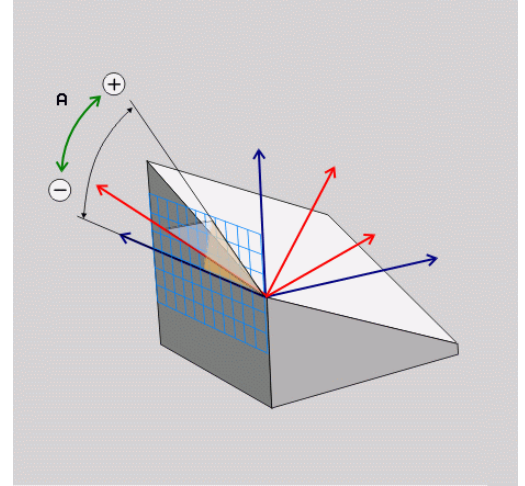
De functie **PLANE AXIAL** definieert zowel de schuinite en oriëntatie van het bewerkingsvlak als de nominale coördinaten van de rotatie-assen.

**i** **PLANE AXIAL** is ook in combinatie met slechts één rotatie-as mogelijk.  
Invoeren van de nominale coördinaten (ashoekinvoer) biedt het voordeel van een eenduidig gedefinieerde zwenksituatie door ingestelde asposities. Ruimtehoekinvoer heeft vaak zonder extra definities meerdere wiskundige oplossingen. Zonder gebruikmaking van een CAM-systeem is de ashoekinvoer meestal alleen in combinatie met haaks aangebrachte rotatie-assen comfortabel.

**⚙️** Raadpleeg uw machinehandboek!  
Wanneer uw machine definities van ruimtehoeken toestaat, kunt u na **PLANE AXIAL** ook met **PLANE RELATIV** verder programmeren.

**i** Programmeerinstructies:

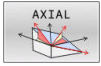
- Ashoeken moeten overeenkomen met de op de machine aanwezige assen. Wanneer u ashoeken voor afwezige rotatie-assen programmeert, komt de besturing met een foutmelding.
- Zet de functie **PLANE AXIAL** met behulp van de functie **PLANE RESET** terug. De invoer 0 zet alleen de ashoek terug, deactiveert echter niet de zwenkfunctie.
- De ashoeken van de **PLANE AXIAL**-functie zijn modaal actief. Wanneer u een incrementele ashoek programmeert, telt de besturing deze waarde op bij de op dat moment actieve ashoek. Wanneer u in twee opeenvolgende **PLANE AXIAL**-functies twee verschillende rotatie-assen programmeert, volgt het nieuwe bewerkingsvlak uit beide gedefinieerde ashoeken.
- De functies **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** und **COORD ROT** hebben in combinatie met **PLANE AXIAL** geen effect.
- De functie **PLANE AXIAL** verrekenet geen basisrotatie.



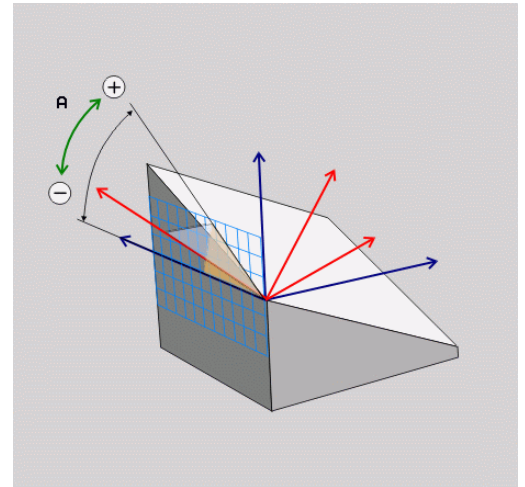
## Invoerparameters

### Voorbeeld

N50 PLANE AXIAL B-45 .....\*



- ▶ **Ashoek A?**: ashoek **waarnaar** de A-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de A-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- ▶ **Ashoek B?**: ashoek **waarnaar** de B-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de B-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- ▶ **Ashoek C?**: ashoek **waarnaar** de C-as naar binnen moet worden gezwenkt. Is er incrementeel ingevoerd, dan de hoek **waarmee** de C-as vanuit de actuele positie nog verder moet worden gezwenkt. Invoerbereik: -99999,9999° t/m +99999,9999°
- ▶ Ga verder met de positioneereigenschappen  
**Verdere informatie:** "Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen", Pagina 428



### Gebruikte afkortingen

| Afkorting | Betekenis                                    |
|-----------|--|
| AXIAAL    | Engels <b>axial</b> = ten opzichte van de as |

## Positioneergedrag van de PLANE-functie vastleggen

### Overzicht

Ongeacht de PLANE-functie die u gebruikt om het gezwenkte bewerkingsvlak te definiëren, beschikt u altijd over de volgende functies voor het positioneergedrag:

- Automatisch zwenken
- Selectie van alternatieve zwenkmogelijkheden (niet bij **PLANE AXIAL**)
- Selectie van transformatiewijze (niet bij **PLANE AXIAL**)

### AANWIJZING

#### Let op: botsingsgevaar!

De cyclus **28 SPIEGELEN** kan in combinatie met de functie **Bewerkingsvlak zwenken** verschillend werken. Bepalend zijn hierbij de programmeer volgorde, de gespiegelde assen en de gebruikte zwenkfunctie. Tijdens het zwenken en de volgende bewerking bestaat botsingsgevaar!

- ▶ Verloop en posities met behulp van de grafische simulatie testen
- ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

Voorbeelden

- 1 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie zonder rotatieassen geprogrammeerd:
  - De zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie (uitgezonderd **PLANE AXIAL**) wordt gespiegeld
  - De spiegeling werkt na de zwenking met **PLANE AXIAL** of cyclus **G80**
- 2 Cyclus **28 SPIEGELEN** vóór de zwenkfunctie met een rotatie-as geprogrammeerd:
  - De gespiegelde rotatie-as heeft geen invloed op de zwenking van de toegepaste **PLANE**-functie, uitsluitend de beweging van de rotatie-as wordt gespiegeld

## Automatisch naar binnen zwenken MOVE/TURN/STAY

Nadat alle parameters voor de definitie van de vlakken zijn ingevoerd, moet u vastleggen hoe de rotatie-assen door de besturing op de berekende aswaarden moeten worden gezwenkt. Deze invoer is verplicht.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden om de rotatie-assen op de berekende aswaarden in te zwenken:

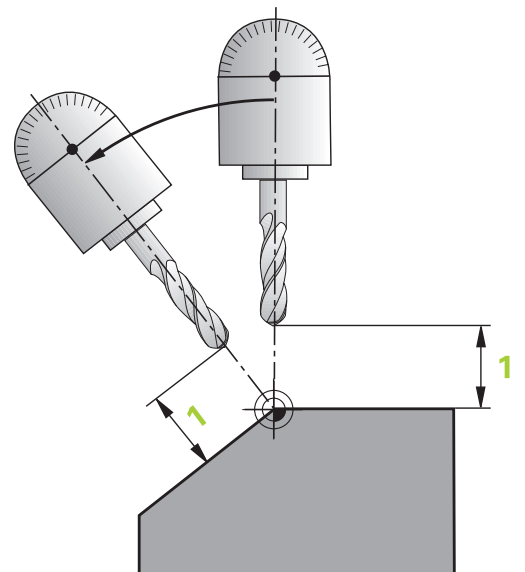
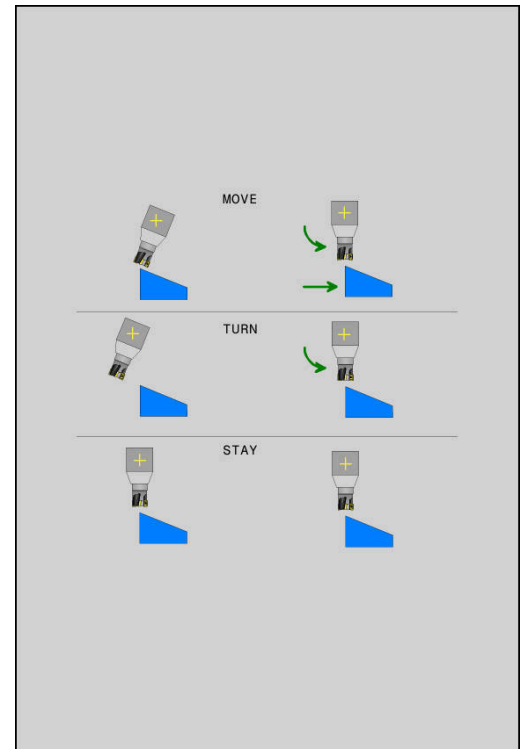
- |      |  |
|------|--|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden zwenken, waarbij de relatieve positie van het werkstuk ten opzichte van het gereedschap niet verandert.</li> <li>➢ De besturing voert een compensatiebeweging uit in de lineaire assen.</li> </ul> |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ De PLANE-functie moet ervoor zorgen dat de rotatie-assen automatisch op de berekende aswaarden naar binnen zwenken, waarbij alleen de rotatie-assen gepositioneerd worden.</li> <li>➢ De besturing voert <b>geen</b> compensatiebeweging uit in de lineaire assen.</li> </ul>                     |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ U zwenkt de rotatie-assen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel zelf naar binnen</li> </ul>   |

Indien u de optie **MOVE** (PLANE-functie moet automatisch met compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moeten nog de twee hierna beschreven parameters **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** en **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

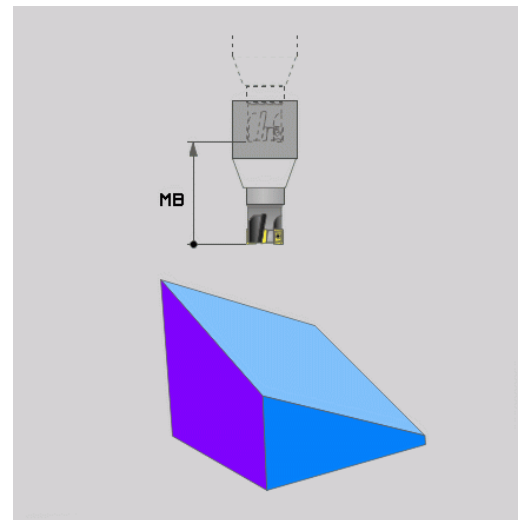
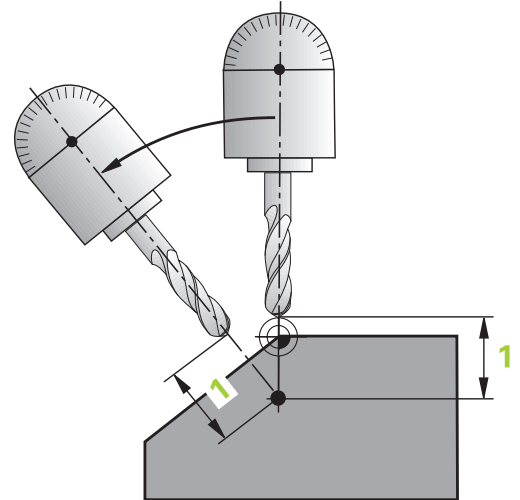
Indien u de optie **TURN** (PLANE-functie moet automatisch zonder compensatiebeweging naar binnen zwenken) hebt geselecteerd, moet de hierna beschreven parameter **Aanzet? F=** worden gedefinieerd.

Als alternatief voor een direct met een getalwaarde gedefinieerde aanzet **F** kunt u de inzwenkbeweging ook met **FMAX** (ijlgang) of **FAUTO** (aanzet uit T-regel) laten uitvoeren.

**i** Als u de functie **PLANE AXIAL** in combinatie met **STAY** gebruikt, moet u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel volgens de **PLANE**-functie naar binnen zwenken.



- ▶ **Afstand tot hartlijn van gereedschapspunt** (incrementeel): via de parameter **DIST** verplaatst u het rotatiepunt van de inzwenkbeweging ten opzichte van de actuele positie van de gereedschapspunt.
  - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, bevindt zich het gereedschap ook na het naar binnen zwenken relatief gezien op dezelfde positie (zie afbeelding rechts in het midden, **1** = DIST)
  - Als het gereedschap vóór het naar binnen zwenken niet op de aangegeven afstand tot het werkstuk staat, heeft het zich na het naar binnen zwenken - relatief gezien - ten opzichte van de oorspronkelijke positie verplaatst (zie afbeelding rechtsonder, **1** = DIST)
- > De besturing zwenkt het gereedschap (de tafel) om de gereedschapspunt naar binnen.
- ▶ **Aanzet? F=**: baansnelheid waarmee het gereedschap naar binnen moet zwenken
- ▶ **Terugtrekengte in gereedsch.as?**: terugtrekbaan **MB** werkt incrementeel vanaf de actuele gereedschapspositie in de actieve gereedschapsasrichting die de besturing **vóór het naar binnen zwenken** benadert. **MB MAX** verplaatst het gereedschap tot kort vóór de software-eindschakelaar



**Rotatieassen in een afzonderlijke NC-regel zwenken**

Indien u de rotatie-assen in een afzonderlijke positioneerregel naar binnen wilt zwenken (optie **STAY** geselecteerd), gaat u als volgt te werk:

**AANWIJZING****Let op: botsingsgevaar!**

De besturing voert geen automatische botstest tussen het gereedschap en het werkstuk uit. Bij de verkeerde of ontbrekende voorpositionering vóór het naar binnen zwenken bestaat er tijdens deze zwenkbeweging gevaar voor botsingen!

- ▶ Vóór het naar binnen zwenken een veilige positie programmeren
  - ▶ NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen
- 
- ▶ Willekeurige **PLANE**-functie selecteren, het automatisch naar binnen zwenken met **STAY** definiëren. Bij het afwerken berekent de besturing de positiewaarden van de op uw machine aanwezige rotatie-assen en slaat deze op in de systeemparemeters **Q120** (A-as), **Q121** (B-as) en **Q122** (C-as)
  - ▶ Positioneerregel met de door de besturing berekende hoekwaarden definiëren

**Voorbeeld: machine met C-rondtafel en A-zwenktafel met een ruimtehoek B+45° naar binnen zwenken**

|   |  |
|---|--|
| ...   |  |
| <b>N10 G00 Z+250 G40*</b>                         | Op veilige hoogte positioneren                                     |
| <b>N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*</b> | PLANE-functie definiëren en activeren                              |
| <b>N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*</b>               | Rotatie-as positioneren met de door de besturing berekende waarden |
| ...   | Bewerking in het gezwenkte vlak definiëren                         |

## Selectie van zwenkmogelijkheden **SYM (SEQ) +/-**

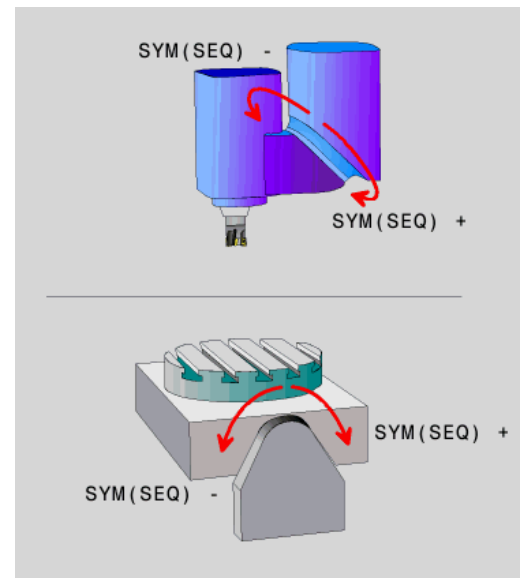
Uit de door u gedefinieerde positie van het bewerkingsvlak moet de besturing de bijbehorende positie van de op uw machine aanwezige rotatie-assen berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk.

Voor de selectie van een van de mogelijke oplossingen biedt de besturing twee varianten voor **SYM** en **SEQ**. De varianten selecteert u met behulp van softkeys. **SYM** is de standaardvariant.

De invoer van **SYM** of **SEQ** is optioneel.

**SEQ** baseert zich op de basispositie (0°) van de master-as. De master-as is de eerst rotatieas vanaf het gereedschap of de laatste rotatieas vanaf de tafel (afhankelijk van de machineconfiguratie). Wanneer beide oplossingen binnen het positieve of negatieve bereik liggen, gebruikt de besturing automatisch de dichtstbijzijnde oplossing (kortere weg). Wanneer u de tweede oplossing nodig hebt, moet u vóór het zwenken van het bewerkingsvlak de master-as voorpositioneren (binnen het bereik van de tweede oplossing) of met **SYM** werken.

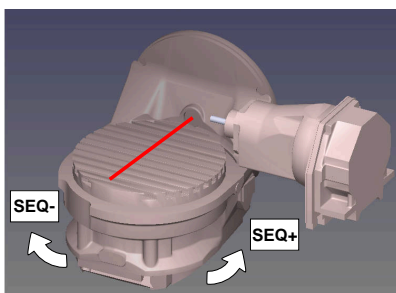
**SYM** gebruikt in tegenstelling tot **SEQ** het symmetriepunt van de master-as als referentie. Elke master-as heeft twee symmetrie-instellingen die 180° uit elkaar liggen (gedeeltelijk slechts één symmetrie-instelling in het verplaatsingsbereik).



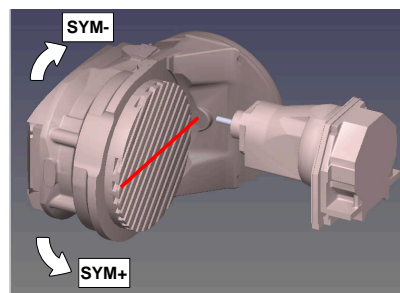
Bepaal het symmetriepunt als volgt:

- ▶ **PLANE SPATIAL** met een willekeurige ruimtehoek en **SYM+** uitvoeren
- ▶ Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -80
- ▶ **PLANE SPATIAL**-functie met **SYM-** herhalen
- ▶ Ashoek van de master-as in een Q-parameter opslaan, bijvoorbeeld -100
- ▶ Gemiddelde waarde vormen, bijvoorbeeld -90  
De gemiddelde waarde komt overeen met het symmetriepunt.

### Referentie voor SEQ



### Referentie voor SYM



Met behulp van de functie **SYM** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan het symmetriepunt van de master-as:

- **SYM+** positioneert de master-as in het positieve halfroond vanaf het symmetriepunt
- **SYM-** positioneert de master-as in het negatieve halfroond vanaf het symmetriepunt



Met behulp van de functie **SEQ** selecteert u een van de oplossing gerelateerd aan de basispositie van de master-as:

- **SEQ+** positioneert de master-as in het positieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie
- **SEQ-** positioneert de master-as in het negatieve zwenkbereik, uitgaande van de basispositie

Als de door u via **SYM (SEQ)** geselecteerde oplossing niet binnen het verplaatsingsbereik van de machine ligt, komt de besturing met de foutmelding **Hoek niet toegestaan**.



Bij toepassing van **PLANE AXIAL** heeft de functie **SYM (SEQ)** geen effect.

Indien **SYM (SEQ)** niet wordt gedefinieerd, wordt de oplossing als volgt door de besturing bepaald:

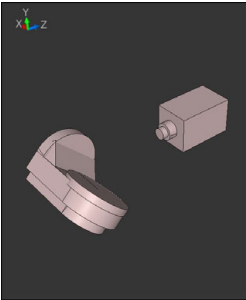
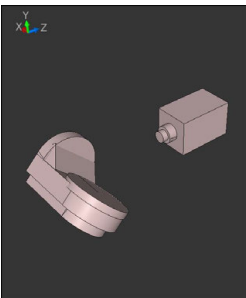
- 1 Bepalen of beide oplossingen binnen het verplaatsingsbereik van de rotatieassen liggen
- 2 Twee oplossingsmogelijkheden: uitgaande van de actuele positie van de rotatieassen de mogelijke oplossingen met de kortste baan selecteren
- 3 Eén oplossing: de enige oplossing selecteren
- 4 Geen oplossing: foutmelding **Hoek niet toegestaan** uitvoeren

## Voorbeelden

## Machine met C-rondtafel en A-zwenktafel. Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

| Eindschakelaar | Startpositie | SYM = SEQ     | Resultaat aspositie |
|----------------|--------------|---------------|---------------------|
| Geen           | A+0, C+0     | niet geprogr. | A+45, C+90          |
| Geen           | A+0, C+0     | +             | A+45, C+90          |
| Geen           | A+0, C+0     | -             | A-45, C-90          |
| Geen           | A+0, C-105   | niet geprogr. | A-45, C-90          |
| Geen           | A+0, C-105   | +             | A+45, C+90          |
| Geen           | A+0, C-105   | -             | A-45, C-90          |
| -90 < A < +10  | A+0, C+0     | niet geprogr. | A-45, C-90          |
| -90 < A < +10  | A+0, C+0     | +             | Foutmelding         |
| -90 < A < +10  | A+0, C+0     | -             | A-45, C-90          |

## Machine met B-rondtafel en A-zwenktafel (eindschakelaar A +180 en -100). Geprogrammeerde functie: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB +0 SPC+0

| SYM | SEQ | Resultaat aspositie | Kinematicaweergave  |
|-----|-----|---------------------|---|
| +   |     | A-45, B+0           |  |
| -   |     | Foutmelding         | <b>Geen oplossing binnen beperkt bereik</b>   |
|     | +   | Foutmelding         | <b>Geen oplossing binnen beperkt bereik</b>   |
|     | -   | A-45, B+0           |  |



De positie van het symmetriepunt is afhankelijk van de kinematica. Wanneer u de kinematica veranderd wordt (bijvoorbeeld kopwissel), verandert de positie van het symmetriepunt.

Afhankelijk van de kinematica komt de positieve rotatierichting van **SYM** niet overeen met de positieve rotatierichting van **SEQ**. Bepaal daarom op elke machine de positie van het symmetriepunt en de rotatierichting van **SYM** vóór de programmering.

## Keuze van de transformatiesoort

De transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** beïnvloeden de oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem door de aspositie van een zogenaamde vrije rotatie-as.

De invoer van **COORD ROT** of **TABLE ROT** is optioneel.

Een willekeurige rotatie-as wordt een vrije rotatie-as bij de volgende constellatie:

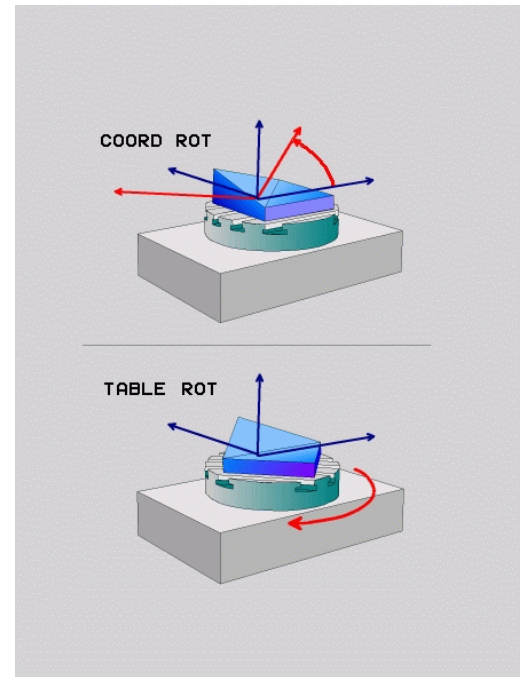
- de rotatie-as heeft geen invloed op de gereedschapsinstelling, omdat de rotatie-as en de gereedschapsas bij de zwenksituatie parallel zijn
- de rotatie-as is in de kinematische keten vanaf het werkstuk gezien de eerste rotatie-as

De werking van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is dus afhankelijk van de geprogrammeerde ruimtehoeken en de machinekinematica.



Programmeerinstructies:

- Als bij een zwenksituatie geen vrije rotatie-as ontstaat, werken de functies **COORD ROT** en **TABLE ROT** niet.
- Bij de functie **PLANE AXIAL** werken de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** niet.



### Werking met een vrije rotatie-as



Programmeerinstructies

- Voor het positioneergedrag van de transformatiewijzen **COORD ROT** en **TABLE ROT** is het van belang of de vrije rotatie-as een tafel- of hoofdas is.
- De resulterende aspositie van de vrije rotatie-as is onder meer afhankelijk van een actieve basisrotatie.
- De oriëntatie van het bewerkingsvlak-coördinatensysteem is bovendien afhankelijk van een geprogrammeerde rotatie, bijv. met behulp van cyclus **G73ROTATIE**.

#### Softkey

#### Functie



#### COORD ROT:

- > De besturing positioneert de vrije rotatie-as op 0
- > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek



#### TABLE ROT met:

- SPA **en** SPB **gelijk aan 0**
- SPC **gelijk of niet gelijk aan 0**
- > De besturing oriënteert de vrije rotatie-as overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek
- > De besturing oriënteert het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig het basiscoördinatensysteem

#### TABLE ROT met:

- **Ten minste** SPA **of** SPB **niet gelijk aan 0**
- SPC **gelijk of niet gelijk aan 0**
- > De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
- > Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingscoördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek

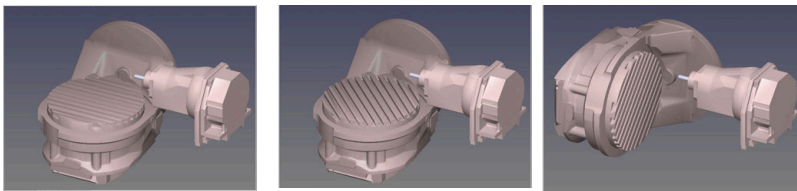


Als er geen transformatiewijze is geselecteerd, gebruikt de besturing voor de **PLANE**-functies de transformatiewijze **COORD ROT**

**Voorbeeld**

Het volgende voorbeeld toont de werking van de transformatiewijze **TABLE ROT** in combinatie met een vrije rotatie-as.

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| ...  |                             |
| <b>N60 G00 B+45 R0*</b>  | Rotatie-as voorpositioneren |
| <b>N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000<br/>TABLE ROT*</b> | Bewerkingsvlak zwenken      |
| ...  |                             |

**Oorsprong****A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > De besturing positioneert de B-as op de ashoek B+45
- > Bij de geprogrammeerde zwenksituatie met SPA-90 wordt de B-as ten opzichte van de vrije rotatie-as gepositioneerd
- > De besturing positioneert de vrije rotatie-as niet, de positie van de B-as vóór het zwenken van het bewerkingsvlak wordt gehandhaafd
- > Aangezien het werkstuk niet tevens is gepositioneerd, oriënteert de besturing het bewerkingsvlak-coördinatensysteem overeenkomstig de geprogrammeerde ruimtehoek SPB+20

## Bewerkingsvlak zwenken zonder rotatie-assen



Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De machinefabrikant moet in de kinematicabeschrijving rekening houden met de exacte hoek, bijvoorbeeld van een gemonteerde hoekkop.

U kunt ook zonder rotatie-assen het geprogrammeerde bewerkingsvlak loodrecht op het gereedschap uitlijnen, bijvoorbeeld om het bewerkingsvlak voor een gemonteerde hoekkop aan te passen.

Met de functie **PLANE SPATIAL** en het positioneergedrag **STAY** zwenkt u het bewerkingsvlak naar de door de machinefabrikant ingevoerde hoek.

Voorbeeld gemonteerde hoekkop met vaste gereedschapsrichting **Y**:

### Voorbeeld

**N110 T 5 G17 S4500\***

**N120 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY\***



De zwenkhoek moet exact passen bij de gereedschapshoek, anders komt de besturing met een foutmelding.

## 11.3 Additionele functies voor rotatie-assen

### Aanzet in mm/min bij rotatie-assen A, B, C: M116 (optie #8)

#### Standaardinstelling

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatie-as in graden/min (in mm-programma's en ook in inch-programma's). De baanaanzet is dus afhankelijk van de afstand tussen het gereedschapsmiddelpunt en het centrum van de rotatie-as.

Hoe groter deze afstand, hoe groter de baanaanzet.

#### Aanzet in mm/min bij rotatie-assen met M116



Raadpleeg uw machinehandboek!

Let er in combinatie met hoekkoppen op dat de machinegeometrie door de machinefabrikant in de kinematicbeschrijving is gedefinieerd. Wanneer u een hoekkop voor de bewerking gebruikt, moet u de juiste kinematica selecteren.



Programmeerinstructies:

- De functie **M116** kan met tafel- en hoofdassen worden gebruikt.
- De functie **M116** werkt ook wanneer de functie **Bewerkingsvlak zwenken** actief is.

De besturing interpreteert de geprogrammeerde aanzet bij een rotatieas in mm/min (of 1/10 inch/min). Daarbij berekent de besturing steeds aan het begin van de regel de aanzet voor deze NC-regel. De aanzet bij een rotatieas wijzigt niet tijdens het afwerken van de NC-regel, ook niet als het gereedschap zich naar het centrum van de rotatieas verplaatst.

#### Werking

**M116** werkt in het bewerkingsvlak. Met **M117** kan **M116** worden teruggezet. Aan het einde van het programma wordt **M116** eveneens opgeheven.

**M116** wordt actief aan het begin van de regel.

## Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen: M126

### Standaardinstelling

**M126** werkt alleen bij modulo-assen.

Bij modulo-assen begint de aspositie na het overschrijden van de modulo-lengte van 0°-360° weer op de beginwaarde 0°. Dit is bij mechanisch eindeloos draibare assen het geval.

Bij niet-modulo-assen is de maximale rotatie mechanisch begrensd. De digitale uitlezing van de rotatie-as schakelt niet terug naar de beginwaarde, bijv. 0°-540°.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Het positioneergedrag van rotatie-assen is een machineafhankelijke functie.

Met de machineparameter **isModulo** (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de rotatie-as een modulo-as is.

Met de optionele machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de **PLANE**-functies een zwenkoplossing selecteren.

**Verdere informatie:** "Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-", Pagina 432

### Gedrag zonder M126:

Zonder **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as, waarvan de digitale uitlezing tot waarden van minder dan 360° is gereduceerd, via de langste weg.

Voorbeelden:

| Actuele positie | Nominale positie | Verplaatsing |
|-----------------|------------------|--------------|
| 350°            | 10°              | -340°        |
| 10°             | 340°             | +330°        |

### Instelling met M126

Met **M126** verplaatst de besturing een rotatie-as, waarvan de digitale uitlezing tot waarden onder 360° gereduceerd is, via de kortste weg.

Voorbeelden:

| Actuele positie | Nominale positie | Verplaatsing |
|-----------------|------------------|--------------|
| 350°            | 10°              | +20°         |
| 10°             | 340°             | -30°         |

### Werking

**M126** werkt aan het begin van de regel.

**M127** en een programmaeinde resetten **M126**.



## Weergave van de rotatie-as naar waarde onder 360° reduceren: M94

### Standaardinstelling

**M94** werkt uitsluitend bij rollover-assen waarvan de digitale uitlezing van de actuele positie ook waarden boven 360° toestaat.

De besturing verplaatst het gereedschap van de actuele hoekwaarde naar de geprogrammeerde hoekwaarde.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Met de machineparameter **isModulo** (nr. 300102) definieert de machinefabrikant of de modulo-telmethode voor een rollover-as wordt gebruikt.

Met de optionele machineparameter **shortestDistance** (nr. 300401) definieert de machinefabrikant of de besturing de rotatie-as standaard met de kortste verplaatsing positioneert. Wanneer de verplaatsingen in beide richtingen identiek zijn, kunt u de rotatie-as voorpositioneren en dus de rotatierichting beïnvloeden. U kunt ook binnen de **PLANE**-functies een zwenkoplossing selecteren.

**Verdere informatie:** "Selectie van zwenkmogelijkheden SYM (SEQ) +/-", Pagina 432

### Voorbeeld:

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Actuele hoekwaarde:         | 538°  |
| Geprogrammeerde hoekwaarde: | 180°  |
| Werkelijke verplaatsing:    | -358° |

### Instelling met M94

De besturing reduceert aan het begin van de regel de actuele hoekwaarde tot een waarde onder 360° en verplaatst zich aansluitend naar de geprogrammeerde waarde. Als meerdere rotatie-assen actief zijn, reduceert **M94** de weergave van alle rotatie-assen. Als alternatief kan na **M94** een rotatie-as worden ingevoerd. De besturing reduceert dan alleen de uitlezing van deze as.

Wanneer u een verplaatsingsgrens hebt ingevoerd of als er een software-eindschakelaar actief is, is **M94** voor de desbetreffende as zonder functie.

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>N210 M94*</b>           | ; Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren   |
| <b>N210 M94 C*</b>         | ; Uitlezingswaarde van de C-as reduceren   |
| <b>M110 G00 C+180 M94*</b> | ; Uitlezingswaarden van alle actieve rotatie-assen reduceren en aansluitend met de C-as naar de geprogrammeerde waarde verplaatsen |

### Werking

**M94** werkt alleen in de NC-regel waarin **M94** geprogrammeerd is.

**M94** wordt actief aan het begin van de regel.

## Keuze van zwenkassen: M138

### Standaardinstelling

De besturing houdt bij de functie **Bewerkingsvlak zwenken** rekening met de rotatie-assen die door uw machinefabrikant in machineparameters zijn vastgelegd.

### Instelling met M138

Bij de hierboven genoemde functies houdt de besturing alleen rekening met de zwenkassen die met **M138** zijn gedefinieerd.



Raadpleeg uw machinehandboek!

Als u met de functie **M138** het aantal draai-assen begrenst, kunnen daardoor de zwenkmogelijkheden op uw machine worden beperkt. Of de besturing rekening houdt met de ashoek van de gedeselecteerde assen of de ashoek op 0 zet, legt uw machinefabrikant vast.

### Werking

**M138** wordt actief aan het begin van de regel.

**M138** kan worden teruggezet, door **M138** opnieuw te programmeren zonder dat er zwenkassen worden opgegeven.

### Voorbeeld

Voor de bovengenoemde functies alleen rekening houden met zwenkas C.

**N110 G00 Z+100 G40 M138 C\***

; Rekening houden met de C-as definiëren

## 11.4 CAM-programma's afwerken

Wanneer u NC-programma's extern met een CAM-systeem maakt, dient u de aanbevelingen in de volgende paragrafen in acht te nemen. Daardoor kunt u de krachtige bewegingsbesturing van de besturing optimaal gebruiken en doorgaans betere werkstukoppervlakken in een nog kortere bewerkingstijd realiseren. De besturing bereikt ondanks de hogere bewerkingssnelheden een zeer hoge contournaauwkeurigheid. De reden daarvoor is het real-time-besturingssysteem HEROS 5 in combinatie met de functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) van TNC 320. Daarmee kan de besturing ook NC-programma's met hoge punt dichtheid zeer goed verwerken.

### Van 3D-model tot NC-programma

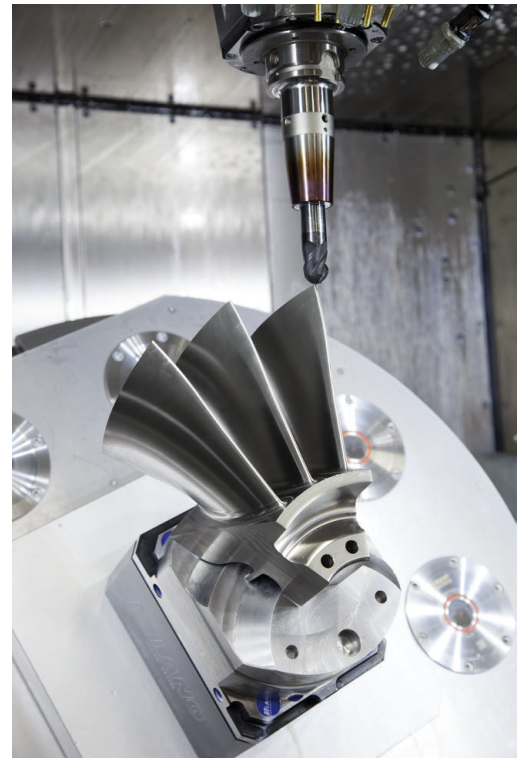
Het proces voor het maken van een NC-programma vanuit een CAD-model kan in vereenvoudigde vorm als volgt worden beschreven:

- ▶ **CAD: het model maken**  
Constructieafdelingen stellen een 3D-model van het te bewerken werkstuk ter beschikking. Idealiter is het 3D-model op basis van gemiddelde tolerantie ontworpen.
- ▶ **CAM: banen genereren, gereedschapscorrectie**  
De CAD-programmeur legt de bewerkingsstrategieën voor de te bewerken gedeeltes van het werkstuk vast. Het CAM-systeem berekent op basis van de vlakken van het CAD-model de banen voor de gereedschapsverplaatsing. Deze gereedschapsbanen bestaan uit afzonderlijke punten, die het CAM-systeem zo berekent dat het te bewerken vlak zo goed mogelijk wordt benaderd volgens vooraf ingestelde koordefouten en toleranties. Zo ontstaat een machineneutraal NC-programma dat gebruikmaakt van CLDATA (cutter location data). Een postprocessor maakt uit de CLDATA een machine- en besturingsspecifiek NC-programma dat de CNC-besturing kan verwerken. De postprocessor is op grond van de machine en de besturing aangepast. De postprocessor is de centrale schakel tussen het CAM-systeem en de CNC-besturing.



Binnen de **BLK FORM FILE**-syntaxis kunt u 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk opnemen.

**Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 99



- ▶ **Besturing: bewegingsbesturing, tolerantiebewaking, snelheidsprofiel**  
de besturing berekent op basis van de in het NC-programma gedefinieerde punten de bewegingen van de afzonderlijke machineassen en de vereiste snelheidsprofielen. Dankzij krachtige filterfuncties wordt de contour daarbij zodanig verwerkt en afgevlakt, dat de besturing de maximaal toegestane baanafwijking aanhoudt.
- ▶ **Mechatronica: aanzetregeling, aandrijftechniek, machine**  
De machine zet met behulp van het aandrijfsysteem de door de besturing berekende bewegingen en snelheidsprofielen om in werkelijke gereedschapsverplaatsingen.

## Let bij de configuratie van de postprocessor op

### Let bij de postprocessorconfiguratie op de volgende punten:

- De gegevensuitvoer bij asposities moet op minstens vier cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld. Daardoor verbetert u de kwaliteit van de NC-gegevens en vermijdt u afrondingsfouten met zichtbare effecten op het werkstukoppervlak. De uitvoer op vijf cijfers na de komma kan voor optische componenten en componenten met zeer grote radiussen (kleine krommingen), zoals bijv. vormen in de autobranche, tot een verbeterde oppervlaktekwaliteit leiden
- De gegevensuitvoer bij de bewerking met vlaknormaalvectoren (LN-regels, alleen klaartekstprogrammering) moet altijd op zeven cijfers na de komma nauwkeurig worden ingesteld
- Voorkom opeenvolgende incrementele NC-regels, omdat anders de tolerantie van de afzonderlijke NC-regels in de uitvoer bij elkaar kan worden opgeteld.
- De tolerantie in de cyclus **G62** wordt zodanig ingesteld, dat deze bij standaardgedrag minstens twee keer zo groot is als de gedefinieerde koordefout in het CAM-systeem. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus **G62**
- Een in het CAD-programma te hoog gekozen koordefout kan, afhankelijk van de betreffende contourkromming, leiden tot te lange NC-regelafstanden met een grote richtingswijziging. Bij het afwerken kan dit leiden tot aanzetonderbrekingen bij de regelovergangen. Regelmatige versnellingen (vergelijkbaar met opwekking van kracht) die ontstaan door aanzetonderbrekingen van het inhomogene NC-programma, kunnen tot ongewenste trillingen in de machineconstructie leiden
- De door het CAM-systeem berekende baanpunten kunnen in plaats van met rechte-regels ook met cirkelregels worden verbonden. De besturing berekent cirkels intern nauwkeuriger dan kan worden gedefinieerd via het invoerformaat.
- Op precies rechte banen geen tussenpunten uitvoeren. Tussenpunten die niet helemaal precies op de rechte baan liggen, kunnen zichtbare effecten op het werkstukoppervlak hebben.
- Bij krommingsovergangen (hoeken) mag er maar één NC-gegevenspunt liggen
- Permanent korte regelafstanden vermijden. Korte regelafstanden ontstaan in het CAM-systeem door sterke krommingswijzigingen van de contour bij gelijktijdig zeer kleine koordefouten. Voor exact rechte banen zijn geen korte regelafstanden vereist die vaak het dwingende gevolg zijn van de constante puntenuitvoer door het CAM-systeem
- Een exact synchrone puntenverdeling op vlakken met gelijkmatige kromming vermijden, aangezien er daardoor patronen kunnen ontstaan op het werkstukoppervlak
- Bij 5-assige simultane programma's: dubbele uitvoer van posities vermijden, indien deze zich alleen onderscheiden door een verschillende gereedschapsinstelling
- De uitvoer van de aanzet in elke NC-regel vermijden. Dit kan een nadelig effect op het snelheidsprofiel van de besturing hebben
- Wanneer een subprogramma-oproep en een subprogrammadefinitie door meerdere NC-regels van elkaar zijn gescheiden, kunnen er rekengerelateerde

onderbrekingen optreden. Voorkom met behulp van de volgende mogelijkheden bijv. ononderbroken markeringen door vrije sneden:

- Subprogramma's met posities voor het vrijmaken aan het begin van het programma programmeren. De besturing weet bij een latere oproep al waar het subprogramma zich bevindt.
- Bewerkingsposities of coördinaattransformaties in een afzonderlijk NC-programma structureren. Daardoor moet de besturing bijv. veiligheidsposities en coördinaattransformaties in het NC-programma alleen nog oproepen.

#### **Voor de machine-operator nuttige configuraties:**

- Gebruik voor een realistische grafische simulatie 3D-modellen in STL-formaat als onbewerkt werkstuk en bewerkt werkstuk  
**Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 99
- Voor een betere onderverdeling van grote NC-programma's de onderverdelingsfunctie van de besturing gebruiken  
**Verdere informatie:** "NC-programma's structureren", Pagina 209
- Voor de documentatie van het NC-programma de commentaarfunctie van de besturing gebruiken  
**Verdere informatie:** "Commentaren invoegen", Pagina 205
- Gebruik voor de bewerking van boringen en eenvoudige kamergeometrieën de in ruime mate beschikbare cycli van de besturing  
**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**
- Bij passingen de contouren met gereedschapsradiuscorrectie **RL/RR** uitvoeren. Daardoor kan de machine-operator noodzakelijke correcties eenvoudig uitvoeren  
**Verdere informatie:** "Gereedschapscorrectie", Pagina 145
- Aanzetten voor de voorpositionering, de bewerking en de diepteverplaatsing scheiden en via Q-parameters aan het begin van het programma definiëren

## Let bij de CAM-programmering op het volgende

### Koordefout aanpassen

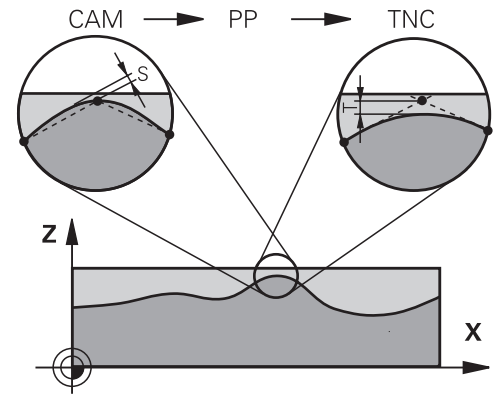


Programmeerinstructies:

- Voor de nabewerkingen de koordefout in het CAM-systeem niet groter dan 5 µm instellen. In cyclus **G62** op de besturing 1,3 tot 3-voudige tolerantie **T** toepassen.
- Bij de voorbewerking moet de som van de koordefout en de tolerantie **T** kleiner zijn dan de gedefinieerde bewerkingsovermaat. Daardoor voorkomt u beschadigingen van de contour.
- De concrete waarden zijn afhankelijk van de dynamiek van uw machine.

Pas de koordefout in het CAM-programma afhankelijk van de bewerking aan:

- **Vorbewerken met voorkeur voor snelheid:**  
hogere waarden voor koordefouten en de daarbij passende tolerantie in cyclus **G62** gebruiken. Doorslaggevend voor beide waarden is de benodigde overmaat voor de contour. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de voorbewerkingsmodus instellen. In de voorbewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met sterke schokken en hoge snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus **G62**: tussen 0,05 mm en 0,3 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,004 mm en 0,030 mm
- **Nabewerken met voorkeur voor hoge nauwkeurigheid:**  
kleine koordefout en een daarbij passende kleine tolerantie in cyclus **G62** gebruiken. De gegevensdichtheid moet zo hoog zijn, dat de besturing overgangen of hoeken exact kan herkennen. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus **G62**: tussen 0,002 mm en 0,006 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: tussen 0,001 mm en 0,004 mm
- **Nabewerken met voorkeur voor hoge kwaliteit van het oppervlak:**  
kleine koordefout en een daarbij passende grotere tolerantie in cyclus **G62** gebruiken. Dit zorgt ervoor dat de besturing de contour sterker afvlakt. Als uw machine beschikt over een speciale cyclus, de nabewerkingsmodus instellen. In de nabewerkingsmodus beweegt de machine gewoonlijk met geringe schokken en lage snelheden
  - Gebruikelijke tolerantie in cyclus **G62**: tussen 0,010 mm en 0,020 mm
  - Gebruikelijke koordefout in het CAM-systeem: ca. 0,005 mm



### Verdere aanpassingen

Let bij de CAM-programmering op de volgende punten:

- Bij langzame bewerkingsaanzetten of contouren met grote radiussen moet de koordefout ca. drie tot vijf keer kleiner worden gedefinieerd dan de tolerantie **T** in cyclus **G62**. Aanvullend de maximale puntafstand tussen 0,25 mm en 0,5 mm definiëren. Daarnaast moet de geometriefout of modelfout zeer klein (max. 1 µm) worden gekozen.
- Ook bij hogere bewerkingsaanzetten zijn puntafstanden groter dan 2,5 mm in gekromde contourgedeeltes niet aan te bevelen.
- Bij rechte contourelementen is één NC-punt aan het begin en aan het einde van de rechteverplaatsing voldoende om de uitvoer van tussenposities te vermijden
- Voorkom bij 5-assige simultane programma's dat de verhouding van de regellengte van de lineaire as sterk verandert ten opzichte van de regellengte van de rotatie-as. Daardoor kunnen sterke aanzetreducties ontstaan bij het gereedschapsreferentiepunt (TCP)
- NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met kogelfrezen bij voorkeur laten uitvoeren op het midden van de kogel. De NC-gegevens zijn daardoor gewoonlijk gelijkmatiger. Daarnaast kunt u in cyclus **G62** een hogere rotatieastolerantie **TA** (bijv. tussen 1° en 3°) voor een nog gelijkmatigere aanzet bij gereedschapsreferentiepunt (TCP) instellen
- Bij NC-programma's voor 5-assige simultane bewerkingen met torus- of kogelfrezen moet bij NC-uitvoer op de zuidpool van de kogel een kleinere rondastolerantie worden gekozen. Een gangbare waarde is bijv. 0,1°. De maximaal toegestane contourbeschadiging is doorslaggevend voor de rondastolerantie. Deze contourbeschadiging is afhankelijk van de mogelijke scheve positie van het gereedschap, de gereedschapsradius en de ingrijpingsdiepte van het gereedschap. Bij 5-assig afwikkelfrezen met een schachtfrees kunt u de maximaal toegestane contourbeschadiging **T** direct berekenen op basis van de ingrijpingslengte van de frees **L** en de toegestane contourtolerantie **TA**:  
 $T \sim K \times L \times TA$  met  $K = 0,0175 [1/^\circ]$   
 Voorbeeld:  $L = 10 \text{ mm}$ ,  $TA = 0,1^\circ$ :  $T = 0,0175 \text{ mm}$

## Ingrijpingsmogelijkheden op de besturing

Om het gedrag van CAM-programma's direct op de besturing te kunnen beïnvloeden, kunt u cyclus **G62 TOLERANTIE** gebruiken. Raadpleeg ook de aanwijzingen in de functiebeschrijving van cyclus **G62**. Let daarnaast op de verbanden met de in het CAM-systeem gedefinieerde koordefout.

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Bewerkingscycli programmeren**



Raadpleeg uw machinehandboek!

Enkele machinefabrikanten maken het mogelijk om het gedrag van de machine via een extra cyclus aan de desbetreffende bewerking aan te passen, bijv. cyclus **G332** Tuning. Met cyclus **G332** kunt u filterinstellingen, versnellingsinstellingen en schokinstellingen wijzigen.

### Voorbeeld

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3\*

## Bewegingsbesturing ADP



Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Een ontoereikende gegevenskwaliteit van NC-programma's uit CAM-systemen leidt vaak tot een slechtere oppervlaktekwaliteit van de gefreesde werkstukken. De functie **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) breidt de huidige vooruitberekening van het toegestane maximale aanzetprofiel uit en optimaliseert de bewegingsbesturing van de aanzetassen bij het frezen. Daardoor kunnen schonere oppervlakken met korte bewerkingstijden worden gefreesd, ook bij sterk afwijkende puntenverdelingen in aangrenzende gereedschapsbanen. Er is daardoor minder of zelfs geen nabewerking nodig.

Overzicht van de belangrijkste voordelen van ADP:

- symmetrisch aanzetgedrag in de voorwaartse en terugwaartse baan bij frezen in twee richtingen
- gelijkmatig aanzetverloop bij naast elkaar liggende freesbanen
- verbeterde reactie in geval van nadelige effecten, bijv. korte trapachtige niveaus, grove koordetoleranties, sterk afgeronde regeleindpuntcoördinaten, bij door CAM-systemen gemaakte NC-programma's
- nauwkeurig aanhouden van de dynamische parameters ook bij moeilijke omstandigheden



# 12

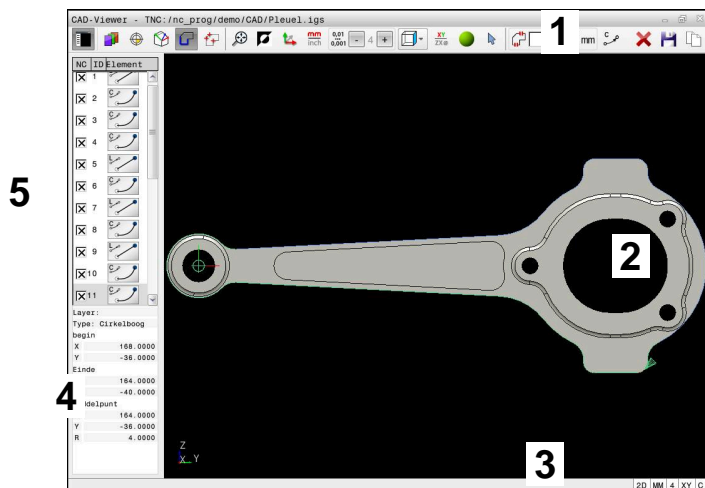
**Gegevens  
overnemen uit CAD-  
bestanden**

## 12.1 Beeldschermindeling CAD-viewer

### Basisprincipes CAD-viewer

#### Beeldschermweergave

Wanneer u de **CAD Viewer** opent, kunt u gebruikmaken van de volgende beeldschermindeling:



- 1 Menu balk
- 2 Grafisch veld
- 3 Statusbalk
- 4 Gedeelte Elementinformatie
- 5 Gedeelte lijstweergave

#### Bestandstypen

De **CAD Viewer** ondersteunt de volgende gestandaardiseerde bestandstypen die direct op de besturing kunnen worden geopend:

| Bestandstype | Extensie        | Formaat   |
|--------------|-----------------|---|
| STEP         | *.stp en *.step | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ AP 203</li> <li>■ AP 214</li> </ul>      |
| IGES         | *.igs en *.iges | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Versie 5.3</li> </ul>                    |
| DXF          | *.dxf           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ R10 tot 2015</li> <li>■ ASCII</li> </ul> |
| STL          | *.stl           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Binair</li> <li>■ ASCII</li> </ul>       |

Met de **CAD Viewer** kunt u CAD-modellen openen die uit een willekeurig aantal driehoeken bestaan.

## 12.2 CAD Import (optie #42)

### Toepassing

**i** Wanneer de besturing op DIN/ISO is ingesteld, worden de geëxtraheerde contouren of bewerkingsposities toch als klaartekstprogramma **.H** getoond.

U kunt CAD-bestanden rechtstreeks op de besturing openen om daaruit contouren of bewerkingsposities te extraheren. U kunt deze als klaartekstprogramma's of puntenbestanden op opslaan. De bij de contourselectie verkregen klaartekstprogramma's kunt u ook op oudere HEIDENHAIN-besturingen uitvoeren, omdat de contourprogramma's in de standaardconfiguratie alleen **L-** en **CC-/C-** regels bevatten.

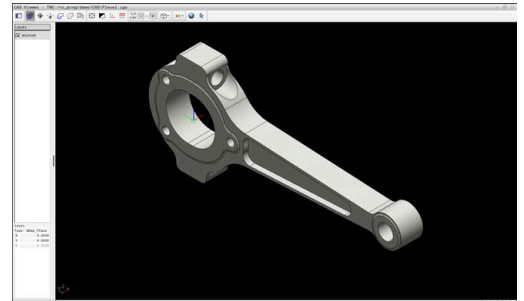
**i** Als alternatief voor **CC-/C-**regels kunt u configureren dat cirkelbewegingen als **CR**-regels worden uitgevoerd.  
**Verdere informatie:** "Basisinstellingen", Pagina 453

Wanneer u bestanden in de werkstand **Programmeren** verwerkt, genereert de besturing contourprogramma's standaard met de extensie **.H** en puntenbestanden met de extensie **.PNT**. Bij de dialoog voor opslaan kunt u het bestandstype selecteren.

Om een geselecteerde contour of een geselecteerde bewerkingspositie direct in een NC-programma in te voegen, dient u het buffergeheugen van de besturing te gebruiken. Met behulp van het klembord kunt u de inhoud ook overbrengen naar de extra tools, bijvoorbeeld **Leafpad** of **Gnumeric**.

**i** Bedieningsinstructies:

- U kunt inhoud vanaf het klembord alleen in extra tools invoegen als de **CAD Viewer** geopend is.
- Let er vóór het inlezen in de besturing op dat de bestandsnaam alleen toegestane tekens bevat. **Verdere informatie:** "Namen van bestanden", Pagina 115



## Werken met de CAD-viewer



Om de **CAD Viewer** te kunnen bedienen, hebt u absoluut een muis of touchpad nodig.

De **CAD Viewer** draait als aparte toepassing op het derde bureaublad van de besturing. U kunt daarom met de beeldscherm-omschakeltoets willekeurig omschakelen tussen de machinewerkstanden, de programmeerwerkstanden en de **CAD Viewer**. Dit is vooral handig wanneer u contouren of bewerkingposities via het buffergeheugen in een klaartekstprogramma wilt invoegen.

### CAD-bestand openen



- ▶ Toets **Programmeren** indrukken



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.



- ▶ Softkey **TYPE KIEZEN** indrukken
- > De besturing geeft de selecteerbare bestandstypen weer.



- ▶ Softkey **TOON CAD** indrukken
- ▶ Als alternatief de softkey **ALLE TON.** indrukken



- ▶ Directory selecteren waarin het CAD-bestand is opgeslagen


















- ▶ Gewenst CAD-bestand selecteren

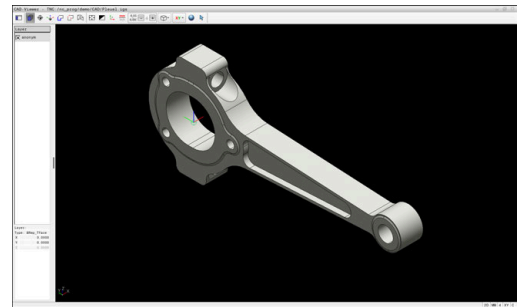












- ▶ Met de **ENT**-toets overnemen
- > De besturing start de **CAD Viewer** en toont de inhoud van het bestand op het beeldscherm. In het gedeelte Lijstweergave toont de besturing de layers (niveaus), in het grafische gedeelte de tekening.


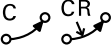



## Basisinstellingen

De hieronder vermelde basisinstellingen kunt u selecteren via de symbolen in de kopbalk.

| Symbool   | Instelling  |
|---|---|
|    | <b>Zijbalk weergeven</b><br>Bereiken lijstweergave en elementinformatie weergeven, vergroten of verbergen   |
|    | <b>Laag weergeven</b><br>Layer tonen in het venster Lijstweergave<br><b>Verdere informatie:</b> "Layer instellen", Pagina 456                           |
|    | <b>Oorsprong</b><br>Referentiepunt van het werkstuk vastleggen  |
|    | Referentiepunt van het werkstuk vastgelegd  |
|    | Het vastgelegde referentiepunt van het werkstuk wissen  |
|    | <b>Verdere informatie:</b> "Referentiepunt vastleggen", Pagina 457  |
|  | <b>Vlak</b><br>Nulpunt instellen  |
|  | Nulpunt ingesteld   |
|  | <b>Verdere informatie:</b> "Nulpunt vastleggen", Pagina 460   |
|  | <b>Contour</b><br>Contour selecteren (optie #42)<br><b>Verdere informatie:</b> "Contour selecteren en opslaan", Pagina 464                              |
|  | <b>Posities</b><br>Posities selecteren (optie #42)<br><b>Verdere informatie:</b> "Bewerkingsposities selecteren en opslaan", Pagina 468                 |
|  | <b>3D-raster</b><br>Oppervlaktenet aanmaken (optie #152)<br><b>Verdere informatie:</b> "STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152)", Pagina 472 |
|  | <b>Alles weergeven</b><br>Zoomen naar grootst mogelijke weergave van de gehele grafiek instellen  |
|  | <b>Geïnverteerde kleuren</b><br>Achtergrondkleur omschakelen (zwart of wit)   |
|  | Omschakelen tussen 2D-modus en 3D-modus De actieve modus is met een kleur geaccentueerd   |



| Symbol  | Instelling  |
|---|---|
| <br>  | <p>Maateenheid <b>mm</b> of <b>inch</b> van het bestand instellen. In deze maateenheid geeft de besturing ook het contourprogramma of de bewerkingsposities uit. De actieve maateenheid is rood gemarkeerd.</p> <p>De <b>CAD Viewer</b> rekent intern altijd met mm. Wanneer u de maateenheid inch selecteert, rekent de <b>CAD Viewer</b> alle waarden om in inch.</p> |
| 0.01<br>0.001   | <p><b>Aantal decimalen</b></p> <p>Resolutie selecteren. De resolutie definieert het aantal decimalen en het aantal posities bij de linearisatie.</p> <p>Basisinstelling: 4 decimalen bij maateenheid <b>mm</b> en 5 decimalen bij maateenheid <b>inch</b></p> <p><b>Verdere informatie:</b> "Contour selecteren en opslaan", Pagina 464</p>                             |
|    | <p><b>Perspectieven instellen</b></p> <p>Omschakelen tussen verschillende weergaven van het model bijv. <b>Boven</b></p>  |
|    | <p><b>Assen</b></p> <p>Bewerkingsvlak selecteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ XY</li> <li>■ YZ</li> <li>■ ZX</li> <li>■ ZXØ</li> </ul> <p>Wanneer u een contour of positie overneemt, geeft de besturing het NC-programma weer in het geselecteerde bewerkingsvlak.</p> <p><b>Verdere informatie:</b> "Contour selecteren en opslaan", Pagina 464</p>  |
|    | <p>Bij een 3D-model omschakelen tussen het volumemodel en het draadmodel</p>  |
| <br><br> | <p>Modus Contourelementen selecteren, toevoegen of verwijderen</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Het symbool geeft de actuele modus weer. Door op het symbool te klikken, wordt de volgende modus geactiveerd.</p> </div>               |
| <p>De besturing toont de volgende symbolen uitsluitend in bepaalde modi.</p>  |   |
| Symbol  | Instelling  |
|    | <p>De laatst uitgevoerde stap wordt niet geaccepteerd.</p>  |

| Symbol  | Instelling   |
|---|--|
|    | <p>Modus Contourovername:</p> <p>met de tolerantie wordt bepaald hoe ver aangrenzende contourelementen uit elkaar mogen liggen. Met de tolerantie kunt u onnauwkeurigheden compenseren die bij het maken van de tekening zijn ontstaan. De basisinstelling is vastgelegd op 0,001 mm</p> |
|    | <p>Modus Cirkelboog:</p> <p>U selecteert of de besturing in het NC-programma cirkelbanen <b>C</b> of <b>CR</b> uitgeeft.</p>   |
|    | <p>Modus Punten overnemen:</p> <p>De besturing toont of verbergt de gereedschapsbanen tussen de posities.</p>  |
|    | <p>Modus Baanoptimalisatie:</p> <p>De besturing optimaliseert de verplaatsing van het gereedschap tussen de bewerkingsposities. Wanneer u het symbool opnieuw selecteert, accepteert de besturing de optimalisatie.</p>  |
|  | <p>Modus Bewerkingsposities:</p> <p>De besturing opent het venster <b>Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken</b>. U kunt filteren op diameter en diepte.</p>  |



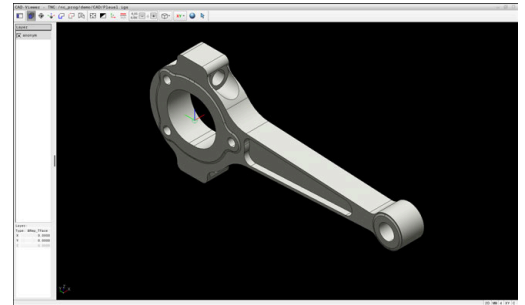
#### Bedieningsinstructies:

- Stel de juiste maateenheid in, zodat de **CAD Viewer** de juiste waarden weergeeft.
- Wanneer u programma's voor oudere besturingen maakt, moet u de resolutie beperken tot drie decimalen. Bovendien moet het commentaar worden verwijderd dat de **CAD Viewer** ook in het contourprogramma weergeeft.
- De besturing toont de actieve basisinstellingen in de statusbalk op het beeldscherm.

## Layer instellen

CAD-bestanden bevatten meestal meerdere layers (niveaus). Met behulp van de layertechniek groepeerde de constructeur verschillende soorten elementen, bijv. de eigenlijke werkstukcontour, maatvoeringen, hulp- en constructielijnen, arceringen en teksten.

Wanneer u overbodige layers verbergt, wordt de grafische weergave overzichtelijker en hebt u gemakkelijker toegang tot de benodigde informatie.



Bedieningsinstructies:

- Het te verwerken CAD-bestand moet ten minste één layer bevatten. De besturing verplaatst automatisch de elementen die niet aan een layer zijn toegewezen in een anonieme layer.
- Als de naam van de laag niet volledig wordt weergegeven in het lijstweergavevenster, kunt u met het symbool **Zijbalk weergeven** het gedeelte Lijstweergave vergroten.
- U kunt een contour ook selecteren wanneer de constructeur de lijnen in verschillende layers heeft opgeslagen.
- Wanneer u dubbelklikt op een layer, schakelt de besturing over naar de modus Contourovername en selecteert het eerste getekende contourelement. De besturing markeert de overige selecteerbare elementen van deze contour groen. Door deze werkwijze voorkomt u, met name bij contouren met veel korte elementen, het handmatig zoeken naar een begin van de contour.

Wanneer u een CAD-bestand **CAD Viewer** opent in de CAD-viewer, worden alle bestaande layers weergegeven.

## Layer verbergen

Ga als volgt te werk om een layer te verbergen:



- ▶ **LAAG INSTELLEN** selecteren
- > De besturing toont in het lijstweergavegedeelte alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- ▶ Gewenste layer selecteren
- ▶ Schakel het selectievakje uit door te klikken
- ▶ Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- > De besturing verbergt de geselecteerde layer.



## Layer weergeven

Ga als volgt te werk om een layer weer te geven:



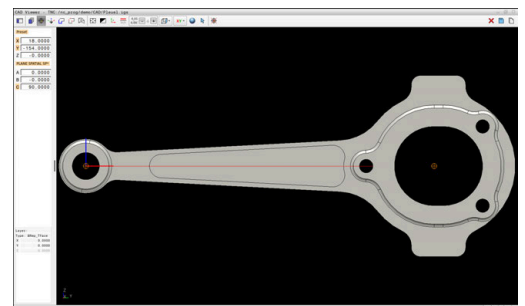
- ▶ **LAAG INSTELLEN** selecteren
- De besturing toont in het lijstweergavegedeelte alle layers die het actieve CAD-bestand bevat.
- ▶ Gewenste layer selecteren
- ▶ Schakel het selectievakje in door te klikken
- ▶ Als alternatief kunt u de spatiebalk gebruiken
- De besturing markeert de geselecteerde layer in de lijstweergave met een x.
- De geselecteerde layer wordt weergegeven.

## Referentiepunt vastleggen

Het nulpunt van de tekening is in het CAD-bestand niet altijd zodanig gepositioneerd, dat het direct als referentiepunt van het werkstuk kan worden gebruikt. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u het werkstukreferentiepunt naar een zinvolle positie kunt plaatsen door op een element te klikken. Bovendien kunt u de oriëntatie van het coördinatensysteem bepalen.

U kunt het referentiepunt op de volgende punten instellen:

- Via directe invoer van cijfers in het gedeelte Lijstweergave
- Bij lijnen:
  - Beginpunt
  - Middelpunt
  - Eindpunt
- Bij cirkelbogen:
  - Beginpunt
  - Middelpunt
  - Eindpunt
- Bij volledige cirkels:
  - Bij de kwadrant-overgang
  - In het centrum
- In het snijpunt van:
  - Twee lijnen, ook wanneer het snijpunt in het verlengde van de desbetreffende lijn ligt
  - Lijn en cirkelboog
  - Lijn en volledige cirkel
  - Van twee cirkels, ongeacht of het een steekcirkel of volledige cirkel is



**Bedieningsinstructie:**

U kunt het referentiepunt ook nog wijzigen nadat u de contour hebt geselecteerd. De besturing berekent de werkelijke contourgegevens pas wanneer u de geselecteerde contour in een contourprogramma opslaat.

### NC-syntaxis

In het NC-programma worden het referentiepunt en de optionele oriëntatie als commentaar beginnend met **origin** ingevoegd.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

U kunt de informatie over het werkstukreferentiepunt en het werkstuknulpunt in een bestand of op het klembord opslaan, ook zonder de software-optie CAD Import (optie #42).

### Referentiepunt op een afzonderlijk element instellen

Ga als volgt te werk om het referentiepunt op een afzonderlijk element in te stellen:



- ▶ Modus voor het instellen van het referentiepunt selecteren
- ▶ Muis op het gewenste element positioneren
- > De besturing geeft de te selecteren referentiepunten die op het selecteerbare element liggen, aan met een ster.
- ▶ Selecteer het stersymbool dat overeenkomt met de gewenste referentiepositie
- ▶ Eventueel de zoomfunctie gebruiken
- > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen  
**Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak oriënteren", Pagina 460

### Referentiepunt op snijpunt van twee elementen vastleggen

Om het referentiepunt op het snijpunt van twee elementen te zetten, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het instellen van het referentiepunt selecteren
  - ▶ Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
  - > De besturing accentueert het element in kleur.
  - ▶ Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
  - > De besturing plaatst het referentiepuntsymbool op het snijpunt.
  - ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen
- Verdere informatie:** "Bewerkingsvlak oriënteren", Pagina 460



Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Wanneer een referentiepunt is ingesteld, toont de besturing het referentiepunt-pictogram met een gele rechthoek

Met het volgende pictogram wordt een ingesteld referentiepunt weer gewist

### Bewerkingsvlak oriënteren

Om het bewerkingsvlak te oriënteren, moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan:

- Ingesteld referentiepunt
- Aan het referentiepunt grenzende elementen die voor de gewenste uitlijning kunnen worden gebruikt

De oriëntatie van het bewerkingsvlak wordt bepaald door de uitlijning van de assen.

Ga als volgt te werk om het bewerkingsvlak te oriënteren:



- ▶ Met de linkermuisknop een element selecteren dat zich in positieve X-richting bevindt
- > De besturing lijnt de X-as uit.
- > De besturing verandert de hoek in C.
- ▶ Met de linkermuisknop element selecteren dat zich in positieve Y-richting bevindt
- > De besturing richt de Y- en Z-as uit
- > De besturing verandert de hoeken in A en C.



Bij hoeken ongelijk aan 0 geeft de besturing de lijstweergave oranje weer.

### Elementinformatie

De besturing toont links in het gedeelte de elementinformatie:

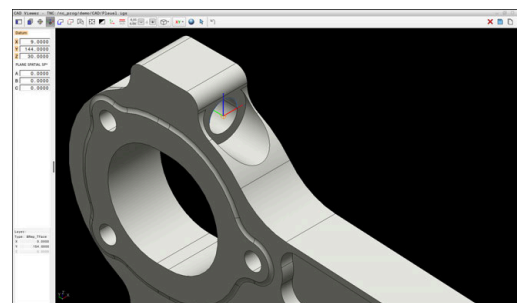
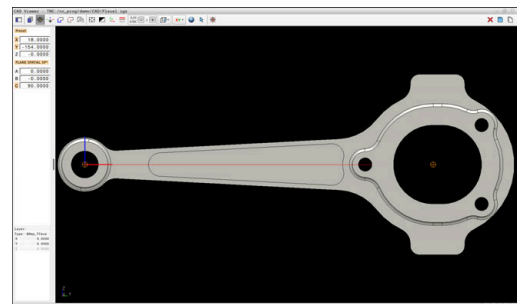
- Afstand tussen het ingestelde referentiepunt en het nulpunt van de tekening
- Oriëntatie van het bewerkingsvlak

### Nulpunt vastleggen

Het referentiepunt van het werkstuk ligt niet altijd zodanig, dat u de complete component kunt bewerken. De besturing beschikt daarom over een functie waarmee u een nieuw nulpunt en een bewerkingsvlak kunt definiëren.

Het nulpunt met oriëntatie van het bewerkingsvlak kunt u op dezelfde plaatsen instellen als een referentiepunt.

**Verdere informatie:** "Referentiepunt vastleggen", Pagina 457



**NC-syntaxis**

In het NC-programma worden het nulpunt met de functie **TRANS DATUM AXIS** en de optionele oriëntatie daarvan met **PLANE VECTOR** als NC-regel of als commentaar ingevoegd.

Als u alleen een nulpunt en de uitlijning ervan vastlegt, voegt de besturing de functies als NC-regel in het NC-programma in.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Wanneer u bovendien nog contouren of punten selecteert, voegt de besturing de functies als commentaar in het NC-programma in.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

U kunt de informatie over het werkstukreferentiepunt en het werkstuknulpunt in een bestand of op het klembord opslaan, ook zonder de software-optie CAD Import (optie #42).

**Nulpunt op een afzonderlijk element instellen**

Ga als volgt te werk om het nulpunt op een afzonderlijk element in te stellen:



- ▶ Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- ▶ Muis op het gewenste element positioneren
- ▶ De besturing geeft de te selecteren nulpunten die op het selecteerbare element liggen, aan met een ster.
- ▶ Selecteer het stersymbool dat overeenkomt met de gewenste nulpuntpositie
- ▶ Eventueel de zoomfunctie gebruiken
- ▶ De besturing plaatst het nulpuntsymbool op de geselecteerde plaats.
- ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen  
**Verdere informatie:** "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 463

### Nulpunt op snijpunt van twee elementen instellen

Om het nulpunt op het snijpunt van twee elementen in te stellen, gaat u als volgt te werk:





- ▶ Modus voor het vastleggen van het nulpunt selecteren
- ▶ Met de linkermuisknop het eerste element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
- > De besturing accentueert het element in kleur.
- ▶ Met de linkermuisknop het tweede element selecteren (lijn, volledige cirkel of cirkelboog)
- > De besturing plaatst het nulpuntsymbool op het snijpunt.
- ▶ Eventueel ook het coördinatensysteem uitlijnen  
**Verdere informatie:** "Uitlijnen van het coördinatensysteem", Pagina 463



Bedieningsinstructies:

- Bij meerdere mogelijke snijpunten, kiest de besturing het snijpunt dat het dichtst ligt bij de muisklik van het tweede element.
- Wanneer twee elementen geen direct snijpunt hebben, bepaalt de besturing automatisch het snijpunt in het verlengde van de elementen.
- Wanneer de besturing geen snijpunt kan berekenen, wordt de markering van het eerder gemarkeerde element weer ongedaan gemaakt.

Wanneer een nulpunt is ingesteld, geeft de besturing het nulpunt-pictogram met een geel vlak weer .

Met behulp van het volgende pictogram wordt een ingesteld nulpunt weer gewist .

### Uitlijnen van het coördinatensysteem

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, moet aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- Ingesteld nulpunt
- Aan het referentiepunt grenzende elementen die voor de gewenste uitlijning kunnen worden gebruikt

De positie van het coördinatensysteem wordt bepaald door de uitlijning van de assen.

Om het coördinatensysteem uit te lijnen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Met de linkermuisknop een element selecteren dat zich in positieve X-richting bevindt
  - > De besturing lijnt de X-as uit.
  - > De besturing verandert de hoek in C.
- ▶ Met de linkermuisknop element selecteren dat zich in positieve Y-richting bevindt
  - > De besturing lijnt de Y- en Z-as uit.
  - > De besturing verandert de hoeken in A en C.



Bij hoeken ongelijk aan 0 geeft de besturing de lijstweergave oranje weer.

### Elementinformatie

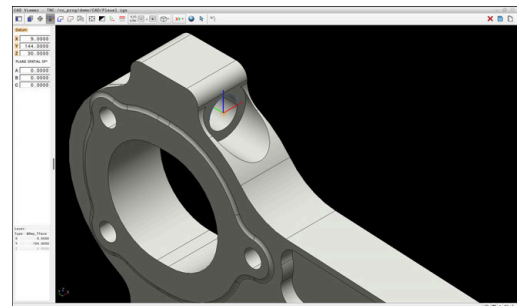
De besturing toont in het gedeelte Elementinformatie hoe ver het door u geselecteerde nulpunt van het referentiepunt van het werkstuk op de tekening is verwijderd.

De besturing toont links in het gedeelte de elementinformatie:

- Afstand tussen het ingestelde nulpunt en het referentiepunt van het werkstuk
- Oriëntatie van het bewerkingsvlak



U kunt het nulpunt na het instellen verder handmatig verschuiven. Voer hiervoor de gewenste aswaarden in het coördinatenveld in.

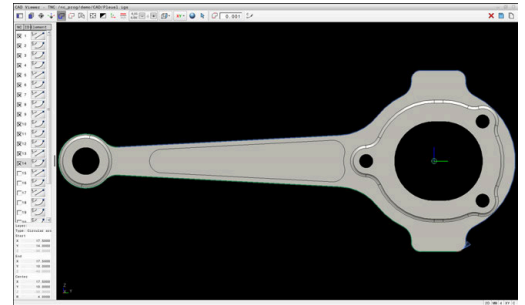


## Contour selecteren en opslaan



Bedieningsinstructies:

- Wanneer optie #42 niet is vrijgeschakeld, kunt u deze functie niet gebruiken.
- Leg de rotatierichting bij de contourselectie zo vast dat deze met de gewenste bewerkingsrichting overeenkomt.
- Selecteer het eerste contourelement zodanig dat benaderen zonder botsing mogelijk is.
- Als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen, gebruikt u de zoomfunctie.



De volgende elementen kunnen als contour worden geselecteerd:

- Lijn
- Voll. cirkel
- Steekcirkel
- Polylijn
- Willekeurige curves (bijv. splines, ellipsen)

### Linearisatie

De **CAD Viewer** lineariseert alle contouren die niet in het bewerkingsvlak liggen.

Bij de linearisatie verdeelt de **CAD Viewer** één contour in afzonderlijke segmenten. De CAD Import maakt uit de segmenten zo lang mogelijk rechte lijnen **L** en cirkelbanen **C** of **CR**.

Met behulp van de linearisatie kunt u met de CAD Import ook contouren overnemen die u met de baanfuncties van de besturing niet kunt programmeren, bijv. splines.

Hoe fijner u de resolutie met behulp van de decimalen definieert, des te kleiner is de afwijking van de overgenomen contour.

**Verdere informatie:** "Basisinstellingen", Pagina 453



U kunt de linearisatie van bijv. cirkels voorkomen die zich niet in het bewerkingsvlak bevinden. Selecteer het bewerkingsvlak waarin de cirkel is gedefinieerd.

### Elementinformatie

De besturing toont in het venster Elementinformatie diverse gegevens over het contourelement dat u in het lijstweergavevenster of in het grafisch venster het laatst hebt geselecteerd.

- **Layer:** toont het actieve vlak
- **Type:** toont het type element, bijv. lijn
- **Coördinaten:** tonen het start- en eindpunt van een element en evt. het cirkelmiddelpunt en de radius



Zorg ervoor dat de maateenheid van het NC-programma en **CAD Viewer** overeenkomen. Elementen die uit de **CAD Viewer** op het klembord zijn opgeslagen, bevatten geen informatie over de maateenheid.



## Contour selecteren



Bedieningsinstructie:

Wanneer u dubbelklikt op een layer in het lijstweergavevenster, schakelt de besturing over naar de modus Contourovername en selecteert het eerste getekende contourelement. De besturing markeert de overige selecteerbare elementen van deze contour groen. Door deze werkwijze voorkomt u, met name bij contouren met veel korte elementen, het handmatig zoeken naar een begin van de contour.

Om een contour met behulp van bestaande contourelementen te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de contour selecteren
- ▶ Muis op het gewenste element positioneren
- > De besturing geeft de voorgestelde rotatierichting weer als een stippellijn.
- ▶ Indien nodig, om de rotatierichting te wijzigen, de muisaanwijzer naar het tegengestelde eindpunt verschuiven
- ▶ Met de linkermuisknop het element selecteren
- > De besturing geeft het geselecteerde contourelement in blauw weer.
- > Andere selecteerbare contourelementen geeft de besturing groen weer.



Bij vertakte contouren kiest de besturing het pad met de kleinste richtingsafwijking. Om het voorgestelde contourverloop te wijzigen, stelt de besturing een extra modus beschikbaar.

**Verdere informatie:** "Paden onafhankelijk van bestaande contourelementen maken", Pagina 467

- ▶ Met de linkermuisknop het laatste groene element van de gewenste contour selecteren
- > De besturing verandert de kleur van alle geselecteerde elementen in blauw.
- > De lijstweergave markeert alle geselecteerde elementen met een kruisje in de kolom **NC**.

### Contour opslaan



Bedieningsinstructies:

- De besturing geeft twee definities van het onbewerkte werkstuk (**BLK FORM**) ook in het contourprogramma weer. De eerste definitie bevat de afmetingen van het gehele CAD-bestand, de tweede - en dus de actieve definitie - bevat de geselecteerde contourelementen, zodat er een optimale grootte van het onbewerkte werkstuk ontstaat.
- De besturing slaat alleen de elementen op die ook werkelijk geselecteerd zijn (blauw gemarkeerde elementen), dus van een kruisje in het lijstweergavegedeelte zijn voorzien.

Ga als volgt te werk om een willekeurige bewerkingsvolgorde op te slaan:



- ▶ Opslaan selecteren
- > De besturing vraagt u naar de doeldirectory, en om een willekeurige bestandsnaam en het bestandstype te selecteren.

- ▶ Informatie invoeren



- ▶ Invoer bevestigen
- > De besturing slaat het contourprogramma op.



- ▶ Als alternatief de geselecteerde contourelementen op het klembord kopiëren



Zorg ervoor dat de maateenheid van het NC-programma en **CAD Viewer** overeenkomen. Elementen die uit de **CAD Viewer** op het klembord zijn opgeslagen, bevatten geen informatie over de maateenheid.

### Contour deselecteren

Om een geselecteerd contourelement te wissen, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Functie Wissen voor deselecteren van alle elementen selecteren
- ▶ Als alternatief afzonderlijke elementen aanklikken met gelijktijdig ingedrukte **CTRL**-toets

### Paden onafhankelijk van bestaande contourelementen maken

Om willekeurige contouren met behulp van contoureind-, midden- of overgangspunten te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de contour selecteren



- ▶ Modus Contourelementen toevoegen activeren
- > De besturing toont het volgende symbool:
  - +
- ▶ Muis op de contourelement plaatsen
- > De besturing toont selecteerbare punten.



Selecteerbare punten:

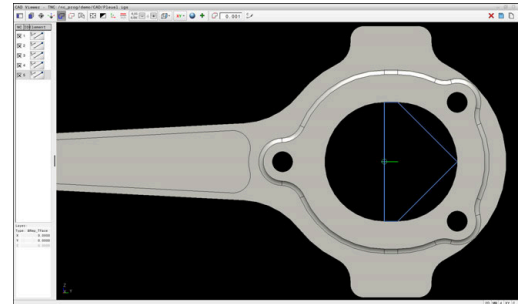
- Eindpunt of middelpunt van een lijn of curve
- Kwadrantovergangen of middelpunt van een cirkel
- Snijpunten van bestaande elementen

- ▶ Eventueel startpunt selecteren
- ▶ Startelement selecteren
- ▶ Volgend element selecteren
- ▶ Als alternatief een willekeurig selecteerbaar punt selecteren
- > De besturing maakt het gewenste pad.



Bedieningsinstructies:

- De selecteerbare groen weergegeven contourelementen beïnvloeden de mogelijke padverlopen. Zonder groene elementen toont de besturing alle mogelijkheden. Om het voorgestelde contourverloop te verwijderen, klikt u met gelijktijdig ingedrukte **CTRL-toets** op het eerste groene element.  
Als alternatief kunt u naar de modus Verwijderen gaan:
  -
- Wanneer het te verlengen of te verkorten contourelement een lijn is, verlengt/verkort de besturing het contourelement lineair. Wanneer het te verlengen/verkort contourelement een cirkelboog is, verlengt of verkort de besturing de cirkelboog cirkelvormig.

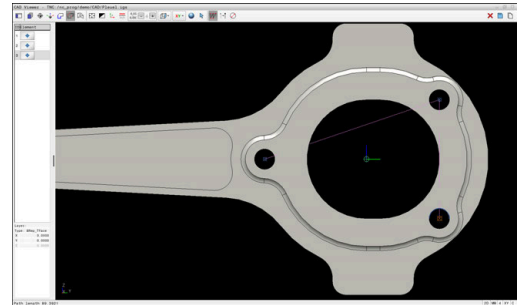


## Bewerkingsposities selecteren en opslaan



Bedieningsinstructies:

- Wanneer optie #42 niet is vrijgeschakeld, kunt u deze functie niet gebruiken.
- Als de contourelementen erg dicht bij elkaar liggen, gebruikt u de zoomfunctie.
- Eventueel basisinstelling zodanig selecteren, dat de besturing gereedschapsbanen weergeeft. **Verdere informatie:** "Basisinstellingen", Pagina 453



Bewerkingsposities kunnen op drie manieren worden geselecteerd:

- Afzonderlijke selectie: u selecteert de gewenste bewerkingsposities door middel van afzonderlijke muisklikken  
**Verdere informatie:** "Afzonderlijke selectie", Pagina 469
- Meervoudige selectie door markering: u selecteert meerdere bewerkingsposities door een bereik met de muis te trekken  
**Verdere informatie:** "Meervoudige selectie door markering", Pagina 469
- Meervoudige selectie door zoekfilter: u selecteert alle bewerkingsposities in het definieerbare diameterbereik  
**Verdere informatie:** "Meervoudige selectie door zoekfilter", Pagina 469



- Deselecteren, wissen en opslaan van de bewerkingsposities gebeurt op dezelfde manier als bij de contourelementen.
- De **CAD Viewer** herkent ook cirkels als bewerkingsposities die uit twee halve cirkels bestaan.

## Bestandstype selecteren

U kunt de volgende bestandstypes selecteren:

- Puntentabel (.PNT)
- Klaartekstprogramma (.H)

Wanneer u de bewerkingsposities in een klaartekstprogramma opslaat, genereert de besturing voor elke bewerkingspositie een aparte lineaire regel met cyclusoproep (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Door de gebruikte NC-syntaxis kunt u de via CAD-import gegenereerde NC-programma's ook naar oudere HEIDENHAIN-besturingen exporteren en daar afwerken.



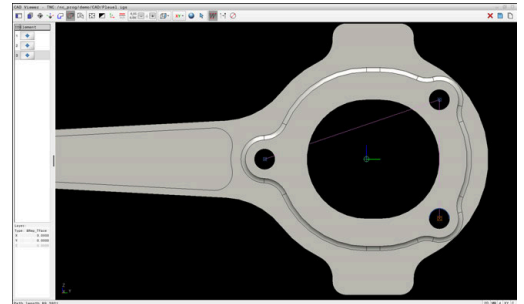
De puntentabel (.PNT) van de TNC 320 en de iTNC 530 zijn niet compatibel. Het overdragen naar en afwerken in het desbetreffende andere besturingstype leidt tot onvoorzien gedrag.

### Afzonderlijke selectie

Ga als volgt te werk om afzonderlijke bewerkingsposities te selecteren:



- ▶ Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- ▶ Muis op het gewenste element positioneren
- ▶ De besturing geeft het geselecteerde element oranje weer.
- ▶ Cirkelmiddelpunt als bewerkingspositie selecteren
- ▶ Als alternatief cirkel of cirkelsegment selecteren
- ▶ De besturing neemt de geselecteerde bewerkingspositie over in het lijstweergavegedeelte.

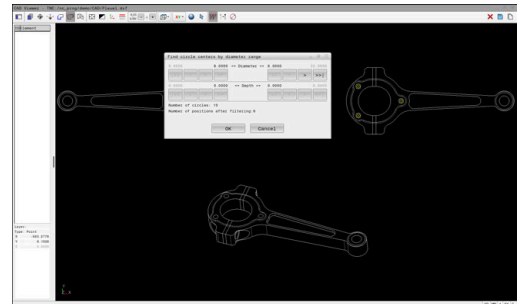


### Meervoudige selectie door markering

Om meerdere bewerkingsposities via markering te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- ▶ Toevoegen activeren
- ▶ De besturing toont het volgende symbool: 
- ▶ Met ingedrukte linkermuisknop het gewenste bereik trekken
- ▶ De besturing opent een apart venster. Het aparte venster toont de geïdentificeerde diameter en diepte.
- ▶ Eventueel filterinstellingen wijzigen  
**Verdere informatie:** "Filterinstellingen", Pagina 470
- ▶ Invoer met **OK** bevestigen
- ▶ De besturing neemt alle bewerkingsposities van de geselecteerde diameter- en dieptebereiken in het gedeelte Lijstweergave over.

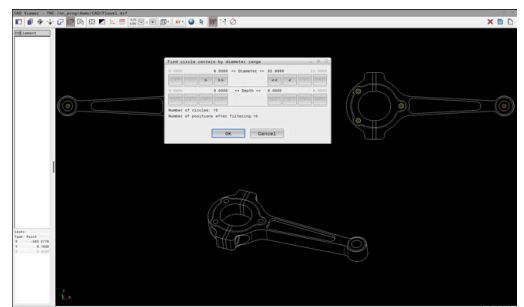


### Meervoudige selectie door zoekfilter

Om meerdere bewerkingsposities via zoekfilters te selecteren, gaat u als volgt te werk:



- ▶ Modus voor het selecteren van de bewerkingspositie selecteren
- ▶ Zoekfilter activeren
- ▶ De besturing opent een apart venster. Het aparte venster toont de geïdentificeerde diameter en diepte.
- ▶ Eventueel filterinstellingen wijzigen  
**Verdere informatie:** "Filterinstellingen", Pagina 470
- ▶ Invoer met **OK** bevestigen
- ▶ De besturing neemt alle bewerkingsposities van de geselecteerde diameter- en dieptebereiken in het gedeelte Lijstweergave over.



### Filterinstellingen

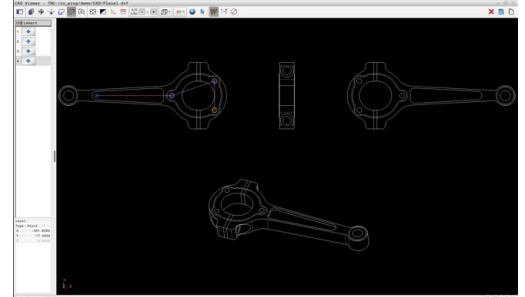
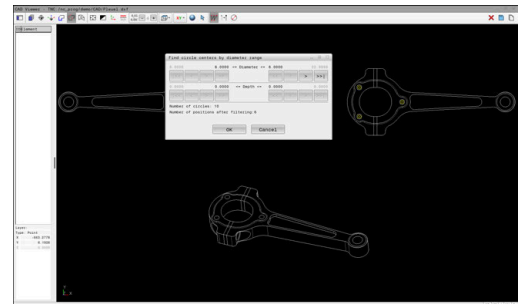
Als u met de snelselectie posities hebt gemarkeerd, toont de besturing het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken**. Met de knoppen onder de getoonde waarden kunt u de diameter of dieptewaarden op basis van het werkstuknulpunt filteren. De besturing neemt alleen door u geselecteerde diameter of diepte over.

Het venster **Cirkelmiddelpunten op diameterbereik zoeken** omvat de volgende knoppen:

| Knop | Betekenis   |
|------|---|
| <<<  | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing toont de kleinste gevonden diameter.</li> <li>De besturing toont de laagste gevonden diepte.</li> </ul> <p>Dit filter is standaard actief.</p>  |
| <<<  | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing stelt het filter voor de grootste diameter in op de waarde die is geselecteerd voor de kleinste diameter</li> <li>De besturing stelt het filter voor de hoogste diepte in op de waarde die is geselecteerd voor de laagste diepte.</li> </ul> |
| <    | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing toont de eerstvolgende kleinere gevonden diameter.</li> <li>De besturing toont de eerstvolgende lagere gevonden diepte.</li> </ul>  |
| >    | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing toont de eerstvolgende grotere gevonden diameter.</li> <li>De besturing toont de eerstvolgende hogere gevonden diepte.</li> </ul>   |
| >>>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing stelt het filter voor de kleinste diameter in op de waarde die is geselecteerd voor de grootste diameter</li> <li>De besturing stelt het filter voor de laagste diepte in op de waarde die voor de hoogste diepte is geselecteerd.</li> </ul> |
| >>>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>De besturing toont de grootste gevonden diameter.</li> <li>De besturing toont de hoogste gevonden diepte.</li> </ul> <p>Dit filter is standaard actief.</p>  |

De gereedschapsbaan kan worden weergegeven via het symbool **GER.- BAAN WEERGEVEN**.

**Verdere informatie:** "Basisinstellingen", Pagina 453

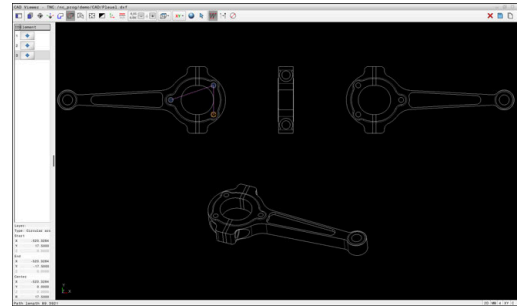


### Elementinformatie

De besturing toont in het gedeelte Elementinformatie de coördinaten van de laatst geselecteerde bewerkingsspositie.

U kunt de weergave van de draaigrafiek ook met de muis wijzigen. De volgende functies zijn beschikbaar:

- Om te draaien het model met de rechtermuisknop ingedrukt verplaatsen
- Voor het verplaatsen van het weergegeven model met ingedrukte middelste muisknop of het muiswiel de muis bewegen
- Om een bepaald gebied te vergroten, selecteert u het gebied met de linkermuisknop ingedrukt
- Draai het muiswiel naar voren of naar achteren om snel in te zoomen
- Dubbelklik met de rechtermuisknop om de standaardweergave te herstellen



## 12.3 STL-bestanden genereren met 3D-raster (optie #152)

### Toepassing

U genereert met de functie **3D-raster** STL-bestanden uit 3D-modellen. Hiermee kunt u bijv. onjuiste bestanden van aanslagmiddelen en gereedschapshouders repareren of uit de simulatie gegenereerde STL-bestanden voor een andere bewerking positioneren.

### Voorwaarde

- Software-optie CAD-model optimalisatie (optie #152)

### Functiebeschrijving

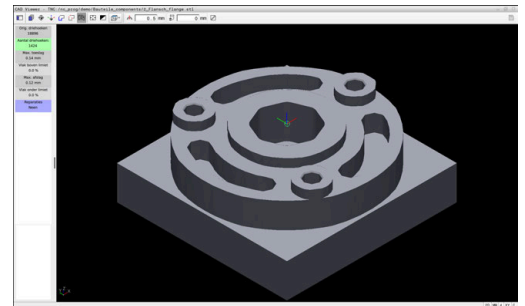
Als u het symbool **3D-raster** selecteert, schakelt de besturing naar de modus **3D-raster**. Daarbij maakt de besturing een netwerk uit driehoeken met een in **CAD Viewer** geopend 3D-model.

De besturing vereenvoudigt het uitgangsmodel en lost fouten op, zoals kleine gaten in het volume of zelfsnijdingen van het oppervlak. U kunt het resultaat opslaan en in verschillende besturingsfuncties gebruiken, bijv. als onbewerkt werkstuk met de functie **BLK FORM FILE**.

Het vereenvoudigde model of delen ervan kunnen groter of kleiner zijn dan het basismodel. Het resultaat is afhankelijk van de kwaliteit van het uitgangsmodel en de gekozen instellingen in de modus **3D-raster**.

Het gedeelte lijstweergave bevat de volgende informatie:

| Bereik  | Betekenis  |
|---|--|
| <b>Orig. driehoeken</b>   | Aantal driehoeken in het basismodel                                    |
| <b>Aantal driehoeken:</b>   | Aantal driehoeken met actieve instellingen in het vereenvoudigde model |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Als het bereik groen is gemarkeerd, ligt het aantal driehoeken in het optimale bereik.</p> <p>U kunt het aantal driehoeken met de beschikbare functies verder verminderen.</p> <p><b>Verdere informatie:</b> "Functies voor het vereenvoudigde model", Pagina 473</p> </div> |  |
| <b>Max. toeslag</b>   | Maximale vergroting van het driehoeksnet                               |
| <b>Vlak boven limiet</b>  | Procentueel gegroeid oppervlak ten opzichte van het basismodel         |
| <b>Max. afslag</b>  | Maximale krimp van het driehoeksnet in vergelijking met het basismodel |
| <b>Vlak onder limiet</b>  | Percentage gekrompen oppervlak ten opzichte van het basismodel         |



3D-model in de modus **3D-raster**



| Bereik            | Betekenis  |
|-------------------|--|
| <b>Reparaties</b> | <p>Uitgevoerde reparatie van het basismodel</p> <p>Als een reparatie is uitgevoerd, toont de besturing het type reparatie, bijvoorbeeld <b>Hole Int Shells</b>.</p> <p>De reparatie-informatie bestaat uit de volgende elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Hole</b><br/>De <b>CAD Viewer</b> heeft gaten in het 3D-model gesloten.</li> <li>■ <b>Int</b><br/>De <b>CAD Viewer</b> heeft zelfsnijdingen opgelost.</li> <li>■ <b>Shells</b><br/>De <b>CAD Viewer</b> heeft meerdere gescheiden volumes samengevoegd.</li> </ul> |

Om STL-bestanden in besturingsfuncties te gebruiken, moeten de opgeslagen STL-bestanden aan de volgende eisen voldoen:

- Max. 20 000 driehoeken
- Driehoekig net vormt een gesloten omhulsel

Hoe meer driehoeken in een STL-bestand worden gebruikt, hoe meer rekenvermogen de besturing bij de simulatie nodig heeft.

#### Funcities voor het vereenvoudigde model

Om het aantal driehoeken te verminderen, kunt u meer instellingen opgeven voor het vereenvoudigde model.

De **CAD Viewer** biedt de volgende functies:

| Symbol  | Betekenis   |
|---|---|
|  | <p><b>Toegestane vereenvoudiging</b></p> <p>Met deze functie vereenvoudigt u het uitvoermodel met de ingevoerde tolerantie. Hoe hoger u de waarde invoert, des te meer mogen de vlakken afwijken van het origineel.</p> |
|  | <p><b>Verwijder boringen &lt;= diameter</b></p> <p>Met deze functie verwijdert u boringen en kamers tot de ingevoerde diameter uit het basismodel.</p>  |
|  | <p><b>Alleen geoptimaliseerd rasternet weergegeven</b></p> <p>De besturing toont alleen het vereenvoudigde model.</p>   |
|  | <p><b>Origineel weergegeven</b></p> <p>De besturing toont het vereenvoudigde model overlapt met het oorspronkelijke netwerk van het uitgangbestand. Met behulp van deze functie kunt u afwijkingen beoordelen.</p>      |
|  | <p><b>Opslaan</b></p> <p>Met deze functie slaat u het vereenvoudigde 3D-model op als STL-bestand met de instellingen die u hebt gemaakt.</p>  |

### 3D-model positioneren voor bewerking aan de achterkant

U positioneert een STL-bestand als volgt voor een bewerking aan de achterkant:

- ▶ Gesimuleerd werkstuk als STL-bestand exporteren

**Meer informatie:** Gebruikershandboek **Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren**



- ▶ Bedrijfsmodus **Programmeren** selecteren



- ▶ Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- ▶ Selecteer het geëxporteerde STL-bestand
- > De besturing opent het STL-bestand in **CAD Viewer**.



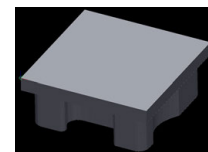
- ▶ **Oorsprong** selecteren
- > De besturing toont in het venster Lijstweergave informatie over de positie van het referentiepunt.
- ▶ Waarde van het nieuwe referentiepunt in het gedeelte **Oorsprong** invoeren, bijv. **Z-40**
- ▶ Invoer bevestigen
- ▶ Coördinatensysteem in het gedeelte **PLANE SPATIAL SP\*** oriënteren, bijv. **A+180** en **C+90**
- ▶ Invoer bevestigen



- ▶ **3D-raster** selecteren
  - > De besturing opent de modus **3D-raster** en vereenvoudigt het 3D-model met de standaardinstellingen.
  - ▶ Evt. 3D-model met de functies in de modus **3D-raster** verder vereenvoudigen
- Verdere informatie:** "Functies voor het vereenvoudigde model", Pagina 473



- ▶ **Opslaan** selecteren
- > De besturing opent het menu **Bestandsnaam voor 3D-raster definiëren**.
- ▶ Gewenste naam invoeren
- ▶ **Save** selecteren
- > De besturing slaat het voor bewerking aan de achterkant gepositioneerde STL-bestand op.



Het resultaat kan in de functie **BLK FORM FILE** worden opgenomen voor het bewerken van de achterkant.

**Verdere informatie:** "Onbewerkt werkstuk definiëren: G30/G31", Pagina 99

# 13

**Tabellen en  
overzichten**

## 13.1 Systeemgegevens

### Lijst met D18-functies

Met de functie leest u numerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een Q-, QL- of QR-parameter, bijv. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



De gelezen waarden van de functie **D18** geeft de besturing onafhankelijk van de eenheid van het NC-programma altijd **metrisch** weer.

**Verdere informatie:** "D18 – Systeemgegevens lezen", Pagina 321

Met de functie **SYSSTR** leest u alfanumerieke systeemgegevens en slaat u de waarde op in een QS-Parameter, bijv. **QS25 = SYSSTR( ID 10950 NR1 )**.

**Verdere informatie:** "Systeemgegevens lezen", Pagina 331

Binnen een ISO-programma kunt u geen SQL-opdrachten programmeren. U kunt eventueel een klaartekstprogramma met SQL-opdrachten uit een ISO-programma oproepen.

| Groepsnaam                  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...       | Beschrijving   |
|-----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--|
| <b>Programma-informatie</b> |                    |                     |                    |  |
|                             | 10                 | 3                   | -                  | Nummer van de actieve bewerkingscyclus   |
|                             |                    | 6                   | -                  | Nummer van de laatste uitgevoerde tastcyclus<br>-1 = geen  |
|                             |                    | 7                   | -                  | Type van het oproepende NC-programma:<br>-1 = geen<br>0 = zichtbaar NC-programma<br>1 = cyclus / macro, hoofdprogramma is zichtbaar<br>2 = cyclus / macro, er is geen zichtbaar hoofdprogramma                   |
|                             |                    | 8                   | 1                  | Maateenheid van het direct oproepende NC-programma (dat kan ook een cyclus zijn).<br>Retourwaarden:<br>0 = mm<br>1 = inch<br>-1 = er is geen bijbehorend programma   |
|                             |                    |                     | 2                  | Maateenheid van het in de regelweergave zichtbare NC-programma, van waaruit de actuele cyclus direct of indirect is opgeroepen.<br>Retourwaarden:<br>0 = mm<br>1 = inch<br>-1 = er is geen bijbehorend programma |
|                             |                    | 9                   | -                  | Binnen een M-functie-macro:<br>Nummer van de M-functie. Overige -1   |
|                             |                    |                     | -                  | Binnen een M-functie-macro:<br>Nummer van de M-functie. Overige -1   |
|                             |                    | 10                  | -                  | Herhalingsteller: Voor de hoeveelste keer wordt de huidige codepositie sinds de oproep van het huidige NC-programma doorlopen  |
|                             |                    | 103                 | Q-parameter-nummer | Relevant binnen NC-cycli, om op te vragen of de onder IDX opgegeven Q-parameter in de bijbehorende CYCLE DEF expliciet is opgegeven.   |
|                             |                    | 110                 | QS-parameter-nr.   | Is er een bestand met de naam QS(IDX)?<br>0 = nee, 1 = ja<br>De functie zet relatieve-bestandspaden om.  |
|                             |                    | 111                 | QS-parameter-nr.   | Is er een directory met de naam QS(IDX)?<br>0 = nee, 1 = ja<br>Alleen absolute directorypaden mogelijk.  |

| Groepsnaam                                   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|-----------------|---|
| <b>Systeemsprongadressen</b>                 |                    |                     |                 |   |
|  | 13                 | 1                   | -               | Label waarnaar bij M2/M30 wordt gesprongen, in plaats van het actuele NC-programma te beëindigen.<br>Waarde = 0: M2/M30 is normaal actief   |
|  |                    | 2                   | -               | Labelnummer of labelnaam waarnaar bij <b>FN 14: ERROR</b> met reactie NC-CANCEL wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken. Het in het commando <b>FN 14</b> geprogrammeerde foutnummer kan onder ID992 NR14 worden gelezen.<br>Waarde = 0: <b>FN 14</b> is normaal actief. |
|  |                    | 3                   | -               | Labelnummer of labelnaam waarnaar bij een interne serverfout (SQL, PLC, CFG) of bij foutieve bestandsbewerkingen (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE of FUNCTION FILEDELETE) wordt gesprongen, in plaats van het NC-programma met een fout af te breken.<br>Waarde = 0: fout is normaal actief.           |
| <b>Geïndexeerde toegang tot Q-parameters</b> |                    |                     |                 |   |
|  | 15                 | 11                  | Q-parameternr.  | Leest Q(IDX)  |
|  |                    | 12                  | QL-parameternr. | Leest QL(IDX)   |
|  |                    | 13                  | QR-parameternr. | Leest QR(IDX)   |
| <b>Machinetoestand</b>                       |                    |                     |                 |   |
|  | 20                 | 1                   | -               | Actief gereedschapsnummer   |
|  |                    | 2                   | -               | Voorbereid gereedschapsnummer   |
|  |                    | 3                   | -               | Actieve gereedschapsas<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W   |
|  |                    | 4                   | -               | Geprogrammeerd spiltoerental  |
|  |                    | 5                   | -               | Actieve spiltoestand<br>-1 = spiltoestand ongedefinieerd<br>0 = M3 actief<br>1 = M4 actief<br>2 = M5 na M3 actief<br>3 = M5 na M4 actief  |
|  |                    | 7                   | -               | Actieve toerentaltrap   |
|  |                    | 8                   | -               | Actieve koelmiddeltoestand<br>0=uit, 1=aan  |
|  |                    | 9                   | -               | Actieve aanzet  |
|  |                    | 10                  | -               | Index van het voorbereide gereedschap   |
|  |                    | 11                  | -               | Index van het actieve gereedschap   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 14                  | -            | Nummer van de actieve spil   |
|            |                    | 20                  | -            | Geprogrammeerde snijsnelheid in de draaimodus                                |
|            |                    | 21                  | -            | Spilmodus in de draaimodus:<br>0 = const. toerental<br>1 = const. snijsnelh. |
|            |                    | 22                  | -            | Koelmiddeltoestand M7:<br>0 = niet actief, 1 = actief                        |
|            |                    | 23                  | -            | Koelmiddeltoestand M8:<br>0 = niet actief, 1 = actief                        |

| Groepsnaam              | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...       | Beschrijving   |
|-------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--|
| <b>Kanaalgegevens</b>   |                    |                     |                    |  |
|                         | 25                 | 1                   | -                  | Kanaalnummer   |
| <b>Cyclusparameters</b> |                    |                     |                    |  |
|                         | 30                 | 1                   | -                  | veiligheidsafstand   |
|                         |                    | 2                   | -                  | Boordiepte/freesdiepte   |
|                         |                    | 3                   | -                  | aanzetdiepte   |
|                         |                    | 4                   | -                  | Aanzet diepteverplaatsing  |
|                         |                    | 5                   | -                  | Lengte eerste zijde bij kamer  |
|                         |                    | 6                   | -                  | Lengte tweede zijde bij kamer  |
|                         |                    | 7                   | -                  | Lengte eerste zijde bij sleuf  |
|                         |                    | 8                   | -                  | Lengte tweede kant bij sleuf   |
|                         |                    | 9                   | -                  | Radius rondkamer   |
|                         |                    | 10                  | -                  | Aanzet frezen  |
|                         |                    | 11                  | -                  | Rotatierichting van de freesbaan   |
|                         |                    | 12                  | -                  | Wachttijd  |
|                         |                    | 13                  | -                  | Spoed cyclus 17 en 18  |
|                         |                    | 14                  | -                  | Nabewerkingsovermaat   |
|                         |                    | 15                  | -                  | Ruimhoek   |
|                         |                    | 21                  | -                  | Tasthoek   |
|                         |                    | 22                  | -                  | Tastweg  |
|                         |                    | 23                  | -                  | Tastaanzet   |
|                         |                    | 48                  | -                  | Tolerantie   |
|                         |                    | 49                  | -                  | HSC-Mode (cyclus 32 tolerantie)  |
|                         |                    | 50                  | -                  | Tolerantie rotatie-assen (cyclus 32 tolerantie)  |
|                         |                    | 52                  | Q-parameter-nummer | Type overdrachtparameters bij gebruikerscycli:<br>-1: cyclusparameters in CYCL DEF niet geprogrammeerd<br>0: cyclusparameters in CYCL DEF numeriek geprogrammeerd (Q-parameters)<br>1: cyclusparameters in CYCL DEF als string geprogrammeerd (Q-parameters) |
|                         |                    | 60                  | -                  | Veilige hoogte (tastcycli 30 t/m 33)   |
|                         |                    | 61                  | -                  | Controleren (tastcycli 30 t/m 33)  |
|                         |                    | 62                  | -                  | Snijkanten meten (tastcycli 30 t/m 33)   |
|                         |                    | 63                  | -                  | Q-parameternummer voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)   |
|                         |                    | 64                  | -                  | Q-parametertype voor het resultaat (tastcycli 30 t/m 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR  |
|                         |                    | 70                  | -                  | Multiplicator voor aanzet (cyclus 17 en 18)  |



| Groepsnaam                               | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...     | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|------------------|---|
| <b>Modale toestand</b>                   |                    |                     |                  |   |
|  | 35                 | 1                   | -                | Maatvoering:<br>0 = absoluut (G90)<br>1 = incrementeel (G91)  |
|  |                    | 2                   | -                | Radiuscorrectie:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = Face Milling<br>11 = Peripheral Milling   |
| <b>Gegevens voor SQL-tabellen</b>        |                    |                     |                  |   |
|  | 40                 | 1                   | -                | Resultaatcode voor het laatste SQL-commando. Als de laatste resultaatcode 1 (= fout) was, wordt als retourwaarde de foutcode doorgegeven. |
| <b>Gegevens uit de gereedschapstabel</b> |                    |                     |                  |   |
|  | 50                 | 1                   | Gereedschap-snr. | Gereedschapslengte L  |
|  |                    | 2                   | Gereedschap-snr. | Gereedschapsradius R  |
|  |                    | 3                   | Gereedschap-snr. | Gereedschapsradius R2   |
|  |                    | 4                   | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapslengte DL  |
|  |                    | 5                   | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapsradius DR  |
|  |                    | 6                   | Gereedschap-snr. | Overmaat gereedschapsradius DR2   |
|  |                    | 7                   | Gereedschap-snr. | Gereedschap geblokkeerd TL<br>0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd   |
|  |                    | 8                   | Gereedschap-snr. | Nummer van het zustergereedschap RT   |
|  |                    | 9                   | Gereedschap-snr. | Maximale standtijd TIME1  |
|  |                    | 10                  | Gereedschap-snr. | Maximale standtijd TIME2  |
|  |                    | 11                  | Gereedschap-snr. | Actuele standtijd CUR. TIME   |
|  |                    | 12                  | Gereedschap-snr. | PLC-status  |
|  |                    | 13                  | Gereedschap-snr. | Maximale lengte snijkant LCUTS  |
|  |                    | 14                  | Gereedschap-snr. | Maximale insteekhoek ANGLE  |
|  |                    | 15                  | Gereedschap-snr. | TT: aantal snijkanten CUT   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...     | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|------------------|--|
|            |                    | 16                  | Gereedschap-snr. | TT: slijttolerantie lengte LTOL  |
|            |                    | 17                  | Gereedschap-snr. | TT: slijttolerantie radius RTOL  |
|            |                    | 18                  | Gereedschap-snr. | TT: rotatierichting DIRECT<br>0 = positief, -1 = negatief                        |
|            |                    | 19                  | Gereedschap-snr. | TT: verstelling vlak R-OFFS<br>R = 99999,9999                                    |
|            |                    | 20                  | Gereedschap-snr. | TT: verstelling lengte L-OFFS  |
|            |                    | 21                  | Gereedschap-snr. | TT: breuktolerantie lengte LBREAK  |
|            |                    | 22                  | Gereedschap-snr. | TT: breuktolerantie radius RBREAK  |
|            |                    | 28                  | Gereedschap-snr. | Maximumtoerental NMAX  |
|            |                    | 32                  | Gereedschap-snr. | Punthoek TANGLE  |
|            |                    | 34                  | Gereedschap-snr. | Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan<br>(0 = nee, 1 = ja)                           |
|            |                    | 35                  | Gereedschap-snr. | Slijtagetolerantie-radius R2TOL  |
|            |                    | 36                  | Gereedschap-snr. | Gereedschapstype TYPE<br>(frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21) |
|            |                    | 37                  | Gereedschap-snr. | Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel  |
|            |                    | 38                  | Gereedschap-snr. | Tijdstempel van laatste gebruik  |
|            |                    | 40                  | Gereedschap-snr. | Spoed voor schroefdraadcycli   |
|            |                    | 44                  | Gereedschap-snr. | Overschrijding standtijd GS  |
|            |                    | 45                  | Gereedschap-snr. | Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)                                      |
|            |                    | 46                  | Gereedschap-snr. | Werklengte van de frees (LU)   |
|            |                    | 47                  | Gereedschap-snr. | Halsradius van de frees (RN)   |

| Groepsnaam                                      | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...     | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|------------------|--|
| <b>Gegevens uit de plaatstabel</b>              |                    |                     |                  |  |
|   | 51                 | 1                   | Plaatsnummer     | Gereedschapsnummer   |
|   |                    | 2                   | Plaatsnummer     | 0 = geen speciaal gereedschap<br>1 = speciaal gereedschap  |
|   |                    | 3                   | Plaatsnummer     | 0 = geen vaste plaats<br>1 = vaste plaats  |
|   |                    | 4                   | Plaatsnummer     | 0 = geen geblokkeerde plaats<br>1 = geblokkeerde plaats  |
|   |                    | 5                   | Plaatsnummer     | PLC-status   |
| <b>Gereedschapsplaats bepalen</b>               |                    |                     |                  |  |
|   | 52                 | 1                   | Gereedschap-snr. | Plaatsnummer   |
|   |                    | 2                   | Gereedschap-snr. | Gereedschapmagazijnnummer  |
| <b>Bestandsinformatie</b>                       |                    |                     |                  |  |
|   | 56                 | 1                   | -                | Aantal regels van de gereedschapstabel   |
|   |                    | 2                   | -                | Aantal regels van de actieve nulpunttabel  |
|   |                    | 4                   | -                | Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met <b>FN 26: TABOPEN</b> is geopend                                  |
| <b>Gereedschapsgegevens voor T- en S-strobe</b> |                    |                     |                  |  |
|   | 57                 | 1                   | T-code           | Gereedschapsnummer<br>IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden) |
|   |                    | 2                   | T-code           | Gereedschapsindex<br>IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)  |
|   |                    | 5                   | -                | Spiltoerental<br>IDX0 = T0-strobe (GS opslaan), IDX1 = T1-strobe (GS inspannen), IDX2 = T2-strobe (GS voorbereiden)      |
| <b>In de TOOL CALL geprogrammeerde waarden</b>  |                    |                     |                  |  |
|   | 60                 | 1                   | -                | Gereedschapsnummer T   |
|   |                    | 2                   | -                | Actieve gereedschapsas<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W  |
|   |                    | 3                   | -                | Spiltoerental S  |
|   |                    | 4                   | -                | Overmaat gereedschapslengte DL   |
|   |                    | 5                   | -                | Overmaat gereedschapsradius DR   |
|   |                    | 6                   | -                | Automatische TOOL CALL<br>0 = ja, 1 = nee  |
|   |                    | 7                   | -                | Overmaat gereedschapsradius DR2  |

| Groepsnaam                                    | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...         | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|----------------------|--|
|   |                    | 8                   | -                    | Gereedschapsindex  |
|   |                    | 9                   | -                    | Actieve aanzet   |
|   |                    | 10                  | -                    | Snijnsnelheid in [mm/min]  |
| <b>In de TOOL DEF geprogrammeerde waarden</b> |                    |                     |                      |  |
|   | 61                 | 0                   | Gereedschap-<br>snr. | Nummer van de gereedschapswisselsequentie lezen:<br>0 = gereedschap al in spil,<br>1 = omschakelen tussen externe gereedschappen,<br>2 = omschakelen intern naar extern gereedschap,<br>3 = omschakelen speciaal gereedschap naar extern gereedschap,<br>4 = inspannen extern gereedschap,<br>5 = omschakelen extern naar intern gereedschap,<br>6 = omschakelen intern naar intern gereedschap,<br>7 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap,<br>8 = inspannen intern gereedschap,<br>9 = omschakelen extern gereedschap naar speciaal gereedschap,<br>10 = omschakelen speciaal gereedschap naar intern gereedschap,<br>11 = omschakelen speciaal gereedschap naar speciaal gereedschap,<br>12 = inspannen speciaal gereedschap,<br>13 = verwijderen extern gereedschap,<br>14 = verwijderen intern gereedschap,<br>15 = verwijderen speciaal gereedschap |
|   |                    | 1                   | -                    | Gereedschapsnummer T   |
|   |                    | 2                   | -                    | Lengte   |
|   |                    | 3                   | -                    | Radius   |
|   |                    | 4                   | -                    | Index  |
|   |                    | 5                   | -                    | Gereedschapsgegevens in TOOL DEF geprogrammeerd<br>1 = ja, 0 = nee   |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...                                       | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|--|---|
| <b>Informatie over HEIDENHAIN-cycli</b>                            |                    |                     |  |   |
|  | 71                 | 0                   | 2  | Cyclus 239:<br>oor de LAC-weegprocedure vastgestelde totale traagheid in [kgm <sup>2</sup> ] (bij rondassen A/B/C) resp. totale massa in [kg] (bij lineaire assen X/Y/Z)  |
|  |                    | 1                   | 0  | Cyclus 957 terugtrekken uit de schroefdraad   |
| <b>Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant</b> |                    |                     |  |   |
|  | 72                 | 0-39                | 0 t/m 30   | Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de fabrikant. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot teruggezet (= 0).<br>Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden.<br>T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9<br>Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30 |
| <b>Vrij beschikbaar geheugenbereik voor user-cycli</b>             |                    |                     |  |   |
|  | 73                 | 0-39                | 0 t/m 30   | Vrij beschikbaar geheugenbereik voor cycli van de gebruiker. De waarden worden door de TNC alleen bij een besturings-reboot teruggezet (= 0).<br>Bij het annuleren worden de waarden niet op de waarde teruggezet die ze voor het tijdstip van de uitvoering hadden.<br>T/m 597110-11: alleen NR 0-9 en IDX 0-9<br>Vanaf 597110-12: NR 0-39 en IDX 0-30 |
| <b>Minimale en maximale spiltoerental lezen</b>                    |                    |                     |  |   |
|  | 90                 | 1                   | Spil-ID  | Minimale spiltoerental van de laagste toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/minFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt.<br>Index 99 = actieve spil  |
|  |                    | 2                   | Spil-ID  | Maximale spiltoerental van de hoogse toerentaltrap. Indien er geen spil/toeren zijn geconfigureerd, wordt CfgFeedLimits/maxFeed van de eerste parameterset van de spil verwerkt.<br>Index 99 = actieve spil   |
| <b>Gereedschapscorrecties</b>                                      |                    |                     |  |   |
|  | 200                | 1                   | 1 = zonder overmaat<br>2 = met overmaat<br>3 = met | Actieve radius  |

| Groepsnaam                       | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...  | Beschrijving   |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|---|--|
|                                  |                    |                     | overmaat en overmaat uit TOOL CALL  |  |
|                                  |                    | 2                   | 1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL | Actieve lengte   |
|                                  |                    | 3                   | 1 = zonder overmaat 2 = met overmaat 3 = met overmaat en overmaat uit TOOL CALL | Afrondingsradius R2  |
|                                  |                    | 6                   | Gereedschap-snr.  | Gereedschapslengte<br>index 0 = actief gereedschap   |
| <b>Coördinatentransformaties</b> |                    |                     |   |  |
|                                  | 210                | 1                   | -   | Basisrotatie (handbediening)   |
|                                  |                    | 2                   | -   | Geprogrammeerde rotatie  |
|                                  |                    | 3                   | -   | Actieve spiegelas bit#0 t/m 2 en 6 t/m 8: as X, Y, Z en U, V, W  |
|                                  |                    | 4                   | as  | Actieve maatfactor<br>Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)   |
|                                  |                    | 5                   | Rotatie-as  | 3D-ROT<br>Index: 1 - 3 (A, B, C)   |
|                                  |                    | 6                   | -   | Bewerkingsvlak zwenken in de programma-afloop-werkstanden<br>0 = niet actief<br>-1 = actief  |
|                                  |                    | 7                   | -   | Bewerkingsvlak zwenken in handbedienings-werkstanden<br>0 = niet actief<br>-1 = actief   |
|                                  |                    | 8                   | QL-parameternr.   | Verdraaiingshoek tussen spil en het gezwenkte coördinatensysteem.<br>Projecteert de in QL-parameters opgeslagen hoek van het invoercoördinatensysteem in het gereedschapscoördinatensysteem. Wordt IDX leeggelaten, dan wordt de hoek 0 geprojecteerd. |

| Groepsnaam                                      | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Coördinaattransformaties</b>                 |                    |                     |              |  |
|   | 210                | 10                  | -            | Type definitie van de actieve zwenking:<br>0 = geen zwenking - wordt teruggegeven indien zowel in de werkstand <b>Handbediening</b> als in de automatische werkstanden geen zwenking actief is.<br>1 = axiaal<br>2 = ruimtehoek                    |
|   |                    | 11                  | -            | Coördinatensysteem voor handmatige bewegingen:<br>0 = machinecoördinatensysteem <b>M-CS</b><br>1 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem <b>WPL-CS</b><br>2 = gereedschapscoördinatensysteem <b>T-CS</b><br>4 = werkstukcoördinatensysteem <b>W-CS</b> |
|   |                    | 12                  | As           | Correctie in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem <b>WPL-CS</b><br>(FUNCTION TURNDATA CORR WPL resp. FUNCTION CORRDATA WPL)<br>index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )   |
| <b>Actief coördinatensysteem</b>                |                    |                     |              |  |
|   | 211                | -                   | -            | 1 = invoersysteem (default)<br>2 = REF-systeem<br>3 = gereedschapswisselsysteem  |
| <b>Speciale transformaties in de draaimodus</b> |                    |                     |              |  |
|   | 215                | 1                   | -            | Hoek voor de precessie van het invoersysteem in het XY-vlak in de draaimodus. Om de transformatie terug te zetten, moet voor de hoek de waarde 0 worden ingevoerd. Deze transformatie wordt in het kader van cyclus 800 (parameter Q497) gebruikt. |
|   |                    | 3                   | 1-3          | Uitlezen van de met NR2 geschreven ruimtehoek.<br>Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)  |
| <b>Actieve nulpuntverschuiving</b>              |                    |                     |              |  |
|   | 220                | 2                   | as           | Huidige nulpuntverschuiving in [mm]<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |
|   |                    | 3                   | as           | Verschil tussen referentie- en referentiepunt lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )   |
|   |                    | 4                   | As           | Waarden voor OEM-offset lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )  |
| <b>Verplaatsingsbereik</b>                      |                    |                     |              |  |
|   | 230                | 2                   | as           | Negatieve software-eindschakelaar<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |
|   |                    | 3                   | as           | Positieve software-eindschakelaar<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )  |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|-----------------|---|
|  |                    | 5                   | -               | Software-eindschakelaar aan of uit:<br>0 = aan, 1 = uit<br>Voor modulo-assen moet de bovenste en onderste grens of geen grens zijn ingesteld.   |
| <b>Nominale positie in REF-systeem lezen</b>   |                    |                     |                 |   |
|  | 240                | 1                   | as              | Actuele nominale positie in REF-systeem   |
| <b>Nominale positie in REF-systeem inclusief offsets (handwiel etc.) lezen</b>                     |                    |                     |                 |   |
|  | 241                | 1                   | as              | Actuele nominale positie in REF-systeem   |
| <b>Nominale posities van fysieke assen in het REF-systeem</b>                                      |                    |                     |                 |   |
|  | 245                | 1                   | As              | Actuele nominale posities van fysieke assen in het REF-systeem  |
| <b>Actuele positie in het actieve coördinatensysteem lezen</b>                                     |                    |                     |                 |   |
|  | 270                | 1                   | as              | Actuele nominale positie in het invoersysteem worden<br>De functie levert bij oproep met actieve gereedschapsradiuscorrectie de niet-gecorrigeerde posities voor de hoofdassen X, Y en Z. Als de functie met actieve gereedschapsradiuscorrectie voor een rondas wordt opgeroepen, wordt een foutmelding getoond.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| <b>Actuele positie in het actieve coördinatensysteem inclusief de offset (handwiel etc.) lezen</b> |                    |                     |                 |   |
|  | 271                | 1                   | as              | Actuele nominale positie in het invoersysteem   |
| <b>Informatie over M128 lezen</b>  |                    |                     |                 |   |
|  | 280                | 1                   | -               | M128 actief:<br>-1 = ja, 0 = nee  |
|  |                    | 3                   | -               | Toestand van TCPM na Q-nr.:<br>Q-nr. + 0: TCPM actief, 0 = nee, 1 = ja<br>Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q-nr. + 3: aanzet, 0 = F TCP, 1 = F CONT   |
| <b>Machinekinematica</b>   |                    |                     |                 |   |
|  | 290                | 5                   | -               | 0: temperatuurcompensatie niet actief<br>1: temperatuurcompensatie actief   |
|  |                    | 10                  | -               | Index van de in FUNCTION MODE MILL of FUNCTION MODE TURN geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>-1 = niet geprogrammeerd   |
| <b>Gegevens van de machinekinematica lezen</b>   |                    |                     |                 |   |
|  | 295                | 1                   | QS-parameternr. | Lezen van de asnamen van de actieve drieassen-kinematica. De asnamen worden na QS(IDX), QS(IDX+1) en QS(IDX+2) geschreven.<br>0 = bewerking uitgevoerd  |
|  |                    | 2                   | 0               | Functie FACING HEAD POS actief?<br>1 = ja, 0 = nee  |



| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|---|
|            |                    | 4                   | Rondas       | Lezen of de opgegeven rondas deel uitmaakt van de kinematische berekening.<br>1 = ja, 0 = nee<br>(een rondas kan met M138 van de kinematische berekening worden uitgesloten.)<br>Index: 4, 5, 6 ( A, B, C ) |
|            |                    | 5                   | Nevenas      | Lezen of de opgegeven nevenas in de kinematica wordt gebruikt.<br>-1 = as niet in kinematica<br>0 = as wordt niet in de kinematische rekening ingevoerd:  |
|            |                    | 6                   | as           | Hoekkop verschuivingsvector in het basiscoördinatensysteem B-CS door hoekkop<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )  |
|            |                    | 7                   | as           | Hoekkop richtingsvector van het gereedschap in het basiscoördinatensysteem B-CS<br>Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )   |
|            |                    | 10                  | as           | Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven index van de as de bijbehorende as-ID (index uit CfgAxis/axisList) bepalen.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )                                   |
|            |                    | 11                  | As-ID        | Programmeerbare assen bepalen. Bij de opgegeven as-ID de index van de as (X = 1, Y = 2, ...) bepalen.<br>Index: as-ID (index uit CfgAxis/axisList)  |

| Groepsnaam                              | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>Geometrische instelling wijzigen</b> |                    |                     |              |   |
|   | 310                | 20                  | as           | Diameterprogrammering: -1 = aan, 0 = uit  |
|   |                    | 126                 | -            | M126: -1 = aan, 0 = uit   |
| <b>Huidige systeemtijd</b>              |                    |                     |              |   |
|   | 320                | 1                   | 0            | Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (real-time).   |
|   |                    |                     | 1            | Systeemtijd in seconden die sinds 01.01.1970, 00:00:00 uur is verstreken (vooruitberekening).                                       |
|   |                    | 3                   | -            | Bewerkingstijd van het actuele NC-programma lezen.  |
| <b>Notatie voor systeemtijd</b>         |                    |                     |              |   |
|   | 321                | 0                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss         |
|   |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm:ss |
|   |                    | 1                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss           |
|   |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm:ss   |
|   |                    | 2                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm              |
|   |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJJJ h:mm      |
|   |                    | 3                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: D.MM.JJ h:mm                |
|   |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJ h:mm        |
|   |                    | 4                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss         |
|   |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm:ss |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 5                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm         |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD hh:mm |
|            |                    | 6                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm          |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD h:mm  |
|            |                    | 7                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJ-MM-DD h:mm            |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJ-MM-DD h:mm    |
|            |                    | 8                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ               |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: DD.MM.JJJJ       |
|            |                    | 9                   | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: D.MM.JJJJ                |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJJJ        |
|            |                    | 10                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: D.MM.JJ                  |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: D.MM.JJ          |
|            |                    | 11                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD               |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJJJ-MM-DD       |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 12                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: JJ-MM-DD                 |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: JJ-MM-DD         |
|            |                    | 13                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: hh:mm:ss                 |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: hh:mm:ss         |
|            |                    | 14                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: h:mm:ss                  |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: h:mm:ss          |
|            |                    | 15                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (real-time)<br>Notatie: h:mm                     |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>Notatie: h:mm             |
|            |                    | 16                  | 0            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (realtime)<br>notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm          |
|            |                    |                     | 1            | Notatie van: systeemtijd in seconden die sinds 1.1.1970, 0:00 uur is verstreken (vooruitberekening)<br>notatie: DD.MM.JJJJ hh:mm |
|            |                    | 20                  | 0            | Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (realtime)   |
|            |                    |                     | 1            | Actuele kalenderweek volgens ISO 8601 (vooruitberekening)  |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand globaal</b>      |                    |                     |              |   |
|   | 330                | 0                   | -            | 0 = geen globale programma-instellingen GPS<br>actief 1 = willekeurige GPS-instelling actief  |
| <b>Globale programma-instellingen GPS: activeringstoestand afzonderlijk</b> |                    |                     |              |   |
|   | 331                | 0                   | -            | 0 = geen globale programma-instellingen GPS<br>actief<br>1 = willekeurige GPS-instelling actief   |
|   |                    | 1                   | -            | GPS: basisrotatie<br>0 = uit, 1 = aan   |
|   |                    | 3                   | as           | GPS: spiegeling<br>0 = uit, 1 = aan<br>Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)  |
|   |                    | 4                   | -            | GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstuk-systeem<br>0 = uit, 1 = aan  |
|   |                    | 5                   | -            | GPS: rotatie in het invoersysteem<br>0 = uit, 1 = aan   |
|   |                    | 6                   | -            | GPS: aanzetfactor<br>0 = uit, 1 = aan   |
|   |                    | 8                   | -            | GPS: handwiel-override<br>0 = uit, 1 = aan  |
|   |                    | 10                  | -            | GPS: virtuele gereedschapsas VT<br>0 = uit, 1 = aan   |
|   |                    | 15                  | -            | GPS: selectie van handwielcoördinatensys-<br>teem<br>0 = machinecoördinatensysteem M-CS<br>1 = werkstukcoördinatensysteem W-CS<br>2 = gemodificeerd werkstukcoördinatensys-<br>teem mW-CS<br>3 = bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-<br>CS |
|   |                    | 16                  | -            | GPS: verschuiving in werkstukstelsysteem<br>0 = uit, 1 = aan  |
|   |                    | 17                  | -            | GPS: as-offset<br>0 = uit, 1 = aan  |

| Groepsnaam                                | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>Globale programma-instellingen GPS</b> |                    |                     |              |   |
|   | 332                | 1                   | -            | GPS: hoek van de basisrotatie   |
|   |                    | 3                   | as           | GPS: spiegeling<br>0 = niet gespiegeld, 1 = gespiegeld<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )                 |
|   |                    | 4                   | as           | GPS: verschuiving in het gewijzigde werkstukcoördinatensysteem mW-CS<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )   |
|   |                    | 5                   | -            | GPS: hoek van de rotatie in het invoercoördinatensysteem I-CS   |
|   |                    | 6                   | -            | GPS: aanzetfactor   |
|   |                    | 8                   | as           | GPS: handwiel-override<br>Maximum van de absolute waarde<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT ) |
|   |                    | 9                   | as           | GPS: waarde voor handwiel-override<br>Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )                       |
|   |                    | 16                  | as           | GPS: verschuiving in het werkstukcoördinatensysteem W-CS<br>Index: 1 - 3 ( X, Y, Z )                        |
|   |                    | 17                  | as           | GPS: as-offsets<br>Index: 4 - 6 ( A, B, C )   |
| <b>Schakelend tastsysteem TS</b>          |                    |                     |              |   |
|   | 350                | 50                  | 1            | Type tastsysteem:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740   |
|   |                    |                     | 2            | Regel in de tastsysteemtabel  |
|   |                    | 51                  | -            | Effectieve lengte   |
|   |                    | 52                  | 1            | Effectieve radius van de tastkogel  |
|   |                    |                     | 2            | Afrondingsradius  |
|   |                    | 53                  | 1            | Middenverstelling (hoofdas)   |
|   |                    |                     | 2            | Middenverstelling (nevenas)   |
|   |                    | 54                  | -            | Hoek van spilorientatie in graden (middenverstelling)   |
|   |                    | 55                  | 1            | IJlgang   |
|   |                    |                     | 2            | Meetaanzet  |
|   |                    |                     | 3            | Aanzet voor voorpositionering:<br>FMAX_PROBE of FMAX_MACHINE  |
|   |                    | 56                  | 1            | Maximale meetweg  |
|   |                    |                     | 2            | Veiligheidsafstand  |
|   |                    | 57                  | 1            | Spilorientatie mogelijk<br>0 = nee, 1 = ja  |
|   |                    |                     | 2            | Hoek van spilorientatie in graden   |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|--|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Tafeltaststelsysteem voor gereedschapsmeting TT</b> |                    |                     |              |  |
|  | 350                | 70                  | 1            | TT: type taststelsysteem   |
|  |                    |                     | 2            | TT: regel in de taststelsysteemtabel   |
|  |                    |                     | 3            | TT: aanduiding van de actieve regel in de taststelsysteemtabel               |
|  |                    |                     | 4            | TT: ingang taststelsysteem   |
|  |                    | 71                  | 1/2/3        | TT: middelpunt van taststelsysteem (REF-systeem)                             |
|  |                    | 72                  | -            | TT: taststelsysteemradius  |
|  |                    | 75                  | 1            | TT: ijlgang  |
|  |                    |                     | 2            | TT: meetaanzet bij stilstaande spil  |
|  |                    |                     | 3            | TT: meetaanzet bij draaiende spil  |
|  |                    | 76                  | 1            | TT: maximale meetweg   |
|  |                    |                     | 2            | TT: veiligheidsafstand voor lengtemeting                                     |
|  |                    |                     | 3            | TT: veiligheidsafstand voor radiusmeting                                     |
|  |                    |                     | 4            | TT: afstand onderkant gereedschap tot bovenkant stift                        |
|  |                    | 77                  | -            | TT: spiltoerental  |
|  |                    | 78                  | -            | TT: tastrichting   |
|  |                    | 79                  | -            | TT: stop bij uitwijken van taststelsysteem                                   |
|  |                    |                     | -            | TT: draadloze overdracht activeren   |
|  |                    | 100                 | -            | Padlengte waarna bij de taststelsysteem simulatie de taster wordt uitgeweken |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|-----------------|---|
| <b>Referentiepunt uit tastcyclus (tastresultaten)</b> |                    |                     |                 |   |
|   | 360                | 1                   | Coördinaat      | Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (invoercoördinatensysteem).<br>Correcties: lengte, radius en middenverstelling   |
|   |                    | 2                   | as              | Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (machinecoördinatensysteem, als index zijn alleen assen van de actieve 3D-kinematica toegestaan).<br>Correctie: alleen middenverstelling |
|   |                    | 3                   | Coördinaat      | Meetresultaat in het invoersysteem van de tastsysteemcycli 0 en 1. Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen.<br>Correctie: alleen middenverstelling  |
|   |                    | 4                   | Coördinaat      | Laatste referentiepunt van een handmatige tastcyclus resp. laatste tastpunt uit cyclus 0 (werkstukcoördinatensysteem). Het meetresultaat wordt in de vorm van coördinaten uitgelezen.<br>Correctie: alleen middenverstelling      |
|   |                    | 5                   | as              | Aswaarden, niet gecorrigeerd  |
|   |                    | 6                   | Coördinaat / as | Uitlezen van de meetresultaten in de vorm van coördinaten/aswaarden in het invoersysteem van tastprocessen.<br>Correctie: alleen lengte   |
|   |                    | 10                  | -               | Spiloriëntatie  |
|   |                    | 11                  | -               | Foutstatus van het tastproces:<br>0: tastproces succesvol<br>-1: tastpositie niet bereikt<br>-2: taster al aan het begin van het tasten uitgeweken  |



| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Instellingen voor tastcycli</b>                                      |                    |                     |              |  |
|   | 370                | 2                   | -            | IJlgang voor meting  |
|   |                    | 3                   | -            | Machine-ijlgang als meetijlgang  |
|   |                    | 5                   | -            | Hoeknagleiding aan/uit   |
|   |                    | 6                   | -            | Automatische meetcycli: onderbreking met info aan/uit  |
|   |                    | 7                   | -            | Reactie wanneer de automatische meetcyclus 14xx de tastpositie niet bereikt:<br>0 = afbreken<br>1 = waarschuwing<br>2 = geen melding<br>Bij de waarden 1 resp. 2 moet het meetresultaat worden verwerkt en daarop worden gereageerd. |
| <b>Waarden uit actieve nulpunttabel lezen of schrijven</b>              |                    |                     |              |  |
|   | 500                | Row number          | Kolom        | Waarden lezen  |
| <b>Waarden uit preset-tabel lezen of schrijven (basistransformatie)</b> |                    |                     |              |  |
|   | 507                | Row number          | 1-6          | Waarden lezen  |
| <b>As-offsets uit preset-tabel lezen of schrijven</b>                   |                    |                     |              |  |
|   | 508                | Row number          | 1-9          | Waarden lezen  |
| <b>Gegevens voor de palletbewerking</b>                                 |                    |                     |              |  |
|   | 510                | 1                   | -            | Actieve regel  |
|   |                    | 2                   | -            | Actuele palletnummer. Waarde van de kolom NAAM van de laatste invoer van het type PAL. Wanneer de kolom leeg is of geen getalwaarde bevat, wordt de waarde -1 geretourneerd.   |
|   |                    | 3                   | -            | Actuele regel van pallettabel.   |
|   |                    | 4                   | -            | Laatste regel van het NC-programma van de actuele pallet.  |
|   |                    | 5                   | as           | Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: Veilige hoogte geprogrammeerd:<br>0 = nee, 1 = ja<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )   |
|   |                    | 6                   | as           | Gereedschapsgeoriënteerde bewerking: veilige hoogte<br>De waarde is ongeldig wanneer ID510 NR5 met de desbetreffende IDX de waarde 0 oplevert.<br>Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )   |
|   |                    | 10                  | -            | Regelnummer van de pallettabel, tot waar in de regelsprong wordt gezocht.  |
|   |                    | 20                  | -            | Type van de palletbewerking?<br>0 = werkstukgeoriënteerd<br>1 = gereedschapsgeoriënteerd   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 21                  | -            | Automatische vervolg na NC-fout:<br>0 = geblokkeerd<br>1 = actief<br>10 = vervolg afbreken<br>11 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel die zonder de NC-fout als volgende uitgevoerd zou worden<br>12 = kan worden voortgezet met de regel in de pallettabel waarin de NC-fout is opgetreden<br>13 = kan worden voortgezet met de volgende pallet |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Gegevens uit puntentabel lezen</b>   |                    |                     |              |  |
|   | 520                | Row number          | 10           | Waarde uit actieve puntentabel lezen.  |
|   |                    |                     | 11           | Waarde uit actieve puntentabel lezen.  |
|   |                    |                     | 1-3 X/Y/Z    | Waarde uit actieve puntentabel lezen.  |
| <b>Actieve preset lezen of schrijven</b>  |                    |                     |              |  |
|   | 530                | 1                   | -            | Nummer van het actieve referentiepunt uit de actieve referentiepunttabel.  |
| <b>Actief palletreferentiepunt</b>  |                    |                     |              |  |
|   | 540                | 1                   | -            | Nummer van het actieve palletreferentiepunt. retourneert het nummer van het actieve referentiepunt. Is er geen palletreferentiepunt actief, dan retourneert de functie de waarde -1. |
|   |                    | 2                   | -            | Nummer van het actieve palletreferentiepunt. zoals NR1.  |
| <b>Waarden voor basistransformatie van het palletreferentiepunt</b>                     |                    |                     |              |  |
|   | 547                | Row number          | as           | Waarden van de basistransformatie uit de pallet-presettabel lezen.<br>Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC )  |
| <b>As-offsets uit palletreferentiepunttabel</b>   |                    |                     |              |  |
|   | 548                | Row number          | Offset       | Waarden van de as-offsets uit de palletreferentiepunttabel lezen.<br>Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )   |
| <b>OEM-offset</b>   |                    |                     |              |  |
|   | 558                | Row number          | Offset       | Waarden voor OEM-offset lezen.<br>Index: 4 - 9 ( A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS,... )  |
| <b>Machinestatus lezen en schrijven</b>   |                    |                     |              |  |
|   | 590                | 2                   | 1-30         | Vrij beschikbaar, wordt bij programmaselectie niet gewist.   |
|   |                    | 3                   | 1-30         | Vrij beschikbaar, wordt bij netuitval niet gewist (persistente opslag).  |
| <b>Look-ahead-parameter van een afzonderlijke as lezen of schrijven (machineniveau)</b> |                    |                     |              |  |
|   | 610                | 1                   | -            | Minimale aanzet ( <b>MP_minPathFeed</b> ) in mm/min.   |
|   |                    | 2                   | -            | Minimale aanzet op de hoeken ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) in mm/min   |
|   |                    | 3                   | -            | Aanzetgrens voor hoge snelheid ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) in mm/min   |
|   |                    | 4                   | -            | Max. schok bij lage snelheid ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) in m/s <sup>3</sup>   |
|   |                    | 5                   | -            | Max. schok bij hoge snelheid ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) in m/s <sup>3</sup>   |
|   |                    | 6                   | -            | Tolerantie bij lage snelheid ( <b>MP_pathTolerance</b> ) in mm   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...            | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--|
|            |                    | 7                   | -                       | Tolerantie bij hoge snelheid ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) in mm   |
|            |                    | 8                   | -                       | Max. afgeleide van de schok ( <b>MP_maxPathYank</b> ) in m/s <sup>4</sup>  |
|            |                    | 9                   | -                       | Tolerantiefactor in curves ( <b>MP_curveTolFactor</b> )  |
|            |                    | 10                  | -                       | Gedeelte van de max. toelaatbare schok bij krommingswijziging ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )                                  |
|            |                    | 11                  | -                       | Max. schok bij tastbewegingen ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )   |
|            |                    | 12                  | -                       | Hoektolerantie bij bewerkingsaanzet ( <b>MP_angleTolerance</b> )   |
|            |                    | 13                  | -                       | Hoektolerantie bij ijlgang ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )  |
|            |                    | 18                  | -                       | Radiale versnelling bij bewerkingsaanzet ( <b>MP_maxTransAcc</b> )   |
|            |                    | 19                  | -                       | Radiale versnelling bij ijlgang ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )  |
|            |                    | 20                  | Index van de fysieke as | Max. aanzet ( <b>MP_maxFeed</b> ) in mm/min  |
|            |                    | 21                  | Index van de fysieke as | Max. versnelling ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) in m/s <sup>2</sup>   |
|            |                    | 22                  | Index van de fysieke as | Maximale overgangsschok van de as bij ijlgang ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) in m/s <sup>2</sup>                                |
|            |                    | 23                  | Index van de fysieke as | Maximale overgangsschok van de as bij bewerkingsaanzet ( <b>MP_axTransJerk</b> ) in m/s <sup>3</sup>                         |
|            |                    | 24                  | Index van de fysieke as | Versnellings-voorsturing ( <b>MP_compAcc</b> )   |
|            |                    | 25                  | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok bij lage snelheid ( <b>MP_axPathJerk</b> ) in m/s <sup>3</sup>  |
|            |                    | 26                  | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok bij hoge snelheid ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) in m/s <sup>3</sup>  |
|            |                    | 27                  | Index van de fysieke as | Nauwkeurigere inachtneming van de tolerantie in hoeken ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> )<br>0 = uitgeschakeld, 1 = ingeschakeld |
|            |                    | 28                  | Index van de fysieke as | DCM: maximale tolerantie voor lineaire assen in mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )  |
|            |                    | 29                  | Index van de fysieke as | DCM: Maximale hoektolerantie in [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )  |
|            |                    | 30                  | Index van de fysieke as | Tolerantiebewaking voor aaneengesloten schroefdraad ( <b>MP_threadTolerance</b> )  |
|            |                    | 31                  | Index van de fysieke as | Vorm ( <b>MP_shape</b> ) van <b>axisCutterLoc</b> -filter<br>0: Off<br>1: Average  |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...            | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--|
|            |                    |                     |                         | 2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC   |
|            |                    | 32                  | Index van de fysieke as | Frequentie ( <b>MP_frequency</b> ) van <b>axisCutterLoc</b> -filter in Hz  |
|            |                    | 33                  | Index van de fysieke as | Vorm ( <b>MP_shape</b> ) van <b>axisPosition</b> -filter<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
|            |                    | 34                  | Index van de fysieke as | Frequentie ( <b>MP_frequency</b> ) van <b>axisPosition</b> -filter in Hz   |
|            |                    | 35                  | Index van de fysieke as | Orde van het filter voor werkstand <b>Handbediening (MP_manualFilterOrder)</b>   |
|            |                    | 36                  | Index van de fysieke as | HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) van <b>axisCutterLoc</b> -filter  |
|            |                    | 37                  | Index van de fysieke as | HSC-Mode ( <b>MP_hscMode</b> ) van <b>axisPosition</b> -filter   |
|            |                    | 38                  | Index van de fysieke as | Asspecifieke schok voor tastbewegingen ( <b>MP_axMeasJerk</b> )  |
|            |                    | 39                  | Index van de fysieke as | Weging van filterfout voor berekening van de filterafwijking ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )                                 |
|            |                    | 40                  | Index van de fysieke as | Maximale filterlengte positiefilter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )  |
|            |                    | 41                  | Index van de fysieke as | Maximale filterlengte CLP-filter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )   |
|            |                    | 42                  | -                       | Maximale aanzet van de as bij bewerkingsaanzet ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )   |
|            |                    | 43                  | -                       | Maximale baanversnelling bij bewerkingsaanzet ( <b>MP_maxPathAcc</b> )   |
|            |                    | 44                  | -                       | Maximale baanversnelling bij ijlgang ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )  |
|            |                    | 45                  | -                       | Form Smoothing-filter ( <b>CfgSmoothingFilter/shape</b> )<br>0 = Off<br>1 = Average<br>2 = Triangle                          |
|            |                    | 46                  | -                       | Order Smoothing-filter (alleen oneven waarden) ( <b>CfgSmoothingFilter/order</b> )   |
|            |                    | 47                  | -                       | Type versnellingsprofiel ( <b>CfgLaPath/profileType</b> )<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...            | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|-------------------------|--|
|            |                    | 48                  | -                       | Type versnellingsprofiel, ijlgang<br>( <b>CfgLaPath/profileTypeHi</b> )<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal |
|            |                    | 49                  | -                       | Modus Filterreductie<br>( <b>CfgPositionFilter/timeGainAtStop</b> )<br>0 = Off<br>1 = NoOvershoot<br>2 = FullReduction                   |
|            |                    | 51                  | Index van de fysieke as | Compensatie van de volgfout in de schokfase<br>( <b>MP_lpcJerkFact</b> )   |
|            |                    | 52                  | Index van de fysieke as | Kv-factor van de positierelgelaar in 1/s<br>( <b>MP_kvFactor</b> )   |
|            |                    | 53                  | Index van de fysieke as | Radiale schok, normale aanzet ( <b>MP_maxTransJerk</b> )   |
|            |                    | 54                  | Index van de fysieke as | Radiale schok, hoge voeding ( <b>MP_maxTransJerkHi</b> )   |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...             | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|--------------------------|---|
| <b>Look-ahead-parameter van een afzonderlijke as lezen of schrijven (cyclusniveau)</b> |                    |                     |                          |   |
|  | 613                | see ID610           | Zie ID610                | Als ID610, echter alleen actief in het cyclusniveau. Daarmee worden waarden uit de machineconfiguratie en de waarden van het machineniveau gelezen.           |
| <b>Maximale belasting van een as meten</b>   |                    |                     |                          |   |
|  | 621                | 0                   | Index van de fysieke as  | Meting van de dynamische belasting afsluiten en resultaat in gedefinieerde Q-parameter opslaan.   |
| <b>SIK-inhoud lezen</b>  |                    |                     |                          |   |
|  | 630                | 0                   | Optienr.                 | Er kan expliciet worden bepaald of de onder <b>IDX</b> opgegeven SIK-optie is ingesteld of niet.<br>1 = optie is vrijgegeven<br>0 = optie is niet vrijgegeven |
|  |                    | 1                   | -                        | Er kan worden bepaald of en welke Feature Content Level (voor upgrade-functies) is ingesteld.<br>-1 = geen FCL ingesteld<br><nr.> = FCL is ingesteld          |
|  |                    | 2                   | -                        | Serienummer van de SIK lezen<br>-1 = geen geldige SIK in het systeem  |
|  |                    | 3                   | -                        | Type (generatie) van de SIK lezen<br>1 = SIK1 of geen SIK<br>2 = SIK2   |
|  |                    | 4                   | Optienummer (4-cijferig) | Status van een software-optie lezen (alleen bij SIK2 beschikbaar)<br>0 = niet vrijgeschakeld<br>1 of meer = aantal vrijgeschakeld                             |
|  |                    | 10                  | -                        | Besturingstype bepalen:<br>0 = iTNC 530<br>1 = op NCK gebaseerde besturing (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)                                 |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|--|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Teller</b>  |                    |                     |              |  |
|  | 920                | 1                   | -            | Geplande werkstukken.<br>De teller levert in werkstand <b>Programmatest</b> over het algemeen de waarde 0.       |
|  |                    | 2                   | -            | Reeds gemaakte werkstukken.<br>De teller levert in werkstand <b>Programmatest</b> over het algemeen de waarde 0. |
|  |                    | 12                  | -            | Nog te maken werkstukken.<br>De teller levert in werkstand <b>Programmatest</b> over het algemeen de waarde 0.   |
| <b>Gegevens van het actuele gereedschap lezen en schrijven</b> |                    |                     |              |  |
|  | 950                | 1                   | -            | Gereedschapslengte L   |
|  |                    | 2                   | -            | Gereedschapsradius R   |
|  |                    | 3                   | -            | Gereedschapsradius R2  |
|  |                    | 4                   | -            | Overmaat gereedschapslengte DL   |
|  |                    | 5                   | -            | Overmaat gereedschapsradius DR   |
|  |                    | 6                   | -            | Overmaat gereedschapsradius DR2  |
|  |                    | 7                   | -            | Gereedschap geblokkeerd TL<br>0 = niet geblokkeerd, 1 = geblokkeerd  |
|  |                    | 8                   | -            | Nummer van het zustergereedschap RT  |
|  |                    | 9                   | -            | Maximale standtijd TIME1   |
|  |                    | 10                  | -            | Maximale standtijd TIME2 bij TOOL CALL   |
|  |                    | 11                  | -            | Actuele standtijd CUR. TIME  |
|  |                    | 12                  | -            | PLC-status   |
|  |                    | 13                  | -            | Lengte van snijkant in de gereedschapsas LCUTS   |
|  |                    | 14                  | -            | Maximale insteekhoek ANGLE   |
|  |                    | 15                  | -            | TT: aantal snijkanten CUT  |
|  |                    | 16                  | -            | TT: slijttolerantie lengte LTOL  |
|  |                    | 17                  | -            | TT: slijttolerantie radius RTOL  |
|  |                    | 18                  | -            | TT: rotatierichting DIRECT<br>0 = positief, -1 = negatief  |
|  |                    | 19                  | -            | TT: verstelling vlak R-OFFS<br>R = 99999,9999  |
|  |                    | 20                  | -            | TT: verstelling lengte L-OFFS  |
|  |                    | 21                  | -            | TT: breuktolerantie lengte LBREAK  |
|  |                    | 22                  | -            | TT: breuktolerantie radius RBREAK  |
|  |                    | 28                  | -            | Maximumtoerental [1/min] NMAX  |
|  |                    | 32                  | -            | Punthoek TANGLE  |
|  |                    | 34                  | -            | Bij vrijzetten LIFTOFF toegestaan<br>(0=nee, 1=ja)   |
|  |                    | 35                  | -            | Slijtagetolerantie-radius R2TOL  |



| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 36                  | -            | Gereedschapstype (frees = 0, slijpgereedschap = 1, ... tastsysteem = 21) |
|            |                    | 37                  | -            | Bijbehorende regel in de tastsysteemtabel                                |
|            |                    | 38                  | -            | Tijdstempel van laatste gebruik  |
|            |                    | 39                  | -            | ACC  |
|            |                    | 40                  | -            | Spoed voor schroefdraadcycli   |
|            |                    | 44                  | -            | Overschrijding standtijd GS  |
|            |                    | 45                  | -            | Breedte kopse kant van de snijplaat (RCUTS)                              |
|            |                    | 46                  | -            | Werklengte van de frees (LU)   |
|            |                    | 47                  | -            | Halsradius van de frees (RN)   |
|            |                    | 48                  | -            | Radius van de gereedschapspunt (R_TIP)                                   |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|-----------------|---|
| <b>Gebruik van gereedschap en gereedschapsplaatsing</b> |                    |                     |                 |   |
|   | 975                | 1                   | -               | Gereedschapsgebruiktest voor het actuele NC-programma:<br>resultaat -2: geen test mogelijk, functie is in de configuratie uitgeschakeld<br>resultaat -1: geen test mogelijk, bestand GS-gebruik ontbreekt<br>resultaat 0: OK, alle gereedschappen beschikbaar<br>resultaat 1: test niet OK  |
|   |                    | 2                   | Regel           | Beschikbaarheid van de gereedschappen controleren die in de pallet uit regel IDX in de actuele pallettabel nodig zijn.<br>-3 = in regel IDX is geen pallet gedefinieerd of functie is buiten de palletbewerking opgeroepen<br>-2 / -1 / 0 / 1 zie NR1   |
| <b>Tastcycli en coördinatentransformaties</b>           |                    |                     |                 |   |
|   | 990                | 1                   | -               | Benaderen:<br>0 = standaardinstelling,<br>1 = tastpositie zonder correctie benaderen.<br>Actieve radius, veiligheidsafstand nul   |
|   |                    | 2                   | 16              | Machinerwerkstand automatisch bedrijf/handbediening   |
|   |                    | 4                   | -               | 0 = taststift niet uitgeweken<br>1 = taststift uitgeweken   |
|   |                    | 6                   | -               | Tafeltastsysteem TT actief?<br>1 = ja<br>0 = nee  |
|   |                    | 8                   | -               | Actuele spilhoek in [°]   |
|   |                    | 10                  | QS-parameternr. | Gereedschapsnummer uit gereedschapsnaam bepalen. De retourwaarde is afhankelijk van de geconfigureerde regels voor het zoeken van het zustergereedschap.<br>Zijn er meerdere gereedschappen met dezelfde naam, dan wordt het eerste gereedschap uit de gereedschapstabel geleverd.<br>Is het na de regels geselecteerde gereedschap geblokkeerd, dan wordt een zustergereedschap geretourneerd.<br>-1: Geen gereedschap met de doorgegeven naam in de gereedschapstabel gevonden of alle in aanmerking komende gereedschappen zijn geblokkeerd. |
|   |                    | 16                  | 0               | 0 = controle over de kanaal-spil aan de PLC doorgeven,<br>1 = controle over de kanaal-spil overnemen  |
|   |                    |                     | 1               | 0 = controle over de GS-spil aan de PLC doorgeven,<br>1 = controle over de GS-spil overnemen  |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 19                  | -            | Tastbeweging in cycli onderdrukken:<br>0 = beweging wordt onderdrukt (parameter CfgMachineSimul/simMode ongelijk aan FullOperation of werkstand <b>Programmatest</b> actief)<br>1 = beweging wordt uitgevoerd (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan voor testdoeleinden worden geschreven) |

| Groepsnaam                                   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|--|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Tastcycli en coördinaattransformaties</b> |                    |                     |              |  |
|  | 990                | 28                  | -            | Invalshoek van de actuele gereedschapsspil lezen   |
| <b>Uitvoeringsstatus</b>                     |                    |                     |              |  |
|  | 992                | 10                  | -            | Regelsprong actief<br>1 = ja, 0 = nee  |
|  |                    | 11                  | -            | Regelsprong - informatie over het zoeken van regels:<br>0 = NC-programma zonder regelsprong gestart<br>1 = Iniprogram-systeemcyclus vóór zoeken van regels wordt uitgevoerd<br>2 = zoeken van regels loopt<br>3 = functies worden gecorrigeerd<br>-1 = Iniprogram-systeemcyclus vóór zoeken van regels is afgebroken<br>-2 = afbreken tijdens het zoeken van regels<br>-3 = afbreken van de regelsprong na de zoekfase, vóór of tijdens het corrigeren van functies<br>-99 = impliciete Cancel |
|  |                    | 12                  | -            | Type afbreking voor het opvragen binnen de OEM_CANCEL-macro:<br>0 = niet afbreken<br>1 = afbreken door fout of noodstop<br>2 = expliciet afbreken met interne stop na stop in midden regel<br>3 = expliciet afbreken met interne stop na stop aan regelgrens   |
|  |                    | 14                  | -            | Nummer van de laatste <b>FN 14</b> -fout   |
|  |                    | 16                  | -            | Echte uitvoering actief?<br>1 = uitvoering<br>0 = simulatie  |
|  |                    | 17                  | -            | Grafische 2D-programmeerweergave actief?<br>1 = ja<br>0 = nee  |
|  |                    | 18                  | -            | Grafische programmeerweergave (softkey <b>AUTOM. TEKENEN</b> ) actief?<br>1 = ja<br>0 = nee  |
|  |                    | 20                  | -            | Informatie over de frees-draaibewerking:<br>0 = frezen (na <b>FUNCTION MODE MILL</b> )<br>1 = draaien (na <b>FUNCTION MODE TURN</b> )<br>10 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van de draai- naar freesmodus<br>11 = uitvoering van de bewerkingen voor de overgang van frees- naar draaimodus   |
|  |                    | 30                  | -            | Interpolatie van meerdere assen toegestaan?<br>0 = nee (bijv. bij lijnbesturing)<br>1 = ja   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 31                  | -            | R+/R- in MDI-bedrijf mogelijk / toegestaan?<br>0 = nee<br>1 = ja   |
|            |                    | 32                  | Cyclusnummer | Afzonderlijke cyclus vrijgeschakeld:<br>0 = nee<br>1 = ja  |
|            |                    | 33                  | -            | Schrijftoegang tot uitgevoerde items van de pallettabel voor DNC (Python-scripts) vrijgeschakeld:<br>0 = nee<br>1 = ja   |
|            |                    | 40                  | -            | Tabellen in werkstand <b>Programmatest</b> kopiëren?<br>Waarde 1 wordt bij programmaselectie en met de softkey <b>RESET + START</b> ingesteld. De systeemcyclus <b>iniprog.h</b> kopieert dan de tabellen en plaatst de systeemdatum terug.<br>0 = nee<br>1 = ja |
|            |                    | 101                 | -            | M101 actief (zichtbare toestand)?<br>0 = nee<br>1 = ja   |
|            |                    | 136                 | -            | M136 actief?<br>0 = nee<br>1 = ja  |

| Groepsnaam   | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|--|--------------------|---------------------|-----------------|---|
| <b>Machineparameter-deelbestand activeren</b>                    |                    |                     |                 |   |
|  | 1020               | 13                  | QS-parameternr. | Machineparameter-deelbestand met pad uit QS-nummer (IDX) geladen?<br>1 = ja<br>0 = nee  |
| <b>Configuratie-instellingen voor cycli</b>                      |                    |                     |                 |   |
|  | 1030               | 1                   | -               | Foutmelding <b>Spil draait niet</b> weergeven?<br>(CfgGeoCycle/ <b>displaySpindleErr</b> )<br>0 = nee, 1 = ja   |
|  |                    | 2                   | -               | Foutmelding <b>Voorteken diepte controleren!</b> weergeven?<br>(CfgGeoCycle/ <b>displayDepthErr</b> )<br>0 = nee, 1 = ja  |
| <b>Gegevensoverdracht tussen HEIDENHAIN-cycli en OEM-macro's</b> |                    |                     |                 |   |
|  | 1031               | 1                   | 0               | Componentbewaking: teller van de meting. Cyclus 238 Machinegegevens meten telt deze teller automatisch omhoog.  |
|  |                    |                     | 1               | Componentbewaking: type meting<br>-1 = geen meting<br>0 = cirkelvormtest<br>1 = watervaldiagram<br>2 = frequentiebereik<br>3 = kabelkrommespectrum<br>4 = uitgebreid frequentiebereik   |
|  |                    |                     | 2               | Componentbewaking: index van de as uit CfgAxes\ <b>axisList</b>   |
|  |                    |                     | 3 – 9           | Componentbewaking: verdere argumenten afhankelijk van de meting   |
|  |                    | 2                   | 3 – 9           | Componentbewaking: verdere argumenten afhankelijk van de meting   |
|  |                    | 3                   | 0               | KinematicsOpt:<br>Actueel cyclusnummer (450-453) lezen  |
|  |                    | 100                 | -               | Componentbewaking: optionele namen van de bewakingstaken, zoals geparametriseerd onder <b>System\Monitoring\CfgMonComponent</b> . Na voltooiing van de meting worden de hier aangegeven bewakingstaken na elkaar uitgevoerd. Let er bij de parametrisering op dat de vermelde controletaken door komma's worden gescheiden. |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX...    | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|-----------------|---|
| <b>Gebruikersinstellingen voor de gebruikersinterface</b> |                    |                     |                 |   |
|   | 1070               | 1                   | -               | Aanzetgrens van softkey FMAX, 0 = FMAX niet actief  |
| <b>Bittest</b>  |                    |                     |                 |   |
|   | 2300               | Number              | Bit-nummer      | De functie controleert of een bit in een getal is ingesteld. Het te controleren getal wordt als NR doorgegeven, de gezochte bit als IDX, daarbij geeft IDX0 de bit met de laagste waarde aan. Om de functie voor grote getallen op te roepen, moet de NR als Q-parameter worden doorgegeven.<br>0 = bit niet ingesteld<br>1 = bit ingesteld |
| <b>Programma-informatie lezen (system string)</b>         |                    |                     |                 |   |
|   | 10010              | 1                   | -               | Pad van het actuele hoofdprogramma of palletprogramma   |
|   |                    | 2                   | -               | Pad van het in de regelweergave aangeduide NC-programma   |
|   |                    | 3                   | -               | Pad van de met <b>SEL CYCLE</b> of <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> geselecteerde cyclus resp. het pad van de huidige geselecteerde cyclus.   |
|   |                    | 10                  | -               | Pad van het met <b>SEL PGM "..."</b> geselecteerde NC-programma   |
| <b>Geïndexeerde toegang tot QS-parameters</b>             |                    |                     |                 |   |
|   | 10015              | 20                  | QS-parameternr. | Leest QS(IDX)   |
|   |                    | 30                  | QS-parameternr. | Levert de string die men ontvangt wanneer in QS(IDX) alles behalve letters en cijfers door '_' wordt vervangen.   |
| <b>Kanaalgegevens lezen (system string)</b>               |                    |                     |                 |   |
|   | 10025              | 1                   | -               | Naam van het bewerkingskanaal (key)   |
| <b>Gegevens voor SQL-tabellen lezen (system string)</b>   |                    |                     |                 |   |
|   | 10040              | 1                   | -               | Symbolische naam van de preset-tabel.   |
|   |                    | 2                   | -               | Symbolische naam van de nulpunttabel.   |
|   |                    | 3                   | -               | Symbolische naam van de palletreferentie-punttabel.   |
|   |                    | 10                  | -               | Symbolische naam van de gereedschapstabel.  |
|   |                    | 11                  | -               | Symbolische naam van de plaatstabel.  |
|   |                    | 12                  | -               | Symbolische naam van de gereedschapstabel.  |
|   |                    | 13                  | -               | Symbolische naam van de schuurgereedschapstabel.  |
|   |                    | 14                  | -               | Symbolische naam van de dress-gereedschapstabel.  |
|   |                    | 21                  | -               | Symbolische naam van de correctietabel in het gereedschapscöördinatensysteem T-CS   |

| Groepsnaam | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|------------|--------------------|---------------------|--------------|--|
|            |                    | 22                  | -            | Symbolische naam van de correctietabel in het bewerkingsvlak-coördinatensysteem WPL-CS |



| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>In de gereedschapsoproep geprogrammeerde waarden (system string)</b> |                    |                     |              |   |
|   | 10060              | 1                   | -            | Gereedschapsnaam  |
| <b>Machinekinematica lezen (system string)</b>                          |                    |                     |              |   |
|   | 10290              | 10                  | -            | Symbolische naam van de met <b>FUNCTION-MODE MILL</b> of <b>FUNCTION MODE TURN</b> geprogrammeerde machinekinematica uit Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.   |
| <b>Omschakeling van het verplaatsingsbereik (system string)</b>         |                    |                     |              |   |
|   | 10300              | 1                   | -            | Keynaam van de laatst geactiveerde verplaatsingsbereik  |
| <b>Huidige systeemtijd lezen (system string)</b>                        |                    |                     |              |   |
|   | 10321              | 0 - 16, 20          | -            | 1: DD.MM.JJJJ uu:mm:ss<br>2 en 16: DD.MM.JJJJ uu:mm<br>3: DD.MM.JJ uu:mm<br>4: JJJJ-MM-DD uu:mm:ss<br>5 en 6: JJJJ-MM-DD uu:mm<br>7: JJ-MM-DD uu:mm<br>8 en 9: DD.MM.JJJJ<br>10: DD.MM.JJ<br>11: JJJJ-MM-DD<br>12: JJ-MM-DD<br>13 en 14: uu:mm:ss<br>15: uu:mm<br>als alternatief kan met <b>DAT</b> in <b>SYS STR(...)</b> een systeemtijd in seconden worden opgegeven die voor het formatteren moet worden gebruikt. |
| <b>Gegevens van de tastsystemen TS en TT (system string)</b>            |                    |                     |              |   |
|   | 10350              | 50                  | -            | Type van het tastsysteem TS uit kolom TYPE van de tastsysteemtabel ( <b>tchprobe.tp</b> ).  |
|   |                    | 51                  | -            | Vorm van de taststift uit kolom STIFT van de tastsysteemtabel ( <b>tchprobe.tp</b> ).   |
|   |                    | 70                  | -            | Type van het tafeltastsysteem TT uit CfgTT/type.  |
|   |                    | 73                  | -            | Keynaam van het actieve tafeltastsysteem TT uit <b>CfgProbes/activeTT</b> .   |
|   |                    | 74                  | -            | Serienummer van het actieve tafeltastsysteem TT uit <b>CfgProbes/activeTT</b> .   |
| <b>Gegevens voor de palletbewerking lezen (system string)</b>           |                    |                     |              |   |
|   | 10510              | 1                   | -            | Naam van de pallet  |
|   |                    | 2                   | -            | Pad van de huidige geselecteerde pallettabel.   |
| <b>Versieaanduiding van de NC-software lezen (system string)</b>        |                    |                     |              |   |
|   | 10630              | 10                  | -            | De string komt overeen met het formaat van de weergegeven versieaanduiding, dus bijv. <b>340590 09</b> of <b>817601 05 SP1</b> .  |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving  |
|---|--------------------|---------------------|--------------|---|
| <b>Gegevens van het actuele gereedschap lezen (system string)</b> |                    |                     |              |   |
|   | 10950              | 1                   | -            | Naam van het actuele gereedschap.   |
|   |                    | 2                   | -            | Commentaar uit de kolom DOC van het actieve gereedschap                               |
|   |                    | 3                   | -            | AFC-regelinstelling   |
|   |                    | 4                   | -            | Kinematica gereedschapshouder   |
|   |                    | 5                   | -            | Invoer uit kolom DR2TABLE - bestandsnaam van de correctiewaardetabel voor 3D-ToolComp |
|   |                    | 6                   | -            | Invoer uit kolom TSHAPE - bestandsnaam van de 3D-gereedschapsvorm (*.stl)             |

| Groepsnaam  | Groepsnummer ID... | Systeemnummer NR... | Index IDX... | Beschrijving   |
|---|--------------------|---------------------|--------------|--|
| <b>Informatie van OEM-macro's en HEIDENHAIN-cycli lezen (system string)</b> |                    |                     |              |  |
|   | 11031              | 10                  | -            | Levert de selectie van de macro FUNCTION MODE SET <OEM-mode> als string. |
|   |                    | 100                 | -            | Cyclus 238: lijst met sleutelnamen voor componentenbewaking              |
|   |                    | 101                 | -            | Cyclus 238: bestandsnaam voor protocolbestand                            |

### Vergelijking: D18-functies

In de volgende tabel vindt u de D18-functies uit voorgaande besturingen, die zo niet bij de TNC 320 zijn omgezet.

In de meeste gevallen is deze functie dan door een andere vervangen.

| Nr.  | IDX       | Inhoud   | Vervangende functie                      |
|--|-----------|--|--|
| <b>ID 10 Programma-informatie</b>              |           |  |  |
| 1  | -         | Mm/inch-maateenheid                                      | Q113                                     |
| 2  | -         | Overlappingsfactor bij het kamerfrezen                   | CfgRead                                  |
| 4  | -         | Nummer van de actieve bewerkingscyclus                   | ID 10 Nr. 3                              |
| <b>ID 20 Machinetoestand</b>                   |           |  |  |
| 15   | Log. as   | Toewijzing tussen logische en geometrische as            |  |
| 16   | -         | Aanzet overgangscirkels                                  |  |
| 17   | -         | Actueel geselecteerd verplaatsingsbereik                 | SYSTRING 10300                           |
| 19   | -         | Maximaal spiltoerental bij actuele toerentaltrap en spil | Hoogste stand spiltoerental: ID 90 nr. 2 |
| <b>ID 50 Gegevens uit de gereedschapstabel</b> |           |  |  |
| 23   | GS-nr.    | PLC-waarde   | 1)                                       |
| 24   | GS-nr.    | Middenverstelling taster hoofdas CAL-OF1                 | ID 350 NR 53 IDX 1                       |
| 25   | GS-nr.    | Middenverstelling taster nevenas CAL-OF2                 | ID 350 NR 53 IDX 2                       |
| 26   | GS-nr.    | Spilhoek bij het kalibreren CAL-ANG                      | ID 350 NR 54                             |
| 27   | GS-nr.    | Gereedschapstype voor plaatstabel PTYPE                  | 2)                                       |
| 29   | GS-nr.    | Positie P1   | 1)                                       |
| 30   | GS-nr.    | Positie P2   | 1)                                       |
| 31   | GS-nr.    | Positie P3   | 1)                                       |
| 33   | GS-nr.    | Schroefdraadspoed Pitch:                                 | ID 50 NR 40                              |
| <b>ID 51 Gegevens uit de plaatstabel,</b>      |           |  |  |
| 6  | Plaatsnr. | Gereedschapstype   | 2)                                       |
| 7  | Plaatsnr. | P1   | 2)                                       |
| 8  | Plaatsnr. | P2   | 2)                                       |
| 9  | Plaatsnr. | P3   | 2)                                       |

| Nr.  | IDX          | Inhoud  | Vervangende functie                       |
|--|--------------|---|---|
| 10   | Plaatsnr.    | P4  | 2)  |
| 11   | Plaatsnr.    | P5  | 2)  |
| 12   | Plaatsnr.    | Plaats gereserveerd:<br>0=nee, 1=ja                                     | 2)  |
| 13   | Plaatsnr.    | Matrixwisselaar: plaats daarboven bezet<br>0=nee, 1=ja                  | 2)  |
| 14   | Plaatsnr.    | Matrixwisselaar: plaats daaronder bezet<br>0=nee, 1=ja                  | 2)  |
| 15   | Plaatsnr.    | Matrixwisselaar: plaats links bezet<br>0=nee, 1=ja                      | 2)  |
| 16   | Plaatsnr.    | Matrixwisselaar: plaats rechts bezet<br>0=nee, 1=ja                     | 2)  |
| <b>ID 56 Bestandsinformatie</b>                        |              |   |   |
| 1  | -            | Aantal regels van de gereedschapstabel                                  |   |
| 2  | -            | Aantal regels van de actieve nulpunttabel                               |   |
| 3  | Q-parameters | Aantal actieve assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd   |   |
| 4  | -            | Aantal regels van een vrij definieerbare tabel die met D26 werd geopend |   |
| <b>ID 214 Actuele contouргеgevens</b>                  |              |   |   |
| 1  | -            | Contourovergangsmodus   |   |
| 2  | -            | Max. lineariseringsfout   |   |
| 3  | -            | Modus voor M112   |   |
| 4  | -            | Tekenmodus  |   |
| 5  | -            | Modus voor M124   | 1)  |
| 6  | -            | Specificatie voor contourkamerbewerking                                 |   |
| 7  | -            | Filtergraad voor de regelkring  |   |
| 8  | -            | Via cyclus G62 resp. MP1096 geprogrammeerde tolerantie                  | ID 30 Nr. 48                              |
| <b>ID 240 Actuele nominale positie in REF-systeem</b>  |              |   |   |
| 8  | -            | IST-positie in het REF-systeem  |   |
| <b>ID 280 Informatie over M128</b>                     |              |   |   |
| 2  | -            | Aanzet die met M128 geprogrammeerd is                                   | ID 280 Nr 3                               |
| <b>ID 290 Kinematica omschakelen</b>                   |              |   |   |
| 1  | -            | Regel van de actieve kinematicatabel                                    | SYSSTRING 10290                           |
| 2  | Bitnr.       | Opvragen van bits in MP7500   | Cfgread                                   |
| 3  | -            | Status botsingsbewaking oud   | In het NC-programma in- en uitschakelbaar |
| 4  | -            | Status botsingsbewaking nieuw   | In het NC-programma in- en uitschakelbaar |
| <b>ID 310 Modificaties van het geometrische gedrag</b> |              |   |   |
| 116  | -            | M116: -1=aan, 0=uit   |   |

| Nr.  | IDX   | Inhoud   | Vervangende functie |
|--|-------|--|---------------------|
| 126  | -     | M126: -1=aan, 0=uit  |                     |
| <b>ID 350 Gegevens van het tastsysteem</b>     |       |  |                     |
| 10   | -     | TS: Tastsysteem as   | ID 20 Nr. 3         |
| 11   | -     | TS: Effectieve kogelradius   | ID 350 NR 52        |
| 12   | -     | TS: Effectieve lengte  | ID 350 NR 51        |
| 13   | -     | TS: Radius instelring  |                     |
| 14   | 1/2   | TS: Middenverstelling hoofdas/nevenas  | ID 350 NR 53        |
| 15   | -     | TS: Richting middenverstelling t.o.v. de 0°-positie  | ID 350 NR 54        |
| 20   | 1/2/3 | TT: Middelpunt X/Y/Z   | ID 350 NR 71        |
| 21   | -     | TT: Schotelradius  | ID 350 NR 72        |
| 22   | 1/2/3 | TT: 1. Tastpositie X/Y/Z   | Cfgread             |
| 23   | 1/2/3 | TT: 2 Tastpositie X/Y/Z  | Cfgread             |
| 24   | 1/2/3 | TT: 3 Tastpositie X/Y/Z  | Cfgread             |
| 25   | 1/2/3 | TT: 4 Tastpositie X/Y/Z  | Cfgread             |
| <b>ID 370 Instellingen tascyclus</b>           |       |  |                     |
| 1  | -     | Veiligheidsafstand bij cyclus 0.0 niet uitschuiven (analoog aan ID990 NR1)                 | ID 990 Nr. 1        |
| 2  | -     | MP 6150 Meetijlgang  | ID 350 NR 55 IDX 1  |
| 3  | -     | MP 6151 Machine-ijlgang als ijlgang voor meting  | ID 350 NR 55 IDX 3  |
| 4  | -     | MP 6120 Meetaanzet   | ID 350 NR 55 IDX 2  |
| 5  | -     | MP 6165 Hoeknagleiding aan/uit   | ID 350 NR 57        |
| <b>ID 501 Nulpunttabel (REF-systeem)</b>       |       |  |                     |
| Regel  | Kolom | Waarde in de nulpunttabel  | Referentiepunttabel |
| <b>ID 502 Referentiepunttabel</b>              |       |  |                     |
| Regel  | Kolom | Waarde uit de referentiepunttabel lezen, rekening houdend met het actieve bewerkingsysteem |                     |
| <b>ID 503 Referentiepunttabel</b>              |       |  |                     |
| Regel  | Kolom | Waarde rechtstreeks uit referentiepunttabel lezen  | ID 507              |
| <b>ID 504 Referentiepunttabel</b>              |       |  |                     |
| Regel  | Kolom | Basisrotatie uit de referentiepunttabel lezen  | ID 507 IDX 4-6      |
| <b>ID 505 Nulpunttabel</b>                     |       |  |                     |
| 1  | -     | 0=geen nulpunttabel geselecteerd<br>1=nulpunttabel geselecteerd                            |                     |
| <b>ID 510 Gegevens voor de palletbewerking</b> |       |  |                     |
| 7  | -     | Test het inhangen van een opspanning uit de PAL-regel                                      |                     |
| <b>ID 530 Actief referentiepunt</b>            |       |  |                     |

| Nr.  | IDX          | Inhoud  | Vervangende functie              |
|--|--------------|---|----------------------------------|
| 2  | Regel        | Regel in actieve referentiepunttabel alleen-lezen:<br>0 = nee, 1 = ja   | D26 en D28 kolom Locked uitlezen |
| <b>ID 990 Benaderen</b>                      |              |   |                                  |
| 2  | 10           | 0 = afwerking niet in de regelsprong<br>1 = afwerking in de regelsprong | ID 992 NR 10 / NR 11             |
| 3  | Q-parameters | Aantal assen dat in de actieve nulpunttabel is geprogrammeerd           |                                  |
| <b>ID 1000 Machineparameter</b>              |              |   |                                  |
| MP-nummer                                    | MP-index     | Waarde van de machineparameter  | CfgRead                          |
| <b>ID 1010 Machineparameter gedefinieerd</b> |              |   |                                  |
| MP-nummer                                    | MP-index     | 0 = machineparameter niet aanwezig<br>1 = machineparameter aanwezig     | CfgRead                          |

- 1) Functie of tabelkolom niet meer aanwezig
- 2) Tabelcel met D26 en D28 uitlezen

## 13.2 Overzichtstabellen

### Additionele functies

| M           | Werking   | Actief aan regel- | begin | einde | Bladzijde      |
|-------------|---|-------------------|-------|-------|----------------|
| <b>M0</b>   | Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT   |                   |       | ■     | 238            |
| <b>M1</b>   | Optionele programma-STOP/spil STOP/koelmiddel UIT   |                   |       | ■     | 238            |
| <b>M2</b>   | Programma STOP/spil STOP/koelmiddel UIT/evt. Wissen van de statusweergave (afhankelijk van machineparameter)/terugspringen naar regel 0             |                   |       | ■     | 238            |
| <b>M3</b>   | Spil AAN met de klok mee  |                   | ■     |       | 238            |
| M4          | Spil AAN tegen de klok in   |                   | ■     |       |                |
| M5          | Spil-STOP   |                   |       | ■     |                |
| <b>M8</b>   | Koelmiddel AAN  |                   | ■     |       | 238            |
| M9          | Koelmiddel UIT  |                   |       | ■     |                |
| <b>M13</b>  | Spil AAN met de klok mee/koelmiddel AAN   |                   | ■     |       | 238            |
| M14         | Spil AAN tegen de klok in/koelmiddel AAN  |                   | ■     |       |                |
| <b>M30</b>  | Dezelfde functie als M2   |                   |       | ■     | 238            |
| <b>M89</b>  | Cyclusoproep, modaal actief   |                   | ■     | ■     | Handboek-Cycli |
| <b>M91</b>  | In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan het machinenuitpunt  |                   | ■     |       | 239            |
| <b>M92</b>  | In de positioneerregel: coördinaten zijn gerelateerd aan een door de machinefabrikant gedefinieerde positie, bijv. aan de gereedschapswisselpositie |                   | ■     |       | 239            |
| <b>M94</b>  | Weergave van de rotatie-as reduceren tot een waarde onder 360°  |                   | ■     |       | 441            |
| <b>M97</b>  | Contourtrapjes bewerken   |                   |       | ■     | 242            |
| <b>M98</b>  | Open contouren volledig bewerken  |                   |       | ■     | 243            |
| <b>M99</b>  | Regelgewijze cyclusoproep   |                   |       | ■     | Handboek-Cycli |
| <b>M101</b> | Automatische gereedschapswissel met zuster gereedschap, als standtijd is afgelopen  |                   |       | ■     | 141            |
| M102        | M101 terugzetten  |                   |       | ■     |                |
| <b>M103</b> | Aanzetfactor voor insteekbewegingen   |                   | ■     |       | 244            |
| <b>M107</b> | Foutmelding bij zuster gereedschappen met overmaat onderdrukken   |                   |       | ■     | 141            |
| M108        | M107 terugzetten  |                   |       | ■     |                |
| <b>M109</b> | Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (aanzetvergroting en -verkleining)  |                   | ■     |       | 245            |
| <b>M110</b> | Constante baansnelheid op de snijkant van het gereedschap (alleen aanzetverkleining)  |                   | ■     |       |                |
| M111        | M109/M110 terugzetten   |                   |       | ■     |                |
| <b>M116</b> | Aanzet bij rotatie-assen in mm/min  |                   | ■     |       | 439            |
| M117        | M116 terugzetten  |                   |       | ■     |                |
| <b>M118</b> | Handwielpositionering tijdens de programma-afloop laten doorwerken  |                   | ■     |       | 249            |
| <b>M120</b> | Contour met gecorrigeerde radius vooruitberekenen (LOOK AHEAD)  |                   | ■     |       | 247            |
| <b>M126</b> | Rotatie-assen in optimale baan verplaatsen  |                   | ■     |       | 440            |
| M127        | M126 terugzetten  |                   |       | ■     |                |

| <b>M</b>            | <b>Werking</b>  | <b>Actief aan regel-</b> | <b>begin</b> | <b>einde</b> | <b>Bladzijde</b> |
|---------------------|---|--------------------------|--------------|--------------|------------------|
| <b>M130</b>         | In de positioneerregel: punten zijn gerelateerd aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem | ■                        |              |              | 241              |
| <b>M136</b><br>M137 | Aanzet F in millimeters per spilomwenteling<br>M136 terugzetten                           | ■                        |              |              | 245              |
| <b>M138</b>         | Keuze van zwenkassen  | ■                        |              |              | 442              |
| <b>M140</b>         | Terugtrekken van de contour in gereedschapsasrichting                                     | ■                        |              |              | 250              |
| <b>M141</b>         | Tastsysteembewaking onderdrukken  | ■                        |              |              | 252              |
| <b>M143</b>         | Basisrotatie wissen   | ■                        |              |              | 252              |
| <b>M148</b><br>M149 | Gereedschap bij NC-stop automatisch van de contour vrijzetten<br>M148 terugzetten         | ■                        |              | ■            | 253              |
| M197                | Hoeken afronden   | ■                        |              | ■            | 254              |



## Gebruikersfuncties

| Gebruikersfuncties                                      | Standaard | Optie | Betekenis   |
|---|-----------|-------|---|
| <b>Korte omschrijving</b>                               | ✓         |       | Basisuitvoering: 3 assen plus gestuurde spil  |
|   |           | 0     | additionele as voor 4 assen plus gestuurde spil   |
|   |           | 1     | additionele as voor 5 assen plus gestuurde spil   |
| <b>Programma-invoer</b>                                 | ✓         |       | In HEIDENHAIN-klaartekst en DIN/ISO   |
| <b>Positie-aanduidingen</b>                             | ✓         |       | Nominale posities voor rechten en cirkels in rechthoekige coördinaten of poolcoördinaten          |
|   |           | ✓     | Maatgegevens absoluut of incrementeel   |
|   |           | ✓     | Weergave en invoer in mm of inch  |
| <b>Gereedschapscorrecties</b>                           | ✓         |       | Gereedschapsradius in het bewerkingsvlak en gereedschapslengte                                    |
|   |           | ✓     | Contour met gecorrigeerde radius tot max. 99 NC-regels vooruitberekenen (M120)                    |
| <b>Gereedschapstabellen</b>                             | ✓         |       | Meerdere gereedschapstabellen met een willekeurig aantal gereedschappen                           |
| <b>Constante baansnelheid</b>                           | ✓         |       | Gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap  |
|   |           | ✓     | Gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap   |
| <b>Parallelbedrijf</b>                                  | ✓         |       | NC-programma met grafische ondersteuning maken terwijl er een ander NC-programma wordt uitgevoerd |
| <b>Rondtafelbewerking<br/>(Advanced Function Set 1)</b> |           | 8     | Contouren programmeren op de uitslag van een cilinder   |
|   |           | 8     | Aanzet in mm/min  |

| Gebuikersfuncties                           | Standaard Optie | Betekenis   |
|---|-----------------|---|
| <b>Contourelementen</b>                     | ✓               | Rechte  |
|   | ✓               | Afkanting   |
|   | ✓               | Cirkelbaan  |
|   | ✓               | Cirkelmiddelpunt  |
|   | ✓               | Cirkelradius  |
|   | ✓               | Tangentieel aansluitende cirkelbaan   |
|   | ✓               | Hoeken afronden   |
| <b>Benaderen en verlaten van de contour</b> | ✓               | Via rechte: tangentieel of loodrecht  |
|   | ✓               | Via cirkel  |
| <b>Vrije contourprogrammering FK</b>        | ✓               | Vrije contourprogrammering FK in HEIDENHAIN-klaartekst met grafische ondersteuning voor werkstukken met niet op NC afgestemde maatvoering |
| <b>Programmasprongen</b>                    | ✓               | Subprogramma's  |
|   | ✓               | Herhaling van programmadelen  |
|   | ✓               | Willekeurig NC-programma oproepen   |
| <b>Bewerkingscycli</b>                      | ✓               | Boorcycli voor boren, schroefdraad tappen met en zonder voedingscompensatie   |
|   | ✓               | Boorcycli voor diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken   |
|   | ✓               | Cycli voor het frezen van binnen- en buitendraad  |
|   | ✓               | Voor- en nabewerken van kamers en rondkamers  |
|   | ✓               | Voor- en nabewerken van rechthoekige en een ronde tappen  |
|   | ✓               | Puntenpatroon op cirkel, lijnen en DataMatrix-code  |
|   | ✓               | Cycli voor het affrezen van vlakke en scheve oppervlakken   |
|   | ✓               | Cycli voor het frezen van rechte en cirkelvormige sleuven   |
|   | ✓               | Graveren  |
|   | ✓               | Contourkamer  |
|   | ✓               | Aaneengesloten contour  |
|   | ✓               | Daarnaast kunnen fabrikantencycli – speciale door de machinefabrikant gemaakte bewerkingscycli – worden geïntegreerd                      |
| <b>Coördinatenomrekening</b>                | ✓               | Verschuiven, roteren, spiegelen   |
|   | ✓               | Maatfactor (asspecifiek)  |
|   | 8               | Zwenken van het bewerkingsvlak (Advanced Function Set 1)  |

| <b>Gebruikersfuncties</b>                          | <b>Standaard Optie</b>          | <b>Betekenis</b>  |
|--|---------------------------------|---|
| <b>Q-parameters</b>                                | ✓                               | Wiskundige functies =, +, -, *, /, sin $\alpha$ , cos $\alpha$ , worteltrekken  |
| Programmeren met variabelen                        | ✓                               | Logische koppelingen (=, $\neq$ , <, >)   |
|  | ✓                               | Berekening tussen haakjes   |
|  | ✓                               | tan $\alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$ , $e^n$ , ln, log, absolute waarde van een getal, constante $\pi$ , inverteren, posities achter of voor de komma weglaten |
|  | ✓                               | Functies voor cirkelberekening  |
|  | ✓                               | Functies voor tekstverwerking   |
|  | <b>Programmeerondersteuning</b> | ✓   |
|  | ✓                               | Kleuraccentuering van syntaxiselementen   |
|  | ✓                               | Complete lijst van alle actuele foutmeldingen   |
|  | ✓                               | Contextgevoelige Help-functie   |
|  | ✓                               | Grafische ondersteuning bij het programmeren van cycli  |
|  | ✓                               | Commentaarregels en structureringsregels in het NC-programma  |
|  | <b>Teach-in</b>                 | ✓   |
| <b>Grafische testweergave</b><br>Soorten weergaven | ✓                               | Grafische simulatie van het verloop van de bewerking, ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd  |
|  | ✓                               | Bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave / 3D-lijngrafiek  |
|  | ✓                               | Vergroting van een detail   |
| <b>Grafische programmeerweergave</b>               | ✓                               | In de werkstand Programmeren worden de ingevoerde NC-regels ook getekend (2D-lijngrafiek) ook wanneer er een ander NC-programma wordt uitgevoerd                                |
| <b>Bewerkingsweergave</b><br>Soorten weergaven     | ✓                               | Grafische weergave van het uitgevoerde NC-programma in bovenaanzicht / weergave in 3 vlakken / 3D-weergave  |
|  |                                 |   |
| <b>Bewerkingstijd</b>                              | ✓                               | Berekenen van de bewerkingstijd in de werkstand <b>Programtest</b>  |
|  | ✓                               | Weergave van de actuele bewerkingstijd in de programma-afloop-werkstanden   |
| <b>Referentiepuntbeheer</b>                        | ✓                               | Voor het opslaan van willekeurige referentiepunten  |
| <b>Contour opnieuw benaderen</b>                   | ✓                               | Regelsprong naar een willekeurige NC-regel in het NC-programma en benaderen van de berekende nominale positie om de bewerking voort te zetten                                   |
|  | ✓                               | NC-programma onderbreken, contour verlaten en opnieuw benaderen   |
| <b>Nulpunttabellen</b>                             | ✓                               | Meerdere nulpunttabellen voor het opslaan van werkstukgerelateerde nulpunten  |

| Gebruikersfuncties | Standaard Optie | Betekenis  |
|--------------------|-----------------|--|
| <b>Tastcycli</b>   | ✓               | Tastsysteem kalibreren   |
|                    | ✓               | Scheve ligging van het werkstuk handmatig en automatisch compenseren |
|                    | ✓               | Referentiepunt handmatig en automatisch vastleggen                   |
|                    | ✓               | Werkstukken automatisch opmeten                                      |
|                    | ✓               | Cycli voor het automatisch opmeten van gereedschap                   |



Een gedetailleerd overzicht van de gebruikersfuncties vindt u in de brochure van de TNC 320. De brochures over het productgedeelte van CNC-besturingen vindt u in het downloadgedeelte van de HEIDENHAIN-website.

## 13.3 Functie-overzicht DIN/ISO TNC 320

### G-functies

#### Gereedschapsbewegingen

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| G00 | Rechte cartesiaans in ijlgang    |
| G01 | Rechte cartesiaans met aanzet    |
| G02 | Crkl cartesiaans, rechtsdraaiend |
| G03 | Crkl cartesiaans, linksdraaiend  |
| G05 | Cirkel cartesiaans               |
| G06 | Cirkel cartesiaans, tang. aansl. |
| G07 | Rechte cartesiaans, asparallel   |
| G10 | Rechte polair in ijlgang         |
| G11 | Rechte polair met aanzet         |
| G12 | Cirkel polair, rechtsdraaiend    |
| G13 | Cirkel polair, linksdraaiend     |
| G15 | Cirkel polair                    |
| G16 | Cirkel polair, tang. aansl.      |

#### Afkanting/af rondingen/contour benaderen of verlaten

|     |   |
|-----|---|
| G24 | Afkanting met afkantingslengte R                  |
| G25 | Hoeken afronden met radius R met radius R         |
| G26 | Tangentiaal aanlopen van een contour met radius R |
| G27 | Tangentiaal uitlopen van een contour met radius R |

#### Gereedschapsdefinitie

|     |  |
|-----|--|
| G99 | Gereedschapsdefinitie met gereedschapsnummer T, lengte L en radius R |
|-----|--|

#### Gereedschapsradiuscorrectie

|     |   |
|-----|---|
| G40 | Baan van gereedschaps middelpunt zonder gereedschapsradiuscorrectie |
| G41 | Radiuscompensatie links van baan                                    |
| G42 | Radiuscompens. rechts van baan                                      |
| G43 | Radiuscompens.: baan verlengen voor G07                             |
| G44 | Radiuscompens.: baan verkorten voor G07                             |

#### Definitie van onbewerkt werkstuk voor grafische weergave

|     |   |
|-----|---|
| G30 | Definitie ruwdeel: MIN-punt (G17/G18/G19) |
| G31 | Definitie ruwdeel: MAX-punt (G90/G91)     |

#### Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad

|      |                  |
|------|------------------|
| G200 | BOREN            |
| G201 | NABEWERKEN       |
| G202 | UITDRAAIEN       |
| G203 | UNIVERSEEL-BOREN |

**Cycli voor het maken van boringen en schroefdraad**

|      |  |
|------|--|
| G204 | IN VRIJL. VERPL.                           |
| G205 | UNIVERSEELBOREN                            |
| G206 | DRAADTAPPEN met voedingscompensatie        |
| G207 | SCHR. TAPPEN GS zonder voedingscompensatie |
| G208 | BOORFREZEN                                 |
| G209 | SCHRDR.BOR. SPAANBR.                       |
| G240 | CENTREREN                                  |
| G241 | EENLIPPIG DIEBOREN                         |
| G262 | SCHROEFDRAAD FREZEN                        |
| G263 | ZINKDRAAD FREZEN                           |
| G265 | HELIX-BOORDR. FREZEN                       |
| G267 | BUITENDRAAD FREZEN                         |

**Cycli voor het frezen van kamers, tappen en sleuven**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G233 | VLAKFREZEN         |
| G251 | RECHTHOEKIGE KAMER |
| G252 | RONDKAMER          |
| G253 | SLEUFFREZEN        |
| G254 | RONDE SLEUF        |
| G256 | RECHTHOEKIGE TAP   |
| G257 | RONDE TAP          |
| G258 | VEELHOEKTAP        |

**Coördinatenomrekeningen**

|      |                 |
|------|-----------------|
| G28  | SPIEGELEN       |
| G53  | NULPUNT         |
| G54  | NULPUNT         |
| G72  | MAATFACTOR      |
| G73  | ROTATIE         |
| G80  | BEWERKINGSVLAK  |
| G247 | REF.PUNT VASTL. |

**SL-cycli**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G37  | CONTOUR            |
| G120 | CONTOURDATA        |
| G121 | VOORBOREN          |
| G122 | UITRUIJEN          |
| G123 | NABEWERKEN DIEPTE  |
| G124 | NABEWERKEN ZIJKANT |
| G125 | CONTOURREEKS       |

**SL-cycli**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G127 | CILINDERMANTEL       |
| G128 | CILINDERMANTEL       |
| G129 | CYL MANTEL VERB.     |
| G139 | CYL. MANTEL CONTOUR  |
| G270 | CONTOURREEKS- DATA   |
| G271 | OCM CONTOURGEGEVENS  |
| G272 | OCM VOORBEWERKEN     |
| G273 | OCM NABEW. ZIJKANT   |
| G274 | OCM NABEW. ZIJKANT   |
| G275 | CONTOURSL. WERVELFR. |
| G276 | AANEENGESL. CONT. 3D |

**Cycli voor het maken van puntenpatronen**

|      |                           |
|------|---------------------------|
| G220 | PATROON OP CRKL           |
| G221 | MODEL OP LIJN             |
| G224 | VOORBEELD DATAMATRIX CODE |

**Cycli voor draaibewerking**

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| G37  | CONTOUR                         |
| G800 | DRAAISYST. AANPASSEN            |
| G801 | ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN    |
| G810 | DRAAIEN CONTOUR LGS             |
| G811 | UITSTEEKS. LANGS                |
| G812 | UITST. LANGS UITGEB.            |
| G813 | DRAAIEN INSTEKEN LANGS          |
| G814 | DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.  |
| G815 | DR. PARALLEL CONTOUR            |
| G820 | DRAAIEN CONTOUR DW              |
| G821 | UITSTEEKS. DWARS                |
| G822 | UITST. DW. UITGEB.              |
| G823 | DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS      |
| G824 | DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB |
| G830 | SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR |
| G831 | SCHROEFDRAAD LANGS              |
| G832 | SCHROEFDRAAD UITGEBREID         |
| G840 | ST.DR. CONT. RAD.               |
| G841 | SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR. |
| G842 | STEEKDR. UITG. RAD.             |
| G850 | ST.DR. CONT. AXIAAL             |
| G851 | STEEKDR. ENKV. AXIAL            |

**Cycli voor draaibewerking**

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| G852 | STEEKDR. UITG. AXIAL        |
| G860 | STEKEN CONT. RAD.           |
| G861 | STEKEN EENV. RAD.           |
| G862 | STEKEN UITGEB. RAD.         |
| G870 | STEKEN CONT. AXIAAL         |
| G871 | STEKEN EENV. AX.            |
| G872 | STEKEN UITG. AXIAAL         |
| G883 | DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN |
| G892 | ONBALANS CONTROLEREN        |

**Speciale cycli**

|      |                     |
|------|---------------------|
| G4   | STILSTANDSTIJD      |
| G36  | ORIENTATIE          |
| G39  | PGM CALL            |
| G62  | TOLERANTIE          |
| G86  | DRAADSNIJDEN        |
| G225 | GRAVEREN            |
| G232 | VLAKFREZEN          |
| G238 | MACHINESTATUS METEN |
| G239 | BELASTING BEPALEN   |
| G291 | IPO-DRAAIEN KOPP.   |
| G292 | IPO-DRAAIEN CONTOUR |

**Cycli voor slijpbewerking**

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| G1000 | PENDELSL. DEFINIËREN     |
| G1001 | PENDELSLAG STARTEN       |
| G1002 | PENDELSLAG STOPPEN       |
| G1010 | DRESSEN DIAM.            |
| G1015 | PROFIELDRESSEN           |
| G1030 | SCHIJFKANT ACT.          |
| G1032 | SLIJPSCHIJF LENGTE CORR. |
| G1033 | SLIJPSCHIJF RADIUS CORR. |

**Tastcycli voor het registreren van een scheve ligging**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G400 | BASISROTATIE         |
| G401 | ROT 2 BORINGEN       |
| G402 | ROT 2 TAPPEN         |
| G403 | ROT OVER ROTATIE-AS  |
| G404 | BASISROTATIE BEPALEN |
| G405 | ROT OVER C-AS        |



**Tastcycli voor het registreren van een scheve ligging**

|       |                     |
|-------|---------------------|
| G1410 | TASTEN KANT         |
| G1411 | TASTEN TWEE CIRKELS |
| G1420 | TASTEN VLAK         |

**Tastcycli voor het vastleggen van een referentiepunt**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G408 | REF.PT. MIDDEN SLEUF |
| G409 | REF. PT. MIDDEN DAM  |
| G410 | NULP. BINNEN RECHTH. |
| G411 | NULPNT BUITEN RECHTH |
| G412 | NULPNT BINNEN CIRKEL |
| G413 | NULPNT BUITEN CIRKEL |
| G414 | NULPUNT BUITEN HOEK  |
| G415 | NULPUNT BINNEN HOEK  |
| G416 | NULPUNT MIDD. CIRKEL |
| G417 | NULPUNT IN TS-AS     |
| G418 | REF.PT. 4 BORINGEN   |
| G419 | REF.PUNT ENKELE AS   |

**Tastcycli voor werkstukmeting**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G55  | REFERENTIEVLAK       |
| G420 | METEN HOEK           |
| G421 | METEN BORING         |
| G422 | MET. CIRKEL BUITEN   |
| G423 | MET. RECHTHK. BINNEN |
| G424 | MET. RECHTHK BUITEN  |
| G425 | METING INW. BREEDTE  |
| G426 | METING RAND BUITEN   |
| G427 | METEN COORDINATEN    |
| G430 | METING GATENCIRKEL   |
| G431 | METING VLAK          |

**Speciale cycli**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G441 | SNEL AANTASTEN     |
| G444 | TASTEN 3D          |
| G600 | WERKBEREIK GLOBAAL |
| G601 | WERKBEREIK LOKAAL  |

**Tastcycli voor kalibratie taster**

|      |                       |
|------|-----------------------|
| G460 | TS LENGTE KALIBREREN  |
| G461 | TS KALIBREREN IN RING |
| G462 | TS KALIBREREN AAN TAP |

**Tastcycli voor kalibratie taster**G463      **TS KALIBREREN AAN KOGEL****Tastcycli voor de kinematicameting**G450      **KINEMATICA OPSLAAN**G451      **KINEMATICA OPMETEN**G452      **PRESET-COMPENSATIE**G453      **KINEMATICA ROOSTER****Tastcycli voor gereedschap meten**G480      **TT KALIBREREN**G481      **GEREEDSCH.-LENGTE**G482      **GEREEDSCH.-RADIUS**G483      **GEREEDSCHAP METEN**G484      **IR-TT KALIBREREN****Bewerkingsvlak vastleggen**G17      **Spilas Z - vlak XY**G18      **Spilas Y - vlak ZX**G19      **Spilas X - vlak YZ****Maten**

G70      Maateenheid inch

G71      Maateenheid mm

G90      **Absolute maat**

G91      Incrementele maat

**Overige G-functies**G29      **Actuele positie overnemen**G38      **Stop programma-afloop**G51      **Gereed.wisselaar gereedmaken**

G79      Cyclusoproep

G98      **Labelnummer vastleggen**

## Adressen

### Adressen

|    |   |
|----|---|
| %  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Begin van programma</li> <li>■ Programma-oproep</li> </ul>   |
| #  | Nulpuntnummer met G53   |
| A  | Rotatiebeweging om X-as   |
| B  | Rotatiebeweging om Y-as   |
| C  | Rotatiebeweging om Z-as   |
| D  | Q-parameterdefinities   |
| DL | Slijtagecorrectie lengte met T  |
| DR | Slijtagecorrectie radius met T  |
| E  | Tolerantie <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M112</li> <li>■ M124</li> </ul>   |
| F  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voeding</li> <li>■ Stilstandtijd met G04</li> <li>■ Maatfactor met G72</li> <li>■ Factor F-reductie met M103</li> </ul>                                    |
| G  | G-functies  |
| H  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poolcoördinatenhoek</li> <li>■ Rotatiehoek met G73</li> <li>■ Grenshoek met M112</li> </ul>  |
| I  | X-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool  |
| J  | Y-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool  |
| K  | Z-coördinaat van cirkelmiddelpunt/pool  |
| L  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Instellen van labelnummer met G98</li> <li>■ Sprong naar een labelnr.</li> <li>■ Gereedschapslengte met G99</li> </ul>                                     |
| M  | M-functies  |
| N  | Regelnummer   |
| P  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cyclusparameters in bewerkingscycli</li> <li>■ Waarde of Q-parameter in Q-parameterdefinitie</li> </ul>  |
| Q  | Parameter Q   |
| R  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Poolcoördinatenradius</li> <li>■ Cirkelradius met G02/G03/G05</li> <li>■ Afrondingsradius met G25/G26/G27</li> <li>■ Gereedschapsradius met G99</li> </ul> |
| S  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spiltoerental</li> <li>■ Spiloriëntatie met G36</li> </ul>   |
| T  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gereedschapsdefinitie met G99</li> <li>■ Gereedschapsoproep</li> <li>■ Volgend gereedschap met G51</li> </ul>  |

## Adressen

|   |                      |
|---|----------------------|
| U | As parallel aan X-as |
| V | As parallel aan Y-as |
| W | As parallel aan Z-as |
| X | X-as                 |
| Y | Y-as                 |
| Z | Z-as                 |
| * | Regeleinde           |

## Contourcycli

### Programmastructuur bij bewerking met meerdere gereedschappen

|   |                   |
|---|-------------------|
| Lijst met contoursubprogramma's   | G37 P01 ...       |
| <b>Contourgegevens</b> definiëren   | G120 Q1 ...       |
| <b>Boor</b> definiëren/oproepen<br>Contourcyclus: voorbereiden<br>Cyclusoproep                    | G121 Q10 ...      |
| <b>Voorbewerkingsfrees</b> definiëren/oproepen<br>Contourcyclus: ruimen<br>Cyclusoproep           | G122 Q10 ...      |
| <b>Nabewerkingsfrees</b> definiëren/oproepen<br>Contourcyclus: nabewerken diepte<br>Cyclusoproep  | G123 Q11 ...      |
| <b>Nabewerkingsfrees</b> definiëren/oproepen<br>Contourcyclus: nabewerken zijkant<br>Cyclusoproep | G124 Q11 ...      |
| Einde van het hoofdprogramma, terugspringen   | <b>M02</b>        |
| Contoursubprogramma's   | G98 ...<br>G98 L0 |

### Radiuscorrectie van de contoursubprogramma's

| Contour         | Programmeervolgorde van de contourelementen    | Radiuscorrectie      |
|-----------------|--|----------------------|
| Binnen (kamer)  | met de klok mee (CW)<br>tegen de klok in (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Buiten (eiland) | met de klok mee (CW)<br>tegen de klok in (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

## Coördinatenomrekeningen

| Coördinatenomrekening | Activeren          | Opheffen     |
|-----------------------|--------------------|--------------|
| Nulpuntverschuiving   | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Spiegelen             | G28 X              | G28          |
| Rotatie               | G73 H+45           | G73 H+0      |
| Maatfactor            | G72 F 0,8          | G72 F1       |
| Bewerkingsvlak        | G80 A+10 B+10 C+15 | G80          |
| Bewerkingsvlak        | PLANE ...          | PLANE RESET  |

**Q-parameterdefinities**

| <b>D</b> | <b>Functie</b>  |
|----------|---|
| 00       | Toewijzing  |
| 01       | Optellen  |
| 02       | Aftrekken   |
| 03       | Vermenigvuldigen  |
| 04       | Delen   |
| 05       | Vierkantswortel   |
| 06       | Sinus   |
| 07       | Cosinus   |
| 08       | Wortel uit kwadratensom $c = \sqrt{a^2+b^2}$                                    |
| 09       | Indien gelijk, spring naar labelnummer  |
| 10       | Indien ongelijk, spring naar labelnummer  |
| 11       | Indien groter, spring naar labelnummer  |
| 12       | Indien kleiner, spring naar labelnummer   |
| 13       | Hoek met ARCTAN   |
| 14       | Foutmeldingen uitgeven  |
| 15       | Externe uitvoer   |
| 16       | Teksten of Q-parameterwaarden geformatteerd uitgeven                            |
| 18       | Systeemgegevens lezen   |
| 19       | waarden aan de PLC doorgeven  |
| 20       | NC en PLC synchroniseren  |
| 26       | vrij definieerbare tabel openen   |
| 27       | In een vrij definieerbare tabel schrijven                                       |
| 28       | Uit een vrij definieerbare tabel lezen  |
| 29       | Maximaal acht waarden aan de PLC doorgeven                                      |
| 37       | Lokale Q-parameters of QS-parameters naar een oproepend NC-programma exporteren |
| 38       | Gegevens uit het NC-programma verzenden   |

## Index

## A

|   |     |
|---|-----|
| Aanzet                                      |     |
| bij rotatie-assen, M116.....                | 439 |
| Aanzetfactor voor                           |     |
| insteekbewegingen M103.....                 | 244 |
| Aanzet in millimeter/<br>spilomwenteling    |     |
| M136.....                                   | 245 |
| Actuele positie overnemen.....              | 107 |
| Additionele assen.....                      | 94  |
| Additionele functie                         |     |
| invoeren.....                               | 236 |
| voor baaninstelling.....                    | 242 |
| voor controle van programma-<br>afloop..... | 238 |
| voor coördinaatgegevens.....                | 239 |
| voor spil en koelmiddel.....                | 238 |
| Additionele functies.....                   | 236 |
| voor rotatie-assen.....                     | 439 |
| ADP.....                                    | 448 |
| Afkanting.....                              | 168 |
| Afronden van waarden.....                   | 346 |
| ASCII-bestanden.....                        | 384 |

## B

|  |     |
|--|-----|
| Baanbeweging.....                              | 166 |
| rechthoekige coördinaten.....                  | 166 |
| Baanbewegingen                                 |     |
| poolcoördinaten.....                           | 180 |
| cirkelbaan met tangentiële<br>aansluiting..... | 182 |
| overzicht.....                                 | 180 |
| rechte.....                                    | 181 |
| rechthoekige coördinaten<br>overzicht.....     | 166 |
| Baanfuncties                                   |     |
| basisprincipes.....                            | 150 |
| cirkels en cirkelbogen.....                    | 153 |
| voorpositioneren.....                          | 154 |
| Basisprincipes.....                            | 85  |
| Bedieningspaneel.....                          | 80  |
| Beeldscherm.....                               | 79  |
| Beeldschermindeling.....                       | 80  |
| CAD-viewer.....                                | 450 |
| Beeldschermtoetsenbord... 203, 203             |     |
| Berekening tussen haakjes.....                 | 296 |
| Bestand  |     |
| beveiligen.....                                | 128 |
| kopiëren.....                                  | 121 |
| maken.....                                     | 121 |
| markeren.....                                  | 126 |
| overschrijven.....                             | 122 |
| sorteren.....                                  | 127 |
| Bestandsbeheer                                 |     |
| bestand hernoemen.....                         | 127 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| bestand selecteren.....      | 119 |
| bestandstype.....            | 114 |
| bestand wissen.....          | 125 |
| Directory.....               | 116 |
| directory's                  |     |
| kopiëren.....                | 124 |
| maken.....                   | 121 |
| externe bestandstypen.....   | 116 |
| functieoverzicht.....        | 117 |
| tabel kopiëren.....          | 123 |
| verborgen bestand.....       | 129 |
| Bestandsbeheer oproepen..... | 118 |
| Bestandsstatus.....          | 118 |
| Bewegingsbesturing.....      | 448 |
| Bewerkingsvlak zwenken       |     |
| geprogrammeerd.....          | 407 |
| Boorpositie selecteren       |     |
| afzonderlijke selectie.....  | 469 |
| muiskbereik.....             | 469 |
| pictogram.....               | 469 |

## C

|  |     |
|--|-----|
| CAD-import.....                          | 451 |
| CAD-viewer.....                          | 451 |
| basisinstellingen.....                   | 453 |
| bewerkingspositie selecteren             | 468 |
| contour selecteren.....                  | 464 |
| filter voor boorposities.....            | 470 |
| Layer instellen.....                     | 456 |
| referentiepunt vastleggen.....           | 457 |
| vlak vastleggen.....                     | 460 |
| Calculator.....                          | 211 |
| CAM-programmering.....                   | 443 |
| Cirkelbaan.....                          | 182 |
| met tangentiële aansluiting...           | 175 |
| met vaste radius.....                    | 173 |
| om cirkelmiddelpunt CC.....              | 171 |
| om poolPol.....                          | 182 |
| cirkelbaan cirkelbaan                    |     |
| lineaire overlapping.....                | 176 |
| cirkelberekening.....                    | 292 |
| Cirkelmiddelpunt.....                    | 170 |
| Commentaar invoegen..... 204, <b>205</b> |     |
| Contextgevoelige helpfunctie....         | 228 |
| Contour                                  |     |
| benaderen.....                           | 155 |
| selecteren uit DXF-bestand....           | 464 |
| verlaten.....                            | 155 |
| Correctietabel                           |     |
| aanmaken.....                            | 375 |
| type.....                                | 374 |

## D

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| D14:foutmelding uitvoeren..... | 304 |
| D16: F-PRINT:teksten           |     |
| geformatteerd uitvoeren.....   | 311 |
| D18: Systeemgegevens lezen.... | 321 |
| D19: waarden aan de PLC        |     |

|   |          |
|---|----------|
| doorgeven.....  | 321      |
| D20: NC en PLC synchroniseren   | 322      |
| D23: CIRKELGEGEVENS: Cirkel<br>vanuit 3 punten berekenen.....                                       | 292      |
| D24: CIRKELGEGEVENS: Cirkel uit 4<br>punten berekenen.....  | 292      |
| D26: TABOPEN:Vrij definieerbare<br>tabel openen.....  | 391      |
| D27: TABWRITE: Schrijven in vrij<br>definieerbare tabel.....  | 392      |
| D28: TABREAD: vrij definieerbare<br>tabel lezen.....  |          |
| D28: TABREAD: vrij definieerbare<br>tabel lezenD28: TABREAD: vrij<br>definieerbare tabel lezen..... | 394      |
| D29: waarden aan de PLC   |          |
| doorgeven.....  | 323      |
| D37 EXPORT.....   | 323      |
| D38: gegevens.....  | 324      |
| Dialog.....   | 105      |
| DIN/ISO.....  | 105      |
| Directory.....  | 116, 121 |
| kopiëren.....   | 124      |
| maken.....  | 121      |
| wissen.....   | 125      |
| DNC   |          |
| gegevens uit het NC-<br>programma.....  | 324      |

## F

|  |     |
|--|-----|
| Filter voor boorposities bij CAD-<br>gegevensovername..... | 470 |
| FK-programmering.....                                      | 187 |
| basisprincipes.....  | 187 |
| bewerkingsvlak.....  | 188 |
| cirkelbanen.....   | 192 |
| dialog openen.....   | 190 |
| eindpunt.....  | 193 |
| grafische weergave.....                                    | 189 |
| invoermogelijkheden  |     |
| cirkelgegevens.....  | 194 |
| gegevens met verwijzing... 197                             |     |
| gesloten contouren.....                                    | 195 |
| hulppunten.....  | 196 |
| richting en lengte van<br>contourelementen.....            | 193 |
| rechten.....   | 191 |
| Foutmelding.....   | 221 |
| filteren.....  | 223 |
| wissen.....  | 224 |
| Foutmelding uitvoeren.....                                 | 304 |
| FUNCTION COUNT.....  | 382 |
| FUNCTION DWELL.....  | 401 |
| FUNCTION FEED DWELL.....                                   | 399 |

## G

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Gegevensuitvoer         |     |
| op het beeldscherm..... | 319 |

|  |     |
|--|-----|
| op server.....                                   | 320 |
| Gereedschapsas uitlijnen.....                    | 438 |
| Gereedschapscorrectie.....                       | 145 |
| lengte.....                                      | 145 |
| radius.....                                      | 146 |
| tabel.....                                       | 374 |
| Gereedschapsgegevens.....                        | 134 |
| deltawaarden.....                                | 136 |
| oproepen.....                                    | 138 |
| vervangen.....                                   | 123 |
| Gereedschapslengte.....                          | 135 |
| Gereedschapsnaam.....                            | 134 |
| Gereedschapsnummer.....                          | 134 |
| Gereedschapsradius.....                          | 136 |
| Gereedschapsverplaatsing<br>programmeren.....    | 105 |
| Gereedschapswissel.....                          | 141 |
| GOTO.....  | 202 |
| Grafische weergaven<br>bij het programmeren..... | 218 |
| programmeren<br>vergroting van een detail...     | 220 |

**H**

|   |     |
|---|-----|
| Handwielpositionering laten<br>doorwerken M118..... | 249 |
| Harde schijf.....                                   | 114 |
| Helix-interpolatie.....                             | 183 |
| Helpbestand downloaden.....                         | 233 |
| Helpsysteem.....                                    | 228 |
| Herhaling van programmadeel..                       | 259 |
| Hoeken afronden.....                                | 169 |
| Hoeken afronden M197.....                           | 254 |
| Hoekfuncties.....                                   | 290 |
| Hoofdassen.....                                     | 94  |
| Hulp bij foutmelding.....                           | 221 |

**I**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| IJlgang.....                      | 132 |
| Import<br>tabel van iTNC 530..... | 395 |
| Invoerschermweergave.....         | 391 |
| iTNC 530.....                     | 78  |

**L**

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| liftoff.....                    | 253, <b>402</b> |
| logboek schrijven.....          | 324             |
| Lokale Q-parameters definiëren. | 284             |
| Look ahead.....                 | 247             |

**M**

|   |     |
|---|-----|
| M91, M92.....                           | 239 |
| Maateenheid selecteren.....             | 104 |
| Machineparameters uitlezen.....         | 336 |
| Meerassige bewerking.....               | 406 |
| Melding afdrukken.....                  | 320 |
| Melding op beeldscherm weergeven<br>319 |     |

**N**

|                          |          |
|--------------------------|----------|
| NC en PLC synchroniseren | 322, 322 |
| NC-foutmelding.....      | 221      |
| NC-programma.....        | 98       |
| bewerken.....            | 108      |
| structureren.....        | 209      |
| NC-regel.....            | 109      |
| Nestingen.....           | 270      |
| Nulpunttabel.....        | 369      |
| aanmaken.....            | 370      |
| kolommen.....            | 369      |
| selecteren.....          | 373      |

**O**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Onbewerkt werkstuk definiëren. | 104 |
| Open contourhoeken M98.....    | 243 |
| Oppervlaktenet.....            | 472 |
| Optie.....                     | 30  |
| Over dit handboek.....         | 26  |

**P**

|  |     |
|--|-----|
| Pad.....   | 116 |
| PLANE-functie.....   | 407 |
| automatisch zwenken.....                                     | 429 |
| definitie ashoek.....  | 426 |
| definitie Euler-hoek.....                                    | 418 |
| definitie projectiehoek.....                                 | 416 |
| definitie ruimtehoek.....                                    | 412 |
| incrementele definitie.....                                  | 425 |
| Overzicht.....   | 409 |
| positioneergedrag.....                                       | 428 |
| puntdefinitie.....   | 423 |
| selectie van mogelijke<br>oplossingen.....                   | 432 |
| terugzetten.....   | 411 |
| transformatiesoort.....                                      | 435 |
| Vectordefinitie.....   | 420 |
| Polaire kinematica.....                                      | 358 |
| Poolcoördinaten.....   | 95  |
| basisprincipes.....  | 95  |
| cirkelbaan om pool CC.....                                   | 182 |
| programmeren.....  | 180 |
| Posities selecteren uit CAD-<br>bestand.....                 | 468 |
| Positioneren<br>bij gezwenkt bewerkingsvlak.                 | 241 |
| Postprocessor.....   | 444 |
| Procesketen.....   | 443 |
| Productfamilies.....   | 285 |
| Programma.....   | 98  |
| nieuw openen.....  | 104 |
| opbouw.....  | 98  |
| structureren.....  | 209 |
| Programmadeel kopiëren.....                                  | 111 |
| Programma-instellingen.....                                  | 355 |
| Programmaoproep<br>willekeurig NC-programma<br>oproepen..... | 261 |

|   |     |
|---|-----|
| Programmeergrafiek.....                                     | 189 |
| Programmering van Q-parameters<br>Additionele functies..... | 303 |
| als/dan-beslissingen.....                                   | 293 |
| Pulserend toerental.....                                    | 396 |
| Puntentabel.....  | 266 |

**Q**

|   |          |
|---|----------|
| Q-parameter<br>controleren.....                   | 301      |
| vooraf ingestelde.....                            | 338      |
| Q-parameterprogrammering<br>Cirkelberekening..... | 292      |
| hoekfuncties.....                                 | 290      |
| programmeerinstructies.....                       | 283      |
| Wiskundige basisfuncties.....                     | 286      |
| Q-parameters.....                                 | 280, 281 |
| Export.....                                       | 323      |
| geformatteerd uitvoeren.....                      | 311      |
| lokale parameters QL.....                         | 280, 281 |
| programmeren.....                                 | 280, 326 |
| remanente parameters QR.....                      | 280,     |
| 280,  | 281      |
| stringparameters QS.....                          | 326      |
| waarden aan de PLC<br>doorgeven.....              | 321, 323 |

**R**

|  |                  |
|--|------------------|
| Radiuscorrectie.....   | 146              |
| buitenhoek, binnenhoek.....  | 148              |
| invoer.....  | 147              |
| Rechte.....  | <b>167</b> , 181 |
| Rechthoekige coördinaten<br>cirkelbaan met tangentiële<br>aansluiting..... | 175              |
| cirkelbaan met vastgelegde<br>radius.....                                  | 173              |
| cirkelbaan om cirkelmiddelpunt<br>CC.....                                  | 171              |
| lineaire overlapping van een<br>cirkelbaan.....                            | 176              |
| rechte.....  | 167              |
| Referentiepunt<br>selecteren.....  | 97               |
| Referentiesysteem.....   | 86, 94           |
| basis.....   | 89               |
| bewerkingsvlak.....  | 92               |
| gereedschap.....   | 94               |
| invoer.....  | 93               |
| machine.....   | 87               |
| werkstuk.....  | 90               |
| Regel.....   | 109              |
| invoegen, wijzigen.....  | 109              |
| wissen.....  | 109              |
| Remanente Q-parameters<br>definiëren.....                                  | 284              |
| Resonantietrilling.....  | 396              |
| Rotatie-as.....  | 439              |

in optimale baan verplaatsen:  
 M126..... 440  
 weergave reduceren M94..... 441

**S**

Schrijven in vrij definieerbare  
 tabel..... 392  
 Schroeflijn..... 183  
 SEL TABLE..... 373  
 Servicebestanden opslaan..... 227  
 Software-optie..... 30  
 SPEC FCT..... 354  
 Speciale functies..... 354  
 Spindeltoerental  
 invoeren..... 138  
 sprong  
 met GOTO..... 202  
 Sprongconditie..... 293  
 Stilstandtijd  
 cyclisch..... 399  
 eenmalig..... 401  
 terugzetten..... 400  
 STL-bestand optimaliseren..... 472  
 Stringparameter  
 controleren..... 333  
 deelstring kopiëren..... 330  
 lengte bepalen..... 334  
 Stringparameters..... 326  
 converteren..... 332  
 koppelen..... 328  
 systeemgegevens lezen..... 331  
 toewijzen..... 327  
 Structureren van NC-programma's...  
 209  
 Subprogramma..... 257  
 Systeemgegevens  
 lijst..... 476  
 Systeemgegevens lezen..... **321**, 331

**T**

TABDATA..... 378  
 Tabeltoegang  
 TABDATA..... 378  
 TABWRITE..... 392  
 Tastsysteembewaking..... 252  
 Teach-in..... **107**, 167  
 Tekstbestand..... 384  
 geformatteerd uitvoeren..... 311  
 maken..... 311  
 openen en verlaten..... 384  
 tekstdelen zoeken..... 387  
 wisfuncties..... 385  
 Teksteditor..... 207  
 Tekstvariabelen..... 326  
 Teller..... 382  
 Terugtrekken van de contour..... 250  
 TNCguide..... 228  
 Trigonometrie..... 290

**V**

Variërend toerental..... 396  
 Vector..... 420  
 Verborgen bestand..... 129  
 Vervangen van teksten..... 113  
 Vlaknormaalvector..... 420  
 Volledige cirkel..... 171  
 Vrij definieerbare tabel openen.. 391

**W**

Weergave van het NC-  
 programma..... 204  
 Werkstanden..... 82  
 Werkstukposities..... 96

**Z**

Zoekfunctie..... 112  
 Zwenken  
 terugzetten..... 411  
 van het bewerkingsvlak..... 407  
 zonder rotatie-assen..... 438



# HEIDENHAIN

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104  
service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101  
service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103  
service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102  
service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106  
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

## Tastsystemen en camerasystemen

HEIDENHAIN biedt universele en uiterst nauwkeurige tastsystemen voor gereedschapsmachines, bijvoorbeeld voor exacte positiebepaling van werkstukanten en meting van gereedschappen. Beproefde technologieën, zoals een slijtvaste optische sensor, botsingsbescherming en geïntegreerde blaasmonden waarmee de meetpositie wordt gereinigd, maken de tastsystemen tot een betrouwbaar en veilig gereedschap voor het opmeten van werkstukken en gereedschap. Voor een nog hogere proceszekerheid kunnen de gereedschappen comfortabel worden bewaakt met zowel het camerasysteem als de gereedschapsbreuksensor van HEIDENHAIN.



Meer informatie over tast- en camerasystemen:

[www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme](http://www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme)

