HEIDENHAIN

TNC 640

Gebruikershandboek
Bewerkingscycli programmeren

NC-software
340590-11
340591-11
340595-11

Nederlands (nl)
01/2021

Inhoudsopgave

1 Basisprincipes 35
2 Basisprincipes / overzichten 51
3 Bewerkingscycli toepassen 55
4 Cycli: boren 81
5 Cycli: schroefdraadtappen / schroefdraadfrezen 125
6 Cycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen 163
7 Cycli: Coördinatenomrekeningen 215
8 Cycli: Patroondefinities 239
9 Cycli: contourkamer 253
10 Cycli: geoptimaliseerd contourfrezen 297
11 Cycli: cilindermantel 349
12 Cycli: contourkamer met contourformule 369
13 Cycli: Speciale functies 385
14 Cycli: draaien 459
15 Cycli: slijpen 615
16 Overzichtstabellen Cycli 653

1 Basisprincipes ... 35

1.1 Over dit handboek ... 36

1.2 Besturingstype, software en functies ... 38

Software-opties ... 39

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 34059x-11 ... 45

2 Basisprincipes / overzichten 51

2.1 Inleiding 52

2.2 Beschikbare cyclusgroepen 53

Overzicht bewerkingscycli 53

Overzicht tastcycli 54

3 Bewerkingscycli toepassen....55

3.1 Met bewerkingscycli werken....56

Machinespecifieke cycli....56
Cyclus definiëren via softkeys....57
Cyclus definiëren via functie GOTO....58
Cycli oproepen....59
Werken met een parallelle as....64

3.2 Programma-instellingen voor cycli....65

Overzicht....65
GLOBAL DEF invoeren....65
GLOBAL DEF-informatie gebruiken....66
Algemeen geldende globale gegevens....67
Globale gegevens voor boorbewerkingen....67
Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli....68
Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli....68
Globale gegevens voor het positioneergedrag....69
Globale gegevens voor tastfuncties....69

3.3 Patroondefinitie PATTERN DEF....70

Toepassing....70
PATTERN DEF invoeren....71
PATTERN DEF gebruiken....71
Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren....72
Afzonderlijke reeks definiëren....72
Afzonderlijk patroon definiëren....73
Individueel kader definiëren....74
Volledige cirkel definiëren....75
Steekcirkel definiëren....76

3.4 Puntentabellen....77

Toepassing....77
Puntentabel invoeren....77
Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen....78
Puntentabel in het NC-programma selecteren....78
Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen....79

4 Cycli: boren ... 81

4.1 Basisprincipes ... 82
Overzicht ... 82

4.2 BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200) ... 84
Toepassing ... 84
Bij het programmeren in acht nemen! ... 85
Cyclusparameters ... 86

4.3 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201) ... 87
Toepassing ... 87
Bij het programmeren in acht nemen! ... 87
Cyclusparameters ... 88

4.4 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202) ... 89
Toepassing ... 89
Bij het programmeren in acht nemen! ... 90
Cyclusparameters ... 92

4.5 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203) ... 93
Toepassing ... 93
Bij het programmeren in acht nemen! ... 95
Cyclusparameters ... 96

4.6 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204) ... 98
Toepassing ... 98
Bij het programmeren in acht nemen! ... 99
Cyclusparameters ... 100

4.7 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205) ... 102
Toepassing ... 102
Bij het programmeren in acht nemen! ... 103
Cyclusparameters ... 104
Verwijderen van spanen en spaanbreuk ... 106

4.8 BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208) ... 108
Toepassing ... 108
Bij het programmeren in acht nemen! ... 109
Cyclusparameters ... 110

4.9 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241) ... 111
Toepassing ... 111
Bij het programmeren in acht nemen! ... 112
Cyclusparameters ... 113
Positioneergedrag bij het werken met Q379 ... 115

4.10 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240) ... 119

Toepassing ... 119
Bij het programmeren in acht nemen! ... 119
Cyclusparameters ... 120

4.11 Programmeervoorbeelden ... 121

Voorbeeld: boorcycli ... 121
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen ... 122

5 Cycli: schroefdraadtappen / schroefdraadfrezen ... 125

5.1 Basisprincipes ... 126
Overzicht ... 126

5.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) ... 127
Toepassing ... 127
Bij het programmeren in acht nemen! ... 128
Cyclusparameters ... 129

5.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207) ... 130
Toepassing ... 130
Bij het programmeren in acht nemen! ... 131
Cyclusparameters ... 132
Terugtrekken bij programma-onderbreking ... 133

5.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209) ... 134
Toepassing ... 134
Bij het programmeren in acht nemen! ... 136
Cyclusparameters ... 137
Terugtrekken bij programma-onderbreking ... 138

5.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen ... 139
Voorwaarden ... 139

5.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262) ... 141
Toepassing ... 141
Bij het programmeren in acht nemen! ... 142
Cyclusparameters ... 143

5.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263) ... 145
Toepassing ... 145
Bij het programmeren in acht nemen! ... 146
Cyclusparameters ... 147

5.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264) ... 149
Toepassing ... 149
Bij het programmeren in acht nemen! ... 150
Cyclusparameters ... 151

5.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265) ... 153
Toepassing ... 153
Bij het programmeren in acht nemen! ... 154
Cyclusparameters ... 155

5.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267) ... 157
Toepassing ... 157

Bij het programmeren in acht nemen! ... 158
Cyclusparameters ... 159

5.11 Programmeervoorbeelden ... 161
Voorbeeld: Schroefdraad tappen ... 161

6 Cycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen ... 163

6.1 Basisprincipes ... 164
Overzicht ... 164

6.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251) ... 165
Toepassing ... 165
Bij het programmeren in acht nemen! ... 166
Cyclusparameters ... 168
Insteekstrategie Q366 met RCUTS ... 171

6.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252) ... 172
Toepassing ... 172
Bij het programmeren in acht nemen! ... 174
Cyclusparameters ... 176
Insteekstrategie Q366 met RCUTS ... 178

6.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253) ... 179
Toepassing ... 179
Bij het programmeren in acht nemen! ... 180
Cyclusparameters ... 181

6.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254) ... 184
Toepassing ... 184
Bij het programmeren in acht nemen! ... 185
Cyclusparameters ... 187

6.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256) ... 190
Toepassing ... 190
Bij het programmeren in acht nemen! ... 191
Cyclusparameters ... 192

6.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257) ... 195
Toepassing ... 195
Bij het programmeren in acht nemen! ... 196
Cyclusparameters ... 197

6.8 VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258) ... 199
Toepassing ... 199
Bij het programmeren in acht nemen! ... 200
Cyclusparameters ... 201

6.9 VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233) ... 204
Toepassing ... 204
Bij het programmeren in acht nemen! ... 208
Cyclusparameters ... 209

6.10 Programmeervoorbeelden.....212
Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen..... 212

7 Cycli: Coördinatenomrekeningen ... 215

7.1 Basisprincipes ... 216
Overzicht ... 216
Werking van de coördinatenomrekeningen ... 216

7.2 NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54) ... 217
Toepassing ... 217
Bij het programmeren in acht nemen ... 217
Cyclusparameters ... 217

7.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53) ... 218
Toepassing ... 218
Bij het programmeren in acht nemen! ... 219
Cyclusparameters ... 219
Nulpunttabel in het NC-programma selecteren ... 220
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren ... 220
Nulpunttabel bewerken in de werkstand Regel voor regel en Automatische programma-afloop ... 222
Nulpunttabel configureren ... 222
Nulpunttabel verlaten ... 223
Statusweergave ... 223

7.4 SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28) ... 224
Toepassing ... 224
Bij het programmeren in acht nemen! ... 224
Cyclusparameters ... 224

7.5 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) ... 225
Toepassing ... 225
Bij het programmeren in acht nemen! ... 226
Cyclusparameters ... 226

7.6 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) ... 227
Toepassing ... 227
Cyclusparameters ... 227

7.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) ... 228
Toepassing ... 228
Bij het programmeren in acht nemen! ... 228
Cyclusparameters ... 229

7.8 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8) ... 230
Toepassing ... 230
Bij het programmeren in acht nemen! ... 231
Cyclusparameters ... 232
Terugzetten ... 232
Rotatie-assen positioneren ... 232

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem....233
Bewaking van het werkbereik....233
Positioneren in het gezwenkte systeem....234
Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli....234
Leidraad voor het werken met cyclus 19 Bewerkingsvlak....235

7.9 REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247)....236

Toepassing....236
Let vóór het programmeren op het volgende!....236
Cyclusparameters....236
Statusweergave....236

7.10 Programmeervoorbeelden....237

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli....237

8 Cycli: Patroondefinities ... 239

8.1 Basisprincipes ... 240

Overzicht ... 240

8.2 PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220) ... 242

Toepassing ... 242
Bij het programmeren in acht nemen! ... 242
Cyclusparameters ... 243

8.3 PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221) ... 245

Toepassing ... 245
Bij het programmeren in acht nemen! ... 246
Cyclusparameters ... 247

8.4 Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224) ... 248

Toepassing ... 248
Bij het programmeren in acht nemen! ... 249
Cyclusparameters ... 250

8.5 Programmeervoorbeelden ... 251

Voorbeeld: gatencirkels ... 251

9 Cycli: contourkamer ... 253

9.1 SL-cycli ... 254
Basisprincipes ... 254
Overzicht ... 256

9.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37) ... 257
Toepassing ... 257
Cyclusparameters ... 257

9.3 Overlappende contouren ... 258
Basisprincipes ... 258
Subprogramma's: overlappende kamers ... 258
Eén totaaloppervlak ... 259
"Verschillend" oppervlak ... 260
"Snij"vlak ... 261

9.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120) ... 262
Toepassing ... 262
Cyclusparameters ... 263

9.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121) ... 264
Toepassing ... 264
Bij het programmeren in acht nemen! ... 265
Cyclusparameters ... 265

9.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122) ... 266
Toepassing ... 266
Bij het programmeren in acht nemen! ... 267
Cyclusparameters ... 268

9.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123) ... 270
Toepassing ... 270
Bij het programmeren in acht nemen! ... 271
Cyclusparameters ... 271

9.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO:G124) ... 272
Toepassing ... 272
Bij het programmeren in acht nemen! ... 273
Cyclusparameters ... 274

9.9 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270) ... 275
Toepassing ... 275
Cyclusparameters ... 275

9.10 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125) ... 276
Toepassing ... 276

Bij het programmeren in acht nemen! 277
Cyclusparameters 278

9.11 CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275) 280

Toepassing 280
Bij het programmeren in acht nemen! 282
Cyclusparameters 283

9.12 AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276) 286

Toepassing 286
Bij het programmeren in acht nemen! 288
Cyclusparameters 289

9.13 Programmeervoorbeelden 291

Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen 291
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken 293
Voorbeeld: aaneengesloten contour 295

10 Cycli: geoptimaliseerd contourfrezen....297

10.1 OCM-cycli (optie #167)....298

Basisprincipes OCM....298
Overzicht....301

10.2 OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167)....302

Toepassing....302
Bij het programmeren in acht nemen!....302
Cyclusparameters....302

10.3 OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167)....304

Toepassing....304
Bij het programmeren in acht nemen!....305
Cyclusparameters....306

10.4 OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)....308

Basisprincipes OCM-snijgegevenscalculator....308
Bediening....309
Invoerscherm....310
Procesontwerp....313
Optimale resultaten behalen....314

10.5 OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167)....316

Toepassing....316
Bij het programmeren in acht nemen!....316
Cyclusparameters....317

10.6 OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167)....319

Toepassing....319
Bij het programmeren in acht nemen!....319
Cyclusparameters....320

10.7 OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167)....321

Toepassing....321
Bij het programmeren in acht nemen!....322
Cyclusparameters....323

10.8 OCM-standaardfiguren....324

Basisprincipes....324

10.9 OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167)....325

Toepassing....325
Bij het programmeren in acht nemen!....325
Cyclusparameters....326

10.10 OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167)....328

Toepassing....328
Bij het programmeren in acht nemen!....328
Cyclusparameters....329

10.11 OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167)....330

Toepassing....330
Bij het programmeren in acht nemen!....330
Cyclusparameters....331

10.12 OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167)....332

Toepassing....332
Bij het programmeren in acht nemen!....332
Cyclusparameters....333

10.13 OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167)....335

Toepassing....335
Bij het programmeren in acht nemen!....335
Cyclusparameters....336

10.14 OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167)....337

Toepassing....337
Bij het programmeren in acht nemen!....337
Cyclusparameters....338

10.15 Programmeervoorbeelden....339

Voorbeeld: open kamer en naruimen met OCM-cycli....339
Voorbeeld: verschillende diepten met OCM-cycli....342
Voorbeeld: vlakfrezen en naruimen met OCM-cycli....344
Voorbeeld: contour met OCM-figuurcycli....346

11 Cycli: cilindermantel ... 349

11.1 Basisprincipes ... 350

Overzicht cilindermantelcycli ... 350

11.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8) ... 351

Toepassing ... 351
Bij het programmeren in acht nemen! ... 352
Cyclusparameters ... 353

11.3 CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8) ... 354

Toepassing ... 354
Bij het programmeren in acht nemen! ... 356
Cyclusparameters ... 358

11.4 CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8) ... 359

Toepassing ... 359
Bij het programmeren in acht nemen! ... 360
Cyclusparameters ... 361

11.5 CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8) ... 362

Toepassing ... 362
Bij het programmeren in acht nemen! ... 364
Cyclusparameters ... 365

11.6 Programmeervoorbeelden ... 366

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27 ... 366
Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28 ... 368

12 Cycli: contourkamer met contourformule....369

12.1 SL- of OCM-cycli met complexe contourformule....370

Basisprincipes....370
NC-programma met contourdefinities selecteren....372
Contourbeschrijvingen definiëren....373
Ingewikkelde contourformule invoeren....374
Overlappende contouren....375
Contour afwerken met SL- of OCM-cycli....377
Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken....378

12.2 SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule....381

Basisprincipes....381
Eenvoudige contourformule invoeren....383
Contour afwerken met SL-cycli....384

13 Cycli: Speciale functies ... 385

13.1 Basisprincipes ... 386
Overzicht ... 386

13.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04) ... 388
Toepassing ... 388
Cyclusparameters ... 388

13.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39) ... 389
Toepassing ... 389
Bij het programmeren in acht nemen! ... 389
Cyclusparameters ... 389

13.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36) ... 390
Toepassing ... 390
Bij het programmeren in acht nemen! ... 390
Cyclusparameters ... 390

13.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62) ... 391
Toepassing ... 391
Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem ... 392
Bij het programmeren in acht nemen! ... 392
Cyclusparameters ... 394

13.6 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96) ... 395
Toepassing ... 395
Bij het programmeren in acht nemen! ... 396
Cyclusparameters ... 397
Gereedschap definiëren ... 398

13.7 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96) ... 402
Toepassing ... 402
Bij het programmeren in acht nemen! ... 404
Cyclusparameters ... 406
Bewerkingsvarianten ... 408
Gereedschap definiëren ... 410

13.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225) ... 412
Toepassing ... 412
Bij het programmeren in acht nemen! ... 412
Cyclusparameters ... 413
Toegestane graveertekens ... 415
Niet-afdrukbare tekens ... 415
Systeemvariabelen graveren ... 416

Naam en pad van een NC-programma graveren 417
Tellerstand graveren 417

13.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232) 418

Toepassing 418
Bij het programmeren in acht nemen! 420
Cyclusparameters 421

13.10 Basisprincipes voor het maken van vertandingen (software-optie 157) 424

Basisprincipes 424
Bij het programmeren in acht nemen! 425
Tandwielformules 426

13.11 TANDWIEL DEFINIËREN (cyclus 285, DIN/ISO: G285, Optie #157) 427

Toepassing 427
Bij het programmeren in acht nemen! 427
Cyclusparameters 428

13.12 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 286, DIN/ISO: G286, software-optie 157) 430

Toepassing 430
Bij het programmeren in acht nemen! 432
Cyclusparameters 433
Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen 436

13.13 TANDWIEL AFWIKKELSCHALEN (cyclus 287, DIN/ISO: G287, software-optie 157) 437

Toepassing 437
Bij het programmeren in acht nemen! 438
Cyclusparameters 439
Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen 442

13.14 MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155) 443

Toepassing 443
Bij het programmeren in acht nemen! 444
Cyclusparameters 444

13.15 BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143) 445

Toepassing 445
Bij het programmeren in acht nemen! 446
Cyclusparameters 447

13.16 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86) 448

Toepassing 448
Bij het programmeren in acht nemen! 448
Cyclusparameters 449

13.17 Programmeervoorbeelden 450

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291 450

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292.....453
Voorbeeld afwikkelfrezen..... 455
Voorbeeld rondsteken..... 457

14 Cycli: draaien ... 459

14.1 Draaicycli (software-optie 50) ... 460
Overzicht ... 460
Met draaicycli werken ... 464
Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA) ... 465

14.2 COÖRDINATENSYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800) ... 467
Toepassing ... 467
Werking ... 469
Bij het programmeren in acht nemen! ... 470
Cyclusparameters ... 472

14.3 COÖRDINATENSYSTEEM RESETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801) ... 474
Toepassing ... 474
Bij het programmeren in acht nemen! ... 475
Cyclusparameters ... 475

14.4 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880, software-optie 131) ... 476
Toepassing ... 476
Bij het programmeren in acht nemen! ... 478
Cyclusparameters ... 480
Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550) ... 483

14.5 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892) ... 484
Toepassing ... 484
Bij het programmeren in acht nemen! ... 485
Cyclusparameters ... 486

14.6 Basisprincipes van de verspaningscycli ... 487

14.7 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811) ... 489
Toepassing ... 489
Cyclusverloop voorbewerken ... 489
Cyclusverloop nabewerken ... 489
Bij het programmeren in acht nemen! ... 490
Cyclusparameters ... 491

14.8 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812) ... 492
Toepassing ... 492
Cyclusverloop voorbewerken ... 492
Cyclusverloop nabewerken ... 493
Bij het programmeren in acht nemen! ... 493
Cyclusparameters ... 494

14.9 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813) ... 496
Toepassing ... 496

Cyclusverloop voorbewerken 496
Cyclusverloop nabewerken 496
Bij het programmeren in acht nemen! 497
Cyclusparameters 497

14.10 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814) 499

Toepassing 499
Cyclusverloop voorbewerken 499
Cyclusverloop nabewerken 500
Bij het programmeren in acht nemen! 500
Cyclusparameters 501

14.11 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810) 503

Toepassing 503
Cyclusverloop voorbewerken 503
Cyclusverloop nabewerken 504
Bij het programmeren in acht nemen! 504
Cyclusparameters 505

14.12 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815) 507

Toepassing 507
Cyclusverloop voorbewerken 507
Cyclusverloop nabewerken 508
Bij het programmeren in acht nemen! 508
Cyclusparameters 509

14.13 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821) 510

Toepassing 510
Cyclusverloop voorbewerken 510
Cyclusverloop nabewerken 510
Bij het programmeren in acht nemen! 511
Cyclusparameters 512

14.14 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARSUITGEBREID (cyclus 822, DIN/ISO: G822) 513

Toepassing 513
Cyclusverloop voorbewerken 513
Cyclusverloop nabewerken 514
Bij het programmeren in acht nemen! 514
Cyclusparameters 514

14.15 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823) 516

Toepassing 516
Cyclusverloop voorbewerken 516
Cyclusverloop nabewerken 516
Bij het programmeren in acht nemen! 517
Cyclusparameters 517

14.16 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEBREID (cyclus 824, DIN/ISO: G824).....519

Toepassing.....519
Cyclusverloop voorbewerken.....519
Cyclusverloop nabewerken.....520
Bij het programmeren in acht nemen!.....520
Cyclusparameters.....521

14.17 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820).....523

Toepassing.....523
Cyclusverloop voorbewerken.....523
Cyclusverloop nabewerken.....524
Bij het programmeren in acht nemen!.....524
Cyclusparameters.....525

14.18 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841).....527

Toepassing.....527
Cyclusverloop voorbewerken.....527
Cyclusverloop nabewerken.....528
Bij het programmeren in acht nemen!.....528
Cyclusparameters.....529

14.19 STEEKDRAAIEN UITGEBREID RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842).....531

Toepassing.....531
Cyclusverloop voorbewerken.....532
Cyclusverloop nabewerken.....532
Bij het programmeren in acht nemen!.....533
Cyclusparameters.....534

14.20 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851).....536

Toepassing.....536
Cyclusverloop voorbewerken.....536
Cyclusverloop nabewerken.....537
Bij het programmeren in acht nemen!.....537
Cyclusparameters.....538

14.21 STEEKDRAAIEN UITGEBREID AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852).....540

Toepassing.....540
Cyclusverloop voorbewerken.....541
Cyclusverloop nabewerken.....541
Bij het programmeren in acht nemen!.....542
Cyclusparameters.....543

14.22 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840).....545

Toepassing.....545
Cyclusverloop voorbewerken.....545
Cyclusverloop nabewerken.....546

Bij het programmeren in acht nemen! 546
Cyclusparameters 547

14.23 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850) 549

Toepassing 549
Cyclusverloop voorbewerken 549
Cyclusverloop nabewerken 550
Bij het programmeren in acht nemen! 550
Cyclusparameters 551

14.24 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861) 553

Toepassing 553
Cyclusverloop voorbewerken 553
Cyclusverloop nabewerken 554
Bij het programmeren in acht nemen! 555
Cyclusparameters 555

14.25 STEKEN RADIAAL UITGEBREID (cyclus 862, DIN/ISO: G862) 557

Toepassing 557
Cyclusverloop voorbewerken 557
Cyclusverloop nabewerken 558
Bij het programmeren in acht nemen! 559
Cyclusparameters 560

14.26 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871) 563

Toepassing 563
Cyclusverloop voorbewerken 563
Cyclusverloop nabewerken 564
Bij het programmeren in acht nemen! 565
Cyclusparameters 565

14.27 STEKEN AXIAAL UITGEBREID (cyclus 872, DIN/ISO: G872) 567

Toepassing 567
Cyclusverloop voorbewerken 567
Cyclusverloop nabewerken 568
Bij het programmeren in acht nemen! 569
Cyclusparameters 569

14.28 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860) 572

Toepassing 572
Cyclusverloop voorbewerken 572
Cyclusverloop nabewerken 573
Bij het programmeren in acht nemen! 574
Cyclusparameters 575

14.29 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870) 577

Toepassing 577

Cyclusverloop voorbewerken ... 577
Cyclusverloop nabewerken ... 578
Bij het programmeren in acht nemen! ... 579
Cyclusparameters ... 580

14.30 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831) ... 582

Toepassing ... 582
Cyclusverloop ... 582
Bij het programmeren in acht nemen! ... 583
Cyclusparameters ... 584

14.31 SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832, DIN/ISO: G832) ... 586

Toepassing ... 586
Cyclusverloop ... 587
Bij het programmeren in acht nemen! ... 588
Cyclusparameters ... 589

14.32 SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830) ... 591

Toepassing ... 591
Cyclusverloop ... 592
Bij het programmeren in acht nemen! ... 593
Cyclusparameters ... 595

14.33 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN (cyclus 882, DIN/ISO: G882, optie #158) ... 597

Toepassing ... 597
Cyclusverloop voorbewerken ... 597
Bij het programmeren in acht nemen! ... 598
Cyclusparameters ... 600

14.34 DRAAIEN SIMULTAAN NABEWERKEN (cyclus 883, DIN/ISO: G883, optie #158) ... 602

Toepassing ... 602
Cyclusverloop nabewerken ... 602
Bij het programmeren in acht nemen! ... 603
Cyclusparameters ... 605

14.35 Programmeervoorbeeld ... 607

Voorbeeld afwikkelfrezen ... 607
Voorbeeld: Astap met insteek ... 609
Voorbeeld: draaien simultaannabewerking ... 612

15 Cycli: slijpen ... 615

15.1 Slijpcycli algemeen ... 616
Overzicht ... 616
Algemeen over het coördinatenslijpen ... 617

15.2 PENDELSLAG DEFINIËREN (cyclus 1000, DIN/ISO: G1000,software-optie 156) ... 618
Toepassing ... 618
Bij het programmeren in acht nemen! ... 619
Cyclusparameters ... 620

15.3 PENDELSLAG STARTEN (cyclus 1001, DIN/ISO: G1001, software-optie 156) ... 621
Toepassing ... 621
Bij het programmeren in acht nemen! ... 621
Cyclusparameters ... 621

15.4 PENDELSLAG STOPPEN (cyclus 1002, DIN/ISO: G1002, software-optie 156) ... 622
Toepassing ... 622
Bij het programmeren in acht nemen! ... 622
Cyclusparameters ... 622

15.5 Algemeen over de dress-cycli ... 623
Basisprincipes ... 623
Bij het programmeren in acht nemen! ... 624

15.6 DRESSEN DIAMETER (cyclus 1010, DIN/ISO: G1010, optie #156) ... 625
Toepassing ... 625
Bij het programmeren in acht nemen! ... 626
Cyclusparameters ... 628

15.7 PROFIELDRESSEN (cyclus 1015, DIN/ISO: G1015, software-optie 156) ... 630
Toepassing ... 630
Bij het programmeren in acht nemen! ... 631
Cyclusparameters ... 632

15.8 DRESSEN KOMSCHIJF (cyclus 1016, DIN/ISO: G1016, optie #156) ... 634
Toepassing ... 634
Bij het programmeren in acht nemen! ... 635
Cyclusparameters ... 637

15.9 SLIJPEN CONTOUR (cyclus 1025, DIN/ISO: G1025, optie #156) ... 639
Toepassing ... 639
Bij het programmeren in acht nemen! ... 639
Cyclusparameters ... 640

15.10 SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156) ... 641
Toepassing ... 641

Bij het programmeren in acht nemen!.....641
Cyclusparameters.....642

15.11 SLIJPSCHIJF LENGTECORRECTIE (cyclus 1032, DIN/ISO: G1032, optie #156).....643

Toepassing.....643
Bij het programmeren in acht nemen!.....643
Cyclusparameters.....644

15.12 SLIJPSCHIJF RADIUSCORRECTIE (cyclus 1033, DIN/ISO: G1033, optie #156).....645

Toepassing.....645
Bij het programmeren in acht nemen!.....645
Cyclusparameters.....646

15.13 Programmeervoorbeelden.....647

Voorbeeld van slijpcycli.....647
Voorbeeld dress-cycli.....649
Voorbeeld profielprogramma.....650

16 Overzichtstabellen Cycli 653

16.1 Overzichtstabel 654

Bewerkingscycli 654
Draaicycli 657
Slijpcycli 658

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 staat voor een **kruisverwijzing** naar externe documentatie, bijv. de documentatie van uw 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

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.

Type besturing	NC-softwarenr.
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programmeerplaats	340595-11

Met de letteraanduiding E wordt de exportversie van de besturing aangegeven. De volgende software-opties zijn niet of beperkt beschikbaar in de exportversie:

- Advanced Function Set 2 (optie #9) op 4-asinterpolatie beperkt
- KinematicsComp (optie #52)

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:

Alle cyclusfuncties die niet met de bewerkingscycli te maken hebben, worden in de gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren** beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren: 1303409-xx

Gebruikershandboek:

Alle besturingsfuncties die geen verband houden met de cycli, zijn beschreven in het gebruikershandboek van de TNC 640. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandboek Klaartekst Programmering: 892903-xx

ID-gebruikershandboek DIN/ISO-programmering: 892909-xx

ID-gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en afwerken: 1261174-xx

Software-opties

De TNC 640 beschikt over verschillende software-opties, die uw machinefabrikant elk afzonderlijk kan vrijgeven. Elke optie heeft steeds de hierna genoemde functies:

Additional Axis (optie #0 t/m optie #7)	
Additionele as	Extra regelkringen 1 t/m 8
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
Advanced Function Set 2 (optie #9)	
Uitgebreide functies groep 2 Exportvergunning verplicht	**3D-bewerking:** ■ 3D-gereedschapscorrectie via vlaknormaalvector ■ Veranderen van de zwenkkoppositie met het elektronische handwiel tijdens de programma-afloop; positie van de gereedschapspunt blijft onveranderd (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Gereedschap loodrecht op de contour houden ■ Gereedschapsradiuscorrectie loodrecht op gereedschapsrichting ■ Handmatig verplaatsen in het actieve gereedschapsassysteem **Interpolatie:** Rechte in > 4 assen (exportvergunning verplicht)
HEIDENHAIN DNC (optie #18)	
	Communicatie met externe pc-applicaties via COM-componenten
Dynamic Collision Monitoring – DCM (optie #40)	
Dynamische botsingsbewaking	■ De machinefabrikant definieert de te bewaken objecten ■ Waarschuwing bij handbediening ■ Botsingsbewaking bij programmatest ■ Programma-onderbreking tijdens automatisch bedrijf ■ Bewaking ook van 5-assige bewegingen
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
Global PGM Settings – GPS (optie #44)	
Globale programma-instellingen	■ Override van coördinatentransformaties in de programma-afloop ■ Handwiel-override

Adaptive Feed Control – AFC (optie #45)	
Adaptieve aanzetregeling	**Freesbewerking:** ■ Registratie van het werkelijke spilvermogen door een leersnede ■ Definitie van grenzen waarbinnen de automatische aanzetregeling wordt uitgevoerd ■ Volautomatische aanzetregeling bij het afwerken **Draaibewerking (optie #50)** ■ Snijkrachtbewaking bij het afwerken
KinematicsOpt (optie #48)	
Optimaliseren van de machinekinematica	■ Actieve kinematica back-uppen/terugzetten ■ Actieve kinematica controleren ■ Actieve kinematica optimaliseren
Mill-Turning (optie #50)	
Frees-/draaimodus	**Functies:** ■ Omschakeling freesmodus / draaimodus ■ Constante snijsnelheid ■ Snijkantradiuscompensatie ■ Draaicycli ■ Cyclus **TANDWIEL AFWIKKELFR.** (optie #50 en optie #131)
KinematicsComp (optie #52)	
3D-ruimtecompensatie	Compensatie van positie- en componentenfouten
OPC UA NC-server 1 t/m- 6 (opties #56 - #61)	
Gestandaardiseerde interface	De OPC UA NC-server biedt een gestandaardiseerde interface (OPC UA) voor externe toegang tot gegevens en functies van de besturing Met deze softwareopties kunnen maximaal zes parallelle client-verbindingen tot stand worden gebracht
3D-ToolComp (optie #92)	
Van de ingrijpingshoek afhankelijke 3D-gereedschapsradiuscorrectie Exportvergunning verplicht	■ Afwijking van de gereedschapsradius afhankelijk van de ingrijpingshoek compenseren ■ Correctiewaarden in aparte correctiewaardetabel ■ Voorwaarde: werken met vlaknormaalvectoren (**LN**-regels)
Extended Tool Management (optie #93)	
Uitgebreid gereedschapsbeheer	Op basis van python
Advanced Spindle Interpolation (optie #96)	
Interpolerende spil	**Interpolatiedraaien:** ■ Cyclus **IPO-DRAAIEN KOPP.** ■ Cyclus **IPO-DRAAIEN CONTOUR**

Spindle Synchronism (optie #131)	
Spilsynchronisatie	■ Synchronisatie van frees- en draaispil ■ Cyclus **TANDWIEL AFWIKKELFR.** (optie #50 en optie #131)
Remote Desktop Manager (optie #133)	
Afstandsbediening van externe computereenheden	■ Windows op een aparte computereenheid ■ Geïntegreerd in de besturingsinterface
Synchronizing Functions (optie #135)	
Synchronisatiefuncties	**Realtime-koppelfunctie (Real Time Coupling – RTC):** Assen koppelen
Visual Setup Control – VSC (optie #136)	
Opspansituatie met camera controleren	■ Opname van de opspansituatie met een HEIDENHAIN-camerasysteem ■ Optische vergelijking tussen werkelijke en nominale toestand van de werkruimte
State Reporting Interface - SRI (optie #137)	
Link-toegang tot de besturingsstatus	■ Uitlezen van de tijdstippen van statuswijzigingen ■ Uitlezen van de actieve NC-programma's
Cross Talk Compensation – CTC (optie #141)	
Compensatie van askoppelingen	■ Registratie van dynamische positieafwijking door asversnellingen ■ Compensatie van de TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (optie #142)	
Adaptieve positieregeling	■ Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de positie van de assen in het werkbereik ■ Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de snelheid of versnelling van een as
Load Adaptive Control – LAC (optie #143)	
Adaptieve belastingsregeling	■ Automatisch bepalen van werkstukgewichten en wrijvingskrachten ■ Aanpassing van regelaarparameters afhankelijk van de actuele werkstukmassa
Active Chatter Control – ACC (optie #145)	
Actieve chatter-onderdrukking	Volautomatische functie om 'chatter' tijdens de bewerking te voorkomen
Machine Vibration Control – MVC (optie #146)	
Trillingsdemping voor machines	Demping van machinetrillingen ter verbetering van het werkstukoppervlak door de functies: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (optie #154)	
Batch Process Manager	Planning van productieopdrachten
Component Monitoring (optie #155)	
Componentenbewaking zonder externe sensoren	Bewaking van geconfigureerde machinecomponenten op overbelasting
Grinding (optie #156)	
Coördinatenslijpen	■ Cycli voor de pendelslag ■ Cycli voor het dressen ■ Ondersteuning van de gereedschapstypen slijpgereedschap en dress-gereedschap
Gear Cutting (optie #157)	
Vertandingen bewerken	■ Cyclus **TANDWIEL DEFINIEREN** ■ Cyclus **TANDW. AFWIKKELFREZEN** ■ Cyclus **TANDWIEL ROLSTEKEN**
Advanced Function Set Turning (optie #158)	
Uitgebreide draaifuncties	Cyclus **DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN**
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. Hiertoe behoort bijvoorbeeld de functionele veiligheid FS.

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

ID: 827222-xx

Ontwikkelingsversie (upgrade-functies)

Naast software-opties worden belangrijke verdere ontwikkelingen van de besturingssoftware via upgrade-functies, de zogenoemde **F**eature **C**ontent **L**evel (Engelse term voor ontwikkelingsversie), beheerd. U kunt niet beschikken over functies die afhankelijk zijn van de FCL, wanneer u een software-update in uw besturing laadt.

> Als u een nieuwe machine ontvangt, dan staan u alle upgrade-functies gratis ter beschikking.

Upgrade-functies zijn in het handboek met **FCL n** aangegeven, waarbij **n** het volgnummer van de ontwikkelingsversie aangeeft.

U kunt met een tegen betaling verkrijgbaar sleutelgetal de FCL-functies permanent vrijschakelen. Neem daartoe contact op met uw machineleverancier of met HEIDENHAIN.

Gebruiksomgeving

De besturing voldoet aan de eisen van klasse A volgens EN 55022 en is voornamelijk bedoeld voor gebruik in de 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 om de dialoog **Instellingen en informatie** te openen
- In de dialoog de optie **Sleutelgetal invoeren** selecteren
- Softkey **LICENTIE-INFORMATIE** indrukken of direct in de dialoog **Instellingen en informatie**, **Algemene informatie** → **Licentie-informatie** selecteren

De besturingssoftware bevat daarnaast binaire bibliotheken van de OPC UA-software van Softing Industrial Automation GmbH Hierop zijn bovendien prioritair de tussen HEIDENHAIN en Softing Industrial Automation GmbH overeengekomen gebruiksvoorwaarden van toepassing.

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.

Optionele parameters

HEIDENHAIN werkt voortdurend aan de verdere ontwikkeling van het uitgebreide cycluspakket. Dat betekent dat er bij elke nieuwe software mogelijk ook nieuwe Q-parameters voor cycli zijn. Deze nieuwe Q-parameters zijn optionele parameters, ze waren bij oudere softwareversies deels nog niet beschikbaar. In de cyclus staan ze altijd aan het einde van de cyclusdefinitie. In het overzicht "Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 34059x-11 " kunt u zien welke optionele Q-parameters bij deze software zijn toegevoegd. U kunt zelf bepalen of u optionele Q-parameters wilt definiëren of ze met de toets NO ENT wilt wissen. U kunt ook de ingestelde standaardwaarde overnemen. Wanneer u per ongeluk een optionele Q-parameter hebt gewist of wanneer u na een software-update cycli van uw bestaande NC-programma's wilt uitbreiden, kunt u optionele Q-parameters ook naderhand in cycli invoegen. De procedure wordt hieronder beschreven.

Ga als volgt te werk:

- Cyclusdefinitie oproepen
- Pijltoets rechts indrukken tot de nieuwe Q-parameters worden weergegeven
- Ingevoerde standaardwaarde overnemen

of

- Waarde invoeren
- Wanneer u de nieuwe Q-parameter wilt overnemen, verlaat u het menu door nogmaals op de pijltoets rechts te drukken of met **END**
- Wanneer u de nieuwe Q-parameter niet wilt overnemen, drukt u op de toets **NO ENT**

Compatibiliteit

NC-programma's die u op oudere HEIDENHAIN-contourbesturingen (vanaf TNC 150 B) hebt gemaakt, kunnen met deze nieuwe softwareversie van de TNC 640 veelal worden afgewerkt. Ook wanneer nieuwe, optionele parameters ("Optionele parameters") aan bestaande cycli zijn toegevoegd, kunt u uw NC-programma's meestal op de gebruikelijke manier blijven afwerken. Daarvoor zorgt de opgeslagen default-waarde. Wilt u in omgekeerde richting een NC-programma dat op een nieuwe softwareversie is geprogrammeerd, op een oudere besturing laten draaien, dan kunt u de desbetreffende optionele Q-parameters met de toets NO ENT uit de cyclusdefinitie wissen. U krijgt op die manier een achterwaarts compatibel NC-programma. Indien NC-regels ongeldige elementen bevatten, worden deze door de besturing bij het openen van het bestand als ERROR-regels aangegeven.

Nieuwe en gewijzigde cyclusfuncties van de software 34059x-11

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: 1322095-xx

Gebruikershandleiding Bewerkingscycli programmeren:

Nieuwe functies:

- 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, voorbewerkt of nabewerkt.

  Verdere informatie: "OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167) ", Pagina 321
- 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.

  Verdere informatie: "OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167) ", Pagina 325
- 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.

  Verdere informatie: "OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167) ", Pagina 328
- 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.

  Verdere informatie: "OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167) ", Pagina 330
- 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.

  Verdere informatie: "OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167) ", Pagina 332
- 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.

  Verdere informatie: "OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167) ", Pagina 335

- 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.

  Verdere informatie: "OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167) ", Pagina 337
- Cyclus **1016 DRESSEN KOMSCHIJF** (DIN/ISO: **G1016**, optie #156)

  Met deze cyclus richt u de voorkant van een komschijf uit. U definieert de optionele hoek voor de ondersnijding in de gereedschapstabel. Deze cyclus is alleen in de dressmodus **FUNCTION MODE DRESS** toegestaan.

  Verdere informatie: "DRESSEN KOMSCHIJF (cyclus 1016, DIN/ISO: G1016, optie #156)", Pagina 634
- Cyclus **1025 SLPIJPEN CONTOUR** (DIN/ISO: **G1025**, optie #156)

  Met deze cyclus slijpt de besturing gesloten of open contouren. U definieert de contour in een subprogramma en selecteert deze met behulp van cyclus **14 CONTOUR** (DIN/ISO: **G37**).

  Verdere informatie: "SLIJPEN CONTOUR (cyclus 1025, DIN/ISO: G1025, optie #156)", Pagina 639
- Cyclus **882 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G882**, optie #50, optie #158)

  Met deze cyclus kunt u een te draaien contour met wisselende invalshoeken voorbewerken. Hierdoor kunt u bijv. ondersneden contouren met een gereedschap maken. Bovendien kunt u de standtijd van het gereedschap verhogen door een groot gedeelte van de snijplaat te gebruiken.

  U definieert de contour in een subprogramma en kiest met behulp van cyclus **14 CONTOUR** (DIN/ISO: **G37**) of de functie **SEL CONTOUR**.

  Verdere informatie: "DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN (cyclus 882, DIN/ISO: G882, optie #158) ", Pagina 597
- 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 SNEDEGEGEVENS** tijdens de cyclusdefinitie. De resultaten kunt u direct in de cyclusparameters overnemen.

  Verdere informatie: "OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)", Pagina 308

Gewijzigde functies:

- U kunt met cyclus **225 GRAVEREN** (DIN/ISO: **G225**) met behulp van een systeemvariabele de huidige kalenderweek graveren.

  Verdere informatie: "Systeemvariabelen graveren", Pagina 416
- De cycli **202 UITDRAAIEN** (DIN/ISO: **G202**) en **204 IN VRIJL. VERPL.** (DIN/ISO: **G204**) herstellen aan het einde van de bewerking de spilstatus vóór de cyclusstart.

  Verdere informatie: "UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202)", Pagina 89

  Verdere informatie: "IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204)", Pagina 98
- De schroefdraad van de cycli **206 DRAADTAPPEN** (DIN/ISO: **G206**), **207 SCHR. TAPPEN GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 SCHRDR.BOR. SPAANBR.** (DIN/ISO: **G209**) en **18 DRAADSNIJDEN** (DIN/ISO: **G18**) worden in de programmatest met een arcering weergegeven.
- Wanneer de gedefinieerde werklengte in de kolom **LU** van de gereedschapstabel kleiner is dan de diepte, toont de besturing een fout.

  De volgende cycli bewaken de werklengte **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)
- 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.

  Verdere informatie: "RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)", Pagina 165

  Verdere informatie: "RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)", Pagina 172

  Verdere informatie: "OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) ", Pagina 304

- 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.

  Verdere informatie: "BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208)", Pagina 108

  Verdere informatie: "SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253)", Pagina 179

  Verdere informatie: "RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254)", Pagina 184
- De machinefabrikant kan cyclus **238 MACHINESTATUS METEN** (DIN/ISO: **G238**, optie #155) verbergen.

  Verdere informatie: "MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155)", Pagina 443
- De parameter **Q569 OPEN BEGRENZING** in cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** (DIN/ISO: **G271**, optie #167) is uitgebreid met invoerwaarde 2. Met deze selectie interpreteert de besturing de eerste contour binnen de functie **CONTOUR DEF** als het begrenzingsblok van een kamer.

  Verdere informatie: "OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167) ", Pagina 302
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** (DIN/ISO: **G272**, optie #167) is uitgebreid:
  - Met parameter **Q576 SPINDELDREHZAHL** definieert u een spiltoerental voor het voorbewerkingsgereedschap.
  - Met parameter **Q579 FACTOR S INSTEKEN** definieert u een factor voor het spiltoerental tijdens het insteken.
  - Met parameter **Q575 VERPL.STRATEGIE** definieert u of de besturing de contour van boven naar beneden of omgekeerd bewerkt.
  - Het maximale invoerbereik van parameter **Q370 BAANOVERLAPPING** is gewijzigd van 0,01 tot 1 tot 0,04 tot 1,99.
  - Wanneer het insteken met een helixbeweging niet mogelijk is, probeert de besturing het gereedschap pendelend in te steken.

  Verdere informatie: "OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) ", Pagina 304

- Cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT** (DIN/ISO: **G273**, optie #167) is uitgebreid.

  De volgende parameters zijn toegevoegd:
  - **Q595 STRATEGIE**: bewerking met constante baanafstanden of constante ingrijpingshoek
  - **Q577 FACTOR RAD. BENADEREN**: factor voor de gereedschapsradius voor aanpassing van de benaderingsradius

  Verdere informatie: "OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167)", Pagina 316
- Cyclus **1010 DRESSEN DIAM.** (DIN/ISO: **G1010**, optie #156) gebruikt bij de aanzetbeweging de waarde van parameter **Q1018 DRESSAANZET**.

  Verdere informatie: "DRESSEN DIAMETER (cyclus 1010, DIN/ISO: G1010, optie #156)", Pagina 625
- In de parameter **QS1000 PROFIELPROGRAMMA** van cyclus **1015 PROFIELDRESSEN** (DIN/ISO: **G1015**, optie #156) kunt u het NC-programma voor het profiel van het slijpgereedschap met de softkey **BESTAND SELECT.** kiezen.

  Verdere informatie: "PROFIELDRESSEN (cyclus 1015, DIN/ISO: G1015, software-optie 156)", Pagina 630

Gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren:

Nieuwe functies

- Cyclus **485 DRAAIGEREEDSCHAP METEN** (DIN/ISO: **G485**, optie #50)

  Met deze cyclus kunt u rotatiegereedschap met een gereedschapstastsysteem opmeten. Deze cyclus kunt u uitsluitend in de freesmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren. Verder hebt u een gereedschapstastsysteem met een rechthoekig tastelement nodig.

Gewijzigde G-functies

- 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 **483 GEREEDSCHAP METEN** (DIN/ISO: **G483**) meet bij roterend gereedschap eerst de gereedschapslengte en vervolgens de gereedschapsradius.
- 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).

2

Basisprincipes / overzichten

2.1 Inleiding

Bewerkingen die steeds terugkomen en meerdere bewerkingsstappen omvatten, worden in de besturing als cycli opgeslagen. Ook de coördinatenomrekeningen en enkele speciale functies zijn als cycli beschikbaar. Bij de meeste cycli worden Q-parameters als overdrachtparameters gebruikt.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

In bepaalde cycli worden omvangrijke bewerkingen uitgevoerd. Botsingsgevaar!

- Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren

Wanneer bij cycli met nummers vanaf **200** indirecte parametertoewijzingen (bijv. **Q210 = Q1**) worden toegepast, wordt een wijziging van de toegewezen parameter (bijv. **Q1**) na de cyclusdefinitie niet actief. Definieer in dat geval de cyclusparameter (bijv. **Q210**) direct.

Wanneer u bij cycli met nummers vanaf **200** een aanzetparameter definieert, kunt u ook in plaats van een getalwaarde met een softkey de in de **TOOL CALL**-regel gedefinieerde aanzet (softkey **FAUTO**) toewijzen. Afhankelijk van de betreffende cyclus en van de betreffende functie van de aanzetparameter zijn de aanzetalternatieven **FMAX** (ijlgang), **FZ** (tandaanzet) en **FU** (aanzet per omwenteling) nog beschikbaar.

Let erop dat een wijziging van de **FAUTO**-aanzet na een cyclusdefinitie geen uitwerking heeft, omdat de besturing bij de verwerking van de cyclusdefinitie de aanzet uit de tool **TOOL CALL**-regel intern vast toewijst.

Wanneer u een cyclus met meerdere regels wilt wissen, geeft de besturing aan of de complete cyclus moet worden gewist

2.2 Beschikbare cyclusgroepen

Overzicht bewerkingscycli

CYCL DEF

- Toets **CYCL DEF** indrukken

Softkey	Cyclusgroep	Pagina
BOREN/ SCHR.DR.	Cycli voor het diepboren, ruimen, uitdraaien en verzinken	82
BOREN/ SCHR.DR.	Cycli voor schroefdraad tappen, schroefdraad snijden en schroefdraad frezen	126
KAMERS/ TAPPEN/ SLEUVEN	Cycli voor het frezen van Kamers, tappen, sleuven en voor vlakfrezen	164
COÖRD. OMREKENEN	Cycli voor coördinatenomrekening waarmee willekeurige contouren verschoven, geroteerd, gespiegeld, vergroot en verkleind worden	216
SL- CYCLI	SL-cycli (subcontourlijst), waarmee contouren worden bewerkt die uit meerdere overlappende deelcontouren zijn samengesteld, evenals cycli voor cilindermantelbewerking en voor wervelfrezen	256
PUNTEN- PATRONEN	Cycli voor het maken van puntenpatronen, bijv. gatencirkel of gatenvlak, DataMatrix-code	240
DRAAIEN	Cycli voor de draaibewerkingen en voor het afwikkelfrezen	460
SPECIALE CYCLI	Speciale cycli Stilstandtijd, Programma-oproep, Spiloriëntatie, Graveren, Tolerantie, Interpolatiedraaien, Belasting bepalen, Tandwielcycli	386
SLIJPEN	Cycli voor slijpbewerking, slijpgereedschap naslijpen	616

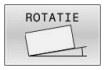
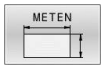
▷

- Eventueel naar machinespecifieke bewerkingscycli doorschakelen

Dergelijke bewerkingscycli kunnen door uw machinefabrikant worden geïntegreerd.

Overzicht tastcycli

- Toets **TOUCH PROBE** indrukken

Softkey	Cyclusgroep	Pagina
	Cycli voor het automatisch registreren en compenseren van een scheve ligging van het werkstuk	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor het automatisch vastleggen van een referentiepunt	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor automatische werkstukcontrole	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Speciale cycli	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Tastsysteem kalibreren	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor de automatische kinematicameting	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor automatische gereedschapsmeting (wordt door de machinefabrikant vrijgegeven)	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren
	Cycli voor het met een camera controleren van de opspansituatie VSC (optie #136)	**Meer informatie:** gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

- Eventueel doorschakelen naar machinespecifieke tastcycli, dergelijke tastcycli kan uw machinefabrikant integreren

3

Bewerkingscycli toepassen

3.1 Met bewerkingscycli werken

Machinespecifieke cycli

Raadpleeg hiervoor de desbetreffende functiebeschrijving in het machinehandboek.

Op veel machines zijn cycli beschikbaar. Deze cycli kan uw machinefabrikant aanvullend op de HEIDENHAIN-cycli in de besturing implementeren. Hiervoor is een aparte cyclusnummergroep beschikbaar:

- Cycli **300** tot **399**
  Machinespecifieke cycli die met de toets **CYCL DEF** moeten worden gedefinieerd
- Cycli **500** tot **599**
  Machinespecifieke tastcycli die met de toets **TOUCH PROBE** moeten worden gedefinieerd

In bepaalde gevallen worden bij machinespecifieke cycli ook overdrachtparameters gebruikt die HEIDENHAIN al in standaardcycli heeft gebruikt. Om bij het gelijktijdige gebruik van DEF-actieve cycli (cycli die die de besturing automatisch bij de cyclusdefinitie afwerkt) en CALL-actieve cycli (cycli die u voor de uitvoering moet oproepen).

Problemen met betrekking tot het overschrijven van meerdere keren gebruikte overdrachtparameters voorkomen.

Ga als volgt te werk:

- DEF-actieve cycli vóór CALL-actieve cycli programmeren

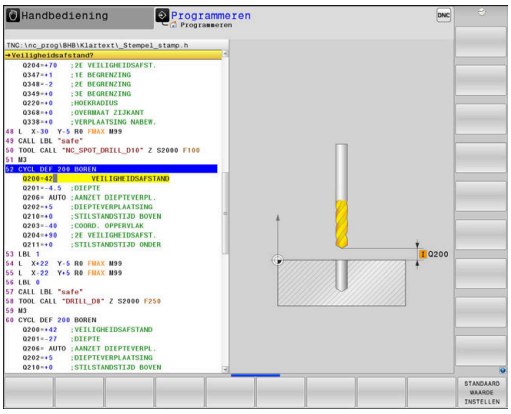
Programmeerinstructie:

- Tussen de definitie van een CALL-actieve cyclus en de desbetreffende cyclusoproep programmeert u een DEF-actieve cyclus alleen dan als er geen overlappingen optreden bij de overdrachtparameters van deze beide cycli.

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Pagina 59

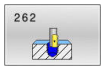
Cyclus definiëren via softkeys

Ga als volgt te werk:



- Toets **CYCL DEF** indrukken
- De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen.

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. boorcycli



- Cyclus selecteren, bijv. cyclus **262 SCHROEFDRAADFREZEN**
- De besturing opent een dialoog en vraagt om invoer van alle waarden. Tegelijkertijd toont de besturing in de rechter beeldschermhelft een grafische weergave. De in te voeren parameter licht op.
- Invoeren van de gevraagde parameters
- Elke ingevoerde parameter afsluiten met de toets **ENT**
- De besturing beëindigt de dialoog zodra u alle vereiste gegevens hebt ingevoerd.

Cyclus definiëren via functie GOTO

Ga als volgt te werk:

CYCL DEF

- Toets **CYCL DEF** indrukken
- > De softkeybalk toont de verschillende cyclusgroepen.

GOTO

- Toets **GOTO** indrukken
- > De besturing opent het keuzevenster smartSelect met een overzicht van de cycli.
- Met de pijltoetsen of de muis de gewenste cyclus selecteren

of

- cyclusnummer invoeren
- Telkens met de **ENT** -toets bevestigen
- > De besturing opent dan de cyclusdialoog zoals eerder is beschreven.

Voorbeeld

7 CYCL DEF 200 BOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=3	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q210=0	;STILSTANDSTIJD BOVEN
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q395=0	;REF. DIEPTE

Cycli oproepen

Voorwaarden

Vóór een cyclusoproep in ieder geval het volgende programmeren:

- **BLK FORM** voor grafische weergave (alleen vereist voor grafische testweergave)
- Gereedschapsoproep
- Rotatierichting spil (additionele functie **M3**/**M4**)
- Cyclusdefinitie (**CYCL DEF**)

> Let ook op de andere voorwaarden die bij de volgende cyclusbeschrijvingen vermeld worden.

Onderstaande cycli werken vanaf hun definitie in het NC-programma: Deze cycli kunnen en mogen niet worden opgeroepen:

- Cyclus **9 STILSTANDSTIJD**
- Cyclus **12 PGM CALL**
- Cyclus **13 ORIENTATIE**
- Cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- Cyclus **32 TOLERANTIE**
- Cyclus **220 PATROON OP CRKL**
- Cyclus **221 MODEL OP LIJN**
- Cyclus **224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE**
- Cyclus **238 MACHINESTATUS METEN**
- Cyclus **239 BELASTING BEPALEN**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- Cyclus **285 TANDWIEL DEFINIEREN**
- Cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN**
- Cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**
- Cyclus **892 ONBALANS CONTROLEREN**
- Cyclus **1271 OCM RECHTHOEK**
- Cyclus **1272 OCM CIRKEL**
- Cyclus **1273 OCM SLEUF/DAM**
- Cyclus **1278 OCM VEELHOEK**
- Cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK**
- Cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL**
- Cycli voor coördinatenomrekening
- Cycli voor slijpbewerking
- Tastcycli

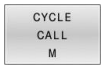
Alle overige cycli roept u op met de hieronder beschreven functies.

Cyclusoproep met CYCL CALL

De functie **CYCL CALL** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. Het startpunt van de cyclus is de laatste voor de **CYCL CALL**-regel geprogrammeerde positie.

Ga als volgt te werk:

- Toets **CYCL CALL** indrukken



- Softkey **CYCL CALL M** indrukken
- Eventueel additionele M-functie invoeren (bijv. **M3**, om de spil in te schakelen)
- Met de toets **END** de dialoog beëindigen

Cyclusoproep met CYCL CALL PAT

De functie **CYCL CALL PAT** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op alle posities op die in een patroondefinitie PATTERN DEF of in een puntentabel zijn gedefinieerd.

Verdere informatie: "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 70

Verdere informatie: "Puntentabellen", Pagina 77

Cyclusoproep met CYCL CALL POS

De functie **CYCL CALL POS** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus één keer op. Het startpunt van de cyclus is de positie die u in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerd hebt.

De besturing benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie met positioneerlogica:

- Als de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas groter is dan de bovenkant van het werkstuk (**Q203**), dan positioneert de besturing eerst naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak en vervolgens in de gereedschapsas
- Als de actuele gereedschapspositie in de gereedschapsas onder de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) ligt, dan positioneert de besturing eerst naar de veilige hoogte in de gereedschapsas en vervolgens naar de geprogrammeerde positie in het bewerkingsvlak

Programmeer- en bedieningsinstructies

- In de **CYCL CALL POS**-regel moeten altijd drie coördinatenassen zijn geprogrammeerd. Via de coördinaat in de gereedschapsas kunt u op eenvoudige wijze de startpositie wijzigen. Deze coördinaat werkt als een extra nulpuntverschuiving.
- De in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde aanzet geldt uitsluitend voor het benaderen van de in deze NC-regel geprogrammeerde startpositie.
- De besturing benadert de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie in principe met niet-actieve radiuscorrectie (R0).
- wanneer u met **CYCL CALL POS** een cyclus oproept waarin een startpositie is gedefinieerd (bijv. cyclus **212**), dan werkt de in de cyclus gedefinieerde positie als een extra verschuiving naar de in de **CYCL CALL POS**-regel gedefinieerde positie. U moet daarom de in de cyclus vast te leggen startpositie altijd op 0 instellen.

Cyclusoproep met M99/M89

De per regel actieve functie **M99** roept de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus eenmaal op. **M99** kunt u aan het einde van een positioneerregel programmeren. De besturing verplaatst dan naar deze positie en roept vervolgens de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Wanneer de cyclus na elke positioneerregel automatisch moet worden uitgevoerd, programmeer dan de eerste cyclusoproep met **M89**.

Ga als volgt te werk om de werking van **M89** op te heffen:

- ▶ Programmeren van **M99** in positioneerregel
- > De besturing benadert het laatste startpunt.

of

- ▶ Nieuwe bewerkingscyclus met **CYCL DEF** definiëren

> De besturing ondersteunt **M89** in combinatie met FK-programmering niet!

Cyclusoproep met SEL CYCLE

Met **SEL CYCLE** kunt u een willekeurig NC-programma als bewerkingscyclus gebruiken.

Ga als volgt te werk:

PGM CALL

- Toets **PGM CALL** indrukken

CYCLUS SELECT.

- Softkey **CYCLUS SELECTEREN** indrukken

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken
- NC-programma selecteren

NC-programma als cyclus oproepen

CYCL CALL

- Toets **CYCL CALL** indrukken
- Softkey van de cyclusoproep indrukken

of

- **M99** programmeren

Programmeer- en bedieningsinstructies

- 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.
- Wanneer u een via **SEL CYCLE** geselecteerd NC-programma afwerkt, wordt het in de programma-afloop regel voor regel zonder stop na elke NC-regel uitgevoerd. Het programma is ook in de automatische programma-afloop alleen als een NC-regel zichtbaar.
- **CYCL CALL PAT** en **CYCL CALL POS** gebruiken een positioneerlogica voordat de cyclus wordt uitgevoerd. Wat betreft de positioneerlogica gedragen **SEL CYCLE** en cyclus **12 PGM CALL** zich gelijk: bij het puntenpatroon wordt de te benaderen veilige hoogte berekend op basis van het maximum uit de Z-positie bij de start van het patroon en alle Z-posities in het puntenpatroon. Bij **CYCL CALL POS** vindt geen voorpositionering in richting van de gereedschapsas plaats. Een voorpositionering binnen de opgeroepen gegevens moet u dan zelf programmeren.

Werken met een parallelle as

De besturing voert aanzetbewegingen in de parallelle W-as uit die in de **TOOL CALL**-regel als spilas is gedefinieerd. Er wordt in de statusweergave een "W" getoond, de verrekening van het gereedschap vindt in de W-as plaats.

Dit is alleen bij deze cycli mogelijk:

Cyclus	Functie van de W-as
200 BOREN	■
201 NABEWERKEN	■
202 UITDRAAIEN	■
203 UNIVERSEEL-BOREN	■
204 IN VRIJL. VERPL.	■
205 UNIVERSEELBOREN	■
208 BOORFREZEN	■
225 GRAVEREN	■
232 VLAKFREZEN	■
233 VLAKFREZEN	■
241 EENLIPPIG DIEPBOREN	■

HEIDENHAIN adviseert u niet met **TOOL CALL W** te werken! Gebruik **FUNCTION PARAXMODE** of **FUNCTION PARAXCOMP**.

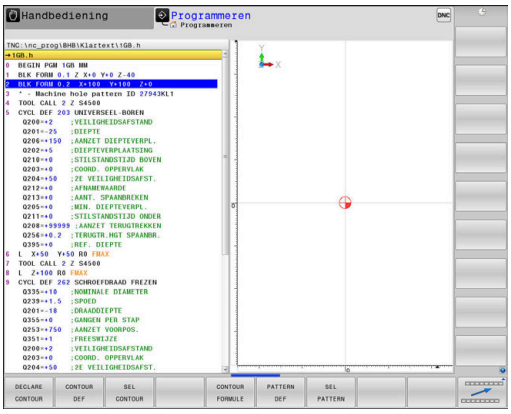
Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

3.2 Programma-instellingen voor cycli

Overzicht

Sommige cycli gebruiken steeds weer identieke cyclusparameters, zoals de veiligheidsafstand **Q200**, die u bij elke cyclusdefinitie moet opgeven. Via de functie **GLOBAL DEF** kunt u deze cyclusparameters aan het programmabegin één keer definiëren, zodat ze algemeen globaal voor alle in het NC-programma gebruikte cycli actief zijn. In de desbetreffende cyclus hoeft u dan alleen te verwijzen naar de waarde die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

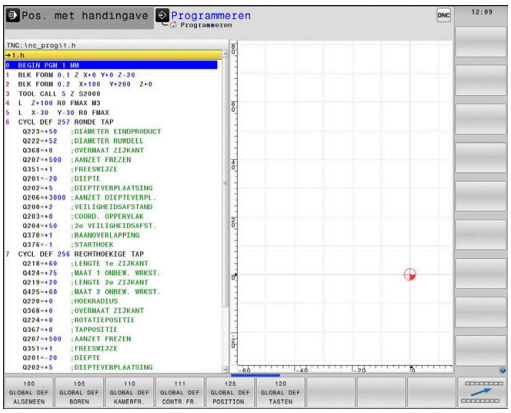
De volgende GLOBAL DEF-functies zijn beschikbaar:



Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
100 GLOBAL DEF ALGEMEEN	GLOBAL DEF ALGEMEEN Definitie van algemeen geldende cyclusparameters	67
105 GLOBAL DEF BOREN	GLOBAL DEF BOREN Definitie van speciale boorcyclus-parameters	67
110 GLOBAL DEF KAMERFR.	GLOBAL DEF KAMERFREZEN Definitie van speciale kamerfrees-cyclusparameters	68
111 GLOBAL DEF CONTR. FR.	GLOBAL DEF CONTOURFRE-ZEN Definitie van speciale contourf-reesparameters	68
125 GLOBAL DEF POSITION.	GLOBAL DEF POSITIONEREN Definitie van het positioneerge-drag bij **CYCL CALL PAT**	69
120 GLOBAL DEF TASTEN	GLOBAL DEF TASTEN Definitie van speciale tastcyclus-parameters	69

GLOBAL DEF invoeren

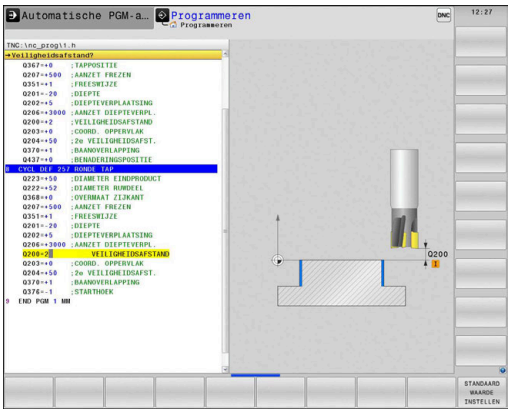
Ga als volgt te werk:



- Toets **PROGRAMMEREN** indrukken
- Toets **SPEC FCT** indrukken
- Softkey **PROGRAMMA-INSTELL.** indrukken
- Softkey **GLOBAL DEF** indrukken
- Gewenste GLOBAL-DEF-functie selecteren, bijv. softkey **GLOBAL DEF ALGEMEEN** indrukken
- Vereiste definities invoeren
- Telkens met **ENT**-toets bevestigen

GLOBAL DEF-informatie gebruiken

Wanneer u aan het programmabegin de juiste GLOBAL DEF-functies hebt ingevoerd, dan kunt u bij de definitie van een willekeurige cyclus naar deze algemeen geldende waarden refereren.



Ga daarbij als volgt te werk:

- Toets **PROGRAMMEREN** indrukken

- Toets **CYCL DEF** indrukken

- Gewenste cyclusgroep selecteren, bijv. kamer-, tap- en sleufcycli

- Gewenste cyclus selecteren, bijv. **RONDE TAP**
- > Wanneer hiervoor een globale parameter beschikbaar is, toont de besturing de softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN**.

- Softkey **STANDAARD WAARDE INSTELLEN** indrukken
- > De besturing voert het woord **PREDEF** (Engels: voorgedefinieerd) in de cyclusdefinitie in. Hierdoor hebt u een koppeling gemaakt met de bijbehorende **GLOBAL DEF**-parameter die u aan het programmabegin hebt gedefinieerd.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Als u naderhand de programma-instellingen met **GLOBAL DEF** wijzigt, dan gelden de wijzigingen voor het gehele NC-programma. De uitvoering van de bewerkingen kan hierdoor dus aanzienlijk veranderen.

- **GLOBAL DEF** bewust gebruiken. Vóór het afwerken een programmatest uitvoeren
- In bewerkingscycli een vaste waarde invoeren, dan verandert **GLOBAL DEF** de waarden niet

Algemeen geldende globale gegevens

Parameters gelden voor alle bewerkingscycli **2xx** en voor de cycli **880, 1025** en de cycli van het tastsysteem **451**, **452**, **453**

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap binnen een cyclus verplaatst. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: aanzet waarmee de besturing het gereedschap terugpositioneert. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 100 ALGEMEEN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q253=+750   ;AANZET VOORPOS.
    Q208=+999   ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
```

Globale gegevens voor boorbewerkingen

De parameters gelden voor de boor-, draadtap- en draadfreescycli **200** tot **209**, **240**, **241** en **262** tot **267**.

- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen.
  Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 105 BOREN
    Q256=+0.2   ;TERUGTR.HGT
                 SPAANBR.
    Q210=+0     ;STILSTANDSTIJD BOVEN
    Q211=+0     ;STILSTANDSTIJD ONDER
```

Globale gegevens voor freesbewerkingen met kamercycli

De parameters gelden voor de cycli **208**, **232**, **233**, **251** tot **258**, **262** tot **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,1 tot 1,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de besturing loodrecht in
  1: helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding
  2: pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de besturing tweemaal de gereedschapsdiameter

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 110 KAMERFREZEN
    Q370=+1    ;BAANOVERLAPPING
    Q351=+1    ;FREESWIJZE
    Q366=+1    ;INSTEKEN
```

Globale gegevens voor freesbewerkingen met contourcycli

De parameters gelden voor de cycli **20**, **24**, **25**, **27** tot **29**, **39**, **276**

- **Q2 Factor baanoverlapping?**: **Q2** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
  Invoerbereik +0,0001 tot 1,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1**: bewerkingsrichting voor kamers
  - **Q9** = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
  - **Q9** = +1 meelopend voor kamer en eiland

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 111 CONTOUR FREZEN
    Q2=+1      ;BAANOVERLAPPING
    Q6=+2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q7=+50     ;VEILIGE HOOGTE
    Q9=+1      ;ROTATIERICHTING
```

Globale gegevens voor het positioneergedrag

Parameters gelden voor alle bewerkingscycli wanneer u de desbetreffende cyclus met de functie **CYCL CALL PAT** oproept.

- **Q345 Select. positioneer hoogte (0/1)**: terugtrekken in de gereedschapsas aan het einde van een bewerkingsstap naar de 2e veiligheidsafstand of naar de positie aan het begin van de unit

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN
    Q345=+1    ;SELECT. POS. HOOGTE
```

Globale gegevens voor tastfuncties

Parameters gelden voor alle tastcycli **4xx** en **14xx** en ook voor de cycli **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Veiligheidsafstand?** (incrementeel) extra afstand tussen meetpunt en kogel van het tastsysteem definiëren. **Q320** werkt aanvullend op **SET_UP** (tastsysteemtabel).
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de tastsysteemas waarin een botsing tussen het tastsysteem en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het tastsysteem zich tussen de meetpunten moet verplaatsen:
  0: tussen meetpunten naar diepte-instelling verplaatsen
  1: tussen meetpunten naar veilige hoogte verplaatsen

Voorbeeld

```
11 GLOBAL DEF 120 AANTASTEN
    Q320=+0    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
    Q301=+1    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
```

3.3 Patroondefinitie PATTERN DEF

Toepassing

Met de functie **PATTERN DEF** definieert u op eenvoudige wijze regelmatige bewerkingspatronen die u met de functie **CYCL CALL PAT** kunt oproepen. Evenals bij de cyclusdefinities hebt u bij de patroondefinitie ook helpschermen tot uw beschikking waarmee de desbetreffende invoerparameter wordt verduidelijkt.

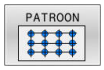
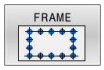
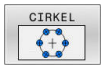
AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De functie **PATTERN DEF** berekent de bewerkingscoördinaten in de assen **X** en **Y**. Bij alle gereedschapsassen behalve **Z** bestaat er tijdens de volgende bewerking gevaar voor botsingen!

- **PATTERN DEF** uitsluitend in combinatie met gereedschapsas **Z** gebruiken

De volgende bewerkingspatronen zijn beschikbaar:

Softkey	Bewerkingspatroon	Bladzijde
	PUNT Definitie van maximaal 9 willekeurige bewerkingsposities	72
	REEKS Definitie van een afzonderlijke reeks, recht of geroteerd	72
	PATROON Definitie van een afzonderlijk patroon, recht, geroteerd of vertekend	73
	KADER Definitie van een afzonderlijk kader, recht, geroteerd of vertekend	74
	CIRKEL Definitie van een volledige cirkel	75
	Steekcirkel Definitie van een steekcirkel	76

PATTERN DEF invoeren

Ga als volgt te werk:

- Toets **PROGRAMMEREN** indrukken

- Toets **SPEC FCT** indrukken

- Softkey **CONTOUR/PUNT BEWERK.** indrukken

- Softkey **PATTERN DEF** indrukken

- Gewenst bewerkingspatroon selecteren, bijv. softkey afzonderlijke reeks indrukken
- Vereiste definities invoeren
- Telkens met **ENT**-toets bevestigen

PATTERN DEF gebruiken

Zodra u een patroondefinitie hebt ingevoerd, kunt u deze met de functie **CYCL CALL PAT** oproepen.

Verdere informatie: "Cycli oproepen", Pagina 59

De besturing voert de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op het door u gedefinieerde bewerkingspatroon uit.

Programmeer- en bedieningsinstructies

- Een bewerkingspatroon blijft actief, totdat u een nieuw patroon definieert of met de functie **SEL PATTERN** een punttabel hebt geselecteerd.
- De besturing trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de besturing de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter **Q204**, afhankelijk van welke van beide het grootst is.
- Is het coördinaatoppervlak in de PATTERN DEF groter dan in de cyclus, dan wordt rekening gehouden met de veiligheidsafstand en de 2e veiligheidsafstand op het coördinaatoppervlak van de PATTERN DEF.
- U kunt voor **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met **Q345**=1 gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

Bedieningsinstructie

- Via de regelsprong kunt u een willekeurig punt selecteren van waaruit u de bewerking kunt beginnen of voortzetten
  Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma testen en uitvoeren

Afzonderlijke bewerkingsposities definiëren

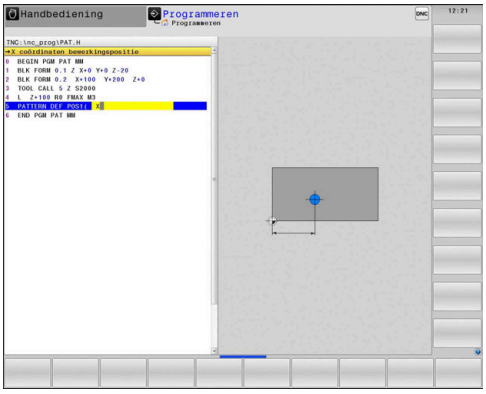
Programmeer- en bedieningsinstructies:

- U kunt maximaal 9 bewerkingsposities invoeren, invoer telkens met de **ENT**-toets bevestigen.
- POS1 moet met absolute coördinaten worden geprogrammeerd. POS2 tot POS9 mag absoluut of incrementeel worden geprogrammeerd.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

- POS1: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): X-coördinaat invoeren
- POS1: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut): Y-coördinaat invoeren
- POS1: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart
- POS2: **X coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): X-coördinaat invoeren
- POS2: **Y coördinaten bewerkingspositie** (absoluut of incrementeel): Y-coördinaat invoeren
- POS2: **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut of incrementeel): Z-coördinaat invoeren

Voorbeeld

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF
     POS1 (X+25 Y+33,5  Z+0)
     POS2 (X+15 IY+6,5  Z+0)
```



Afzonderlijke reeks definiëren

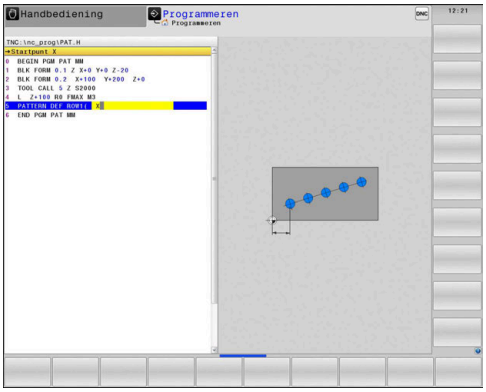
Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

- **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de X-as
- **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van de reeks in de Y-as
- **Afstand bewerkingsposities** (incrementeel) afstand tussen de bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities
- **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek om het ingevoerde startpunt. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

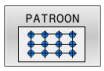
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  ROW1
     (X+25 Y+33,5  D+8 NUM5  ROT+0 Z
     +0)
```



Afzonderlijk patroon definiëren

Programmeer- en bedieningsinstructies:

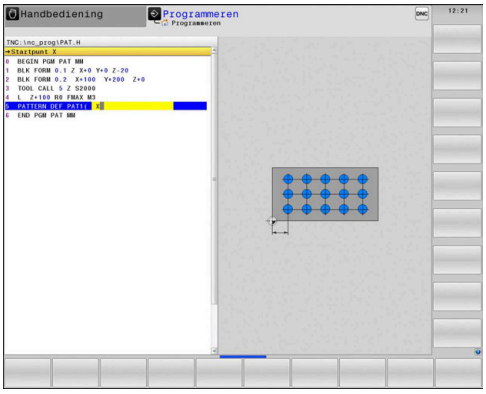
- De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking moet starten

Voorbeeld

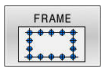
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PAT1 (X+25 Y+33,5
    DX+8 DY+10  NUMX5 NUMY4 ROT+0
    ROTX+0 ROTY+0  Z+0)
```



Individueel kader definiëren

Programmeer- en bedieningsinstructies:

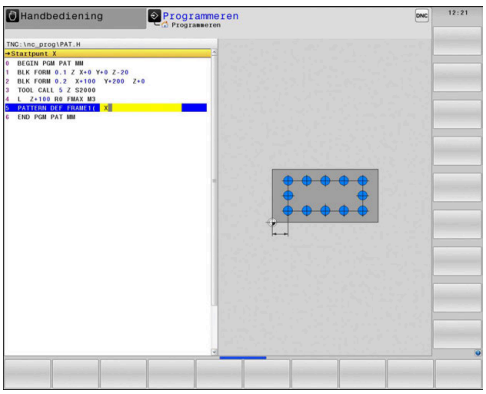
- De parameters **Rotatiepositie hoofdas** en **Rotatiepositie nevenas** werken aanvullend op een eerder uitgevoerde **Rotatiepos. van gehele patroon**.
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **Startpunt X** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de X-as
- **Startpunt Y** (absoluut): coördinaat van het startpunt van het patroon in de Y-as
- **Afstand bewerkingsposities X** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in X-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Afstand bewerkingsposities Y** (incrementeel): afstand tussen de bewerkingsposities in Y-richting. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Aantal kolommen**: totaal aantal kolommen van het patroon
- **Aantal lijnen**: totaal aantal lijnen van het patroon
- **Rotatiepos. van gehele patroon** (absoluut): rotatiehoek waarmee het gehele patroon om het ingevoerde startpunt wordt geroteerd. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Rotatiepositie hoofdas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de hoofdas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- **Rotatiepositie nevenas**: rotatiehoek waarmee uitsluitend de nevenas van het bewerkingsvlak ten opzichte van het ingevoerde startpunt wordt vertekend. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd.
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

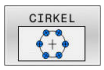
```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  FRAME1
   (X+25  Y+33,5 DX+8  DY+10 NUMX5
   NUMY4 ROT+0  ROTX+0 ROTY+0  Z
   +0)
```



Volledige cirkel definiëren

Programmeer- en bedieningsinstructies:

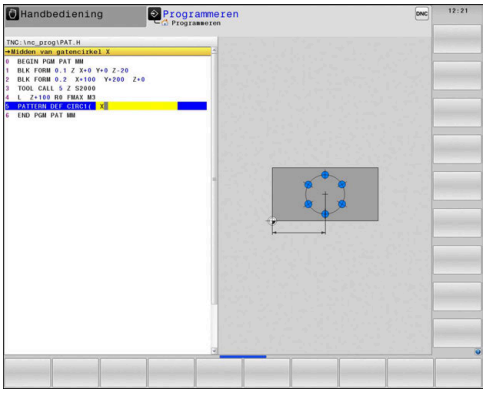
- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.



- **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  CIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 NUM8
   Z+0)
```



Steekcirkel definiëren

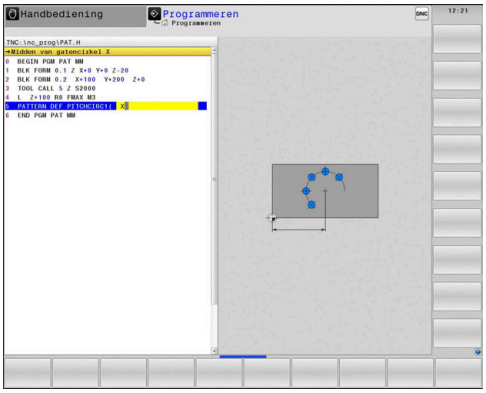
Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Wanneer u een **Werkstuk oppervlakte in Z** ongelijk aan 0 definieert, dan werkt deze waarde aanvullend op het werkstukoppervlak **Q203** dat u in de bewerkingscyclus hebt gedefinieerd.

- **Midden van gatencirkel X** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de X-as
- **Midden van gatencirkel Y** (absoluut): coördinaat van het middelpunt van de cirkel in de Y-as
- **Diameter van gatencirkel**: diameter van de gatencirkel
- **Starthoek**: poolhoek van de eerste bewerkingspositie. Referentie-as: hoofdas van het actieve bewerkingsvlak (bijv. X bij gereedschapsas Z). Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd
- **Hoekstap/Eindhoek**: incrementele poolhoek tussen twee bewerkingsposities. Waarde kan positief of negatief worden ingevoerd. Alternatief kan de eindhoek worden ingevoerd (met softkey omschakelen)
- **Aantal bewerkingen**: totaal aantal bewerkingsposities op de cirkel
- **Coördinaat werkstukoppervlak** (absoluut): Z-coördinaat invoeren waarbij de bewerking wordt gestart

Voorbeeld

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 PATTERN DEF  PITCHCIRC1
   (X+25  Y+33 D80  START+45 STEP30
   NUM8 Z+0)
```



3.4 Puntentabellen

Toepassing

Wanneer u één cyclus of meerdere cycli na elkaar op een onregelmatig puntenpatroon wilt uitvoeren, maakt u puntentabellen.

Als u van boorcycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van de middelpunten van de boringen. Als u van freescycli gebruikmaakt, komen de coördinaten van het bewerkingsvlak in de puntentabel overeen met de coördinaten van het startpunt van de desbetreffende cyclus (bijv. middelpuntcoördinaten van een rondkamer). De coördinaten in de spilas komen overeen met de coördinaat van het werkstukoppervlak.

Puntentabel invoeren

Ga als volgt te werk:

- Toets **PROGRAMMEREN** indrukken

- Toets **PGM MGT** indrukken
- > De besturing opent het bestandsbeheer.
- Map selecteren waarin u het nieuwe bestand aanmaakt
- Naam en bestandstype (**.PNT**) invoeren

- Met de **ENT**-toets bevestigen

- Softkey **MM** of **INCH** indrukken.
- > De besturing schakelt over naar het programmavenster en toont een lege puntentabel.

- Met de softkey **REGEL TUSSENV.** een nieuwe regel invoegen
- Coördinaten van de gewenste bewerkingsplaats invoeren
- Deze stap herhalen totdat alle gewenste coördinaten zijn ingevoerd.

- Evt. softkey **KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN** indrukken
- > De besturing geeft de gewenste coördinaten weer. Of verandert de volgorde van de coördinaten.

> De naam van de puntentabel moet bij toewijzing van SQL met een letter beginnen.

Afzonderlijke punten voor de bewerking verbergen

In de puntentabel kunt u via de kolom **FADE** het in de desbetreffende regel gedefinieerde punt zo markeren dat dit voor de bewerking naar keuze wordt verborgen.

Ga als volgt te werk:

- Gewenste punt met de **PIJLTOETSEN** in de tabel selecteren

- Kolom **FADE** selecteren

- Verbergen inschakelen: toets **ENT** indrukken

- Verbergen uitschakelen: toets **NO ENT** indrukken

Puntentabel in het NC-programma selecteren

In de werkstand **Programmeren** het NC-programma selecteren waarvoor de puntentabel wordt geactiveerd.

Ga als volgt te werk:

- Toets **PGM CALL** indrukken

- Softkey **PUNTEN TABEL SELECT.** indrukken

- Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
- Puntentabel 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.

Voorbeeld

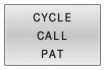
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Cyclus in combinatie met puntentabellen oproepen

Als de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus oproept bij de punten die in een puntentabel zijn vastgelegd, programmeer dan de cyclusoproep met **CYCL CALL PAT**:

Ga als volgt te werk:

- Toets **CYCL CALL** indrukken



- Softkey **CYCL CALL PAT** indrukken
- Aanzet invoeren

of

- Softkey **F MAX** indrukken
- > Met deze aanzet verplaatst de besturing zich tussen de punten.
- > Geen invoer: verplaatsen met de laatst geprogrammeerde aanzet.
- Eventueel additionele M-functie invoeren
- Met toets **END** bevestigen

De besturing trekt het gereedschap tussen de startpunten terug tot de veilige hoogte. Als veilige hoogte gebruikt de besturing de spilascoördinaat bij de cyclusoproep of de waarde uit de cyclusparameter **Q204**, afhankelijk van welke van beide het grootst is.

U kunt voor **CYCL CALL PAT** de functie **GLOBAL DEF 125** (te vinden bij **SPEC FCT**/programma-instellingen) met **Q345**=1 gebruiken. Dan kiest de besturing tussen de boringen altijd de 2e veiligheidsafstand die in de cyclus is gedefinieerd.

Wanneer u bij het voorpositioneren in de spilas met gereduceerde aanzet wilt werken, moet u gebruikmaken van de additionele functie **M103**.

Werkwijze van de puntentabel met SL-cycli en cyclus 12

De besturing interpreteert de punten als extra nulpuntverschuiving.

Werkwijze van de puntentabel met cycli 200 t/m 208 en 262 t/m 267

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het middelpunt van de boring. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) op 0 worden ingesteld.

Werkwijze van de puntentabel met cycli 251 t/m 254

De besturing interpreteert de punten van het bewerkingsvlak als coördinaten van het startpunt van de cyclus. Als u de in de puntentabel gedefinieerde coördinaat in de spilas als startpuntcoördinaat wilt gebruiken, moet de bovenkant van het werkstuk (**Q203**) op 0 worden ingesteld.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u in de puntentabel bij willekeurige punten een veilige hoogte programmeert, negeert de besturing voor **alle** punten de 2e veiligheidsafstand van de bewerkingscyclus!

- Programmeer vooraf GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN en de besturing houdt alleen rekening bij het desbetreffende punt met de veilige hoogte van de puntentabel.

Programmeer- en bedieningsinstructies:

- De besturing werkt met **CYCL CALL PAT** de puntentabel af die u als laatste hebt gedefinieerd. Ook als de puntentabel in een met **CALL PGM** genest NC-programma hebt gedefinieerd.

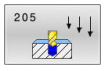
4

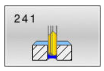
Cycli: boren

4.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende boorbewerkingen :

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200) ■ Eenvoudige boring ■ Invoer van de stilstandtijd boven en onder ■ Ref.diepte selecteerbaar	84
	RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201) ■ Ruimen van een boring ■ Invoer van de stilstandtijd onder	87
	UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202) ■ Uitdraaien van een boring ■ Invoer van de terugtrekaanzet ■ Invoer van de stilstandtijd onder ■ Invoer van het terugtrekken	89
	UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203) ■ Degressie - boring met afnemende verplaatsing ■ Invoer van de stilstandtijd boven en onder ■ Invoer van de spaanbreuk ■ Ref.diepte selecteerbaar	93
	IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204) ■ Een verzinking aan de onderzijde van het werkstuk aanbrengen ■ Invoer van de stilstandtijd ■ Invoer van het terugtrekken	98
	UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205) ■ Degressie - boring met afnemende verplaatsing ■ Invoer van de spaanbreuk ■ Invoer van een verdiept startpunt ■ Invoer van de voorstopafstand	102

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208) ■ Frezen van een boring ■ Invoer van een voorgeboorde diameter ■ Mee- of tegenloop selecteerbaar	108
	EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241) ■ Boren met eenlippige langgatboor ■ Verdiept startpunt ■ Draairichting en toerental bij het insteken en terugtrekken uit de boring selecteerbaar ■ Invoer van de stilstanddiepte	111
	CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240) ■ Boren van een centrering ■ Invoer centreerdiameter of -diepte ■ Invoer van de stilstandtijd onder	119

4.2 BOREN (cyclus 200, DIN/ISO: G200)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u eenvoudige boringen aanbrengen. U kunt in deze cyclus de referentiediepte selecteren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
3 De besturing trekt het gereedschap met **FMAX** terug naar de veiligheidsafstand, blijft daar - indien ingevoerd - en verplaatst zich aansluitend weer met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven de eerste diepte-instelling
4 Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet F naar een volgende diepte-instelling
5 De besturing herhaalt dit proces (2 tot 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt (de stilstandtijd uit **Q211** werkt bij elke verplaatsing)
6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich vanaf de bodem van de boring met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

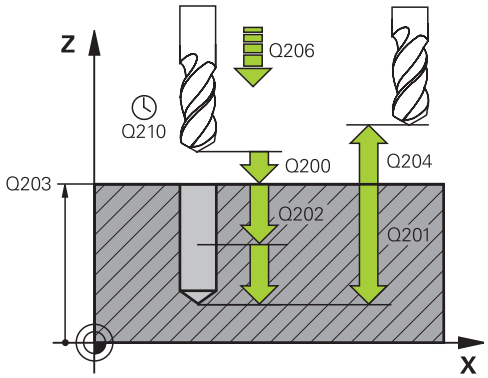
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

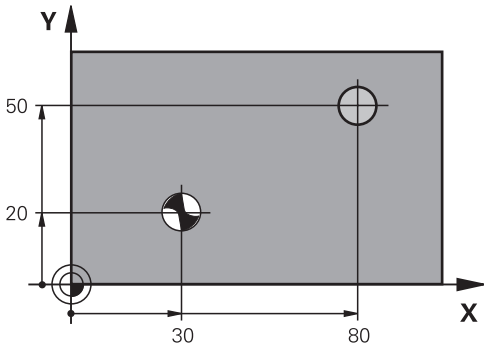
Wanneer u zonder spaanbreken boort, definieert u in de parameter **Q202** een hogere waarde als de diepte **Q201** plus de berekende diepte uit de gereedschapspunthoek. Hierbij kunt u ook een duidelijke hogere waarde opgeven.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen.
  Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap





Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 200  BOREN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15    ;DIEPTE
    Q206=250    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q210=0      ;STILSTANDSTIJD BOVEN
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q211=0.1    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q395=0      ;REF. DIEPTE
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.3 RUIMEN (cyclus 201, DIN/ISO: G201)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u eenvoudige passingen aanbrengen. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap ruimt met de ingevoerde aanzet **F** tot de geprogrammeerde diepte
3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil, indien ingevoerd
4 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet **F** terug naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

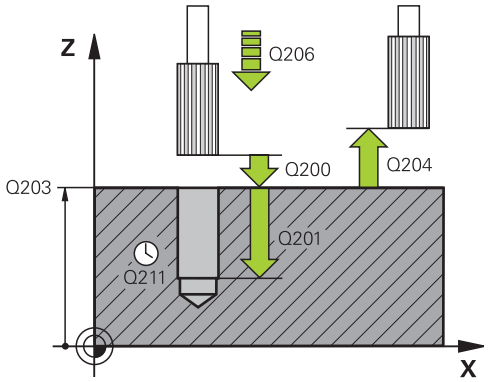
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

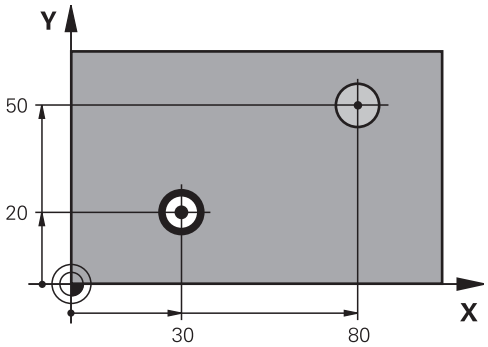
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het ruimen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer **Q208** = 0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet ruimen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 201  NABEWERKEN
    Q200=2       ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15     ;DIEPTE
    Q206=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5     ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q208=250     ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
    Q203=+20     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M9
15 L  Z+100 FMAX  M2
```

4.4 UITDRAAIEN (cyclus 202, DIN/ISO: G202)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Met deze cyclus kunt u boringen uitdraaien. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap boort met de booraanzet tot de diepte
3 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil indien ingevoerd met draaiende spil voor het vrijmaken
4 Aansluitend voert de besturing een spiloriëntatie uit op de positie die in parameter **Q336** gedefinieerd is
5 Indien terugtrekken is gekozen, wordt het gereedschap door de besturing in de ingevoerde richting 0,2 mm (vaste waarde) uit het materiaal gehaald
6 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet terugtrekking naar de veiligheidsafstand
7 De besturing positioneert het gereedschap weer terug naar het midden van de boring
8 De besturing herstelt de spilstatus van het cyclusbegin
9 Evt. gaat de besturing met **FMAX** naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**. Indien **Q214**=0, wordt er langs de wand van de boring teruggetrokken

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

- Controleer de positie van de gereedschapspunt wanneer u een spiloriëntatie op de hoek programmeert die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- Vrijlooprichting **Q214** zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

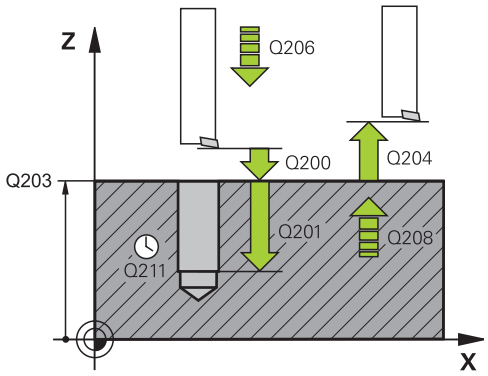
Wanneer u **M136** hebt geactiveerd, verplaatst het gereedschap zich na de bewerking niet naar de geprogrammeerde veiligheidsafstand. De spilomwenteling stopt op de bodem van de boring en daardoor stopt ook de aanzet. Er bestaat gevaar voor botsingen omdat er geen terugtrekking plaatsvindt!

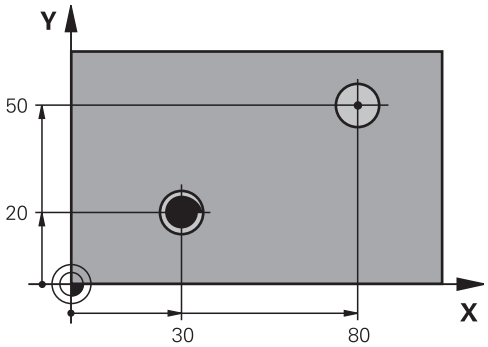
- Functie **M136** voorafgaand aan de cyclus met **M137** deactiveren

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.
- Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het uitdraaien in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, dan geldt aanzet diepteverplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap op de bodem van de boring terugtrekt (na de spiloriëntatie)
  0: gereedschap niet terugtrekken
  1: gereedschap in minrichting van de hoofdas terugtrekken
  2: gereedschap in minrichting van de nevenas terugtrekken
  3: gereedschap in plusrichting van de hoofdas terugtrekken
  4: gereedschap in plusrichting van de nevenas terugtrekken
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het terugtrekken positioneert.
  Invoerbereik -360,000 t/m 360,000





Voorbeeld

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 202  UITDRAAIEN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-15    ;DIEPTE
    Q206=100    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.5    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q208=250    ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q214=1      ;VRIJLOOPRICHTING
    Q336=0      ;HOEK SPIL
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.5 UNIVERSEELBOREN (cyclus 203, DIN/ISO: G203)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u boringen met afnemende verplaatsing aanbrengen. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren. U kunt de cyclus met of zonder spaanbreken uitvoeren.

Cyclusverloop

Gedrag zonder spaanbreuk, zonder afnamewaarde:

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**

3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap uit de boring terug, op **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200**

4 Nu steekt de besturing het gereedschap weer in ijlgang in de boring in en boort vervolgens opnieuw een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSING Q202** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**

5 Bij het werken zonder spaanbreuk trekt de TNC het gereedschap na elke verplaatsing met **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** en wacht daar evt. de **STILSTANDSTIJD BOVEN Q210** af

6 Dit proces wordt herhaald totdat de **diepte Q201** is bereikt

7 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.**. De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Gedrag met spaanbreuk, zonder afnamewaarde:

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**

3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug

4 Nu volgt opnieuw een verplaatsing met de waarde **DIEPTEVERPLAATSING Q202** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**

5 De besturing verplaatst zolang opnieuw, totdat de **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het gedefinieerde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, plaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

6 Indien ingevoerd, wacht de besturing de **STILSTANDSTIJD BOVEN Q210** af

7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling

8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt

9 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.**. De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Gedrag met spaanbreuk, met afnamewaarde

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het werkstukoppervlak

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde **AANZET DIEPTEVERPL. Q206** tot de eerste **DIEPTEVERPLAATSING Q202**

3 Aansluitend trekt de besturing het gereedschap met de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** terug

4 Opnieuw volgt een verplaatsing met **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212** in de **AANZET DIEPTEVERPL. Q206**. Het voortdurend kleiner wordende verschil van de bijgewerkte **DIEPTEVERPLAATSING Q202** minus **AFNAMEWAARDE Q212** mag nooit kleiner worden dan de **MIN. DIEPTEVERPL. Q205** (voorbeeld: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**=3: de eerste diepte-instelling is 5 mm, de tweede diepte-instelling is 5 – 1 = 4 mm, de derde diepte-instelling is 4 – 1 = 3 mm, de vierde diepte-instelling is ook 3 mm)

5 De besturing verplaatst zolang opnieuw, totdat de **AANT. SPAANBREKEN Q213** is bereikt, of totdat de boring de gewenste **DIEPTE Q201** heeft. Wanneer het gedefinieerde aantal spaanbreuken is bereikt, maar de boring nog niet de gewenste **DIEPTE Q201** heeft, plaatst de besturing het gereedschap in de **AANZET TERUGTREKKEN Q208** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

6 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD BOVEN** af

7 Aansluitend steekt de besturing in ijlgang in de boring in, tot op de waarde **TERUGTR.HGT SPAANBR. Q256** boven de laatste diepte-instelling

8 Het proces 2 t/m 7 wordt herhaald totdat de **DIEPTE Q201** is bereikt

9 Indien ingevoerd, wacht de besturing nu de **STILSTANDSTIJD ONDER** af

10 Wanneer de **DIEPTE Q201** is bereikt, trekt de besturing het gereedschap met **FMAX** uit de boring naar de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** of naar de **2E VEILIGHEIDSAFST.**. De **2E VEILIGHEIDSAFST. Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

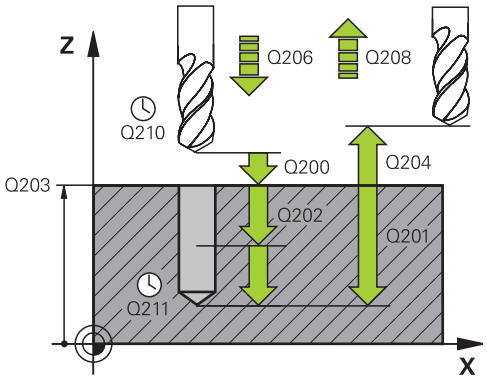
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q210 Stilstandstijd boven?**: tijd in seconden die het gereedschap op de veiligheidsafstand stilstaat, nadat het door de besturing uit de boring is teruggetrokken om de spanen te verwijderen.
  Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q213 Aant. spaanbr. voor terugtrekken**: aantal keren spaanbreken voordat de besturing het gereedschap uit de boring moet terugtrekken om de spanen te verwijderen. Voor het spaanbreken trekt de besturing het gereedschap steeds met de terugtrekwaarde **Q256** terug.
  Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** .
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999



Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 203  UNIVERSEEL-BOREN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q210=0      ;STILSTANDSTIJD BOVEN
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q212=0.2    ;AFNAMEWAARDE
    Q213=3      ;AANT. SPAANBREKEN
    Q205=3      ;MIN. DIEPTEVERPL.
    Q211=0.25   ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q208=500    ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
    Q256=0.2    ;TERUGTR.HGT
                 SPAANBR.
    Q395=0      ;REF. DIEPTE
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

4.6 IN VRIJLOOP VERPLAATSEN (cyclus 204, DIN/ISO: G204)

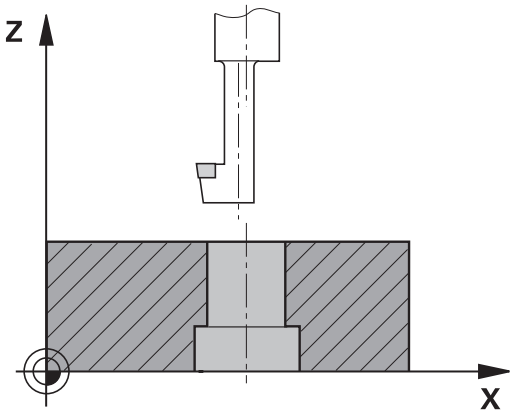
Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De cyclus werkt alleen met achterwaartse kotterbaren.



Met deze cyclus worden verzinkingen aan de onderzijde van het werkstuk uitgevoerd.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Aansluitend voert de besturing een spiloriëntatie uit op de 0°-positie en verplaatst het gereedschap met de vrijloopverplaatsing
3 Aansluitend steekt het gereedschap met de aanzet voorpositioneren in de voorgeboorde boring in, totdat de snijkant op veiligheidsafstand onder de onderkant van het werkstuk staat
4 De besturing verplaatst nu het gereedschap weer naar het midden van de boring. Schakelt de spil en, indien nodig, het koelmiddel in en verplaatst dan met aanzet vrijloop tot op de ingevoerde kamerhoogte
5 Indien dit zo ingevoerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de verplaatsing. Vervolgens trekt het gereedschap zich weer uit de boring terug, het voert een spiloriëntatie uit en verplaatst zich opnieuw over de vrijloopafstand
6 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand
7 De besturing positioneert het gereedschap weer terug naar het midden van de boring
8 De besturing herstelt de spilstatus van het cyclusbegin
9 Evt. verplaatst de besturing naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de vrijlooprichting verkeerd selecteert, bestaat er botsingsgevaar. Met een eventueel aanwezige spiegeling in het bewerkingsvlak wordt voor de vrijlooprichting geen rekening gehouden. Er wordt wel rekening gehouden met actieve transformaties bij het terugtrekken.

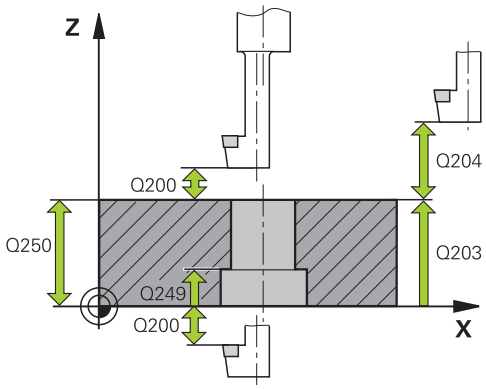
- Controleer de positie van de gereedschapspunt wanneer u een spiloriëntatie op de hoek programmeert die u in **Q336** invoert (bijv. in de werkstand **Positioneren met handingave**). Hierbij mogen geen transformaties actief zijn.
- Hoek zo selecteren, dat de gereedschapspunt parallel aan de vrijlooprichting staat
- Vrijlooprichting **Q214** zo kiezen, dat het gereedschap zich vanaf de rand van de boring verplaatst

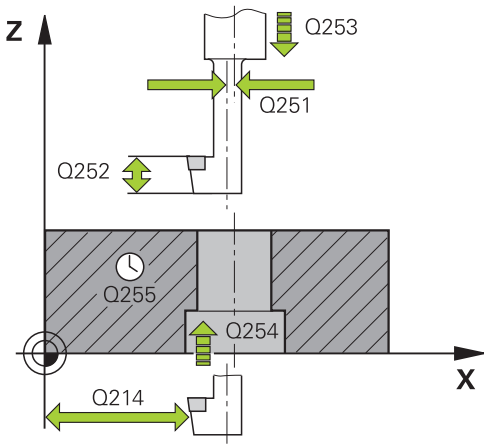
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Na de bewerking positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt in het bewerkingsvlak. Dat betekent dat u aansluitend incrementeel verder kunt positioneren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting bij het verzinken vast. Let op: bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de richting van de positieve spilas.
- De besturing houdt voor de berekening van het startpunt van de verzinking rekening met de lengte van de snijkant van de kotterbaar en de materiaaldikte.
- Wanneer vóór de cyclusoproep de functie M7 of M8 actief was, herstelt de besturing deze status bij het cycluseinde.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **KAMERHOOGTE Q249**, komt de besturing met een foutmelding.

Voer de gereedschapslengte zodanig in dat de onderkant van de kotterbaar opgemeten is, niet de snijkant.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q249 Kamerhoogte?** (incrementeel): afstand tussen onderkant werkstuk – bodem van de verplaatsing. Bij een positief voorteken vindt het verzinken plaats in de positieve richting van de spilas.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q250 Materiaaldikte?** (incrementeel): dikte van het werkstuk
  Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q251 Vrijloopverplaatsing?** (incrementeel): vrijloopverplaatsing van de kotterbaar; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen.
  Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q252 Hoogte snijkant?** (incrementeel): afstand onderkant kotterbaar – hoofdsnijkant; uit het gegevensblad van het gereedschap overnemen.
  Invoerbereik 0,0001 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Stilstandstijd in seconden?**: stilstandtijd in seconden op de bodem van de verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 204 IN VRIJL. VERPL.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q249=+5	;KAMERHOOGTE
Q250=20	;MATERIAALDIKTE
Q251=3.5	;VRIJLOOPVERPLAATSING
Q252=15	;HOOGTE SNIJKANT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q254=200	;AANZET DIEPTE-INST.
Q255=0	;STILSTANDSTIJD
Q203=+20	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q214=1	;VRIJLOOPRICHTING

- **Q214 Vrijlooprichting (0/1/2/3/4)?**: richting vastleggen waarin de besturing het gereedschap met vrijloopverplaatsing moet verplaatsen (na de spiloriëntatie); invoer van 0 niet toegestaan
  1: gereedschap terugtrekken in minrichting van de hoofdas
  2: gereedschap terugtrekken in minrichting van de nevenas
  3: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de hoofdas
  4: gereedschap terugtrekken in plusrichting van de nevenas
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het insteken en vóór het terugtrekken uit de boring positioneert.
  Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000

```
Q336=0      ;HOEK SPIL
```

4.7 UNIVERSEEL-DIEPBOREN (cyclus 205, DIN/ISO: G205)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u boringen met afnemende verplaatsing aanbrengen. De invoer van een verdiept startpunt is mogelijk. U kunt voor de cyclus optioneel een stilstandtijd onder definiëren. U kunt de cyclus met of zonder spaanbreken uitvoeren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Als er een verdiept startpunt is ingevoerd, verplaatst de besturing zich met de gedefinieerde positioneeraanzet naar de veiligheidsafstand boven het verdiepte startpunt
3 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** tot de eerste diepte-instelling
4 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer u zonder spaanbreken werkt, verplaatst de besturing het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en vervolgens weer met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling
5 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde, indien ingevoerd
6 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt
7 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil - indien ingevoerd - voor het vrijmaken en wordt na de stilstandtijd met de aanzet terugtrekken naar de veiligheidsafstand of de 2e veiligheidsafstand teruggetrokken. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

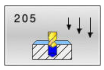
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer u voor de voorstopafstand **Q258** een andere waarde dan voor **Q259** invoert, verandert de besturing de voorstopafstand tussen de eerste en laatste verplaatsing gelijkmatig.
- Als via **Q379** een verdiept startpunt wordt ingevoerd, verandert de besturing uitsluitend het startpunt van de verplaatsingsbeweging. Terugtrekbewegingen worden door de besturing niet veranderd, ze hebben betrekking op de coördinaat van het werkstukoppervlak.
- Wanneer **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK** groter is dan **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**, wordt spaanbreken niet uitgevoerd.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

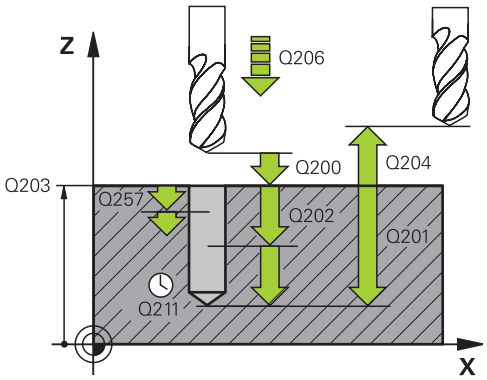
Deze cyclus is niet geschikt voor extra lange boren. Gebruik voor extra lange boren de cyclus **241 EENLIPPIG DIEPBOREN**.

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring (punt van de boorconus).
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing de diepte-instelling **Q202** vermindert.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** .
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q259 Onderbrekingsafstand onder ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst; waarde bij laatste verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q202=15	;DIEPTEVERPLAATSING
Q203=+100	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q212=0.5	;AFNAMEWAARDE
Q205=3	;MIN. DIEPTEVERPL.
Q258=0.5	;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q259=1	;ONDERBR.AFST. ONDER
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK
Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q379=7.5	;STARTPUNT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q208=9999	;AANZET TERUGTREKKEN
Q395=0	;REF. DIEPTE

- **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met **Q200**): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De besturing verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q206** terug.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**
- **Q395 Referentie naar diameter (0/1)?**: selectie of de ingevoerde diepte aan de gereedschapspunt of aan het cilindrische deel van het gereedschap is gerelateerd. Wanneer de besturing de diepte aan het cilindrische deel van het gereedschap moet relateren, moet u de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-ANGLE** van de gereedschapstabel TOOL.T definiëren.
  0 = diepte gerelateerd aan de gereedschapspunt
  1 = diepte gerelateerd aan het cilindrische deel van het gereedschap

Verwijderen van spanen en spaanbreuk

Verwijderen van spanen

Het verwijderen van spanen is afhankelijk van cyclusparameter **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**.

De besturing voert een verwijdering van spanen uit bij het bereiken van de cyclusparameter **Q202 DIEPTEVERPLAATSING**. Dit betekent dat de besturing het gereedschap altijd onafhankelijk van het verdiepte startpunt **Q379** naar de terugtrekhoogte verplaatst. Dit resulteert uit **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** + **Q203 COORD. OPPERVLAK**

Voorbeeld:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap vrijzetten
5 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	Cyclusdefinitie
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q212=+0 ;AFNAMEWAARDE	
Q205=+0 ;MIN. DIEPTEVERPL.	
Q258=+0.2 ;ONDERBR.AFST. BOVEN	
Q259=+0.2 ;ONDERBR.AFST. ONDER	
Q257=+0 ;BOORDPTE SPAANBREUK	
Q256=+0.2 ;TERUGTR.HGT SPAANBR.	
Q211=+0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q379=+10 ;STARTPUNT	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q208=+3000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Boring benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM 205 MM	

Spaanbreuk

De spaanbreuk is afhankelijk van cyclusparameter **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK**.

De besturing voert een spaanbreuk uit bij het bereiken van de cyclusparameter **Q257 BOORDPTE SPAANBREUK**. Dit betekent dat de besturing het gereedschap met de gedefinieerde waarde **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.** terugtrekt. Bij het bereiken van de **DIEPTEVERPLAATSING** wordt een verwijdering van spanen uitgevoerd. Deze complete procedure wordt herhaald totdat **Q202 DIEPTE** is bereikt.

Voorbeeld:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap vrijzetten
5 CYCL DEF 205 UNIVERSEELBOREN	Cyclusdefinitie
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-20 ;DIEPTE	
Q206=+250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=+10 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=+50 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q212=+0 ;AFNAMEWAARDE	
Q205=+0 ;MIN. DIEPTEVERPL.	
Q258=+0.2 ;ONDERBR.AFST. BOVEN	
Q259=+0.2 ;ONDERBR.AFST. ONDER	
Q257=+3 ;BOORDPTE SPAANBREUK	
Q256=+0.5 ;TERUGTR.HGT SPAANBR.	
Q211=+0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q379=+0 ;STARTPUNT	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q208=+3000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q395=+0 ;REF. DIEPTE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Boring benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM 205 MM	

4.8 BOORFREZEN (cyclus 208, DIN/ISO: G208)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u boringen frezen. U kunt voor de cyclus een optionele voorgeboorde diameter definiëren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand **Q200** boven het werkstukoppervlak
2 De volgende stap benadert de besturing de eerste helixbaan met een halve cirkel (uitgaand vanuit het midden)
3 Het gereedschap freest met de ingevoerde aanzet **F** spiraalsgewijs naar de ingevoerde boordiepte
4 Wanneer de boordiepte is bereikt, legt de besturing nogmaals een volledige cirkel af, om het materiaal dat bij het insteken is blijven staan, weg te frezen
5 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap terug naar het midden van de boring en naar veiligheidsafstand **Q200**
6 De procedure herhaalt zich totdat de nominale diameter is bereikt (zijdelingse verplaatsing wordt berekend)
7 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand **Q204**. De 2e veiligheidsafstand **Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij de eerste helixbaan wordt een zo groot mogelijke baanoverlapping geselecteerd om te voorkomen dat het gereedschap vastloopt. Alle overige banen worden gelijkmatig verdeeld.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op, gevaar voor gereedschap en werkstuk

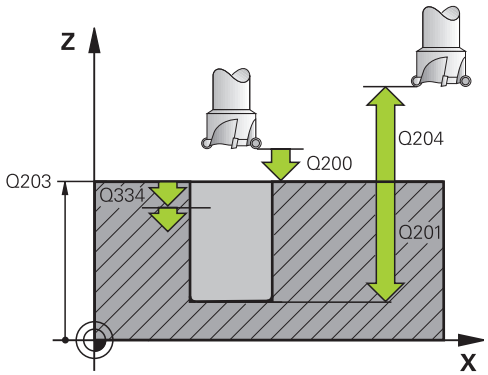
Wanneer u een te grote verplaatsing selecteert, bestaat er gevaar voor gereedschapsbreuk en werkstukbeschadiging!

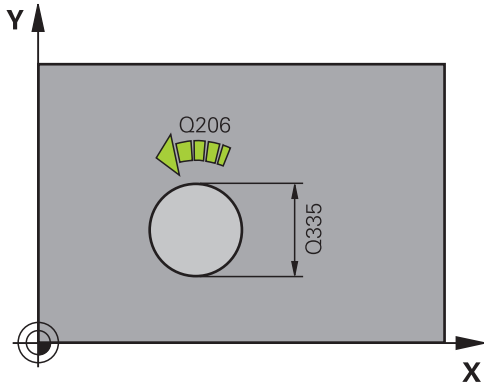
- Voer in de gereedschapstabel **TOOL.T** in de kolom **ANGLE** de maximale insteekhoek en de hoekradius **DR2** van het gereedschap in.
- > De besturing berekent automatisch de maximaal toegestane verplaatsing en wijzigt evt. de door u ingevoerde waarde.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer u voor de boringsdiameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde hebt ingevoerd, boort de besturing zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.
- Een actieve spiegeling beïnvloedt **niet** de in de cyclus gedefinieerde freeswijze.
- Bij de berekening van de baanoverlappingsfactor wordt ook rekening gehouden met de hoekradius **DR2** van het huidige gereedschap.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij boren op de schroeflijn in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Voeding per helixrotatie?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap op een schroeflijn (=360°) telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q335 Nominale diameter?** (absoluut): boringsdiameter. Wanneer u voor de nominale diameter en de gereedschapsdiameter dezelfde waarde invoert, boort de besturing zonder schroeflijninterpolatie direct tot de ingevoerde diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q342 Voorboor diameter?** (absoluut): maat van de voorgeboorde diameter invoeren.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)





Voorbeeld

```
12 CYCL DEF 208  BOORFREZEN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q201=-80    ;DIEPTE
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q334=1.5    ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q203=+100   ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q335=25     ;NOMINALE DIAMETER
    Q342=0      ;VOORBOOR DIAMETER
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
```

4.9 EENLIPPIG DIEPBOREN (cyclus 241, DIN/ISO: G241)

Toepassing

Met cyclus **241 EENLIPPIG DIEPBOREN** kunt u boringen met een eenlippige langgatboor aanbrengen. De invoer van een verdiept startpunt is mogelijk. U kunt de draairichting en toerental bij het insteken en terugtrekken uit de boring definiëren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde **Veiligheidsafstand Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203**

2 Afhankelijk van "Positioneergedrag bij het werken met Q379", Pagina 115 schakelt de besturing het spiltoerental ofwel op de **Veiligheidsafstand Q200** in of op een bepaalde waarde boven het coördinaatoppervlak

3 De besturing voert de insteekbeweging, afhankelijk van de in de cyclus gedefinieerde draairichting, uit met een rechtsdraaiende, linksdraaiende of stilstaande spil

4 Het gereedschap boort met aanzet **F** tot de boordiepte of, indien er een kleinere dieptewaarde is ingevoerd, tot aan de diepte-instelling. De diepte-instelling wordt met elke verplaatsing verminderd met de afnamewaarde. Wanneer u een stilstanddiepte hebt ingevoerd, vermindert de besturing de aanzet na het bereiken van de stilstanddiepte met de aanzetfactor

5 Op de bodem van de boring staat het gereedschap stil – indien ingevoerd – voor het vrijmaken

6 De besturing herhaalt dit proces (4 t/m 5) totdat de boordiepte is bereikt

7 Nadat de besturing de boordiepte heeft bereikt, schakelt u het koelmiddel uit. Alsmede het toerental tot de waarde die in **Q427 TOERENT. INST/TG.TR.** Is gedefinieerd

8 De besturing positioneert het gereedschap met de Aanzet terugtrekken naar de terugloopposition. Welke waarde de terugloopposition in uw geval heeft, kunt u vinden in het volgende document: zie Pagina 115

9 Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

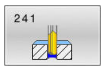
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

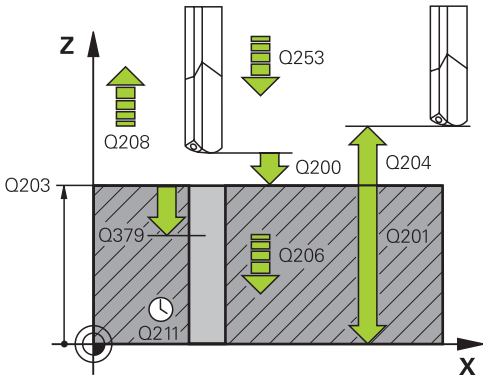
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – **Q203 COORD. OPPERVLAK**. Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand **Q203 COORD. OPPERVLAK** – bodem van de boring. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het boren in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat. Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): afstand tot werkstuknulpunt Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q379 Verdiept startpunt?** (incrementeel gerelateerd aan **Q203 COORD. OPPERVLAK**, houdt rekening met **Q200**): startpunt van de eigenlijke boorbewerking. De besturing verplaatst met **Q253 AANZET VOORPOS.** met de waarde **Q200 VEILIGHEIDSAFSTAND** boven het verdiepte startpunt. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: definieert de verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het opnieuw verplaatsen naar **Q201 DIEPTE** na **Q256 TERUGTR.HGT SPAANBR.**. Bovendien is deze aanzet actief wanneer het gereedschap naar **Q379 STARTPUNT** (niet gelijk aan 0) wordt gepositioneerd. Invoer in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken uit de boring in mm/min. Als **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met **Q206 AANZET DIEPTEVERPL.** terug. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**



Voorbeeld

11 CYCL DEF 241 EENLIPPIG DIEPBOREN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-80	;DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q203=+100	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q379=7.5	;STARTPUNT
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q208=1000	;AANZET TERUGTREKKEN
Q426=3	;SPILROTATIERICHTING
Q427=25	;TOERENT. INST/TG.TR.
Q428=500	;TOERENTAL BOREN
Q429=8	;KOELING AAN
Q430=9	;KOELING UIT
Q435=0	;STILSTANDDIEPTE
Q401=100	;AANZETFACTOR
Q202=9999	;MAX. DIEPTESTAP
Q212=0	;AFNAMEWAARDE
Q205=0	;MIN. DIEPTEVERPL.

- **Q426 Rot.richt. inst./trg.tr (3/4/5)?**: rotatierichting waarin het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring. Invoer:
  3: spil met M3 roteren
  4: spil met M4 roteren
  5: met stilstaande spil verplaatsen
- **Q427 Spiltoerental inst./trg.tr.?**: toerental waarmee het gereedschap moet roteren bij het insteken in de boring en bij het terugtrekken uit de boring.
  Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q428 Spiltoerental boren?**: toerental waarmee het gereedschap moet boren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q429 M-fct. Koelmiddel AAN?**: Additionele M-functie voor het inschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel in wanneer het gereedschap in de boring op **Q379 STARTPUNT** staat.
  Invoerbereik 0 tot 999
- **Q430 M-fct. Koelmiddel UIT?**: Additionele M-functie voor het uitschakelen van het koelmiddel. De besturing schakelt het koelmiddel uit wanneer het gereedschap op **Q201 DIEPTE** staat.
  Invoerbereik 0 tot 999
- **Q435 Stilstanddiepte?** (incrementeel): coördinaat van de spilas waarop het gereedschap moet blijven stilstaan. De functie is niet actief bij invoer van 0 (standaardinstelling). Toepassing: Bij het maken van doorgaande boringen is bij sommige gereedschappen een korte stilstandtijd noodzakelijk vóór het terugtrekken op de bodem van de boring, om de spanen omhoog te transporteren. Waarde kleiner dan **Q201 DIEPTE** definiëren.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q401 Aanzetfactor in %?**: factor waarmee de besturing de aanzet na het bereiken van **Q435 STILSTANDDIEPTE** vermindert.
  Invoerbereik 0 t/m 100
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q212 Afnamewaarde?** (Incrementeel): waarde waarmee de besturing **Q202 Aanzetdiepte** na elke verplaatsing vermindert.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q205 Minimale diepteverplaatsing?** (incrementeel): wanneer een **Q212 AFNAMEWAARDE** is ingevoerd, begrenst de besturing de verplaatsing op **Q205** .
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999

Positioneergedrag bij het werken met Q379

Vooral bij werkzaamheden met zeer lange boren, zoals eenlippenboren of extra lange spiraalboren moet een aantal zaken in acht worden genomen. Zeer bepalend is de positie waarop de spil wordt ingeschakeld. Wanneer de noodzakelijke geleiding van het gereedschap ontbreekt, kan er bij extra lange boren gereedschapsbreuk optreden.

Zodoende is het raadzaam deze werkzaamheden met parameter **STARTPUNT Q379** uit te voeren. Met behulp van deze parameter kunt u de positie beïnvloeden waarop de besturing de spil inschakelt.

Boorbegin

De parameter **STARTPUNT Q379** houdt daarbij rekening met **COORD. OPPERVLAK Q203** en de parameter **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200**. In welke samenhang de parameters staan en hoe de startpositie wordt berekend, wordt in het volgende voorbeeld verduidelijkt:

STARTPUNT Q379=0

- De besturing schakelt de spil op de **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven het **COORD. OPPERVLAK Q203** in

STARTPUNT Q379>0

Het boorbegin ligt op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt **Q379**. Deze waarde wordt berekend: 0,2 x **Q379**; indien het resultaat van deze berekening hoger is dan **Q200**, dan is de waarde altijd **Q200**.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2

Het boorbegin wordt berekend: 0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; het boorbegin ligt 0,4 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Wanneer het verdiepte startpunt -2 is, dan start de besturing de boring bij -1,6 mm.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden weergegeven van manieren waarop het boorbegin kan worden berekend:

Boorbegin bij verdiept startpunt

Q200	Q379	Q203	Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd	Factor 0,2 * Q379	Boorbegin
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (**Q200**=2, 5>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (**Q200**=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Verwijderen van spanen

Ook het punt waarop de besturing spanen verwijdert, is belangrijk voor het werken met extra lange gereedschappen. De terugloopposition bij het verwijderen van spanen mag niet op de positie van het boorbegin liggen. Met een gedefinieerde positie voor het verwijderen van spanen kan worden gegarandeerd dat de boor in de geleiding blijft.

STARTPUNT Q379=0

- Het verwijderen van spanen vindt plaats op **VEILIGHEIDSAFSTAND Q200** boven **COORD. OPPERVLAK Q203** in plaats van

STARTPUNT Q379>0

Het verwijderen van spanen vindt plaats op een bepaalde waarde boven het verdiepte startpunt **Q379**. Deze waarde wordt berekend als: **0,8 x Q379** Indien het resultaat van deze berekening hoger is dan **Q200**, dan is de waarde altijd **Q200**.

Voorbeeld:

- **COORD. OPPERVLAK Q203** =0
- **VEILIGHEIDSAFSTANDQ200** =2
- **STARTPUNT Q379** =2

De positie voor het verwijderen van spanen wordt als volgt berekend: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; de positie voor het verwijderen van spanen is 1,6 mm/inch boven het verdiepte startpunt. Als het verdiepte startpunt dus -2 is, dan start de besturing bij het verwijderen van spanen op -0,4.

In de volgende tabel worden verschillende voorbeelden gegeven van manieren waarop de positie voor verwijderen van spanen (terugloopposition) wordt berekend:

Positie voor het verwijderen van spanen (terugloopposition) bij verdiept startpunt

Q200	Q379	Q203	Positie, waarop met FMAX wordt voorgepositioneerd	Factor 0,8 * Q379	Terugloopposition
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (**Q200**=2, 8>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, daarom wordt de waarde 2 gebruikt.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (**Q200**=5, 8>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, daarom wordt de waarde 5 gebruikt.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (**Q200**=20, 80>20, daarom wordt de waarde 20 gebruikt.)	-80

4.10 CENTREREN (cyclus 240, DIN/ISO: G240)

Toepassing

Met cyclus **240 CENTREREN** kunt u centreringen voor boringen aanbrengen. U kunt de centreerdiameter of de centreerdiepte invoeren. Naar keuze kunt u een stilstandtijd onder definiëren.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap centreert met de geprogrammeerde aanzet **F** tot de ingevoerde centreerdiameter respectievelijk tot de ingevoerde centreerdiepte
3 Indien dit zo gedefinieerd is, staat het gereedschap stil op de bodem van de centreerlocatie
4 Tenslotte verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand of naar de 2e veiligheidsafstand. De 2e **veiligheidsafstand Q204** werkt pas wanneer deze groter is geprogrammeerd dan de veiligheidsafstand **Q200**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

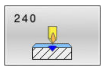
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

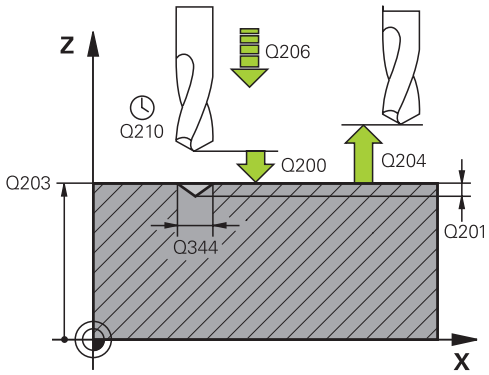
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

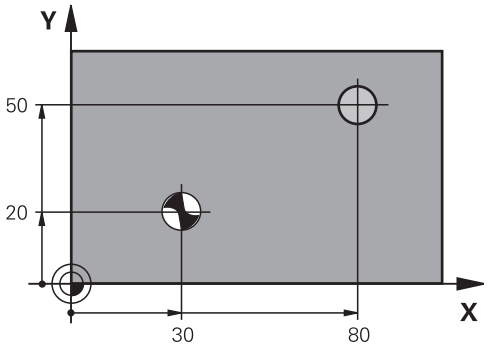
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- Het voorteken van cyclusparameter **Q344** (diameter) resp. **Q201** (diepte) legt de werkrichting vast. Wanneer diameter of diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de besturing de cyclus niet uit.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de bewerkingsdiepte, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand gereedschapspunt – werkstukoppervlak; waarde positief invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q343 Selecteer diameter/diepte (1/0)**: selectie of op ingevoerde diameter of op ingevoerde diepte moet worden gecentreerd. Wanneer de besturing op de ingevoerde diameter moet centreren, moet de punthoek van het gereedschap in de kolom **T-Angle** van de gereedschapstabel TOOL.T gedefinieerd worden.
  0: op ingevoerde diepte centreren
  1: op ingevoerde diameter centreren
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de centreerlocatie (punt van de centreerconus). Alleen actief als **Q343**=0 gedefinieerd is.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q344 Diameter verzinking** (voorteken): centreerdiameter. Alleen actief als **Q343**=1 gedefinieerd is.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het centreren in mm/min.
  Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: tijd in seconden die het gereedschap op de bodem van de boring stilstaat.
  Invoerbereik 0 t/m 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



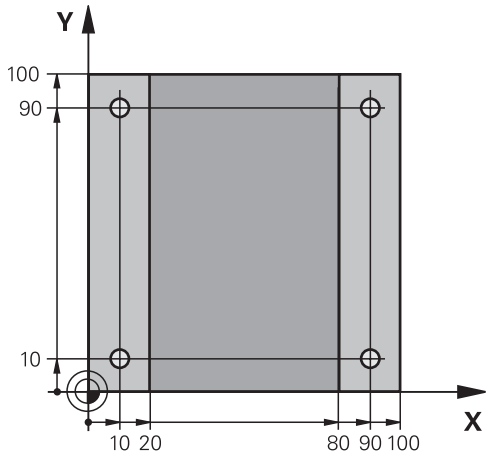


Voorbeeld

```
10 L  Z+100 R0  FMAX
11 CYCL DEF 240  CENTREREN
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q343=1      ;SELECT. DIA./DIEPTE
    Q201=+0     ;DIEPTE
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q211=0.1    ;STILSTANDSTIJD ONDER
    Q203=+20    ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=100    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.11 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: boorcycli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep (gereedschapsradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;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	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Boring 1 benaderen, spil inschakelen
7 CYCL CALL	Cyclusoproep
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Boring 2 benaderen, cyclusoproep
9 L X+90 R0 FMAX M99	Boring 3 benaderen, cyclusoproep
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Boring 4 benaderen, cyclusoproep
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
12 END PGM C200 MM	

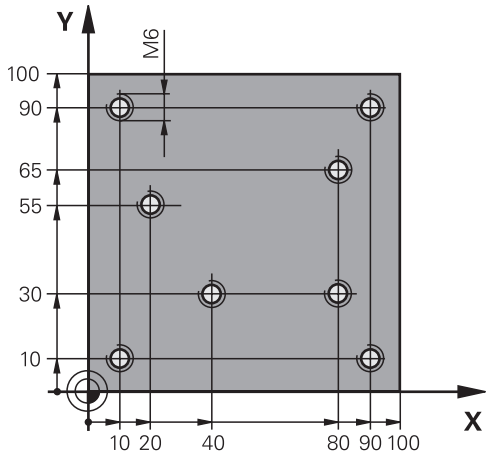
Voorbeeld: Boorcycli in combinatie met PATTERN DEF toepassen

De boringcoördinaten zijn in de patroondefinitie PATTERN DEF POS opgeslagen. De boringcoördinaten worden door de besturing met CYCL CALL PAT opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-verloop

- Centreren (gereedschapsradius 4)
- Boren (gereedschapsradius 2,4)
- Schroefdraad tappen (gereedschapsradius 3)
  Verdere informatie: "Basisprincipes", Pagina 126



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor (radius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
5 PATTERN DEF	Alle boorposities in puntenpatroon definiëren
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=0 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-2 ;DIEPTE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONEREN	Met deze functie kiest de besturing bij een CYCL CALL PAT een positie tussen de punten op de 2e veiligheidsafstand. Deze functie blijft tot en met M30 actief.
Q345=+1 ;SELECT. POS. HOOGTE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon

8 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor (radius 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
11 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
13 L Z+100 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
14 TOOL CALL Z S200	Gereedschapsoproep draadtap (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
16 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=10 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyclusoproep in combinatie met puntenpatroon
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 END PGM 1 MM	

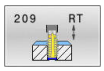
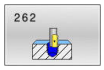
5

Cycli: schroefdraad-tappen / schroefdraadfrezen

5.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor de meest uiteenlopende schroefdraadbewerkingen:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206) ■ Met voedingscompensatie ■ Invoer van de stilstandtijd onder	127
	SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207) ■ Zonder voedingscompensatie ■ Invoer van de stilstandtijd onder	130
	SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209) ■ Zonder voedingscompensatie ■ Invoer van de spaanbreuk	134
	SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262) ■ Schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal	141
	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263) ■ Schroefdraad frezen in voorgeboord materiaal ■ Afkanting aanbrengen	145
	SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264) ■ Boren in volmateriaal ■ Schroefdraad frezen	149
	HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265) ■ Schroefdraad frezen in volmateriaal	153
	BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267) ■ Buitenschroefdraad frezen ■ Afkanting aanbrengen	157

5.2 SCHROEFDRAAD TAPPEN met voedingscompensatie (cyclus 206, DIN/ISO: G206)

Toepassing

De schroefdraad wordt door de besturing in één of meerdere bewerkingen met voeding met lengtecompensatie getapt.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap na de stilstandtijd naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
4 Op veiligheidsafstand wordt de spilrotatierichting opnieuw omgekeerd

Bedieningsinstructies:

- Het gereedschap moet in een voeding met lengtecompensatie opgespannen zijn. De voeding met lengtecompensatie compenseert toleranties van aanzet en toerental tijdens de bewerking.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (toerental-override is niet actief), de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan **Spilpotentiometer** (aanzet override is niet actief) en
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

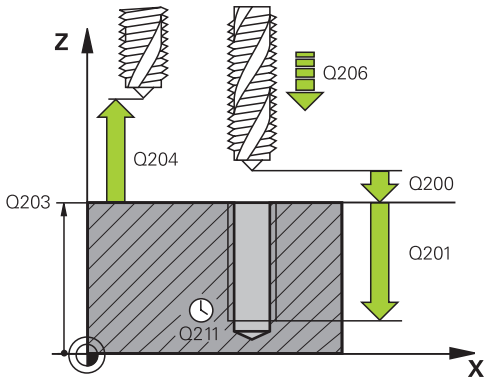
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Voor rechtse draad spil met **M3** activeren, voor linkse draad met **M4**.
- In cyclus **206** berekent de besturing de spoed op basis van het geprogrammeerde toerental en de in de cyclus gedefinieerde aanzet.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Richtwaarde: 4x spoed.

- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het schroefdraad tappen. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q211 Stilstandstijd onder?**: waarde tussen 0 en 0,5 seconden invoeren, om het zich vastzetten van het gereedschap tijdens terugtrekken te voorkomen. Invoerbereik 0 tot 3600,0000
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

25 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q211=0.25	;STILSTANDSTIJD ONDER
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

Aanzet bepalen: F = S x p

F: aanzet mm/min)

S: Spiltoerental (omw/min)

p: spoed (mm)

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Wanneer tijdens het schroefdraad tappen de toets **NC-stop** ingedrukt wordt, toont de besturing een softkey, waarmee het gereedschap kan worden teruggetrokken.

5.3 SCHROEFDRAAD TAPPEN:zonder voedingscompensatie GS (cyclus 207, DIN/ISO: G207)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De schroefdraad wordt door de besturing in één of meerdere bewerkingen zonder voeding met lengtecompensatie getapt.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap verplaatst zich in één slag naar boordiepte
3 Vervolgens wordt de rotatierichting van de spil omgekeerd en het gereedschap uit de boring naar de veiligheidsafstand verplaatst. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
4 Op veiligheidsafstand stopt de besturing de spil

Bedieningsinstructies:

- Bij het schroefdraad tappen worden de spil en de gereedschapsas altijd ten opzichte van elkaar gesynchroniseerd. De synchronisatie kan bij een roterende, maar ook bij een stilstaande spil plaatsvinden.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): SpindlePotentiometer (aanzet-override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief) (de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan)
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
  True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
  False: (geen begrenzing)

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

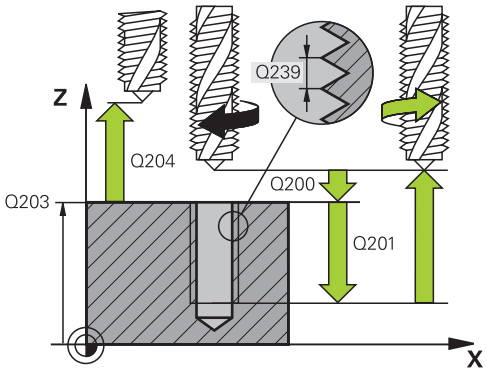
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Als u voor deze cyclus **M3** (resp. **M4**) programmeert, draait de spil na het cycluseinde (met het in de **TOOL-CALL**-regel geprogrammeerde toerental).
- Als u voor deze cyclus geen **M3** (resp. **M4**) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. Dan moet u vóór de volgende bewerking de spil met **M3** (resp. **M4**) opnieuw inschakelen.
- Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Wanneer u geen dynamiekparameter (bijv. veiligheidsafstand, spiltoerental,...) wijzigt, is het mogelijk de schroefdraad achteraf dieper te boren. De veiligheidsafstand **Q200** moet echter zo groot gekozen worden, dat de gereedschapsas binnen deze baan de versnellingsbaan verlaten heeft.

Cyclusparameters

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

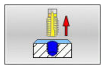
26 CYCL DEF 207 SCHR. TAPPEN GS	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Positioneren met handinvoer

Ga als volgt te werk:

- Om het schroefdraadsnijden te onderbreken de toets **NC stop** indrukken



- Softkey voor terugtrekken indrukken

- **NC start** indrukken
- > Het gereedschap verplaatst zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch. De besturing geeft een melding.

Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Ga als volgt te werk:

- Als u het programma wilt onderbreken, de toets**NC stop** indrukken

- Softkey **HANDMATIG VERPLAATSEN** indrukken
- Gereedschap in de actieve spilas terugtrekken

- Om het programma voort te zetten, softkey **POSITIE BENADEREN**

- Vervolgens de toets **NC start** indrukken
- > De besturing verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de **NC-stop**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

5.4 SCHROEFDRAAD TAPPEN SPAANBREKEN (cyclus 209, DIN/ISO: G209)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

De besturing snijdt de schroefdraad in meerdere verplaatsingen tot de ingevoerde diepte. Via een parameter kan worden vastgelegd of het gereedschap bij het spaanbreken al dan niet helemaal uit de boring moet worden teruggetrokken.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak en voert daar een spiloriëntatie uit
2 Het gereedschap verplaatst zich naar de ingevoerde diepte-instelling, draait de spilrotatierichting om en keert – afhankelijk van de definitie – met een bepaalde waarde terug of wordt uit de boring teruggetrokken, om de spanen te verwijderen. Wanneer u een factor voor de toerentalverhoging gedefinieerd hebt, verplaatst de besturing zich met een overeenkomstig hoger spiltoerental uit de boring
3 Vervolgens wordt de spilrotatierichting weer omgekeerd en wordt het gereedschap naar de volgende diepte-instelling verplaatst
4 De besturing herhaalt dit proces (2 en 3) totdat de ingevoerde draaddiepte is bereikt
5 Vervolgens wordt het gereedschap naar de veiligheidsafstand teruggetrokken. Indien een 2e veiligheidsafstand is ingevoerd, verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** daarheen
6 Op veiligheidsafstand stopt de besturing de spil

Bedieningsinstructies:

- Bij het schroefdraad tappen worden de spil en de gereedschapsas altijd ten opzichte van elkaar gesynchroniseerd. De synchronisatie kan bij stilstaande spil plaatsvinden.

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**) (toerental-override is niet actief), de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan **Spilpotentiometer** (aanzet override is niet actief) en
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

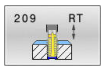
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

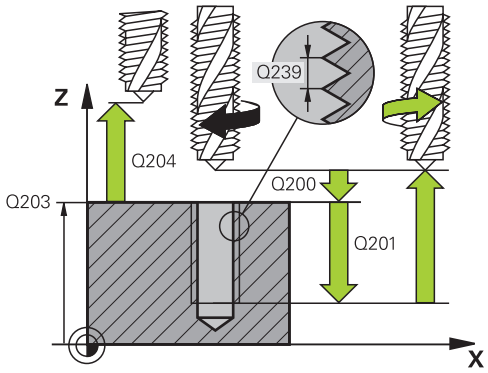
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.
- Wanneer via de cyclusparameter **Q403** een toerentalfactor voor sneller terugtrekken is gedefinieerd, beperkt de besturing het toerental tot het maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.
- Als u voor deze cyclus **M3** (resp. **M4**) programmeert, draait de spil na het cycluseinde (met het in de **TOOL-CALL**-regel geprogrammeerde toerental).
- Als u voor deze cyclus geen **M3** (resp. **M4**) programmeert, blijft de spil na het einde van deze cyclus staan. Dan moet u vóór de volgende bewerking de spil met **M3** (resp. **M4**) opnieuw inschakelen.
- Wanneer u in de gereedschapstabel in de kolom **Pitch** de spoed van de draadtap invoert, vergelijkt de besturing de spoed uit de gereedschapstabel met de in de cyclus gedefinieerde spoed. De besturing geeft een foutmelding wanneer de waarden niet met elkaar overeenstemmen.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de **DRAADDIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Wanneer u geen dynamiekparameter (bijv. veiligheidsafstand, spiltoerental,...) wijzigt, is het mogelijk de schroefdraad achteraf dieper te boren. De veiligheidsafstand **Q200** moet echter zo groot gekozen worden, dat de gereedschapsas binnen deze baan de versnellingsbaan verlaten heeft

Cyclusparameters



- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?**: de besturing vermenigvuldigt spoed **Q239** met de ingevoerde waarde en verplaatst het gereedschap bij het spaanbreken met deze berekende waarde terug. Wanneer **Q256** = 0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap volledig uit de boring terug (naar veiligheidsafstand), om de spanen te verwijderen.
  Invoerbereik 0,000 tot 99999,999
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?** (absoluut): hoek waaronder de besturing het gereedschap vóór het schroefdraad snijden positioneert. Hierdoor kan de schroefdraad eventueel worden nagesneden.
  Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q403 Fact. toerent.ver. terugtrekken?**: factor waarmee de besturing het spiltoerental - en daarmee ook de terugtrekaanzet - bij het terugtrekken uit de boring verhoogt. Verhoging maximaal tot maximumtoerental van de actieve stand instelling spil/toerenbereik.
  Invoerbereik 0,0001 tot 10.



Voorbeeld

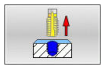
26 CYCL DEF 209 SCHRDR.BOR. SPAANBR.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q239=+1	;SPOED
Q203=+25	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK
Q256=+1	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q336=50	;HOEK SPIL
Q403=1.5	;FACTOR TOERENTAL

Terugtrekken bij programma-onderbreking

Terugtrekken in de werkstand Positioneren met handinvoer

Ga als volgt te werk:

- Om het schroefdraadsnijden te onderbreken de toets **NC stop** indrukken



- Softkey voor terugtrekken indrukken

- **NC start** indrukken
- > Het gereedschap verplaatst zich uit de boring terug naar het startpunt van de bewerking. De spil stopt automatisch. De besturing geeft een melding.

Terugtrekken in de werkstand Automatische programma-afloop, Programma-afloop regel voor regel

Ga als volgt te werk:

- Als u het programma wilt onderbreken, de toets**NC stop** indrukken

- Softkey **HANDMATIG VERPLAATSEN** indrukken
- Gereedschap in de actieve spilas terugtrekken

- Om het programma voort te zetten, softkey **POSITIE BENADEREN**

- Vervolgens de toets **NC start** indrukken
- > De besturing verplaatst het gereedschap weer naar de positie vóór de **NC-stop**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij het terugtrekken het gereedschap in plaats van bijv. in positieve richting, in negatieve richting verplaatst, bestaat er botsingsgevaar.

- U hebt bij het terugtrekken de mogelijkheid om het gereedschap in positieve en negatieve richting van de gereedschapsas te verplaatsen
- Maak u vóór het terugtrekken bewust in welke richting het gereedschap uit de boring verplaatst moet worden

5.5 Basisprincipes van schroefdraad frezen

Voorwaarden

- De machine moet van inwendige spilkoeling (koelsmeermiddel min. 30 bar, perslucht min. 6 bar) voorzien zijn
- Omdat bij het schroefdraad frezen vaak vervorming van het draadprofiel optreedt, moeten meestal specifieke correcties aan het gereedschap worden uitgevoerd. Deze kunt u vinden in de gereedschapscatalogus of bij de gereedschapsfabrikant opvragen (de correctie vindt plaats bij **TOOL CALL** plaats via de deltaradius **DR**)
- De cycli **262, 263, 264** en **267** zijn alleen met rechtsdraaiend gereedschap te gebruiken, voor cyclus **265** kunt u rechts- en linksdraaiend gereedschap gebruiken
- De werkrichting volgt uit de volgende invoerparameters: voorteken van de spoed **Q239** (+ = rechtse draad /– = linkse draad) en freeswijze **Q351** (+1 = meelopend /–1 = tegenlopend)

  In onderstaande tabel wordt de relatie tussen de invoerparameters bij rechtsdraaiend gereedschap duidelijk.

Binnendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
Rechtse draad	+	+1(RL)	Z+
Linkse draad	–	–1(RR)	Z+
Rechtse draad	+	–1(RR)	Z–
Linkse draad	–	+1(RL)	Z–

Buitendraad	Spoed	Freeswijze	Werkrichting
Rechtse draad	+	+1(RL)	Z–
Linkse draad	–	–1(RR)	Z–
Rechtse draad	+	–1(RR)	Z+
Linkse draad	–	+1(RL)	Z+

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de gegevens voor de diepteverplaatsingen met verschillende voortekens programmeert, kan een botsing optreden.

- Programmeer de diepten altijd met dezelfde voortekens. Voorbeeld: wanneer u parameter **Q356** VERZINKDIEPTE met een negatief voorteken programmeert, programmeer dan ook parameter **Q201** DRAADDIEPTE met een negatief voorteken
- Wanneer u bijv. een cyclus alleen met verzinken wilt herhalen, is het ook mogelijk bij de DRAADDIEPTE 0 in te voeren. Dan wordt de werkrichting op basis van de VERZINKDIEPTE bepaald

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij gereedschapsbreuk het gereedschap alleen in de richting van de gereedschapsas uit de boring beweegt, kan dit tot een botsing leiden!

- De programma-afloop bij een gereedschapsbreuk stoppen
- Naar de werkstand Positioneren met handinvoer wisselen
- Eerst het gereedschap met een lineaire beweging in de richting van het midden van de boring verplaatsen
- Gereedschap in de richting van de gereedschapsas terugtrekken

De besturing relateert de geprogrammeerde aanzet bij het schroefdraad frezen aan de snijkant van het gereedschap. Omdat de besturing echter de aanzet gerelateerd aan de middelpuntsbaan weergeeft, komt de weergegeven waarde niet overeen met de geprogrammeerde waarde.

De rotatierichting van de schroefdraad verandert wanneer een schroefdraadfreescyclus in combinatie met cyclus **8 SPIEGELEN** in slechts één as wordt afgewerkt.

5.6 SCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 262, DIN/ISO: G262)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in het voorgeboorde materiaal frezen.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak
2 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen per stap
3 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter. Daarbij wordt voorafgaand aan de helix-benaderingsbeweging nog een compensatiebeweging in de gereedschapsas uitgevoerd, om met de schroefdraadbaan op het geprogrammeerde startniveau te beginnen
4 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak
6 Aan het einde van de cyclus verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

> De nominale schroefdraaddiameter wordt via een halve cirkel vanuit het midden benaderd. Als de gereedschapsdiameter 4 keer de spoed kleiner is dan de nominale schroefdraaddiameter, vindt er een zijdelingse voorpositionering plaats.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

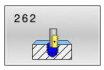
Let op: botsingsgevaar!

De schroefdraadfreescyclus voert voor de benaderingsbeweging een compensatiebeweging in de gereedschapsas uit. De grootte van de compensatiebeweging bedraagt maximaal de halve spoed. Er kan een botsing ontstaan.

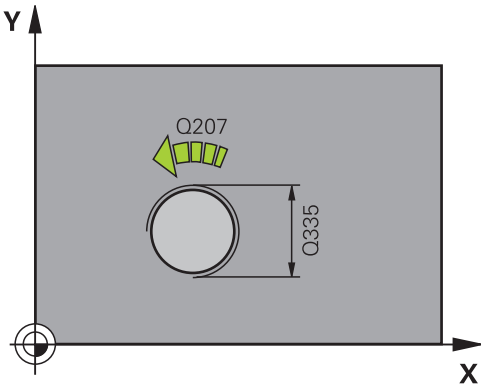
- Zorg voor voldoende plaats in de boring

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer draaddiepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan voert de besturing de cyclus niet uit.
- Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de besturing automatisch het startpunt voor de helixbeweging.

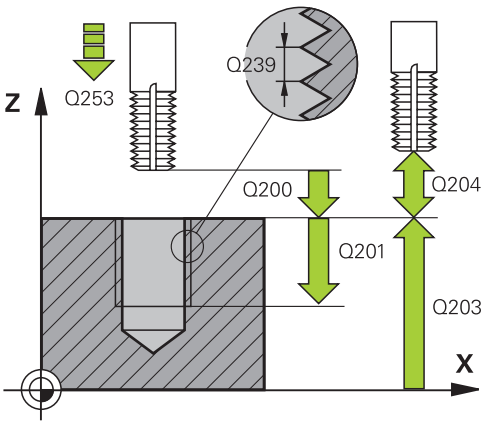
Cyclusparameters

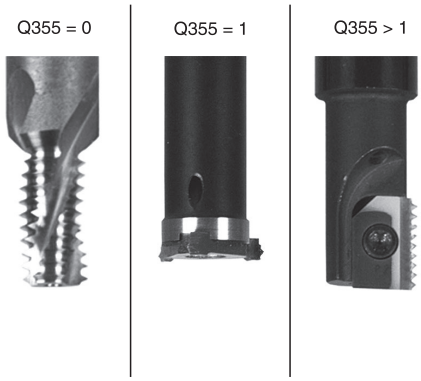


- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q355 Aantal gangen per stap ?**: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
  0 = een schroeflijn tot de draaddiepte
  1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
  >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de besturing het gereedschap met **Q355** x de spoed.
  Invoerbereik 0 t/m 99999



- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q512 Aanzet benaderen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**





Voorbeeld

25 CYCL DEF 262 SCHROEFDRAAD FREZEN	
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-20	;DRAADDIEPTE
Q355=0	;GANGEN PER STAP
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.7 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 263, DIN/ISO: G263)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in het voorgeboorde materiaal frezen. Verder kunt u een afkanting maken.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken

2 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte min de veiligheidsafstand, en vervolgens met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte

3 Als een veiligheidsafstand zijkant is ingevoerd, positioneert de besturing het gereedschap meteen met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte

4 Vervolgens benadert de besturing, afhankelijk van de beschikbare ruimte, vanuit het midden of met zijdelings voorpositioneren de kerndiameter voorzichtig en voert een cirkelbeweging uit

Verzinken aan kopvlakzijde

5 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

6 De besturing positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

7 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

8 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze

9 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad

10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

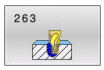
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

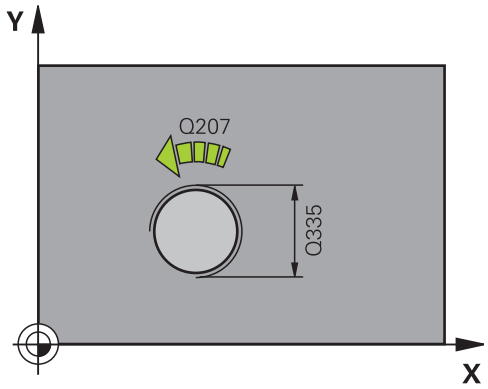
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:
  1. draaddiepte
  2. verzinkingsdiepte
  3. diepte kopvlakzijde
- Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- Wanneer aan kopvlakzijde moet worden verzonken, moet voor de parameter Verzinkingsdiepte 0 worden gekozen.

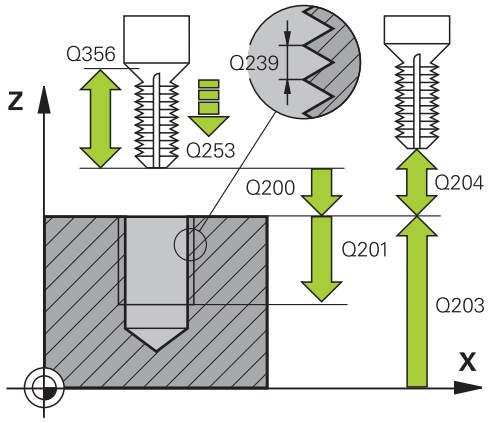
Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de verzinkingsdiepte.

Cyclusparameters

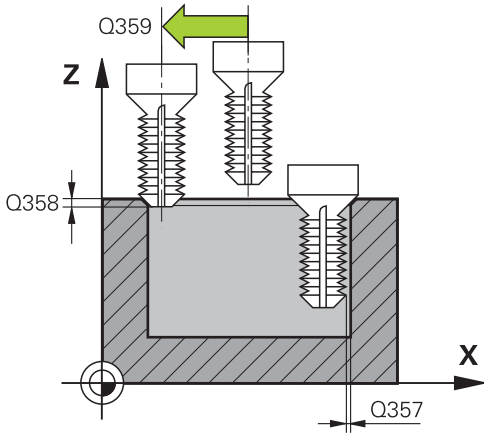


- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q356 Verzinkdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): afstand tussen snijkant van gereedschap en wand van de boring.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





- **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q512 Aanzet benaderen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

25 CYCL DEF 263	ZINKDRAAD FREZEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;VERZINKDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q357=0.2	;VEIL.AFST. KANT
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q254=150	;AANZET DIEPTE-INST.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.8 SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN EN VOORBOREN (cyclus 264, DIN/ISO: G264)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u in volmateriaal boren, verzinken en daarna een schroefdraad frezen.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Boren

2 Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet diepteverplaatsing tot de eerste diepte-instelling

3 Indien spaanbreken is ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met de ingevoerde terugtrekwaarde terug. Wanneer u zonder spaanbreken werkt, trekt de besturing het gereedschap met ijlgang naar de veiligheidsafstand terug en verplaatst het aansluitend met **FMAX** naar de ingevoerde voorstopafstand boven de eerste diepte-instelling

4 Aansluitend boort het gereedschap met aanzet naar de volgende diepte-instelling

5 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de boordiepte is bereikt

Verzinken aan kopvlakzijde

6 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

7 De besturing positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

8 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

9 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad dat volgt uit het voorteken van de spoed en de freeswijze

10 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter en freest met een 360°-schroeflijnbeweging de schroefdraad

11 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

12 Aan het einde van de cyclus verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

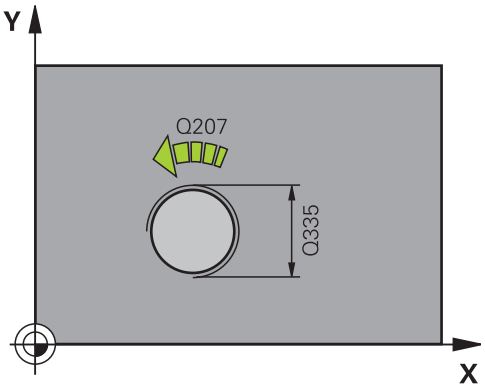
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte, verzinkingsdiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:
  1. draaddiepte
  2. verzinkingsdiepte
  3. diepte kopvlakzijde
- Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de besturing deze bewerkingsstap niet uit.

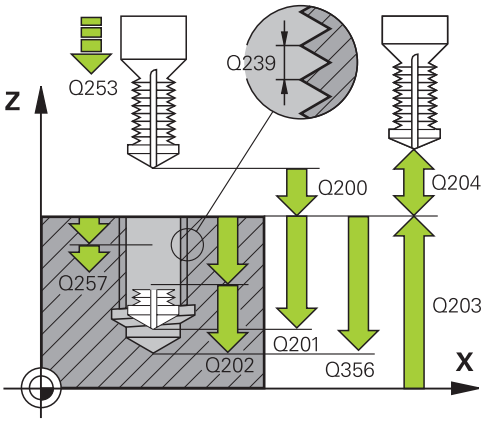
Programmeer de draaddiepte minstens 1/3 x de spoed kleiner dan de boordiepte.

Cyclusparameters

- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q356 Boordiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de boring.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst **Q201 DIEPTE** hoeft geen veelvoud van **Q202** te zijn.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

  De diepte hoeft geen veelvoud van de diepte-instelling te zijn. De besturing verplaatst in één slag naar diepte als:
  - de diepte-instelling en diepte gelijk zijn
  - de diepte-instelling groter is dan de diepte
- **Q258 Onderbrekingsafstand boven ?** (incrementeel): veiligheidsafstand voor ijlgangpositionering wanneer de besturing het gereedschap na terugtrekken uit de boring weer naar de actuele diepte-instelling verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





Voorbeeld

25 CYCL DEF 264	BOORDRAAD FREZEN
Q335=10	;NOMINALE DIAMETER
Q239=+1.5	;SPOED
Q201=-16	;DRAADDIEPTE
Q356=-20	;BOORDIEPTE
Q253=750	;AANZET VOORPOS.
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q258=0.2	;ONDERBR.AFST. BOVEN
Q257=5	;BOORDPTE SPAANBREUK

- **Q257 Boordiepte tot spaanbreuk ?** (incrementeel): verplaatsing waarna de besturing gaat spaanbreken. Geen spaanbreuk als 0 is ingevoerd.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q256 Terugtrekhoogte voor spaanbreuk?** (incrementeel): waarde waarmee de besturing het gereedschap bij spaanbreken terugtrekt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q512 Aanzet benaderen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**

Q256=0.2	;TERUGTR.HGT SPAANBR.
Q358=+0	;DIEPTE KOPSE KANT
Q359=+0	;VERPL. KOPSE KANT
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q512=0	;AANZET BENADEREN

5.9 HELIX-SCHROEFDRAAD FREZEN MET VERZINKEN (cyclus 265, DIN/ISO: G265)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u een schroefdraad in volmateriaal frezen. Verder hebt u de keuze om voor of na de schroefdraadbewerking een verzinking aan te brengen.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken aan kopvlakzijde

2 Bij het verzinken vóór de bewerking van de schroefdraad verplaatst het gereedschap zich met aanzet vrijloop naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde. Bij het verzinken na de bewerking van de schroefdraad verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte

3 De besturing positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

4 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het midden van de boring

Schroefdraadfrezen

5 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau voor de schroefdraad

6 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter

7 De besturing verplaatst het gereedschap via een continue schroeflijn naar beneden, totdat de draaddiepte bereikt is

8 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

9 Aan het einde van de cyclus verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

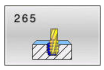
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

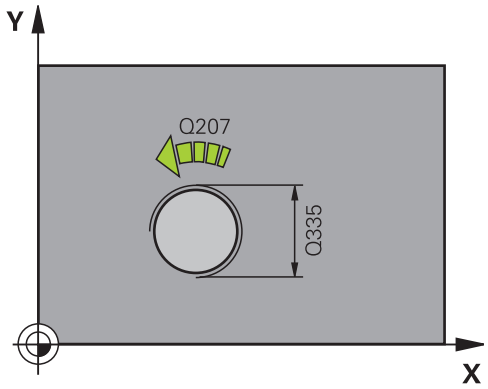
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

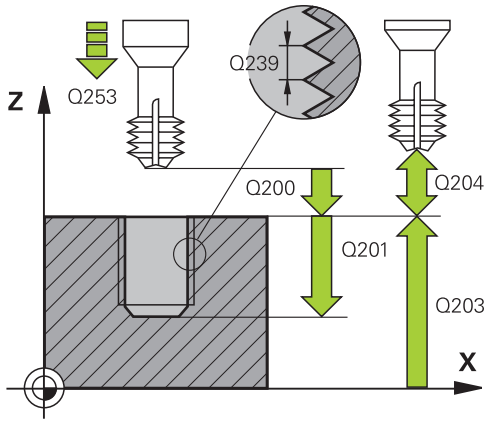
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de boring) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren
- De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:
  1. draaddiepte
  2. verzinkingsdiepte
- Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- Wanneer u de draaddiepte wijzigt, verandert de besturing automatisch het startpunt voor de helixbeweging.
- De freeswijze (tegen- of meelopend) wordt bepaald door de schroefdraad (rechtse of linkse draad) en de rotatierichting van het gereedschap, omdat alleen de werkrichting van het werkstukoppervlak in het materiaal mogelijk is.

Cyclusparameters

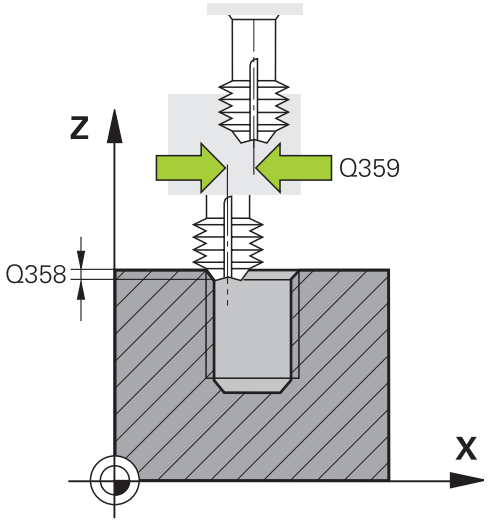


- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q360 Verzinking (ervoor/erna:0/1)?** : uitvoering van de afkanting
  0 = voor bewerking van de schroefdraad
  1 = na bewerking van de schroefdraad
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

```
25 CYCL DEF 265  HELIX-BOORDR.
   FREZEN
   Q335=10     ;NOMINALE DIAMETER
   Q239=+1.5   ;SPOED
   Q201=-16    ;DRAADDIEPTE
   Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
   Q358=+0     ;DIEPTE KOPSE KANT
   Q359=+0     ;VERPL. KOPSE KANT
   Q360=0      ;VERZINKING
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q203=+30    ;COORD. OPPERVLAK
   Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q254=150    ;AANZET DIEPTE-INST.
   Q207=500    ;AANZET FREZEN
```

5.10 BUITENSCHROEFDRAAD FREZEN (cyclus 267, DIN/ISO: G267)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u een buitenschroefdraad frezen. Verder kunt u een afkanting maken.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de spilas in ijlgang met **FMAX** naar de ingevoerde veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak

Verzinken aan kopvlakzijde

2 De besturing benadert het startpunt voor het verzinken aan kopvlakzijde vanuit het midden van de tap op de hoofdas van het bewerkingsvlak. De positie van het startpunt volgt uit de schroefdraadradius, gereedschapsradius en spoed

3 Het gereedschap verplaatst zich met aanzet voorpositioneren naar de verzinkingsdiepte aan kopvlakzijde

4 De besturing positioneert het gereedschap ongecorrigeerd vanuit het midden via een halve cirkel naar de verspringing aan kopvlakzijde, en voert een cirkelbeweging met aanzet vrijloop uit

5 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap weer via een halve cirkel naar het startpunt

Schroefdraadfrezen

6 De besturing positioneert het gereedschap op het startpunt als er niet eerst aan kopvlakzijde verzonken is. Startpunt schroefdraad frezen = startpunt verzinken aan kopvlakzijde

7 Het gereedschap verplaatst zich met de geprogrammeerde aanzet voorpositioneren naar het startniveau dat volgt uit het voorteken van de spoed, de freeswijze en het aantal gangen per stap

8 Het gereedschap verplaatst zich vervolgens tangentieel in een helixbeweging naar de nominale schroefdraaddiameter

9 Afhankelijk van de parameter Stappen, freest het gereedschap de schroefdraad in meerdere versprongen schroeflijnbewegingen of in een continue schroeflijnbeweging

10 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt in het bewerkingsvlak

11 Aan het einde van de cyclus verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang naar de veiligheidsafstand of – indien ingevoerd – naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

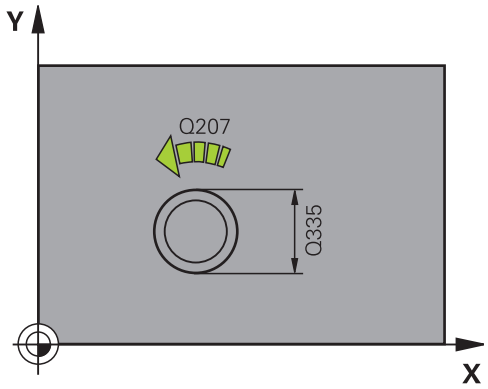
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

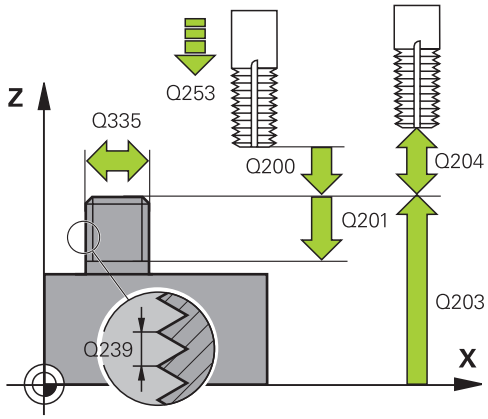
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Positioneerregel naar het startpunt (midden van de tap) van het bewerkingsvlak met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De voortekens van de cyclusparameters draaddiepte resp. diepte aan kopvlakzijde bepalen de werkrichting. De werkrichting wordt in onderstaande volgorde bepaald:
  1. draaddiepte
  2. verzinkingsdiepte
- Als voor een van de diepteparameters 0 wordt geselecteerd, voert de besturing deze bewerkingsstap niet uit.
- De noodzakelijke verspringing voor het aan kopvlakzijde verzinken moet vooraf worden bepaald. U moet de waarde van het midden van de tap tot het midden van het gereedschap (ongecorrigeerde waarde) opgeven.

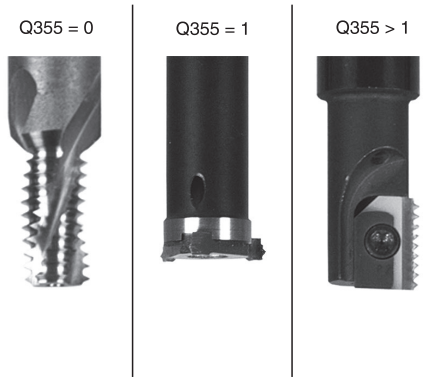
Cyclusparameters

- **Q335 Nominale diameter?**: nominale schroefdraaddiameter.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q239 Spoed?**: spoed van de draad Het voorteken legt rechtse of linkse draad vast:
  + = rechtse draad
  – = linkse draad
  Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q201 Draaddiepte ?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en draadkern.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q355 Aantal gangen per stap ?**: aantal gangen waarmee het gereedschap wordt verplaatst:
  0 = een schroeflijn tot de draaddiepte
  1 = continue schroeflijn over de totale draadlengte
  >1 = meerdere helixbanen met benaderen en verlaten; daartussen verplaatst de besturing het gereedschap met **Q355** x de spoed.
  Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in het werkstuk resp. bij het terugtrekken uit het werkstuk in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. Er wordt rekening gehouden met de spilrotatierichting.
  +1 = meelopend frezen
  –1 = tegenlopend frezen (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





- **Q358 Verzinkdiepte kopse kant?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en gereedschapspunt bij verzinken aan kopvlakzijde.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q359 Verpl.verzinking kopse kant** (incrementeel): afstand waarmee de besturing het midden van het gereedschap vanuit het midden verplaatst.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q254 Aanzet diepte-instelling?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verzinken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**
- **Q512 Aanzet benaderen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij benaderen in mm/min. Bij kleine draaddiameters kunt u door een gereduceerde benaderingsaanzet het risico op gereedschapsbreuk verminderen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**



Voorbeeld

```
25 CYCL DEF 267  BUITENDRAAD
   FREZEN
   Q335=10     ;NOMINALE DIAMETER
   Q239=+1.5   ;SPOED
   Q201=-20    ;DRAADDIEPTE
   Q355=0      ;GANGEN PER STAP
   Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
   Q351=+1     ;FREESWIJZE
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q358=+0     ;DIEPTE KOPSE KANT
   Q359=+0     ;VERPL. KOPSE KANT
   Q203=+30    ;COORD. OPPERVLAK
   Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q254=150    ;AANZET DIEPTE-INST.
   Q207=500    ;AANZET FREZEN
   Q512=0      ;AANZET BENADEREN
```

5.11 Programmeervoorbeelden

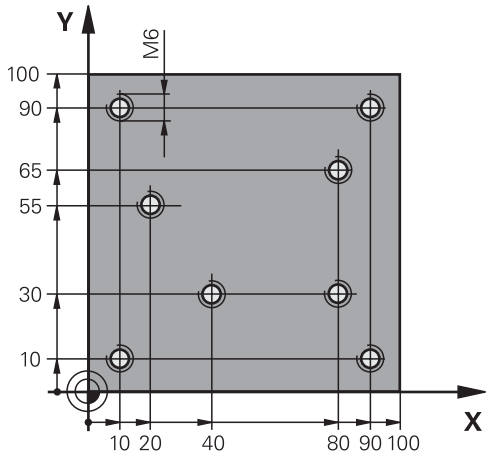
Voorbeeld: Schroefdraad tappen

De boringcoördinaten zijn in de puntentabel TAB1. PNT opgeslagen en worden door de besturing met **CYCL CALL PAT** opgeroepen.

De gereedschapsradiussen zijn zo gekozen dat alle bewerkingsstappen in de grafische testweergave zijn te zien.

Programma-verloop

- Centreren
- Boren
- Schroefdraad tappen



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Gereedschapsoproep centerboor
4 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren), de besturing positioneert na elke cyclus naar de veilige hoogte
5 SEL PATTERN "TAB1"	Puntentabel vastleggen
6 CYCL DEF 240 CENTREREN	Cyclusdefinitie centreren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q343=1 ;SELECT. DIA./DIEPTE	
Q201=-3.5 ;DIEPTE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q11=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT, aanzet tussen de punten: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep boor
13 L Z+10 R0 F5000	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen (F met waarde programmeren)
14 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	

Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q211=0.2 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken
17 TOOL CALL 3 Z S200	Gereedschapsoproep draadtap
18 L Z+50 R0 FMAX	Gereedschap naar veilige hoogte verplaatsen
19 CYCL DEF 206 DRAADTAPPEN	Cyclusdefinitie schroefdraad tappen
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-25 ;DRAADDIEPTE	
Q206=150 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q211=0 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	Verplicht om 0 in te voeren, is vanuit puntentabel actief
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyclusoproep in combinatie met puntentabel TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
22 END PGM 1 MM	

Puntentabel TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

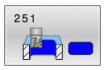
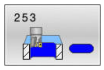
6

Cycli: kamerfrezen / tapfrezen / sleuffrezen

6.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor kamer-, tap- en sleufbewerkingen:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie helixvormig, pendelend of loodrecht	165
	RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie helixvormig of loodrecht	172
	SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie pendelend of loodrecht	179
	RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Insteekstrategie pendelend of loodrecht	184
	RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Benaderingspositie selecteerbaar	190
	RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Invoer van de starthoek ■ Spiraalvormige verplaatsing op basis van de diameter van het onbewerkte werkstuk	195
	VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Spiraalvormige verplaatsing op basis van de diameter van het onbewerkte werkstuk	199
	VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233) ■ Voor- en nabewerkingscyclus ■ Freesstrategie en freesrichting selecteerbaar ■ Invoer van zijwanden	204

6.2 RECHTHOEKIGE KAMER (cyclus 251, DIN/ISO: G251)

Toepassing

Met cyclus **251** kunt u een rechthoekige kamer volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Cyclusverloop

Voorbewerken

1 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in het werkstuk en verplaatst zich naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast

2 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (**Q370**) en de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)

3 Aan het eind van het ruimen verplaatst de besturing het gereedschap tangentieel weg van de kamerwand, vervolgens met de veiligheidsafstand via de actuele diepte-instelling. Van daaruit in ijlgang terug naar het midden van de kamer

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt

Nabewerken

5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, steekt de besturing in en verplaatst zich naar de contour. De benaderingsbeweging wordt daarbij met een radius uitgevoerd om voorzichtig benaderen mogelijk te maken. De besturing bewerkt eerst de kamerwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.

6 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

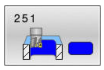
- Eerst een voorbewerking uitvoeren
- Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366**=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.

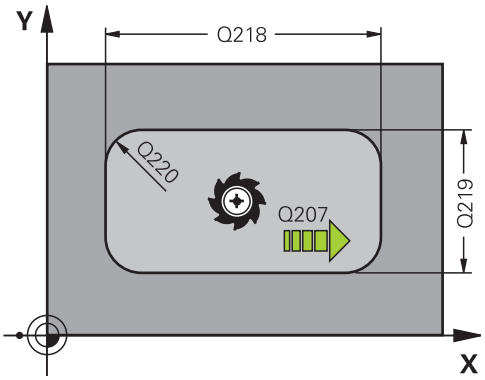
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand, wanneer ingevoerd naar de 2e veiligheidsafstand.
- Denk eraan, wanneer **Q224** rotatiepositie ongelijk aan 0 is, dat u uw maten van het onbewerkte werkstuk groot genoeg definieert.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Cyclus **251** houdt rekening met de snijkantbreedte **RCUTS** uit de gereedschapstabel.

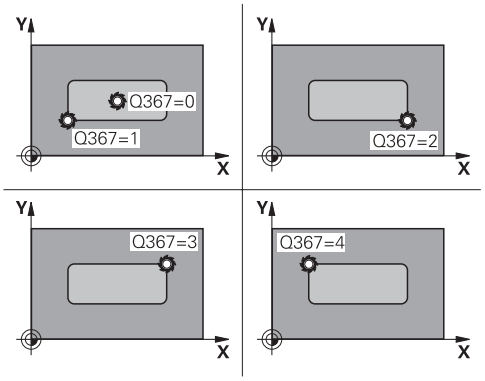
  Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 171

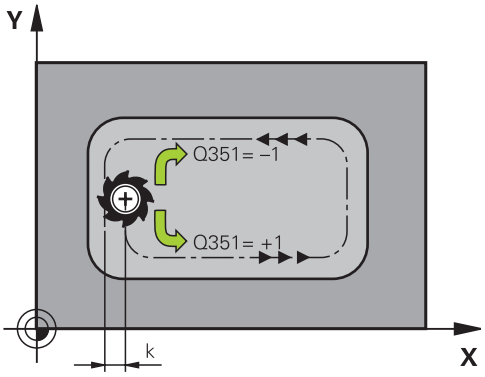
Cyclusparameters

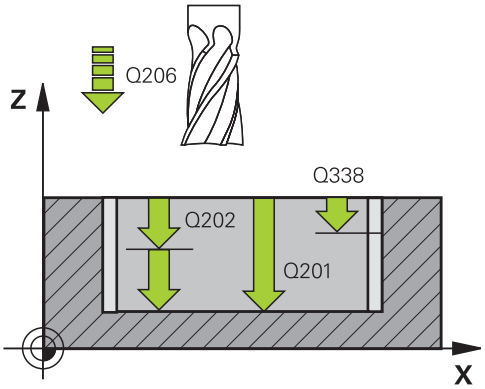


- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de kamer, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q220 Hoekradius?**: radius van de hoek van de kamer. Wanneer hiervoor 0 ingevoerd is, stelt de besturing voor de hoekradius dezelfde waarde in als voor de gereedschapsradius.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat.
  Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000
- **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?**: positie van de kamer gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de kamer
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)

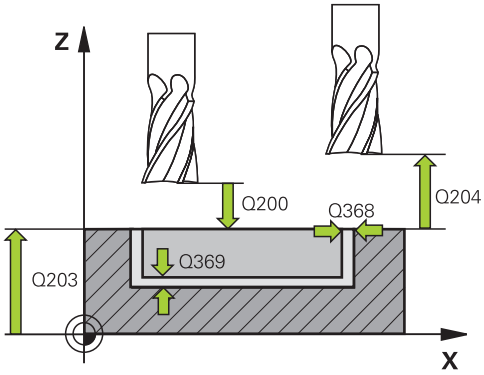








- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst. **Q338**=0: nabewerken in een verplaatsing. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**



Voorbeeld

8 CYCL DEF 251 RECHTHOEKIGE KAMER	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q218=80	;LENGTE 1E ZIJKANT
Q219=60	;LENGTE 2E ZIJKANT
Q220=5	;HOEKRADIUS
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q367=0	;POSITIE KAMER
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1	;BAANOVERLAPPING

- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek **ANGLE** steekt de besturing loodrecht in
  1: helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel
  2: pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding. De pendellengte hangt af van de insteekhoek; als minimumwaarde hanteert de besturing tweemaal de gereedschapsdiameter. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
  Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 171
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

```
Q366=1      ;INSTEKEN
Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
Q439=0      ;REF. AANZET
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

Insteekstrategie Q366 met RCUTS

Helixvormig insteken Q366 = 1

RCUTS > 0

- De besturing rekent de snijkantbreedte **RCUTS** door bij de berekening van de helixbaan. Hoe groter **RCUTS**, des te kleiner de helixbaan.
- Formule voor berekening van de helixradius:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: gereedschapsradius **R** + overmaat gereedschapsradius **DR**
- Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- Er vindt geen bewaking of wijziging van de helixbaan plaats.

Pendelend insteken Q366 = 2

RCUTS > 0

- De besturing verplaatst zich met de complete pendelweg.
- Wanneer de pendelweg door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- De besturing verplaatst zich met de halve pendelweg.

6.3 RONDKAMER (cyclus 252, DIN/ISO: G252)

Toepassing

Met cyclus **252** kunt u een rondkamer bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Cyclusverloop

Voorbewerken

1 De besturing verplaatst het gereedschap eerst in ijlgang naar veiligheidsafstand **Q200** boven het werkstuk
2 Het gereedschap steekt in het midden van de kamer in met de waarde van de diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast
3 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping (**Q370**) en de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)
4 Aan het eind van het ruimen verplaatst de besturing het gereedschap in het bewerkingsvlak tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet het gereedschap in ijlgang met **Q200** vrij en verplaatst het van daaruit in ijlgang terug naar het midden van de kamer
5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde kamerdiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met nabewerkingsovermaat **Q369**
6 Wanneer alleen voorbewerken is geprogrammeerd (**Q215**=1), verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet in ijlgang in de gereedschapsas vrij naar de 2e veiligheidsafstand **Q204** en verplaatst zich in ijlgang terug naar het midden van de kamer

Nabewerken

1 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de besturing eerst de kamerwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen.
2 De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat **Q368** en veiligheidsafstand **Q200** van de kamerwand verwijderd bevindt
3 De besturing ruimt de kamer van binnen naar buiten uit tot diameter **Q223**
4 Daarna verplaatst de besturing het gereedschap in de gereedschapsas weer op een positie die zich op een afstand van nabewerkingsovermaat **Q368** en veiligheidsafstand **Q200** van de kamerwand verwijderd bevindt en herhaalt de nabewerking van de zijwand op de nieuwe diepte
5 De besturing herhaalt dit proces totdat de geprogrammeerde diameter is gemaakt
6 Nadat de diameter **Q223** is gemaakt, verplaatst de besturing het gereedschap tangentieel met nabewerkingsovermaat **Q368** plus veiligheidsafstand **Q200** in het bewerkingsvlak terug, verplaatst zich in ijlgang in de gereedschapsas naar veiligheidsafstand **Q200** en vervolgens naar het midden van de kamer.
7 Ten slotte verplaatst de besturing het gereedschap in de gereedschapsas naar diepte **Q201** en bewerkt de bodem van de kamer van binnen naar buiten na. De bodem van de kamer wordt daarbij tangentieel benaderd.
8 De besturing herhaalt dit proces totdat de diepte **Q201** plus **Q369** is bereikt
9 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich tangentieel met veiligheidsafstand **Q200** weg van de kamerwand, zet in ijlgang in de gereedschapsas vrij naar veiligheidsafstand **Q200** en verplaatst zich in ijlgang terug naar het midden van de kamer

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

- Eerst een voorbewerking uitvoeren
- Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

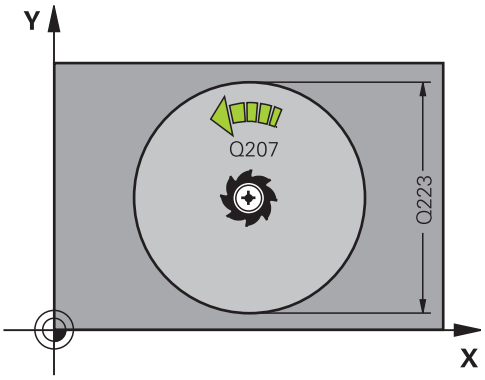
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366**=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie (cirkelmiddelpunt) in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

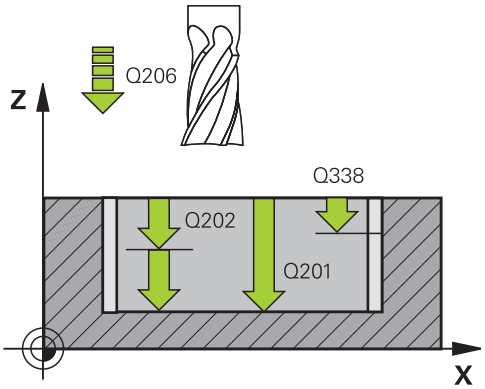
- Bij het insteken met een helix komt de besturing met een foutmelding wanneer de intern berekende helixdiameter kleiner is dan de dubbele gereedschapsdiameter. Wanneer u een door het midden snijdend gereedschap gebruikt, kunt u deze bewaking met de machineparameter **suppressPlungeErr** (Nr. 201006) uitschakelen.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Cyclus **252** houdt rekening met de snijkantbreedte **RCUTS** uit de gereedschapstabel.

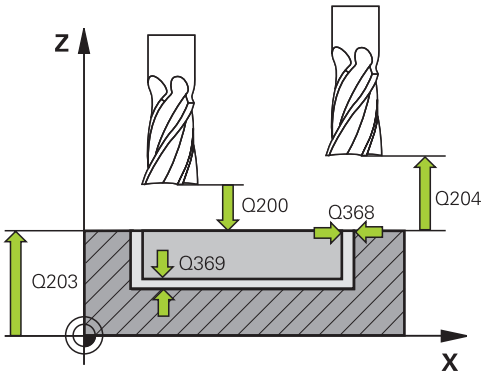
  Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 178

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q223 Cirkel diameter?**: diameter van de kamer die gereed is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**







Voorbeeld

8 CYCL DEF 252 RONDKAMER	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q223=60	;CIRKEL DIAMETER
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.

- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden. Invoerbereik 0,1 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q366 Insteek strategie (0/1)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. In de gereedschapstabel moet voor het actieve gereedschap voor de insteekhoek **ANGLE** 0 of 90 ingevoerd worden. Anders komt de besturing met een foutmelding
  1: helixvormig insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding. Definieer evt. de waarde van de snijkantbreedte **RCUTS** in de gereedschapstabel alternatief **PREDEF**
  Verdere informatie: "Insteekstrategie Q366 met RCUTS", Pagina 178
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

```
Q338=5      ;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
Q366=1      ;INSTEKEN
Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
Q439=3      ;REF. AANZET
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

Insteekstrategie Q366 met RCUTS

Gedrag met RCUTS

Helixvormig insteken **Q366=1**:

RCUTS > 0

- De besturing rekent de snijkantbreedte **RCUTS** door bij de berekening van de helixbaan. Hoe groter **RCUTS**, des te kleiner de helixbaan.
- Formule voor berekening van de helixradius:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: gereedschapsradius **R** + overmaat gereedschapsradius **DR**
- Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

RCUTS = 0 of ongedefinieerd

- **suppressPlungeErr**=**on** (nr. 201006)

  Wanneer de helixbaan door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, dan reduceert de besturing de helixbaan.
- **suppressPlungeErr**=**off** (nr. 201006)

  Wanneer de helixradius door onvoldoende ruimte niet mogelijk is, komt de besturing met een foutmelding.

6.4 SLEUFFREZEN (cyclus 253, DIN/ISO: G253)

Toepassing

Met cyclus **253** kunt u een sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Cyclusverloop

Voorbewerken

1 Het gereedschap pendelt vanuit het middelpunt van de linker sleufcirkel met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast

2 De besturing ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)

3 De besturing trekt het gereedschap met veiligheidsafstand **Q200** terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de besturing het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

5 Wanneer u bij de voorbewerking een nabewerkingsovermaat hebt ingevoerd, dan bewerkt de besturing eerst de sleufwanden na, wanneer ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel in de linker sleufcirkel benaderd

6 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, positioneert de besturing het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Dit betekent dat de positie aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen hoeft te komen!

- Programmeer na de cyclus **geen** incrementele maten
- Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

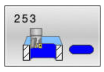
Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

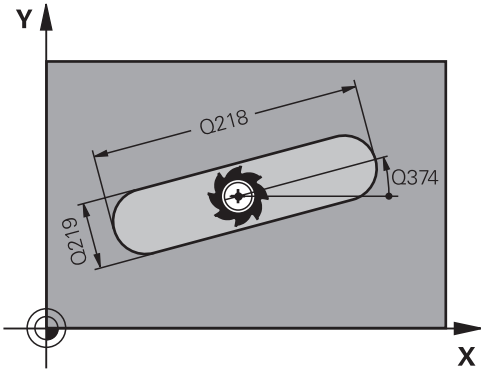
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366**=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de besturing de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.

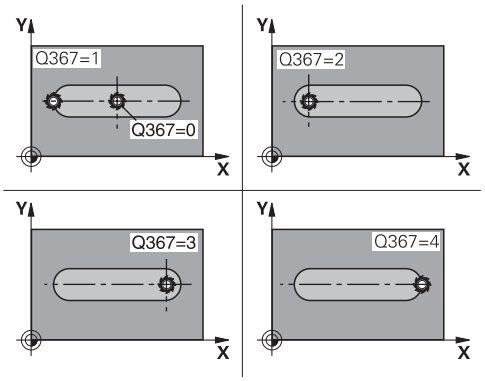
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

Cyclusparameters

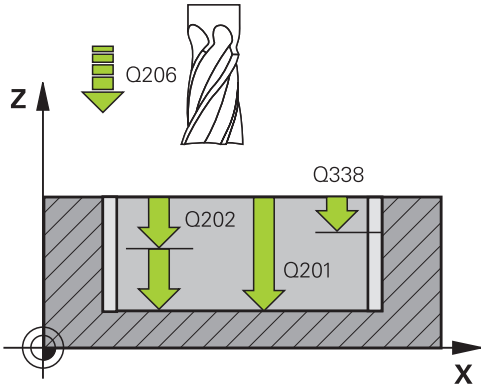


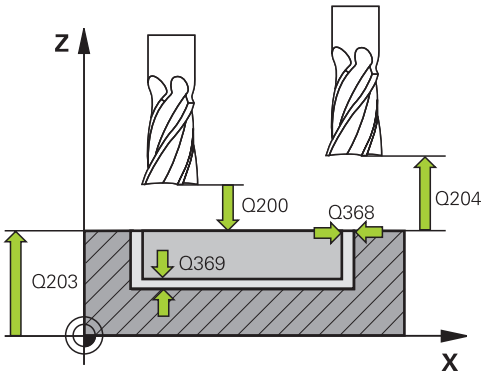
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q218 Lengte sleuf?** (waarde parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak): langste zijde van de sleuf invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de besturing alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q374 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat.
  Invoerbereik -360,000 t/m 360,000





- **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de figuur
  1: gereedschapspositie = linkeruiteinde van de figuur
  2: gereedschapspositie = midden linkerfiguurcirkel
  3: gereedschapspositie = midden rechterfiguurcirkel
  4: gereedschapspositie = rechteruiteinde van de figuur
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999





Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 253  SLEUFFREZEN
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q218=80     ;SLEUFLENGTE
    Q219=12     ;SLEUFBREEDTE
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q374=+0     ;ROTATIEPOSITIE
    Q367=0      ;SLEUF POSITIE
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q369=0.1    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q338=5      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q366=1      ;INSTEKEN
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
    Q439=0      ;REF. AANZET
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  - 0 = loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  - 1, 2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding
  - Alternatief **PREDEF**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

6.5 RONDE SLEUF (cyclus 254, DIN/ISO: G254)

Toepassing

Met cyclus **254** kunt u een ronde sleuf volledig bewerken. Afhankelijk van de cyclusparameters zijn de volgende bewerkingsalternatieven beschikbaar:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken diepte, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken diepte en nabewerken zijkant
- Alleen nabewerken diepte
- Alleen nabewerken zijkant

Cyclusverloop

Voorbewerken

1 Het gereedschap pendelt in het middelpunt van de sleuf met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast

2 De besturing ruimt de sleuf van binnen naar buiten uit, waarbij rekening wordt gehouden met de nabewerkingsovermaten (**Q368** en **Q369**)

3 De besturing trekt het gereedschap met veiligheidsafstand **Q200** terug. Wanneer de sleufbreedte overeenkomt met de freesdiameter, positioneert de besturing het gereedschap na elke verplaatsing uit de sleuf

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken

5 Als er nabewerkingsovermaten zijn gedefinieerd, bewerkt de besturing eerst de sleufwanden, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De wand van de sleuf wordt daarbij tangentieel benaderd

6 Vervolgens bewerkt de besturing de bodem van de sleuf van binnen naar buiten na

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u een sleufpositie ongelijk aan 0 definieert, positioneert de besturing het gereedschap alleen in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand. Dit betekent dat de positie aan het cycluseinde niet met de positie aan het begin van de cyclus overeen hoeft te komen!

- Programmeer na de cyclus geen incrementele maten
- Programmeer na de cyclus een absolute positie in alle hoofdassen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de cyclus met bewerkingsomvang 2 (alleen nabewerken) oproept, wordt er voorgepositioneerd naar de eerste diepte-instelling + veiligheidsafstand in ijlgang. Tijdens de positionering in ijlgang bestaat botsingsgevaar.

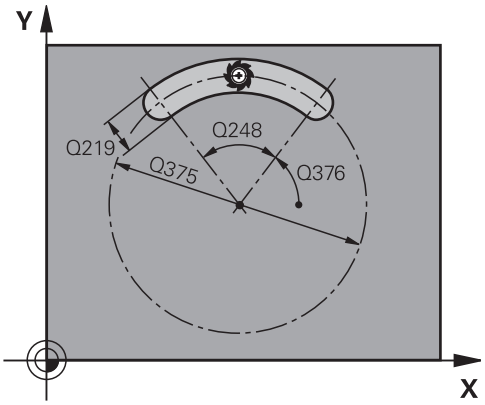
- Eerst een voorbewerking uitvoeren
- Ervoor zorgen dat de besturing het gereedschap in ijlgang kan voorpositioneren, zonder tegen het werkstuk te botsen

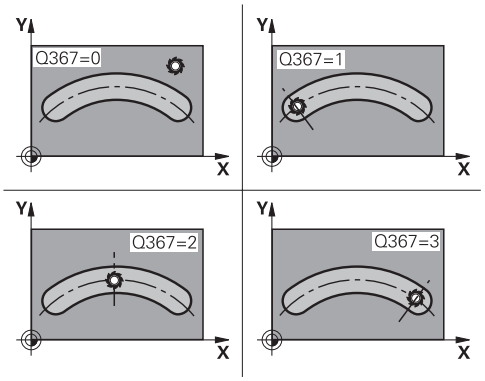
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Bij een niet-actieve gereedschapstabel moet u altijd loodrecht insteken (**Q366**=0), omdat u geen insteekhoek kunt definiëren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- Veiligheidsafstand zo invoeren dat het gereedschap bij het verplaatsen niet klem komt te zitten door afgefreesde spanen.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

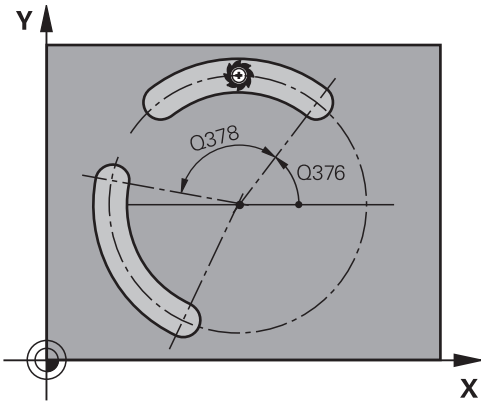
- Is de sleufbreedte groter dan de dubbele gereedschapsdiameter, dan ruimt de besturing de sleuf dienovereenkomstig van binnen naar buiten. U kunt dus ook met kleine gereedschappen willekeurige sleuven frezen.
- Wanneer u cyclus **254** in combinatie met cyclus **221** gebruikt, is sleufpositie 0 niet toegestaan.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Met behulp van de **RCUTS**-waarde bewaakt de cyclus de niet door het midden snijdende gereedschappen en voorkomt o.a. een frontale plaatsing van het gereedschap. De besturing onderbreekt indien nodig de bewerking met een foutmelding.

Cyclusparameters

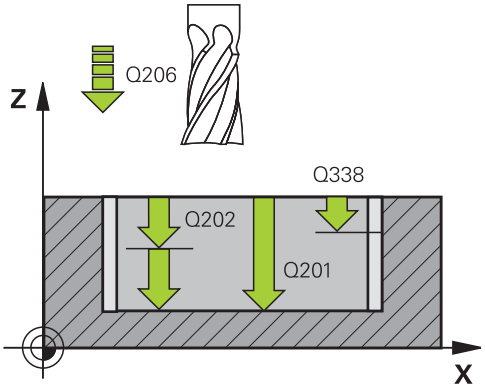
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de besturing alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q375 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Ref. voor sleuf pos. (0/1/2/3)?**: positie van de sleuf gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: er wordt geen rekening gehouden met de gereedschapspositie. Sleufpositie resulteert uit het ingevoerde midden van de steekcirkel en de starthoek
  1: gereedschapspositie = centrum van de linker sleufcirkel. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
  2: gereedschapspositie = centrum van de middenas. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
  3: gereedschapspositie = centrum van de rechter sleufcirkel. Starthoek **Q376** is gerelateerd aan deze positie. Er wordt geen rekening gehouden met het ingevoerde midden van de steekcirkel
- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Alleen actief als Q367 = 0**.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

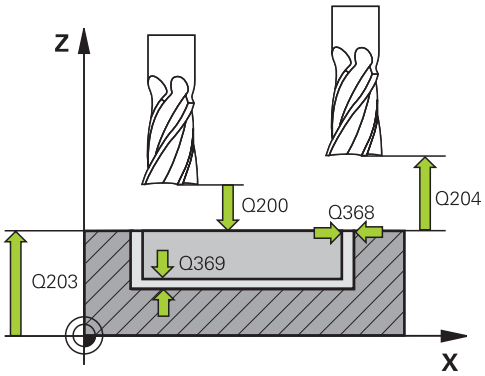






- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): midden van de steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. **Alleen actief als Q367 = 0**.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q376 Starthoek?** (absoluut): voer de poolhoek van het startpunt in.
  Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q248 Openingshoek van de sleuf?** (incrementeel): voer de openingshoek van de sleuf in.
  Invoerbereik 0 tot 360,000
- **Q378 Hoekstap?** (incrementeel): hoek waarmee de complete sleuf wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de steekcirkel.
  Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q377 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel.
  Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Voorbeeld

8 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF	
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG
Q219=12	;SLEUFBREEDTE
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q375=80	;DIAMETER STEEKCIRKEL
Q367=0	;REF. SLEUF POSITIE
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS
Q376=+45	;STARTHOEK
Q248=90	;OPENINGSHOEK
Q378=0	;HOEKSTAP
Q377=1	;AANTAL BEWERKINGEN
Q207=500	;AANZET FREZEN
Q351=+1	;FREESWIJZE
Q201=-20	;DIEPTE
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.
Q366=1	;INSTEKEN

- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0: loodrecht insteken. De insteekhoek ANGLE in de gereedschapstabel wordt niet verwerkt.
  1, 2: pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek **ANGLE** voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde uit de GLOBAL DEF-regel
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

```
Q385=500   ;AANZET NABEWERKEN
Q439=0     ;REF. AANZET
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 RECHTHOEKIGE TAP (cyclus 256, DIN/ISO: G256)

Toepassing

Met cyclus **256** kunt u een rechthoekige tap bewerken. Wanneer een maat van een onbewerkt werkstuk groter is dan de maximaal mogelijke zijdelingse verplaatsing, dan voert de besturing meerdere zijdelingse verplaatsingen uit, totdat de eindmaat is bereikt.

Cyclusverloop

1 Het gereedschap verplaatst zich van de startpositie van de cyclus (midden van de tap) naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u met parameter **Q437** vast. Die van de standaardinstelling (**Q437**=0) ligt 2 mm rechts naast de onbewerkte tap
2 Indien het gereedschap op de 2e veiligheidsafstand staat, verplaatst de besturing het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
3 Aansluitend verplaatst het gereedschap zich tangentieel naar de tapcontour en freest vervolgens éénmaal rond
4 Wanneer de eindmaat niet met éénmaal rondgaan kan worden gefreesd, verplaatst de besturing het gereedschap op de actuele diepte-instelling zijdelings en freest dan opnieuw éénmaal rond. De besturing houdt daarbij rekening met de maat van het onbewerkte werkstuk, de eindmaat en de toegestane zijdelingse verplaatsing. Dit proces herhaalt zich totdat de gedefinieerde eindmaat is bereikt. Wanneer u het startpunt echter niet aan de zijkant hebt geselecteerd, maar op een hoek plaatst (**Q437** ongelijk aan 0), freest de besturing spiraalvormig vanaf het startpunt naar binnen totdat de eindmaat is bereikt
5 Als er in de diepte meer verplaatsingen nodig zijn, verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de contour weg, terug naar het startpunt van de tapbewerking
6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en bewerkt de tap op deze diepte
7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
8 Bij het cycluseinde positioneert de besturing het gereedschap uitsluitend in de gereedschapsas naar de in de cyclus gedefinieerde veilige hoogte. Eindpositie en startpositie komen dus niet met elkaar overeen

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

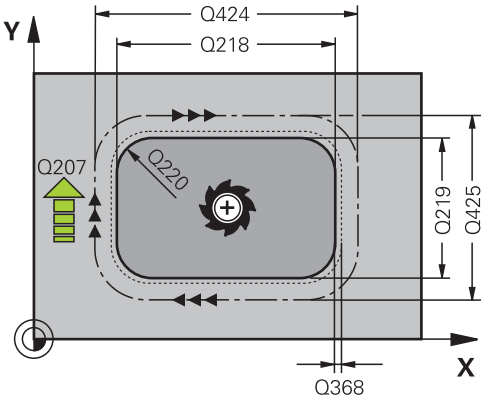
Wanneer voor de benaderingsbeweging niet voldoende ruimte naast de tap is, bestaat er botsingsgevaar.

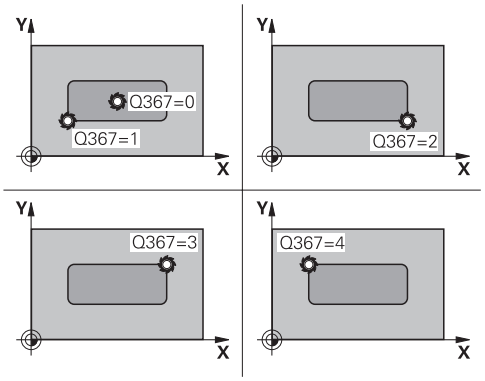
- Afhankelijk van de benaderingspositie **Q439**, heeft de besturing ruimte nodig voor de benaderingsbeweging
- Naast de tap voldoende ruimte voor de benaderingsbeweging laten
- Minimaal gereedschapsdiameter + 2 mm.
- De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus komt niet overeen met de startpositie

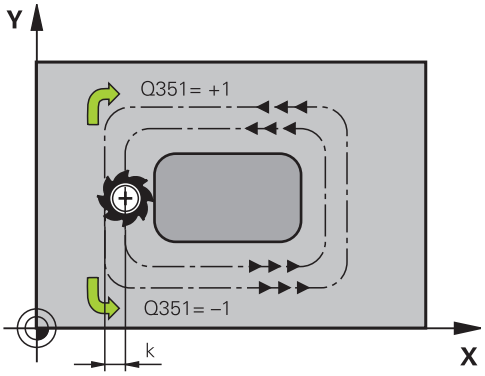
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**. Houd rekening met parameter **Q367** (positie).
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

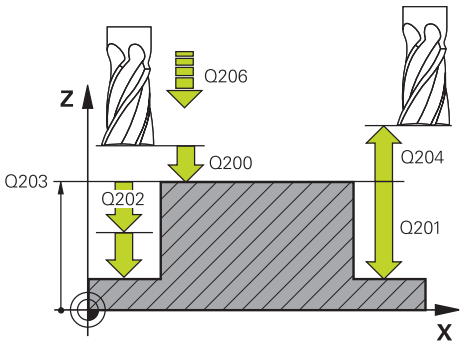
Cyclusparameters

- **Q218 Lengte eerste zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q424 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 1?**: lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 1e zijde** groter dan **lengte 1e zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 1 en eindmaat 1 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?**: lengte van de tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak. **Maat onbew. werkstuk lengte 2e zijde** groter dan **lengte 2e zijde** invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen maat onbewerkt werkstuk 2 en eindmaat 2 groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q425 Maat onbew. w.st. lgt. zijde 2?**:lengte van de onbewerkte tap, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q220 Radius / afkanting (+/-)?**: voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde maakt de besturing een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het bewerkingsvlak die de besturing bij de bewerking laat staan.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de totale bewerking wordt geroteerd. Het centrum van de rotatie ligt op de positie waar het gereedschap bij de cyclusoproep staat.
  Invoerbereik -360,0000 t/m 360,0000









- **Q367 Positie van de tap (0/1/2/3/4)?**: positie van de tap gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de tap
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
  Invoerbereik 0,1 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**

Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 256  RECHTHOEKIGE TAP
    Q218=60     ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q424=74     ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.
    Q219=40     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q425=60     ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.
    Q220=5      ;HOEKRADIUS
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q224=+0     ;ROTATIEPOSITIE
    Q367=0      ;TAPPOSITIE
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q437=0      ;BENADERINGSPOSITIE
    Q215=1      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q369=+0     ;OVERMAAT DIEPTE
    Q338=+0     ;AANZET NABEWERKING
    Q385=+0     ;AANZET NABEWERKEN
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q437 Benaderingspositie (0...4)?**:
  benaderingsstrategie van het gereedschap vastleggen:
  0: rechts van de tap (basisinstelling)
  1: hoek linksonder
  2: hoek rechtsonder
  3: hoek rechtsboven
  4: hoek linksboven.
  Als er bij het benaderen met de instelling **Q437**=0 strepen op het tapoppervlak ontstaan, selecteer dan een andere benaderingspositie.
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**:
  bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 RONDE TAP (cyclus 257, DIN/ISO: G257)

Toepassing

Met cyclus **257** kunt u een ronde tap bewerken. De besturing maakt de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

Cyclusverloop

1 Vervolgens trekt de besturing het gereedschap, wanneer het onder de 2e veiligheidsafstand staat, weg en trekt het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand terug
2 Het gereedschap verplaatst zich vanuit het midden van de tap naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie legt u via de poolhoek ten opzichte van het midden van de tap vast met parameter **Q376**
3 De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar veiligheidsafstand **Q200** en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
4 Vervolgens maakt de besturing de ronde tap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
5 De besturing verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan 2 mm van de contour weg
6 Als er meerdere diepteverplaatsingen nodig zijn, vindt de nieuwe diepteverplaatsing plaats op het punt dat het dichtst bij de vrijzetbeweging ligt
7 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
8 Bij het cycluseinde zet het gereedschap – na tangentieel verlaten – in de gereedschapsas vrij naar de in de cyclus gedefinieerde 2e veiligheidsafstand. Eindpositie en startpositie komen niet met elkaar overeen

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

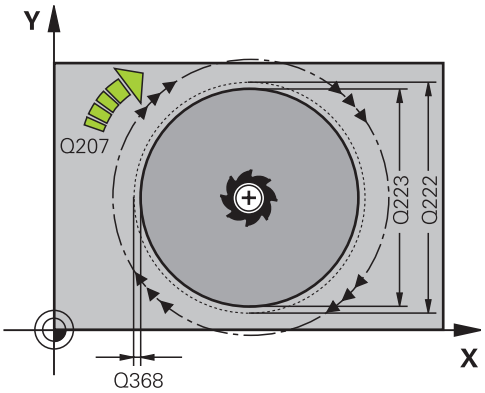
Wanneer voor de benaderingsbeweging naast de tap niet voldoende ruimte is, bestaat er botsingsgevaar.

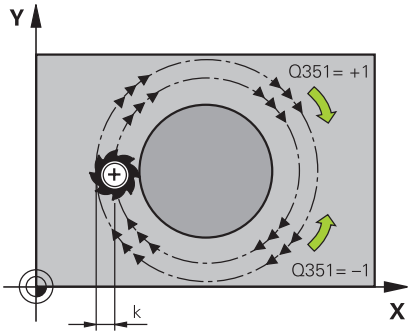
- De besturing voert bij deze cyclus een benaderingsbeweging uit
- Voer in de parameter **Q376** een starthoek tussen 0° en 360° in om de precieze startpositie vast te leggen
- Afhankelijk van starthoek **Q376** moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter +2 mm
- Wanneer u de standaardwaarde -1 gebruikt, berekent de besturing automatisch de startpositie

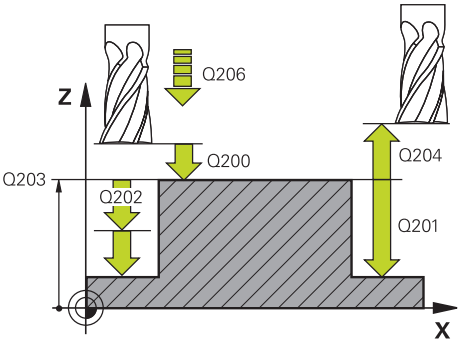
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak (midden van de tap) voorpositioneren met radiuscorrectie **R0**.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q223 Diameter eindprodukt?**: diameter van de nabewerkte tap.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q222 Diameter ruwdeel?**: diameter van het onbewerkte werkstuk. Diameter van het onbewerkte werkstuk groter dan de diameter van het bewerkte werkstuk invoeren. De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de diameter van het bewerkte werkstuk groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999







- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
  Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q376 Starthoek?**: poolhoek ten opzichte van het middelpunt van de tap van waaruit het gereedschap de tap benadert.
  Invoerbereik 0 t/m 359°
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 257  RONDE TAP
    Q223=60     ;DIAMETER EINDPRODUCT
    Q222=60     ;DIAMETER RUWDEEL
    Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q376=0      ;STARTHOEK
    Q215=+1     ;BEWERKINGSOMVANG
    Q369=0      ;OVERMAAT DIEPTE
    Q338=0      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q385=+500   ;AANZET NABEWERKEN
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 VEELHOEKTAP (cyclus 258, DIN/ISO: G258)

Toepassing

Met cyclus **258** kunt u een regelmatige polygoon via buitenbewerking maken. Het frezen vindt plaats op een spiraalvormige baan vanuit de diameter van het onbewerkte werkstuk.

Cyclusverloop

1 Als het gereedschap aan het begin van de bewerking onder de 2e veiligheidsafstand staat, trekt de besturing het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand terug
2 Vanuit het midden van de tap verplaatst de besturing het gereedschap naar de startpositie van de tapbewerking. De startpositie is o.a. afhankelijk van de diameter van het onbewerkte werkstuk en de rotatiepositie van de tap. De rotatiepositie bepaalt u met de parameter **Q224**
3 Het gereedschap verplaatst zich in ijlgang met **FMAX** naar veiligheidsafstand **Q200** en van daaruit met de aanzet diepteverplaatsing naar de eerste diepte-instelling
4 Vervolgens maakt de besturing de veelhoektap in een spiraalvormige verplaatsing, waarbij rekening wordt gehouden met de baanoverlapping
5 De besturing verplaatst het gereedschap via een tangentiële baan van buiten naar binnen
6 Het gereedschap wordt in de richting van de spilas met ijlgang naar de 2e veiligheidsafstand vrijgezet
7 Wanneer er meerdere diepteverplaatsingen nodig zijn, positioneert de besturing het gereedschap weer naar het startpunt van de tapbewerking en verplaatst het gereedschap in de diepte
8 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde tapdiepte is bereikt
9 Aan het cycluseinde volgt eerst een tangentiële vrijzetbeweging. Vervolgens beweegt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert bij deze cyclus automatisch een benaderingsbeweging uit. Wanneer u daarvoor niet voldoende ruimte beschikbaar stelt, kan dit tot een botsing leiden.

- Leg met **Q224** vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt. Invoerbereik: -360° t/m +360°
- Afhankelijk van rotatiepositie **Q224** moet naast de tap de volgende ruimte beschikbaar zijn: minimaal gereedschapsdiameter +2 mm

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

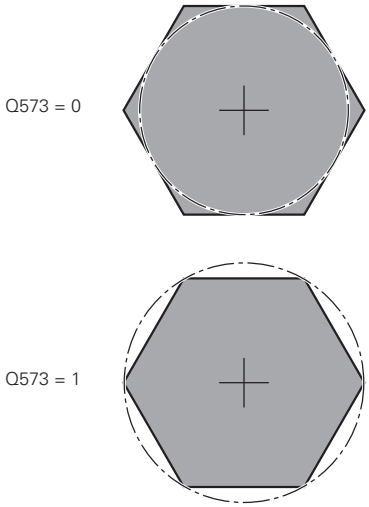
- Verplaatsingen van de machine controleren
- In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Vóór de cyclusstart moet u het gereedschap in het bewerkingsvlak voorpositioneren. Verplaats hiervoor het gereedschap met radiuscorrectie **R0** naar het midden van de tap.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.

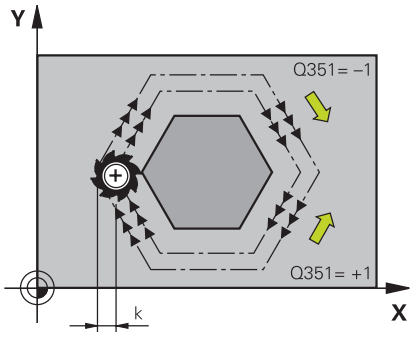
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?**: geef op of de maatvoering **Q571** betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:
  0: maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel
  1: maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel

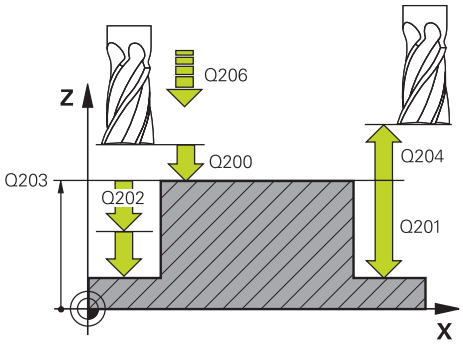


- **Q571 Diameter referentiecirkel?**: geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter **Q573**.
  Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- **Q222 Diameter ruwdeel?**: geef de diameter van het onbewerkte werkstuk op. De diameter van het onbewerkte werkstuk moet groter zijn dan de referentiecirkeldiameter.
  De besturing voert meerdere zijdelingse verplaatsingen uit wanneer het verschil tussen de diameter van het onbewerkte werkstuk en de referentiecirkeldiameter groter is dan de toegestane zijdelingse verplaatsing (gereedschapsradius x baanoverlapping **Q370**). De besturing berekent altijd een constante zijdelingse verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



- **Q572 Aantal hoeken?**: voer het aantal hoeken van de veelhoektap in. De besturing verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig op de tap.
  Invoerbereik 3 t/m 30
- **Q224 Rotatiepositie?**: leg vast onder welke hoek de eerste hoek van de veelhoektap moet worden gemaakt.
  Invoerbereik: -360° t/m +360°

- **Q220 Radius / afkanting (+/-)?**: voer de waarde voor het vormelement radius of afkanting in. Bij de invoer van een positieve waarde maakt de besturing een afronding op elke hoek. De door u ingevoerde waarde komt daarbij overeen met de radius. Wanneer u een negatieve waarde invoert, worden alle contourhoeken afgeschuind. Daarbij komt de ingevoerde waarde overeen met de lengte van de afschuining.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak. Wanneer u hier een negatieve waarde invoert, positioneert de besturing het gereedschap na het voorbewerken weer op een diameter buiten de diameter van het onbewerkte werkstuk.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de tap.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 258 VEELHOEKTAP
    Q573=1      ;REF.CIRKEL
    Q571=50     ;DIAM. REF.CIRKEL
    Q222=120    ;DIAMETER RUWDEEL
    Q572=10     ;AANTAL HOEKEN
    Q224=40     ;ROTATIEPOSITIE
    Q220=2      ;RADIUS / AFKANTING
    Q368=0      ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q207=3000   ;AANZET FREZEN
    Q351=1      ;FREESWIJZE
    Q201=-18    ;DIEPTE
    Q202=10     ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q369=0      ;OVERMAAT DIEPTE
    Q338=0      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
  Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 VLAKFREZEN (cyclus 233, DIN/ISO: G233)

Toepassing

Met cyclus **233** kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Bovendien kunt u in de cyclus zijwanden definiëren waarmee dan bij de bewerking van het eindvlak rekening wordt gehouden. In de cyclus zijn diverse bewerkingsstrategieën beschikbaar:

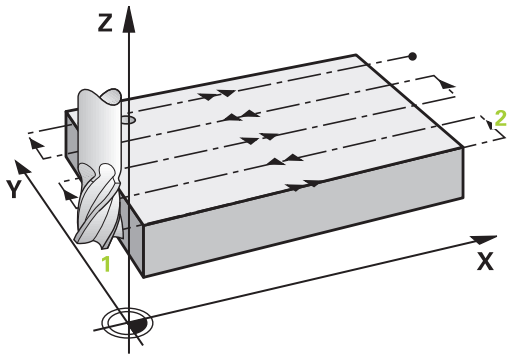
- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing aan de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=3**: regelgewijs met overloop bewerken, zijdelingse verplaatsing bij het terugtrekken in ijlgang
- **Strategie Q389=4**: spiraalvormig van buiten naar binnen bewerken

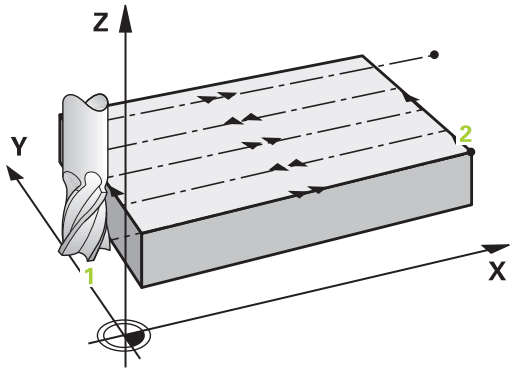
Cyclusverloop

1. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** vanaf de actuele positie in het bewerkingsvlak naar het startpunt **1**: het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand versprongen naast het werkstuk
2. Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang met **FMAX** in de spilas naar de veiligheidsafstand
3. Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de aanzet frezen **Q207** in de spilas naar de door de besturing berekende eerste diepte-instelling

Strategie Q389=0 en Q389 =1

Strategie **Q389**=0 en **Q389**=1 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij **Q389**=0 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij **Q389**=1 langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie **Q389**=0 verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.

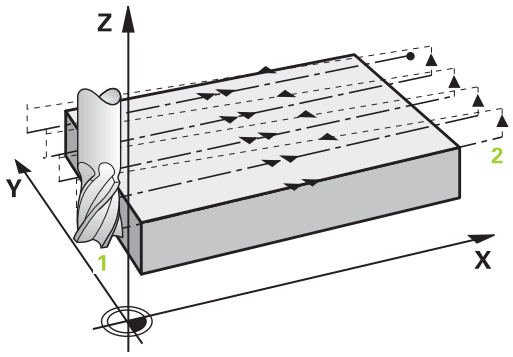


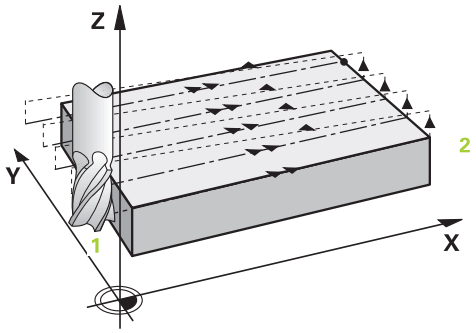


4 De besturing verplaatst het gereedschap met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**
5 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap met aanzet voorpositioneren dwars naar het startpunt van de volgende regel; de besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
6 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap met de aanzet frezen in tegengestelde richting terug
7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt.
8 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
9 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
10 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
11 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**

Strategie Q389=2 en Q389=3

Strategie **Q389**=2 en **Q389**=3 onderscheiden zich van elkaar door de overloop bij het vlakfrezen. Bij **Q389**=2 ligt het eindpunt buiten het vlak, bij **Q389**=3 langs de rand van het vlak. De besturing berekent eindpunt **2** uit de lengte van de zijde en de zijdelingse veiligheidsafstand. Bij de strategie **Q389**=2 verplaatst de besturing het gereedschap extra met de gereedschapsradius tot buiten het eindvlak.





4 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**
5 De besturing verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst met **FMAX** meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius, de maximale baanoverlappingsfactor en de zijdelingse veiligheidsafstand
6 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
7 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**
8 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling
9 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
10 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**

Strategie Q389=4

4 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde **Aanzet frezen** met een tangentiële benaderingsbeweging naar het beginpunt van de freesbaan

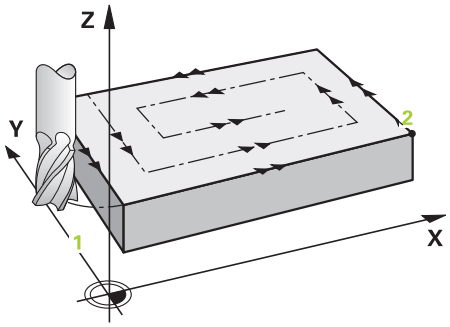
5 De besturing bewerkt het eindvlak met aanzet frezen van buiten naar binnen met steeds kortere freesbanen. Door de constante zijdelingse verplaatsing grijpt het gereedschap permanent aan

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het einde van de laatste baan positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang **FMAX** terug naar startpunt **1**

7 Indien er meerdere verplaatsingen noodzakelijk zijn, verplaatst de besturing het gereedschap met positioneeraanzet in de spilas naar de volgende diepte-instelling

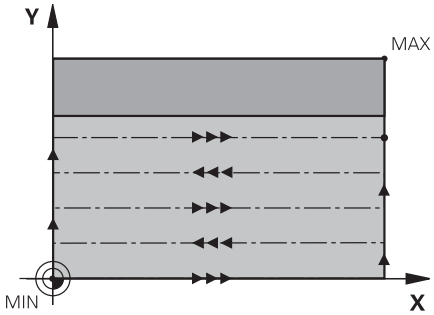
8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de **2e veiligheidsafstand**



Begrenzing

Met de begrenzingen kunt u de bewerking van het eindvlak beperken, om bijv. bij de bewerking rekening te houden met zijwanden of astappen. Een door een begrenzing gedefinieerde zijwand wordt op de maat bewerkt die volgt uit het startpunt resp. de lengten van de zijden van het eindvlak. Bij de voorbewerking houdt de besturing rekening met de overmaat zijkant – bij de nabewerking dient de overmaat voor voorpositionering van het gereedschap.



Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u bij een cyclus de diepte positief invoert, keert de besturing de berekening van de voorpositionering om. Het gereedschap verplaatst zich in de gereedschapsas in ijlgang naar de veiligheidsafstand **onder** het werkstukoppervlak!

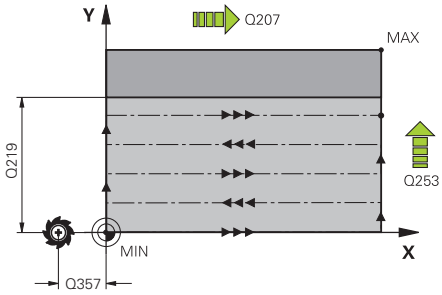
- Diepte negatief invoeren
- Met machineparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) instellen of de besturing bij de invoer van een positieve diepte een foutmelding af dient te geven (on) of niet (off)

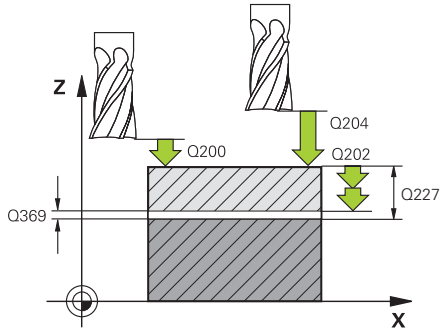
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Gereedschap naar de startpositie in het bewerkingsvlak voorpositioneren met radiuscorrectie R0. Let op de bewerkingsrichting.
- De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas automatisch voor. **Q204 2E VEILIGHEIDSAFST.** in acht nemen.
- Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de besturing de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).
- De besturing reduceert de diepte-instelling tot de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte **LCUTS** als de snijkantlengte korter is dan de in de cyclus ingevoerde diepte-instelling **Q202**.
- Wanneer u **Q370 BAANOVERLAPPING** >1 definieert, wordt al vanaf de eerste bewerkingsbaan rekening gehouden met de geprogrammeerde overlappingsfactor.
- Cyclus **233** bewaakt de invoer van de gereedschaps- resp. snijkantlengte **LCUTS** van de gereedschapstabel. Is de lengte van het gereedschap resp. de snijkant bij een nabewerking niet voldoende, dan deelt de besturing de bewerking in meerdere stappen op.
- Wanneer een begrenzing (**Q347**, **Q348** of **Q349**) in bewerkingsrichting **Q350** is geprogrammeerd, verlengt de cyclus de contour in verplaatsingrichting met hoekradius **Q220**. Het opgegeven oppervlak wordt volledig bewerkt.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer deze kleiner is dan de bewerkingsdiepte, komt de besturing met een foutmelding.

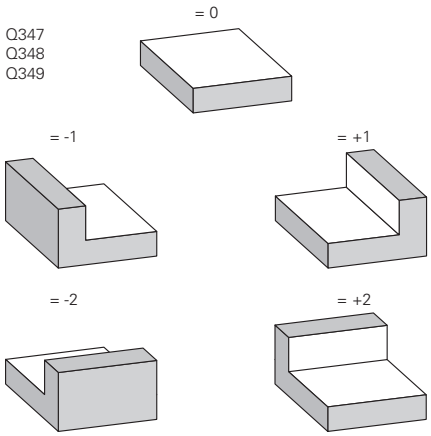
Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q389 Bewerkingsstrategie (0-4)?**: vastleggen hoe de besturing het vlak moet bewerken:
  0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
  2: regelgewijs bewerken, zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  3: regelgewijs bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
  4: spiraalvormig bewerken, gelijkmatige verplaatsing van buiten naar binnen
- **Q350 Freesrichting?**: as van het bewerkingsvlak waarop de bewerking moet worden uitgelijnd:
  1: hoofdas = bewerkingsrichting
  2: nevenas = bewerkingsrichting
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het oppervlak dat bewerkt moet worden in de hoofdas van het bewerkingsvlak, gerelateerd aan het startpunt van de 1e as.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999







- **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q202 MAX. DIEPTESTAP** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: maximale zijdelingse verplaatsing k. De besturing berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (**Q219**) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt.
  Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999.
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (**Q389**=1), voert de besturing de dwarsverplaatsing met freesaanzet **Q207** uit.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter **Q357** heeft invloed op de volgende situaties:
  benaderen van de eerste diepte-instelling: **Q357** is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk
  Voorbewerken met de freesstrategieën Q389=0-3: Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit **Q357** vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld
  Nabewerken zijkant: de banen worden met **Q357** in **Q350 FREESRICHTING** verlengd
  Invoerbereik 0 tot en met 99999,9999

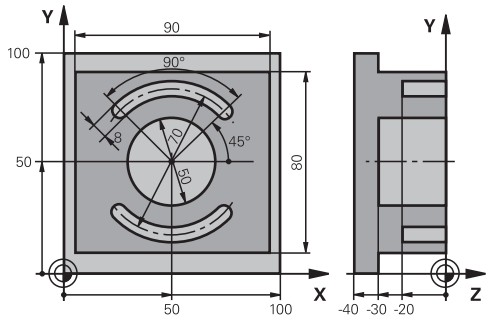
Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 233  VLAKFREZEN
    Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
    Q389=2      ;FREESSTRATEGIE
    Q350=1      ;FREESRICHTING
    Q218=120    ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q219=80     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q227=0      ;STARTPUNT 3E AS
    Q386=-6     ;EINDPUNT 3E AS
    Q369=0.2    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q202=3      ;MAX. DIEPTESTAP
    Q370=1      ;BAANOVERLAPPING
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
    Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
    Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q347=0      ;1E BEGRENZING
    Q348=0      ;2E BEGRENZING
    Q349=0      ;3E BEGRENZING
    Q220=2      ;HOEKRADIUS
    Q368=0      ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q338=0      ;VERPLAATSING NABEW.
    Q367=-1     ;POS. V.H. VLAK
                (-1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q347 1e begrenzing?**: zijde van het werkstuk selecteren waar het eindvlak wordt begrensd door een zijwand (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking). Afhankelijk van de positie van de zijwand begrenst de besturing de bewerking van het eindvlak tot de desbetreffende startpuntcoördinaat of lengte van de zijde: (niet mogelijk bij spiraalvormige bewerking):
  invoer **0**: geen begrenzing
  invoer **-1**: begrenzing in negatieve hoofdas
  invoer **+1**: begrenzing in positieve hoofdas
  invoer **-2**: begrenzing in negatieve nevenas
  invoer **+2**: begrenzing in positieve nevenas
- **Q348 2e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing **Q347**
- **Q349 3e begrenzing?**: zie parameter 1e begrenzing **Q347**
- **Q220 Hoekradius?**: radius voor hoek bij begrenzingen (**Q347** - **Q349**).
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Pos. v.h. vlak (-1/0/1/2/3/4)?**: positie van het vlak gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  -1: gereedschapspositie = actuele positie
  0: gereedschapspositie = midden van de tap
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven

6.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: kamer, tap en sleuven frezen



0 BEGINN PGM c210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 256 RECHTHOEKIGE TAP	Cyclusdefinitie bewerking aan de buitenzijde
Q218=90 ;LENGTE 1E ZIJKANT	
Q424=100 ;MAAT 1 ONBEW. WRKST.	
Q219=80 ;LENGTE 2E ZIJKANT	
Q425=100 ;MAAT 2 ONBEW. WRKST.	
Q220=0 ;HOEKRADIUS	
Q368=0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q224=0 ;ROTATIEPOSITIE	
Q367=0 ;TAPPOSITIE	
Q207=250 ;AANZET FREZEN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q201=-30 ;DIEPTE	
Q202=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=20 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q437=0 ;BENADERINGSPOSITIE	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Cyclusoproep bewerking aan de buitenzijde
7 CYCL DEF 252 RONDKAMER	Cyclusdefinitie rondkamer
Q215=0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q223=50 ;CIRKEL DIAMETER	
Q368=0.2 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q207=500 ;AANZET FREZEN	

Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q201=-30	;DIEPTE	
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q370=1	;BAANOVERLAPPING	
Q366=1	;INSTEKEN	
Q385=750	;AANZET NABEWERKEN	
Q439=0	;REF. AANZET	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyclusoproep rondkamer
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Gereedschapsoproep sleuffrees
10 CYCL DEF 254 RONDE SLEUF		Cyclusdefinitie sleuven
Q215=0	;BEWERKINGSOMVANG	
Q219=8	;SLEUFBREEDTE	
Q368=0.2	;OVERMAAT ZIJKANT	
Q375=70	;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q367=0	;REF. SLEUF POSITIE	Geen voorpositionering in X/Y noodzakelijk
Q216=+50	;MIDDEN 1E AS	
Q217=+50	;MIDDEN 2E AS	
Q376=+45	;STARTHOEK	
Q248=90	;OPENINGSHOEK	
Q378=180	;HOEKSTAP	Startpunt 2e sleuf
Q377=2	;AANTAL BEWERKINGEN	
Q207=500	;AANZET FREZEN	
Q351=+1	;FREESWIJZE	
Q201=-20	;DIEPTE	
Q202=5	;DIEPTEVERPLAATSING	
Q369=0.1	;OVERMAAT DIEPTE	
Q206=150	;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q338=5	;VERPLAATSING NABEW.	
Q200=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK	
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q366=1	;INSTEKEN	
Q385=500	;AANZET NABEWERKEN	
Q439=0	;REF. AANZET	
11 CYCL CALL FMAX M3		Cyclusoproep sleuven
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Gereedschap terugtrekken, einde programma
13 END PGM C210 MM		

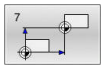
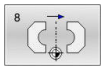
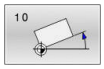
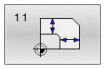
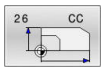
7

Cycli: Coördinate-nomrekeningen

7.1 Basisprincipes

Overzicht

Met coördinatenomrekeningen kan de besturing een eenmaal geprogrammeerde contour op verschillende plaatsen op het werkstuk in een gewijzigde positie en grootte uitvoeren. De besturing beschikt over de volgende coördinatenomrekeningscycli:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54) ■ Verschuiving van contouren direct in het NC-programma ■ Of verschuiving van contouren met nulpunttabellen	217
	SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28) ■ Contouren spiegelen	224
	ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73) ■ Contouren in het bewerkingsvlak roteren	225
	MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72) ■ Contouren verkleinen of vergroten	227
	MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26) ■ Contouren asspecifiek verkleinen of vergroten	228
	BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8) ■ Bewerkingen in het gezwenkte coördinatensysteem uitvoeren ■ Voor machines met zwenkkoppen en/of draaitafels	230
	REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247) ■ Referentiepunt tijdens de programma-afloop vastleggen	236

Werking van de coördinatenomrekeningen

Begin van de werking: een coördinatenomrekening werkt vanaf haar definitie – wordt dus niet opgeroepen. Ze werkt net zolang totdat ze teruggezet of opnieuw gedefinieerd wordt.

Coördinatenomrekening terugzetten:

- Cyclus met waarden voor de basisinstelling opnieuw definiëren, bijv. maatfactor 1,0
- Additionele functies M2, M30 of de NC-regel END PGM uitvoeren (deze M-functies zijn machineparameter-afhankelijk)
- Nieuw NC-programma selecteren

7.2 NULPUNT (cyclus 7, DIN/ISO: G54)

Toepassing

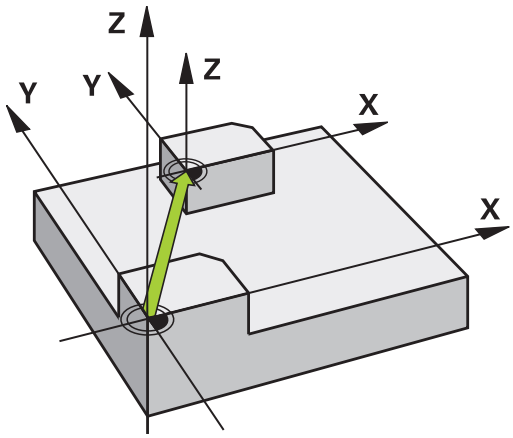
Raadpleeg uw machinehandboek!

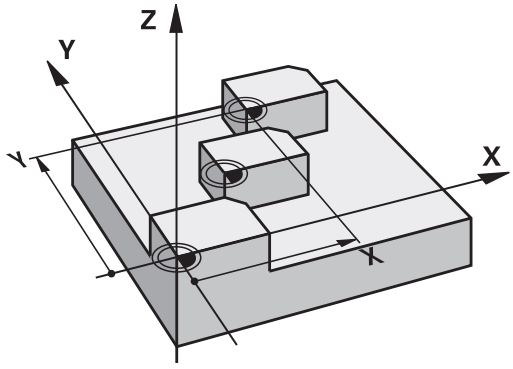
Met de nulpuntverschuiving kunnen bewerkingen op willekeurige plaatsen van het werkstuk worden herhaald.

Na een cyclusdefinitie nulpuntverschuiving zijn alle ingevoerde coördinaten gerelateerd aan het nieuwe nulpunt. De verschuiving in elke as toont de besturing in de extra statusweergave. Er mogen ook rotatie-assen worden ingevoerd.

Terugzetten

- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. d.m.v. een nieuwe cyclusdefinitie programmeren
- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen





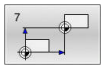
Bij het programmeren in acht nemen

De verrekening van de nulpuntverschuiving in de rotatie-assen wordt door uw machinefabrikant in parameter **presetToAlignAxis** (nr. 300203) vastgelegd.

De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.

Cyclusparameters



- **Verschuiving**: coördinaten van het nieuwe nulpunt invoeren; absolute waarden zijn gerelateerd aan het werkstuknulpunt dat door het "referentiepunt vastleggen" is vastgelegd; incrementele waarden zijn altijd gerelateerd aan het laatst geldende nulpunt – dit kan reeds verschoven zijn. Invoerbereik max. 6 NC-assen, elk van -99999,9999 tot 99999,9999

Voorbeeld

```
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

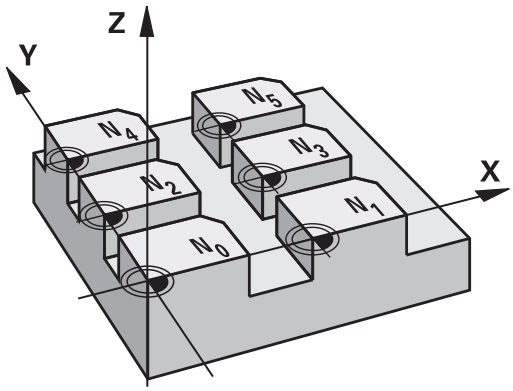
7.3 NULPUNT-verschuiving met nulpunttabellen (cyclus 7, DIN/ISO: G53)

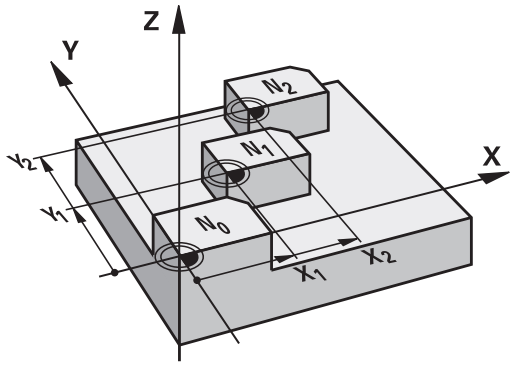
Toepassing

Nulpunttabellen worden bijv. toegepast bij

- vaak terugkerende bewerkingen op verschillende werkstukposities of
- vaak terugkerende toepassing van dezelfde nulpuntverschuiving

In een NC-programma kunnen nulpunten zowel direct in de cyclusdefinitie worden geprogrammeerd als vanuit een nulpunttabel worden opgeroepen.





Terugzetten

- Uit de nulpunttabel verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. oproepen
- Verschuiving naar de coördinaten X=0; Y=0 etc. direct d.m.v. een cyclusdefinitie oproepen

Statusweergave

In het extra statusvenster worden de volgende gegevens uit de nulpunttabel weergegeven:

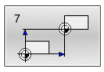
- Naam en pad van de actieve nulpunttabel
- Actieve nulpuntnummer
- Commentaar uit de kolom DOC van het actieve nulpuntnummer

Bij het programmeren in acht nemen!

De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Nulpunten uit de nulpunttabel zijn **altijd en uitsluitend** gerelateerd aan het actuele referentiepunt.
- Wanneer nulpuntverschuivingen met nulpunttabellen worden toegepast, moet gebruik worden gemaakt van de functie **SEL TABLE** om de gewenste nulpunttabel vanuit het NC-programma te activeren.
- Als niet met **SEL TABLE** wordt gewerkt, moet de gewenste nulpunttabel vóór de programmatest of de programma-afloop worden geactiveerd (geldt ook voor de grafische programmeerweergave):
  - De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstand **Programmatest** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
  - De gewenste tabel voor de programmatest in de werkstanden **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** via bestandsbeheer selecteren: de tabel krijgt status S
- De coördinatenwaarden uit nulpunttabellen zijn uitsluitend absoluut actief.
- Nieuwe regels kunnen alleen aan het tabeleinde worden ingevoegd.
- Wanneer u nulpunttabellen wilt maken, moet de bestandsnaam met een letter beginnen.

Cyclusparameters



- **Verschuiving**: nummer van het nulpunt uit de nulpunttabel of een Q-parameter invoeren; wanneer een Q-parameter wordt ingevoerd, dan activeert de besturing het nulpuntnummer dat in de Q-parameter staat.
  Invoerbereik 0 tot 9999

Voorbeeld

```
77 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

Nulpunttabel in het NC-programma selecteren

Met de functie **SEL TABLE** kiest u de nulpunttabel waaruit de besturing de nulpunten haalt:

Ga als volgt te werk:

PGM CALL
- Toets **PGM CALL** indrukken

NULPUNT TABEL SELECT.
- Softkey **NULPUNT TABEL SELECT.** indrukken
- Volledige padnaam van de nulpunttabel invoeren

of

BESTAND SELECT.
- Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken
- Met toets **END** bevestigen

Programmeer- en bedieningsinstructies:
- 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.
- **SEL TABLE**-regel voor cyclus **7 NULPUNT** programmeren.
- Een met **SEL TABLE** geselecteerde nulpunttabel blijft actief totdat met **SEL TABLE** of via **PGM MGT** een andere nulpunttabel wordt geselecteerd.

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Programmeren

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.

De nulpunttabel kiezen in de werkstand **Programmeren**.

Ga als volgt te werk:

PGM MGT
- Toets **PGM MGT** indrukken

TYPE KIEZEN
- Softkeys **TYPE KIEZEN** indrukken

ALLE TON.
- Softkey **ALLES WEERGEVEN** indrukken
- Gewenste tabel selecteren

of
- nieuwe bestandsnaam invoeren
- Bestand met de **ENT**-toets selecteren

De softkeybalk toont hiervoor o.a. de volgende functies:

Softkey	Functie
BEGIN	Tabelbegin selecteren
EINDE	Tabeleinde selecteren
BLADZIJDE	Per bladzijde terugbladeren
BLADZIJDE	Per bladzijde verderbladeren
ZOEKEN	Zoeken (er verschijnt een klein venster waarin u de gezochte tekst of waarde kunt invoeren)
RESET TABEL	Tabel resetten
BEGIN REGEL	Cursor naar begin van regel
EINDE REGEL	Cursor naar einde van regel
ACTUELE WAARDE KOPIËREN	Actuele waarde kopiëren
GEKOP. WAARDE INVOEGEN	Gekopieerde waarde invoegen
N REGELS AAN EINDE TOEVOEGEN	In te voeren aantal regels (nulpunten) aan tabeleinde toevoegen
REGEL TUSSENV.	Regel invoegen (alleen mogelijk aan tabeleinde)
REGELS WISSEN	Regel wissen
KOLOMMEN SORTEREN/ VERBERGEN	Kolommen sorteren of verbergen (er wordt een venster geopend)
EXTRA FUNCTIES	Extra functie: wissen, markeren, alle markeringen opheffen, opslaan als
KOLOM TERUG- ZETTEN	Kolom terugzetten
ACTUEEL VELD WIJZIGEN	Actueel veld bewerken
SORTEREN	Sorteren van de nulpunten (er wordt een venster geopend voor het selecteren van de sortering)

Nulpunttabel bewerken in de werkstand Regel voor regel en Automatische programma-afloop

De nulpunttabel kiest u in de werkstand **Aut. prog.afl/prog.afl regel voor regel**.

Ga als volgt te werk:

- Softkeybalk omschakelen

- Softkey **CORRECTIE TABELLEN OPENEN** indrukken

- Softkey **NULPUNT TABEL** indrukken

Actuele posities in de nulpunttabel overnemen:

- Softkey **EDIT** op **AAN** zetten
- Met de pijltoetsen naar de gewenste positie navigeren

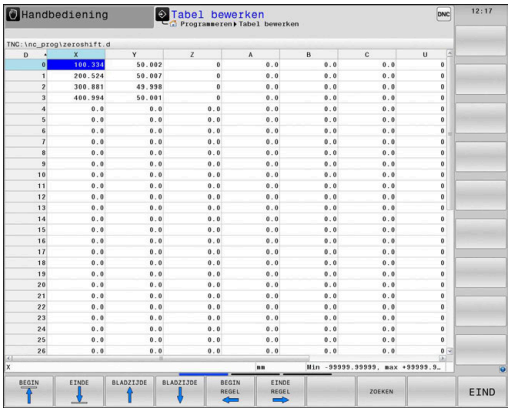
- Toets **ACTUELE POSITIE OVERNEMEN** indrukken
> De besturing neemt de actuele positie alleen over in de as waarop de cursor momenteel staat.

> 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.
>
> Wanneer u een nulpunt wijzigt, is deze wijziging pas actief nadat cyclus **7** opnieuw is opgeroepen.
>
> Na het starten van het NC-programma hebt u geen toegang tot de nulpunttabel. Om tijdens de programma-afloop te corrigeren, kunt u de softkeys **CORRECTIE TABEL T-CS** of **CORRECTIE TABEL WPL-CS** gebruiken.
> **Meer informatie**: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

Nulpunttabel configureren

Wanneer u voor een actieve as geen nulpunt wilt definiëren, druk dan op de toets **DEL**. De besturing wist dan de getalwaarde uit het desbetreffende invoerveld.

> U kunt de eigenschappen van tabellen wijzigen. Voer hiervoor in het MOD-menu het sleutelgetal 555343 in. De besturing biedt dan de softkey **FORMAAT EDITEREN** aan, als er een tabel is geselecteerd. Wanneer u deze softkey indrukt, opent de besturing een apart venster waarin de kolommen van de geselecteerde tabel met de bijbehorende eigenschappen worden getoond. Wijzigingen zijn alleen actief voor de geopende tabel.



Nulpunttabel verlaten

In bestandsbeheer andere bestandstypen laten weergeven.
Gewenste bestand selecteren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing houdt pas rekening met wijzigingen in een nulpunttabel wanneer de waarden zijn opgeslagen.

- Wijzigingen in de tabel direct met de **ENT**-toets bevestigen
- NC-programma na een wijziging van de nulpunttabel voorzichtig starten

Statusweergave

In de extra statusweergave toont de besturing de waarden van de actieve nulpuntverschuiving.

7.4 SPIEGELING (cyclus 8, DIN/ISO: G28)

Toepassing

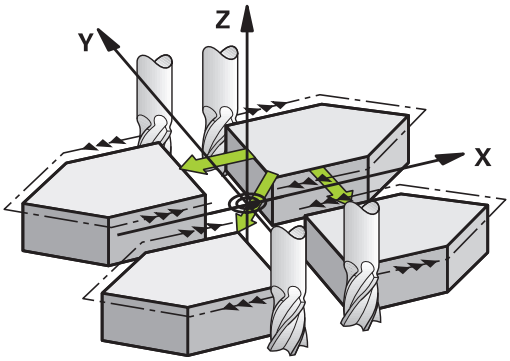
De besturing kan een bewerking in het bewerkingsvlak in spiegelbeeld uitvoeren.

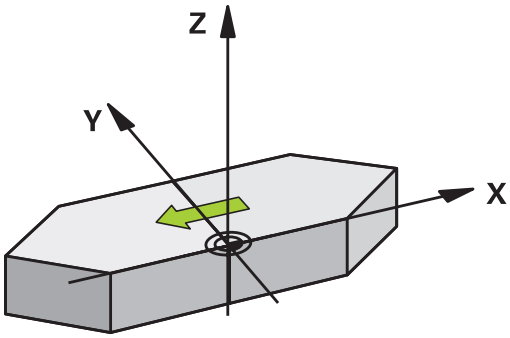
De spiegeling werkt vanaf de definitie in het NC-programma. De spiegeling werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont actieve spiegelassen in de extra statusweergave.

- Wanneer slechts één as wordt gespiegeld, verandert de rotatierichting van het gereedschap, maar dit geldt niet bij SL-cycli
- Wanneer twee assen gespiegeld worden, blijft de rotatierichting dezelfde

Het resultaat van de spiegeling is afhankelijk van de positie van het nulpunt:

- Het nulpunt ligt op de contour die gespiegeld moet worden: het element wordt direct bij het nulpunt gespiegeld
- Het nulpunt ligt buiten de contour die moet worden gespiegeld: het element verplaatst zich additioneel





Terugzetten

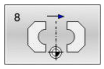
Cyclus **8 SPIEGELEN** met invoer **NO ENT** opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.

> Wanneer u in het gezwenkte systeem met cyclus **8** werkt, wordt de onderstaande werkwijze geadviseerd:
> - Programmeer **eerst** de zwenkbeweging en roep **vervolgens** cyclus **8 SPIEGELEN** op!

Cyclusparameters



- **Gespiegelde as?**: as invoeren die moet worden gespiegeld – alle assen kunnen worden gespiegeld – inclusief rotatie-assen – met uitzondering van de spilas en de bijbehorende nevenas. Er mogen max. drie assen worden ingevoerd.
  Invoerbereik maximaal drie NC-assen **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Voorbeeld

```
79 CYCL DEF 8.0  SPIEGELEN
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

7.5 ROTATIE (cyclus 10, DIN/ISO: G73)

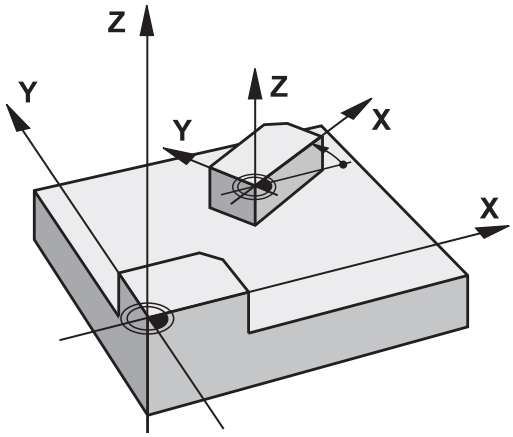
Toepassing

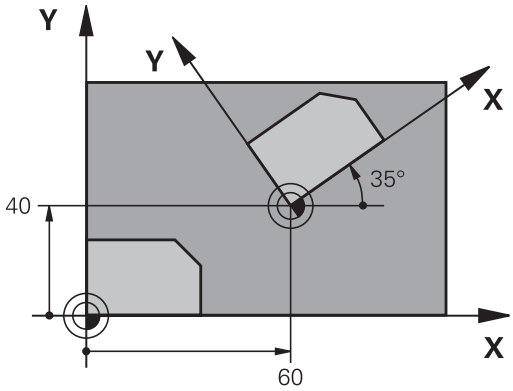
Binnen een NC-programma kan de besturing het coördinatensysteem in het bewerkingsvlak om het actieve nulpunt roteren.

De ROTATIE werkt vanaf de definitie in het NC-programma. Ze werkt ook in de werkstand Positioneren met handinvoer. De besturing toont de actieve rotatiehoek in de extra statusweergave.

Referentie-as voor de rotatiehoek:

- X/Y-vlak X-as
- Y/Z-vlak Y-as
- Z/X-vlak Z-as





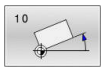
Terugzetten

Cyclus **10 ROTATIE** met rotatiehoek 0° opnieuw programmeren.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing heft een actieve radiuscorrectie op door het definiëren van cyclus **10**. Eventueel radiuscorrectie opnieuw programmeren.
- Nadat cyclus **10** is gedefinieerd, moeten beide assen van het bewerkingsvlak worden verplaatst om de rotatie te activeren.

Cyclusparameters



- **Rotatie**: rotatiehoek in graden (°) invoeren. Invoerbereik -360,000° t/m +360,000° (absoluut of incrementeel)

Voorbeeld

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  ROTATIE
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 MAATFACTOR (cyclus 11, DIN/ISO: G72)

Toepassing

De besturing kan binnen een NC-programma contouren vergroten of verkleinen. Zo kan er bijv. rekening worden gehouden met krimp- en overmaatfactoren.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie ervan in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

De maatfactor werkt:

- in alle drie de coördinatenassen tegelijkertijd
- op maatgegevens in cycli

Voorwaarde

Voor de vergroting resp. de verkleining moet het nulpunt naar een zijkant of hoek van de contour verschoven worden.

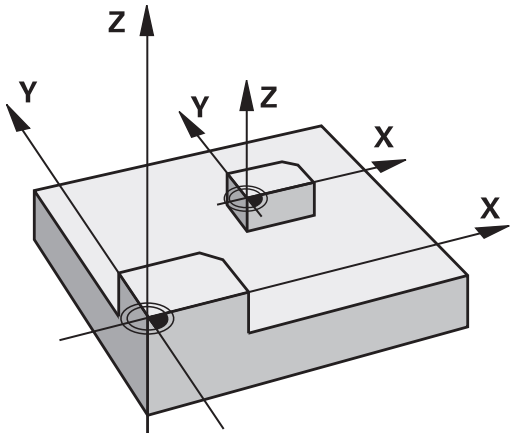
Vergroten: SCL groter dan 1 t/m 99,999 999

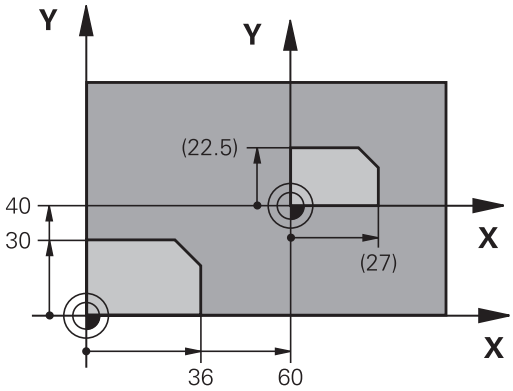
Verkleinen: SCL kleiner dan 1 t/m 0,000 001

> Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.

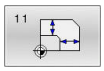
Terugzetten

Cyclus **11 MAATFACTOR** met factor 1 opnieuw programmeren.





Cyclusparameters



- **Factor?**: factor SCL invoeren (Engels: scaling); de besturing vermenigvuldigt de coördinaten en radiussen met SCL (zoals bij "Werking" beschreven).
  invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999

Voorbeeld

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  NULPUNT
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  MAATFACTOR
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 MAATFACTOR ASSP. (cyclus 26)

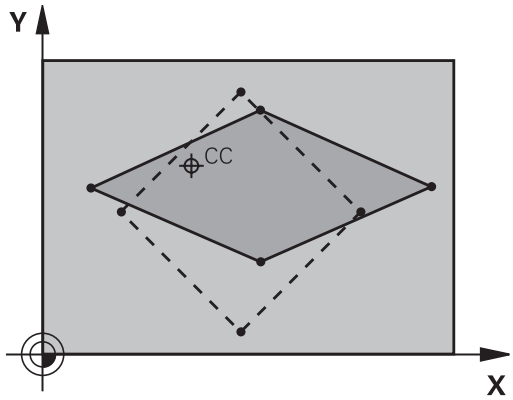
Toepassing

Met cyclus **26** kan met krimp- en overmaatfactoren asspecifiek rekening worden gehouden.

De MAATFACTOR werkt vanaf de definitie ervan in het NC-programma. De maatfactor werkt ook in de werkstand **Positioneren met handingave**. De besturing toont de actieve maatfactor in de extra statusweergave.

Terugzetten

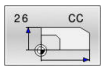
Cyclus **11 MAATFACTOR** met factor 1 voor de desbetreffende as opnieuw programmeren.



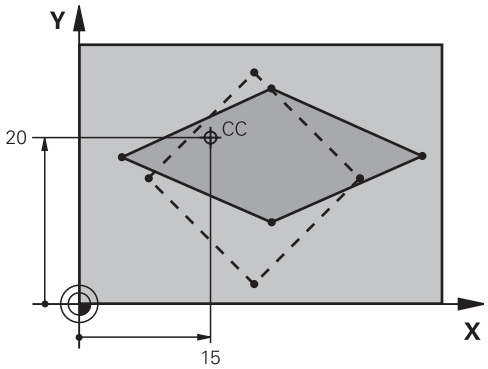
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Coördinatenassen met posities voor cirkelbanen mogen niet met verschillende factoren gestrekt of gestuikt worden.
- Voor elke coördinatenas kan een eigen asspecifieke maatfactor worden ingevoerd.
- Additioneel kunnen de coördinaten van een centrum voor alle maatfactoren geprogrammeerd worden.
- De contour wordt vanuit het centrum gestrekt of naar de contour toe gestuikt, dus niet per se van en naar het actuele nulpunt zoals bij cyclus **11 MAATFACTOR**.

Cyclusparameters



- **As en factor**: coördinatenas(sen) met de softkey selecteren. Factor(en) van de asspecifieke vergroting of stuiking invoeren.
  invoerbereik 0,000001 t/m 99,999999
- **Coördinaten van het centrum**: centrum van de asspecifieke strekking of stuiking.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999



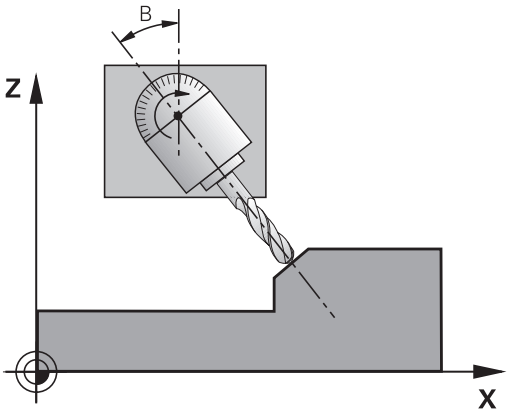
Voorbeeld

```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  MAATFACTOR
   ASSPEC.
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX
   +15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

7.8 BEWERKINGSVLAK (cyclus 19, DIN/ISO: G80, optie #8)

Toepassing

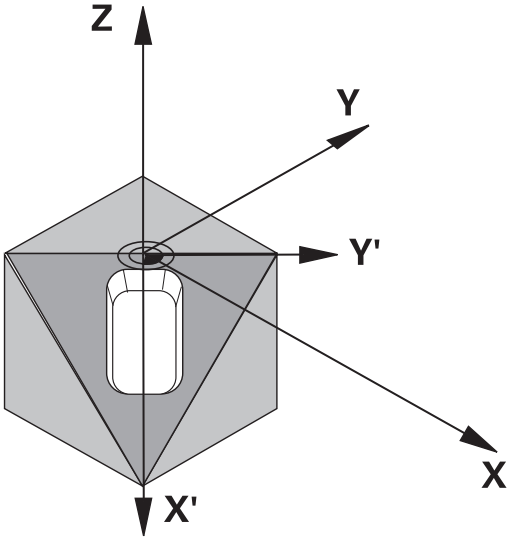
> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



In cyclus **19** wordt de positie van het bewerkingsvlak – d.w.z. de positie van de gereedschapsas t.o.v. het machinevaste coördinatensysteem – door invoer van de zwenkhoeken gedefinieerd. U kunt de positie van het bewerkingsvlak op twee manieren vastleggen:

- Positie van de zwenkassen direct invoeren
- Positie van het bewerkingsvlak door maximaal drie rotaties (ruimtehoeken) van het **machinevaste** coördinatensysteem beschrijven.

  De in te voeren ruimtehoeken worden verkregen door een snede loodrecht door het gezwenkte bewerkingsvlak aan te brengen en de snede te bekijken vanaf de as waaromheen u wilt zwenken. Met twee ruimtelijke hoeken is elke willekeurige gereedschapspositie in de ruimte al eenduidig bepaald.



> Let erop dat de positie van het gezwenkte coördinatensysteem en dus ook verplaatsingen in het gezwenkte systeem afhankelijk zijn van de manier waarop het gezwenkte vlak wordt beschreven.

Wanneer u de positie van het bewerkingsvlak via ruimtehoeken programmeert, berekent de besturing automatisch de daarvoor benodigde hoekposities van de zwenkassen en legt deze in de parameters **Q120** (A-as) t/m **Q122** (C-as) vast. Als er twee oplossingen mogelijk zijn, kiest de besturing – op basis van de huidige positie van de rotatie-assen – de kortste weg.

De volgorde van de rotaties voor de berekening van de positie van het vlak is vastgelegd: eerst roteert de besturing de A-as, vervolgens de B-as en als laatste de C-as.

Cyclus **19** werkt vanaf de definitie in het NC-programma. Zodra een as in het gezwenkte systeem wordt verplaatst, werkt de correctie voor deze as. Wanneer de correctie in alle assen moet worden verrekend, dan moeten alle assen verplaatst worden.

Wanneer u de functie **Zwenken programma-afloop** in de werkstand Handbediening op **actief** hebt gezet; wordt de in dit menu ingevoerde hoekwaarde van cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** overschreven.

Bij het programmeren in acht nemen!

De machinefabrikant legt vast of de geprogrammeerde hoeken door de besturing als coördinaten van de rotatieassen (ashoek) of als hoekcomponenten van een schuin vlak (ruimtehoek) worden geïnterpreteerd.

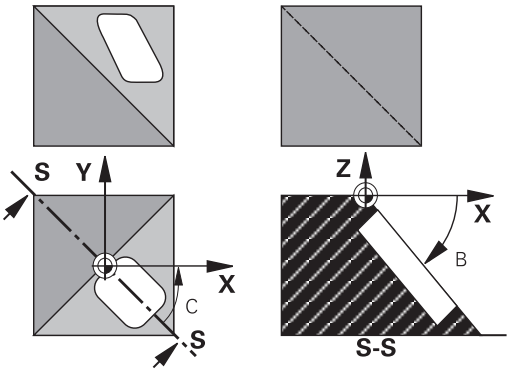
De machinefabrikant legt via **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) vast in welk coördinatensysteem de statusweergave een actieve nulpuntverschuiving weergeeft.

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Wanneer deze cyclus met een dwarssledekinematica wordt uitgevoerd, kan deze cyclus ook in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** worden gebruikt.
- Het zwenken van het bewerkingsvlak geschiedt altijd om het actieve nulpunt.
- Wanneer u cyclus **19** bij actieve **M120** gebruikt, dan heft de besturing de radiuscorrectie en dus ook de functie **M120** automatisch op.
- Bewerking zo programmeren alsof deze in het niet-gezwenkte vlak wordt uitgevoerd.
- Wanneer u de cyclus opnieuw voor andere hoeken oproept, hoeft u de bewerking niet te resetten.

Omdat niet-geprogrammeerde waarden van rotatie-assen in principe altijd als ongewijzigde waarden worden geïnterpreteerd, moet u altijd alle drie de ruimtehoeken definiëren, ook als één of meerdere hoeken gelijk zijn aan 0.

Cyclusparameters

- **Rotatie-as en -hoek?**: rotatie-as met bijbehorende rotatiehoek invoeren; de rotatie-assen A, B en C via softkeys programmeren. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000



Wanneer de besturing de rotatie-assen automatisch positioneert, dan kunnen onderstaande parameters nog worden ingevoerd

- **Aanzet? F=**: verplaatsingssnelheid van de rotatie-as bij automatisch positioneren
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Veiligheidsafstand?** (incrementeel): de besturing positioneert de zwenkkop zo, dat de positie die uit de verlenging van het gereedschap met de veiligheidsafstand volgt, ten opzichte van het werkstuk niet verandert.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999

Terugzetten

Om de zwenkhoek te resetten, moet u cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** opnieuw definiëren. Voor alle rotatie-assen 0° invoeren. Vervolgens moet u cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** nogmaals definiëren. En de dialoogvraag met de toets **NO ENT** bevestigen. Daardoor wordt de functie uitgeschakeld.

Rotatie-assen positioneren

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant legt vast of cyclus **19** de rotatie-assen automatisch positioneert, of dat de rotatie-assen in het NC-programma handmatig moeten worden gepositioneerd.

Rotatie-assen handmatig positioneren

Wanneer cyclus **19** de rotatie-assen niet automatisch positioneert, dan moeten de rotatie-assen in een afzonderlijke L-regel na de cyclusdefinitie worden gepositioneerd.

Wanneer u werkt met ashoeken, kunt u de aswaarden direct in de L-regel definiëren. Wanneer u met ruimtehoeken werkt, dan moet u de in cyclus **19** beschreven Q-parameters **Q120** (A-aswaarde), **Q121** (B-aswaarde) en **Q122** (C-aswaarde) toepassen.

Gebruik bij het handmatig positioneren altijd de in de Q-parameters **Q120** t/m **Q122** opgeslagen rotatie-asposities!

Voorkom functies zoals **M94** (hoekreductie), om te voorkomen dat bij meerdere oproepen tegenstrijdigheden tussen de werkelijke en de ingestelde posities van de rotatie-assen optreden.

Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Ruimtelijke hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Rotatie-assen positioneren met de bij cyclus 19 berekende waarden
15 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak

Rotatie-assen automatisch positioneren

Wanneer cyclus **19** de rotatie-assen automatisch positioneert, geldt:

- De besturing kan uitsluitend gestuurde assen automatisch positioneren
- In de cyclusdefinitie moeten behalve de zwenkhoeken ook een veiligheidsafstand en aanzet worden ingevoerd waarmee de zwenkassen worden gepositioneerd
- Uitsluitend vooraf ingestelde gereedschappen toepassen (volledige gereedschapslengte moet gedefinieerd zijn)
- Tijdens het zwenken blijft de positie van de gereedschapspunt ten opzichte van het werkstuk nagenoeg ongewijzigd
- De besturing voert het zwenken met de laatst geprogrammeerde aanzet uit (de maximaal bereikbare aanzet is afhankelijk van de complexiteit van de zwenkkop of -tafel)

Voorbeeld

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEWERKINGSVLAK	Hoek voor correctieberekening definiëren
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Tevens aanzet en afstand definiëren
14 L Z+80 R0 FMAX	Correctie activeren spilas
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Correctie activeren bewerkingsvlak

Digitale uitlezing in het gezwenkte systeem

De weergegeven posities (**NOMINAAL** en **ACTUEEL**) en de weergave van het nulpunt in de additionele statusweergave zijn na activering van cyclus **19** aan het gezwenkte coördinatensysteem gerelateerd. De weergegeven positie komt direct na de cyclusdefinitie dus eventueel niet meer overeen met de coördinaten van de laatste vóór cyclus **19** geprogrammeerde positie.

Bewaking van het werkbereik

De besturing controleert bij het gezwenkte coördinatensysteem alleen die assen op eindschakelaars die worden verplaatst. Eventueel komt de besturing met een foutmelding.

Positioneren in het gezwenkte systeem

Met de additionele functie **M130** kunnen ook in het gezwenkte systeem posities benaderd worden die aan het niet-gezwenkte coördinatensysteem zijn gerelateerd.

Er kunnen ook positioneringen met rechte-regels die aan het machinecoördinatensysteem zijn gerelateerd (NC-regels met **M91** of **M92**) bij een gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd. Beperkingen:

- Positionering vindt plaats zonder lengtecorrectie
- Positionering vindt plaats zonder correctie van de machinegeometrie
- Gereedschapsradiuscorrectie is niet toegestaan

Combinatie met andere coördinatenomrekeningscycli

Bij de combinatie van coördinatenomrekeningscycli moet erop worden gelet dat het bewerkingsvlak altijd om het actieve nulpunt wordt gezwenkt. U kunt een nulpuntverschuiving voor het activeren van cyclus **19** uitvoeren: dit heeft tot gevolg dat het "machinevaste coördinatensysteem" verschoven wordt.

Wanneer u het nulpunt na het activeren van cyclus **19** verschuift, dan verschuift u het "gezwenkte coördinatensysteem".

Belangrijk: houd bij het terugzetten van de cycli een volgorde aan die tegengesteld is aan de volgorde bij het definiëren:

1 Nulpuntverschuiving activeren
2 **Bewerkingsvlak zwenken** activeren
3 Rotatie activeren
...
Werkstukbewerking
...
1 Rotatie terugzetten
2 **Bewerkingsvlak zwenken** terugzetten
3 Nulpuntverschuiving terugzetten

Leidraad voor het werken met cyclus 19 Bewerkingsvlak

Ga als volgt te werk:

- NC-programma maken
- Werkstuk opspannen
- Referentiepunt vastleggen
- NC-programma starten

NC-programma maken:

- Gedefinieerd gereedschap oproepen
- Spilas terugtrekken
- Rotatie-assen positioneren
- Evt. nulpuntverschuiving activeren
- Cyclus **19 BEWERKINGSVLAK** definiëren
- Alle hoofdassen (X, Y, Z) verplaatsen, om de correctie te activeren
- Evt. cyclus **19** met andere hoeken definiëren
- Cyclus **19** resetten, voor alle rotatie-assen 0° programmeren
- Cyclus **19** voor deactivering van het bewerkingsvlak, opnieuw definiëren
- Evt. nulpuntverschuiving terugzetten
- Eventueel rotatie-assen in de 0°-positie brengen

U kunt het referentiepunt op de volgende manieren vastleggen:

- Handmatig door aanraken
- Gestuurd met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem
- Automatisch met een HEIDENHAIN 3D-tastsysteem

Meer informatie: gebruikershandboek Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren

Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

7.9 REF.PUNT VASTL. (cyclus 247, DIN/ISO: G247)

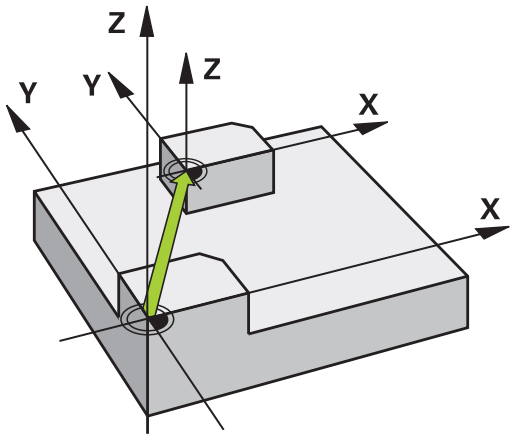
Toepassing

Met cyclus **247 REF.PUNT VASTL.** kunt u een in de referentiepunttabel gedefinieerd referentiepunt als nieuw referentiepunt activeren.

Na de cyclusdefinitie zijn alle ingevoerde coördinaten en nulpuntverschuivingen (absolute en incrementele) gerelateerd aan het nieuwe referentiepunt.

Statusweergave

In de statusweergave geeft de besturing het actieve referentiepuntnummer achter het referentiepuntsymbool weer



Let vóór het programmeren op het volgende!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Bij het activeren van een referentiepunt uit de referentiepunttabel zet de besturing een nulpuntverschuiving, spiegeling, rotatie, maatfactor en asspecifieke maatfactor terug.
- Als u het referentiepuntnummer 0 (regel 0) activeert, dan activeert u het laatste referentiepunt dat in de werkstand **Handbediening** of **Elektronisch handwiel** is ingesteld.
- Cyclus **247** is ook actief in de werkstand Programmatest.

Cyclusparameters

- **Nummer voor referentiepunt ?**: geef het nummer van het gewenste referentiepunt uit de referentiepunttabel op. Als alternatief kunt u ook via de softkey **KIEZEN** het gewenste referentiepunt direct uit de referentiepunttabel selecteren. Invoerbereik: 0 t/m 65 535

Voorbeeld

```
13 CYCL DEF 247  REF.PUNT VASTL.
    Q339=4       ;REF.PUNT-NUMMER
```

Statusweergave

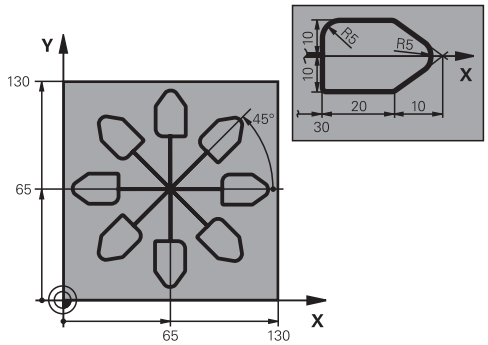
In de extra statusweergave (**STATUS POS.WEERG**) geeft de besturing het actieve referentiepuntnummer achter de dialoog **Nulpunt** weer.

7.10 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: coördinatenomrekeningscycli

Programma-verloop

- Coördinatenomrekeningen in het hoofdprogramma
- Bewerking in het subprogramma



0 BEGIN PGM CO-OMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving naar het centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
9 LBL 10	Label voor herhaling van programmadeel vastleggen
10 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie met 45° incrementeel
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Freesbewerking oproepen
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Terugspringen naar LBL 10; in totaal 6 keer
14 CYCL DEF 10.0 ROTATIE	Rotatie terugzetten
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNT	Nulpuntverschuiving terugzetten
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
20 LBL 1	Subprogramma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Vastleggen van de freesbewerking
22 L Z+2 R0 FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM CO-OMR MM	

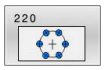
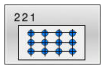
8

Cycli: Patroondefinities

8.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over drie cycli waarmee puntenpatronen kunnen worden gemaakt:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220) ■ Cirkelpatroon definiëren ■ Volledige cirkel of steekcirkel ■ Start- en eindhoek invoeren	242
	PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221) ■ Lijnenpatroon definiëren ■ Rotatiehoek invoeren	245
	Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224) ■ Teksten in een puntenpatroon DataMatrix-code omzetten ■ Positie en grootte invoeren	248

De volgende cycli kunt u met cycli **220**, **221** en **224** combineren:

Cyclus **200** **BOREN**
Cyclus **201** **NABEWERKEN**
Cyclus **203** **UNIVERSEEL-BOREN**
Cyclus **205** **UNIVERSEELBOREN**
Cyclus **208** **BOORFREZEN**
Cyclus **240** **CENTREREN**
Cyclus **251** **RECHTHOEKIGE KAMER**
Cyclus **252** **RONDKAMER**

De volgende cycli kunt u alleen met cycli **220** en **221** combineren:

Cyclus **202** **UITDRAAIEN**
Cyclus **204** **IN VRIJL. VERPL.**
Cyclus **206** **DRAADTAPPEN**
Cyclus **207** **SCHR. TAPPEN GS**
Cyclus **209** **SCHRDR.BOR. SPAANBR.**
Cyclus **253** **SLEUFFREZEN**
Cyclus **254** **RONDE SLEUF** (alleen met cyclus **221** te combineren)
Cyclus **256** **RECHTHOEKIGE TAP**
Cyclus **257** **RONDE TAP**
Cyclus **262** **SCHROEFDRAAD FREZEN**
Cyclus **263** **ZINKDRAAD FREZEN**
Cyclus **264** **BOORDRAAD FREZEN**
Cyclus **265** **HELIX-BOORDR. FREZEN**
Cyclus **267** **BUITENDRAAD FREZEN**

Wanneer onregelmatige puntenpatronen moeten worden gemaakt, gebruikt u puntentabellen met **CYCL CALL PAT**.

Met de functie **PATTERN DEF** heeft u nog meer regelmatige puntenpatronen tot uw beschikking.

Verdere informatie: "Puntentabellen", Pagina 77

Verdere informatie: "Patroondefinitie PATTERN DEF", Pagina 70

8.2 PATROON CIRKEL (cyclus 220, DIN/ISO: G220)

Toepassing

Met deze cyclus definieert u een puntenpatroon als volledige cirkel of als steekcirkel. Deze dient voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking.

   Volgorde:
   - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
   - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
   - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)

2 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit

3 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap met een rechteverplaatsing of met een cirkelbewegingnaar het startpunt van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)

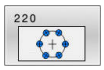
4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen zijn uitgevoerd

> Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

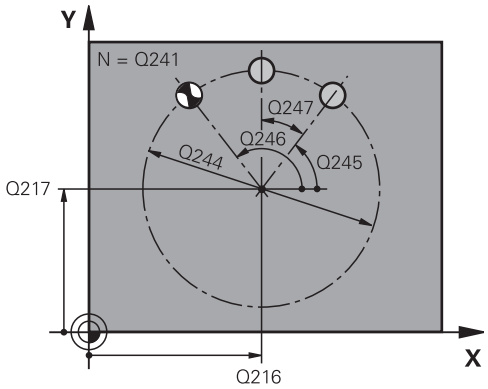
Bij het programmeren in acht nemen!

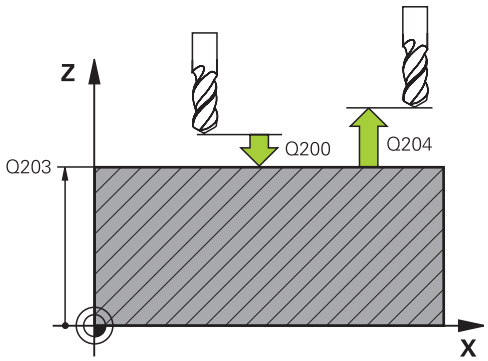
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **220** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **220** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.
- Wanneer een van de bewerkingscycli met de nummers **200** tot **209** en **251** tot **267** met cyclus **220** of met cyclus **221** wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus **220** resp. **221** actief. Dit geldt binnen het NC-programma totdat de desbetreffende parameters opnieuw worden overschreven. Voorbeeld: wordt in een NC-programma cyclus **200** met **Q203**=0 gedefinieerd en daarna een cyclus **220** met **Q203**=-5 geprogrammeerd, dan wordt bij de volgende **CYCL CALL** en **M99**-oproepen **Q203**=-5 gebruikt. De cycli **220** en **221** overschrijven de bovengenoemde parameters van de **CALL**-actieve bewerkingscycli (wanneer in beide cycli dezelfde invoerparameters voorkomen).

Cyclusparameters



- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): middelpunt steekcirkel in de nevenas van het bewerkingsvlak. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q244 Diameter steekcirkel?**: diameter van de steekcirkel. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q245 Starthoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de eerste bewerking op de steekcirkel. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q246 Eindhoek?** (absoluut): hoek tussen de hoofdas van het bewerkingsvlak en het startpunt van de laatste bewerking op de steekcirkel (geldt niet voor volledige cirkels); de eindhoek ongelijk aan de starthoek invoeren; wanneer de eindhoek groter dan de starthoek is ingevoerd, moet er tegen de klok in bewerkt worden, anders bewerking met de klok mee. Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q247 Hoekstap?** (incrementeel): hoek tussen twee bewerkingen op de steekcirkel; wanneer de hoekstap gelijk aan nul is, berekent de besturing de hoekstap uit de starthoek, de eindhoek en het aantal bewerkingen; wanneer een hoekstap ingevoerd is, houdt de besturing geen rekening met de eindhoek; het voorteken van de hoekstap legt de bewerkingsrichting vast (– = met de klok mee). Invoerbereik -360,000 t/m 360,000
- **Q241 Aantal bewerkingen?**: aantal bewerkingen op de steekcirkel. Invoerbereik 1 t/m 99999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





Voorbeeld

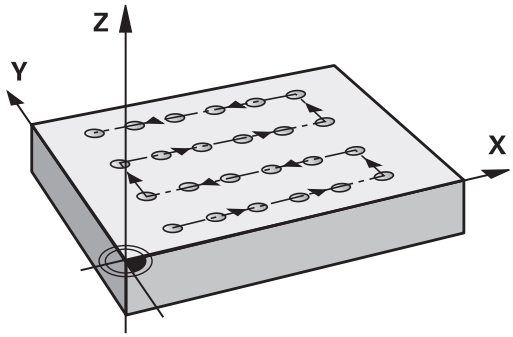
```
53 CYCL DEF 220  PATROON OP CRKL
    Q216=+50   ;MIDDEN 1E AS
    Q217=+50   ;MIDDEN 2E AS
    Q244=80    ;DIAMETER STEEKCIRKEL
    Q245=+0    ;STARTHOEK
    Q246=+360  ;EINDHOEK
    Q247=+0    ;HOEKSTAP
    Q241=8     ;AANTAL BEWERKINGEN
    Q200=2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+30   ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q301=1     ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
    Q365=0     ;TYPE VERPLAATSING
```

- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  0: tussen de bewerkingen naar de veiligheidsafstand verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen
- **Q365 Type verplaatsing recht=0/circ=1**: vastleggen met welke baanfunctie het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  0: tussen de bewerkingen via een rechte verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen cirkelvormig op de steekcirkeldiameter verplaatsen

8.3 PATROON LIJNEN (cyclus 221, DIN/ISO: G221)

Toepassing

Met deze cyclus definieert u een puntenpatroon als lijnen. Deze dient voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.



Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het startpunt van de eerste bewerking

   Volgorde:
   - 2e veiligheidsafstand benaderen (spilas)
   - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
   - Op veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)

2 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit

3 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op veiligheidsafstand (of 2e veiligheidsafstand)

4 Dit proces (1 t/m 3) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de eerste lijn zijn uitgevoerd. Het gereedschap staat op het laatste punt van de eerste lijn

5 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar het laatste punt van de tweede lijn en voert daar de bewerking uit

6 Van daaruit positioneert de besturing het gereedschap in negatieve richting van de hoofdas naar het startpunt van de volgende bewerking

7 Dit proces (6) herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de tweede lijn zijn uitgevoerd

8 Aansluitend verplaatst de besturing het gereedschap naar het startpunt van de volgende lijn

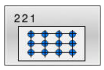
9 In een pendelbeweging worden alle verdere lijnen afgewerkt

> Wanneer u deze cyclus in de Programma-afloop regel voor regel uitvoert, stopt de besturing tussen de punten van een puntenpatroon.

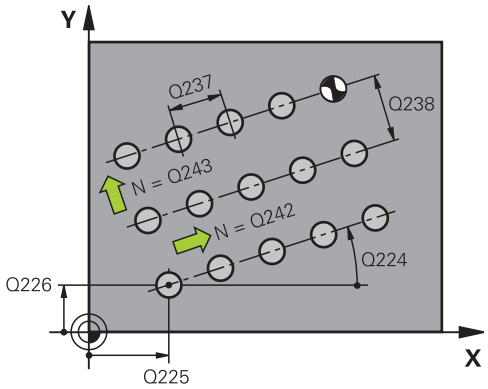
Bij het programmeren in acht nemen!

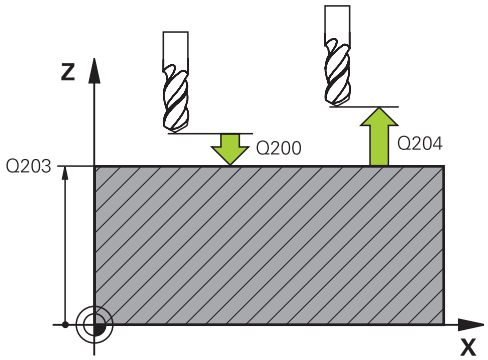
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **221** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **221** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.
- Wanneer een van de bewerkingscycli **200** tot **209** en **251** tot **267** met cyclus **221** wordt gecombineerd, zijn de veiligheidsafstand, het werkstukoppervlak, de 2e veiligheidsafstand en de rotatiepositie uit cyclus **221** actief.
- Wanneer u cyclus **254** in combinatie met cyclus **221** gebruikt, is sleufpositie 0 niet toegestaan.

Cyclusparameters



- **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): coördinaat van het startpunt in de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q237 Afstand 1e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke punten op de regel.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q238 Afstand 2e as?** (incrementeel): afstand tussen de afzonderlijke regels.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q242 Aantal kolommen?**: aantal bewerkingen op de regel.
  Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q243 Aantal regels?**: aantal regels.
  Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt.
  Invoerbereik -360 tot +360
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q301 Verpl. veiligheidshoogte (0/1)?**: vastleggen hoe het gereedschap zich tussen de bewerkingen moet verplaatsen:
  0: tussen de bewerkingen naar de veiligheidsafstand verplaatsen
  1: tussen de bewerkingen naar de 2e veiligheidsafstand verplaatsen





Voorbeeld

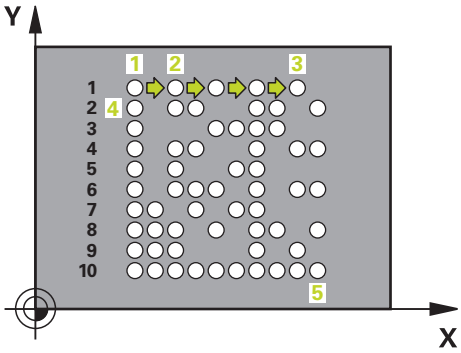
```
54 CYCL DEF 221  MODEL OP LIJN
    Q225=+15  ;STARTPUNT 1E AS
    Q226=+15  ;STARTPUNT 2E AS
    Q237=+10  ;AFSTAND 1E AS
    Q238=+8   ;AFSTAND 2E AS
    Q242=6    ;AANTAL KOLOMMEN
    Q243=4    ;AANTAL REGELS
    Q224=+15  ;ROTATIEPOSITIE
    Q200=2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+30  ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50   ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q301=1    ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE
```

8.4 Patroon DATAMATRIX CODE (cyclus 224, DIN/ISO: G224)

Toepassing

Met cyclus **224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE** kunt u teksten omzetten in een zogenaamde DataMatrix-code. Dit dient als puntenpatroon voor een vooraf gedefinieerde bewerkingscyclus.

Cyclusverloop



1 De besturing positioneert het gereedschap automatisch vanaf de actuele positie naar het geprogrammeerde startpunt. Deze bevindt zich in de linkeronderhoek.
   Volgorde:
   - Tweede veiligheidsafstand benaderen (spilas)
   - Startpunt in het bewerkingsvlak benaderen
   - Op Veiligheidsafstand boven het werkstukoppervlak verplaatsen (spilas)
2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap in positieve richting van de nevenas naar het eerste startpunt **1** in de eerste regel
3 Vanaf deze positie voert de besturing de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus uit
4 Aansluitend positioneert de besturing het gereedschap in positieve richting van de hoofdas naar het tweede startpunt **2** van de volgende bewerking. Het gereedschap staat daarbij op de 1e veiligheidsafstand
5 Dit proces herhaalt zich totdat alle bewerkingen van de eerste regel zijn uitgevoerd. Het gereedschap staat op het laatste punt **3** van de eerste regel
6 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap in negatieve richting van de hoofd- en nevenas naar het eerste startpunt **4** van de volgende regel
7 Daarna wordt de bewerking uitgevoerd
8 Deze processen herhalen totdat de DataMatrix-code is afgebeeld. De bewerking eindigt in de rechteronderhoek **5**
9 Vervolgens verplaatst de besturing zich naar de geprogrammeerde tweede veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

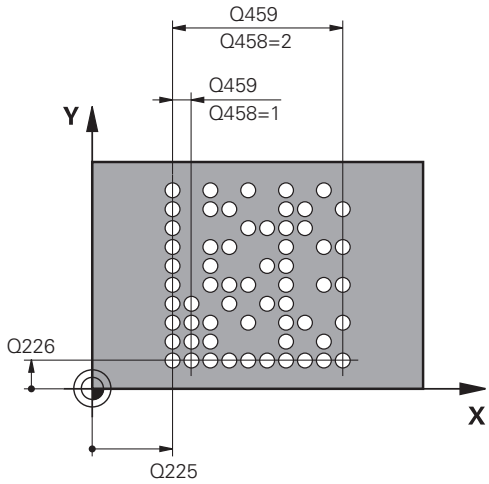
Wanneer een van de bewerkingscycli met cyclus **224** is gecombineerd, zijn de **Veiligheidsafstand**, het coördinaatoppervlak en de 2e veiligheidsafstand uit cyclus **224** actief.

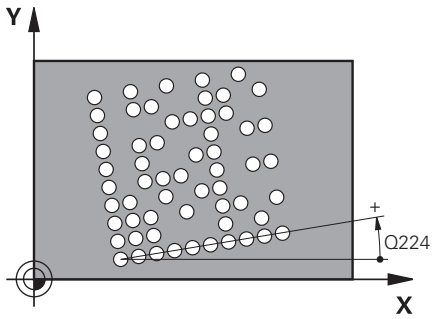
- Verloop met behulp van de grafische simulatie testen
- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen

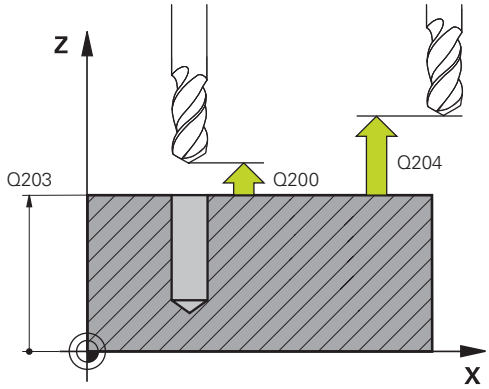
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **224** is DEF-actief. Bovendien roept cyclus **224** automatisch de laatst gedefinieerde bewerkingscyclus op.

Cyclusparameters

- **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): Coördinaat in de linkeronderhoek van de code in de hoofdas.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): Definitie van een coördinaat in de linkeronderhoek van de code in de nevenas.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **QS501 Tekstinvoer?** Om te zetten tekst tussen de aanhalingstekens.
  Toegestane tekstlengte: 255 tekens
- **Q458 Celgrootte/voorbeeldgr. (1/2)?**: vastleggen zoals de DataMatrix-code in **Q459** wordt beschreven:
  1: celafstand
  2: patroongrootte
- **Q459 Grootte voor patronen?** (incrementeel): Definitie van de afstand tussen de cellen of de grootte van het patroon:
  Als **Q458=1**: afstand tussen de eerste en tweede cel (vanaf het middelpunt van de cellen)
  Wanneer **Q458=2**: Afstand tussen de eerste en laatste cel (vanaf het middelpunt van de cellen)
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee het totale patroon wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het startpunt.
  Invoerbereik -360 tot +360
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





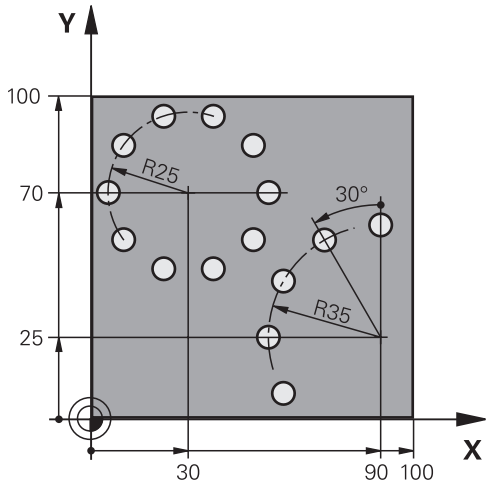


Voorbeeld

54 CYCL DEF 224 VOORBEELD DATAMATRIX CODE	
Q225=+0	;STARTPUNT 1E AS
Q226=+0	;STARTPUNT 2E AS
QS501=""	;TEKST
Q458=+1	;SELEC. GROOTTE
Q459=+1	;GROOTTE
Q224=+0	;ROTATIEPOSITIE
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q204=50	;2E VEILIGHEIDSAFST.

8.5 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: gatencirkels



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Gereedschapsoproep
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 200 BOREN	Cyclusdefinitie boren
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q206=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q202=4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q210=0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=0 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q211=0.25 ;STILSTANDSTIJD ONDER	
Q395=0 ;REF. DIEPTE	
6 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	Cyclusdefinitie gatencirkel 1, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q216=+30 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+70 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=50 ;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+0 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=+0 ;HOEKSTAP	
Q241=10 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	

Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q301=1 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q365=0 ;TYPE VERPLAATSING	
7 CYCL DEF 220 PATROON OP CRKL	Cyclusdefinitie gatencirkel 2, CYCL 200 wordt automatisch opgeroepen, Q200, Q203 en Q204 zijn actief vanuit cyclus 220
Q216=+90 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+25 ;MIDDEN 2E AS	
Q244=70 ;DIAMETER STEEKCIRKEL	
Q245=+90 ;STARTHOEK	
Q246=+360 ;EINDHOEK	
Q247=30 ;HOEKSTAP	
Q241=5 ;AANTAL BEWERKINGEN	
Q200=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q204=100 ;2E VEILIGHEIDSAFST.	
Q301=1 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE	
Q365=0 ;TYPE VERPLAATSING	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
9 END PGM BOHRB MM	

9

Cycli: contourkamer

9.1 SL-cycli

Basisprincipes

Met SL-cycli kunnen ingewikkelde contouren uit maximaal twaalf deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren worden als subprogramma's ingevoerd. Uit de lijst met deelcontouren (subprogrammanummers) die in cyclus **14 CONTOUR** zijn ingevoerd, berekent de besturing de totale contour.

Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- SL-cycli voeren intern omvangrijke en complexe berekeningen en daaruit voortvloeiende bewerkingen uit. Om veiligheidsredenen in elk geval vóór het uitvoeren een grafische programmatest uitvoeren! Daarmee kunt u op eenvoudige wijze bepalen of de door de besturing vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Eigenschappen van de subprogramma's

- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan - wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De besturing herkent een kamer, als er langs de binnenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RR
- De besturing herkent een eiland, als er langs de buitenkant van de contour wordt rondgegaan, bijv. beschrijving van de contour met de klok mee met radiuscorrectie RL
- De subprogramma's mogen geen coördinaten in de spilas bevatten
- Programmeer in de eerste NC-regel van het subprogramma altijd beide assen
- Wanneer Q-parameters worden toegepast, voer dan de betreffende berekeningen en toewijzingen alleen binnen het betreffende contour-subprogramma uit

Schema: afwerken met SL-cycli

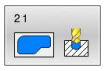
```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  CONTOUR ...
13 CYCL DEF 20
   CONTOURGEGEVENS ...
...
16 CYCL DEF 21  VOORBOREN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  NABEWERKEN
   DIEPTE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  NABEWERKEN
   ZIJKANT ...
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Eigenschappen van de cycli

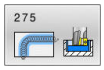
- De besturing positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand – positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep naar een veilige positie
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** in.

Overzicht

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37) ■ Een lijst maken met contoursubprogramma's	257
	CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120) ■ Invoer van bewerkingsinformatie	262
	VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121) ■ Een boring aanbrengen voor gereedschappen die niet door het midden snijden	264
	RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122) ■ Ruimen of naruimen van de contour ■ Houdt rekening met de insteekpunten van het ruimgereedschap	266
	NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123) ■ Overmaat diepte uit cyclus **20** nabewerken	270
	NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO:G124) ■ Overmaat zijkant uit cyclus **20** nabewerken	272

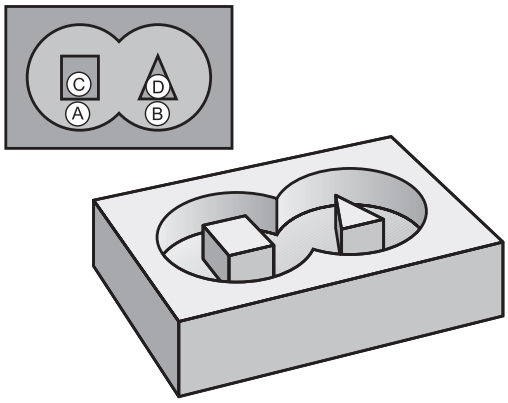
Uitgebreide cycli:

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270) ■ Invoer van contourgegevens voor cyclus **25** of **276**	275
	AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125) ■ Bewerken van open en gesloten contouren ■ Bewaking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen	276
	CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275) ■ Afwerken van open en gesloten sleuven met de wervelfreesmethode	280
	AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276) ■ Bewerken van open en gesloten contouren ■ Restmateriaaldetectie ■ 3-dimensionale contouren - verwerkt ook coördinaten uit de gereedschapsas	286

9.2 CONTOUR (cyclus 14, DIN/ISO: G37)

Toepassing

In cyclus **14 CONTOUR** wordt een lijst gemaakt van subprogramma's die tot een totale contour moeten worden gecombineerd.



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Cyclus **14** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- Met cyclus **14** kan een lijst worden gemaakt met maximaal 12 subprogramma's (deelcontouren).

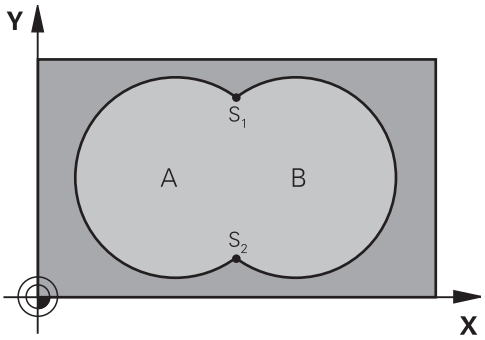
Cyclusparameters

- **Labelnummers voor de contour**: alle labelnummers van de afzonderlijke subprogramma's invoeren die tot een contour moeten worden gecombineerd. Elke selectie met de ENT-toets bevestigen.
  De ingevoerde gegevens met de toets **END** afsluiten. Invoer van maximaal 12 subprogrammanummers 1 t/m 65 535

9.3 Overlappende contouren

Basisprincipes

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.



Voorbeeld

```
12 CYCL DEF 14.0  CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1
   CONTOURLABEL1/2/3/4
```

Subprogramma's: overlappende kamers

> De volgende voorbeelden zijn contoursubprogramma's die in een hoofdprogramma van cyclus **14 CONTOUR** worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De besturing berekent de snijpunten S1 en S2. Ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Subprogramma 1: kamer A

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

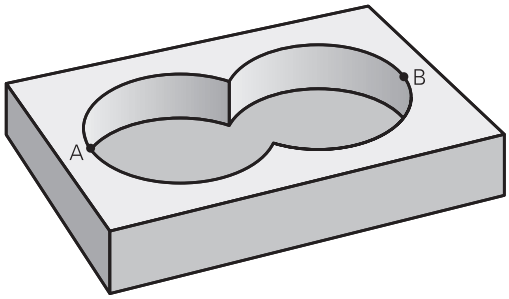
Subprogramma 2: kamer B

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten kamers zijn
- De eerste kamer (in cyclus **14**) moet buiten de tweede beginnen



Oppervlak A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

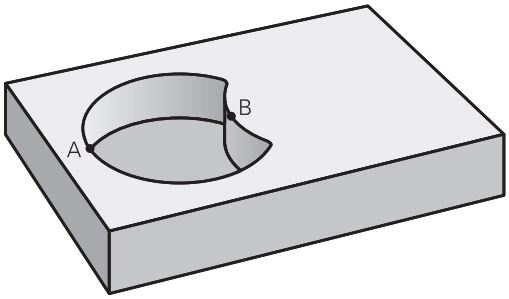
Oppervlak B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- Oppervlak A moet een kamer en B moet een eiland zijn.
- A moet buiten B beginnen.
- B moet binnen A beginnen



Oppervlak A:

```
51 LBL 1
52 L  X+10 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+10 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

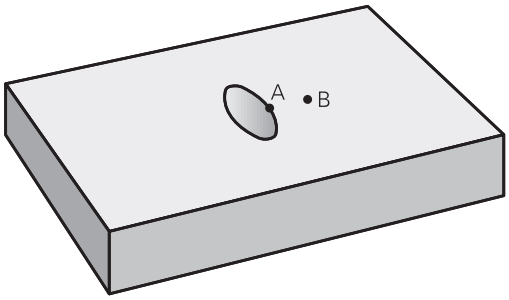
Oppervlak B:

```
56 LBL 2
57 L  X+40 Y+50  RL
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+40 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

"Snij"vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- A en B moeten kamers zijn
- A moet binnen B beginnen



Oppervlak A:

```
51 LBL 1
52 L  X+60 Y+50  RR
53 CC  X+35 Y+50
54 C  X+60 Y+50  DR-
55 LBL 0
```

Oppervlak B:

```
56 LBL 2
57 L  X+90 Y+50  RR
58 CC  X+65 Y+50
59 C  X+90 Y+50  DR-
60 LBL 0
```

9.4 CONTOURGEGEVENS (cyclus 20, DIN/ISO: G120)

Toepassing

In cyclus **20** voert u bewerkingsinformatie voor de subprogramma's met de deelcontouren in.

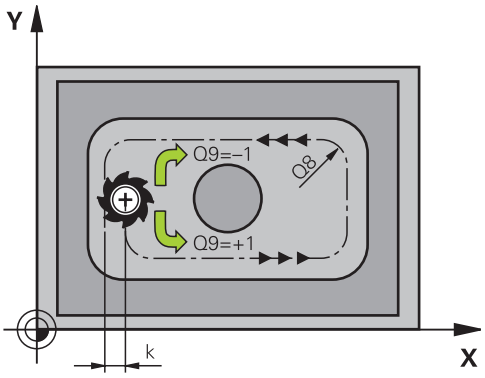
Bij het programmeren in acht nemen!

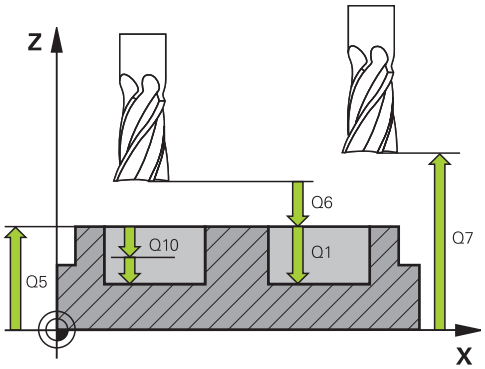
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **20** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **20** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **20** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli **21** tot **24**.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing deze cyclus op diepte = 0 uit.
- Wanneer de SL-cycli in **Q**-parameterprogramma's toegepast worden, mogen de parameters **Q1** t/m **Q20** niet als programmaparameters worden gebruikt.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de kamer.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q2 Factor baanoverlapping?**: **Q2** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op.
  Invoerbereik +0,0001 tot 1,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q4 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en het werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q8 Binnenafrondingsradius?**: afrondingsradius op binnen"hoeken"; ingevoerde waarde is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap en wordt toegepast om soepelere verplaatsingen tussen contourelementen te bereiken. **Q8 is geen radius die de besturing als afzonderlijk contourelement tussen geprogrammeerde elementen invoegt!**
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1**: bewerkingsrichting voor kamers
  - **Q9** = -1 tegenlopend voor kamer en eiland
  - **Q9** = +1 meelopend voor kamer en eiland

De bewerkingsparameters kunnen bij een programma-onderbreking worden gecontroleerd en eventueel worden overschreven.





Voorbeeld

57 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	
Q1=-20	;FREESDIEPTE
Q2=1	;BAANOVERLAPPING
Q3=+0.2	;OVERMAAT ZIJKANT
Q4=+0.1	;OVERMAAT DIEPTE
Q5=+30	;COORD. OPPERVLAK
Q6=2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q7=+80	;VEILIGE HOOGTE
Q8=0.5	;AFRONDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTATIERICHTING

9.5 VOORBOREN (cyclus 21, DIN/ISO: G121)

Toepassing

U gebruikt cyclus **21 VOORBOREN** wanneer u aansluitend een gereedschap voor het ruimen van uw contour gebruikt dat niet is voorzien van een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844). Met deze cyclus wordt een boring gemaakt in het gedeelte dat later met bijvoorbeeld cyclus **22** wordt geruimd. Cyclus **21** houdt voor de insteekpunten rekening met de overmaat voor kantnabewerking, de overmaat voor dieptenabewerking en de radius van het ruimgereedschap. De insteekpunten zijn gelijktijdig de startpunten voor het ruimen.

Vóór de oproep van cyclus **21** moet u nog twee cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** - cyclus **21 VOORBOREN** heeft deze nodig om de boorpositie in het vlak te bepalen
- Cyclus **20 CONTOURDATA** - cyclus **21 VOORBOREN** heeft deze nodig om bijvoorbeeld de boordiepte en de veiligheidsafstand te bepalen

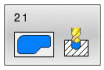
Cyclusverloop

1. De besturing positioneert eerst het gereedschap in het vlak (positie volgt uit de contour die u eerder met cyclus **14** of **SEL CONTOUR** hebt gedefinieerd, en uit de informatie over het ruimgereedschap)
2. Vervolgens verplaatst het gereedschap zich in ijlgang met **FMAX** naar de veiligheidsafstand. (de veiligheidsafstand voert u in cyclus **20 CONTOURDATA** in)
3. Het gereedschap boort met de ingevoerde aanzet **F** van de actuele positie tot de eerste diepte-instelling
4. Vervolgens wordt het gereedschap door de besturing in ijlgang met **FMAX** teruggetrokken en weer verplaatst tot aan de eerste diepte-instelling, minus de voorstopafstand t
5. De besturing bepaalt de voorstopafstand automatisch:
   - Boordiepte tot 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boordiepte groter dan 30 mm: t = boordiepte/50
   - Maximale voorstopafstand: 7 mm
6. Aansluitend boort het gereedschap met de ingevoerde aanzet **F** naar een volgende diepte-instelling
7. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de ingevoerde boordiepte is bereikt. Daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor dieptenabewerking
8. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

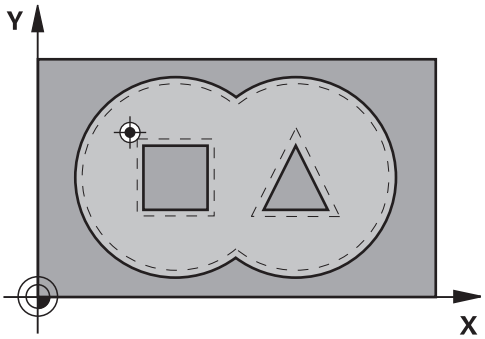
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing houdt geen rekening met een in de **TOOL CALL**-regel geprogrammeerde deltawaarde **DR** voor de berekening van insteekpunten.
- Bij vernauwingen kan de besturing eventueel niet met een gereedschap voorboren dat groter is dan het voorbewerkingsgereedschap.
- Wanneer **Q13**=0, worden de gegevens van het gereedschap gebruikt dat zich in de spil bevindt.
- Positioneer na het cycluseinde uw gereedschap in het vlak niet incrementeel, maar naar een absolute positie, wanneer u de parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld.

Cyclusparameters



- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst (voorteken bij negatieve werkrichting "–").
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Nummer/naam ruimgereedschap?** of **QS13**: nummer of naam van het ruimgereedschap.
  U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.



Voorbeeld

```
58 CYCL DEF 21  VOORBOREN
    Q10=+5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q13=1       ;RUIMGEREEDSCHAP
```

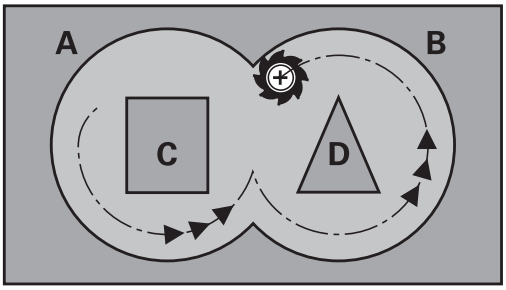
9.6 RUIMEN (cyclus 22, DIN/ISO: G122)

Toepassing

Met cyclus **22 RUIMEN** legt u de technologiegegevens voor het ruimen vast.

Vóór de oproep van cyclus **22** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**



Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
2 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet **Q12** de contour van binnen naar buiten
3 Daarbij worden de eilandcontouren (hier: C/D) door het benaderen van de kamercontour (hier: A/B) uitgefreesd
4 In de volgende stap verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt hij het ruimen totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In geval van kamercontouren met scherpe binnenhoeken kan bij toepassing van een overlappingsfactor groter dan een restmateriaal bij het ruimen blijven staan. Met name de binnenste baan moet aan de hand van een grafische testweergave worden gecontroleerd en eventueel moet de overlappingsfactor enigszins worden gewijzigd. Daardoor ontstaat een andere snede-opdeling, wat vaak tot het gewenste resultaat leidt.
- Bij het naruimen houdt de besturing geen rekening met een gedefinieerde slijtagewaarde **DR** van het voorruimgereedschap.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.
- De instelling voor het insteken van cyclus **22** kunt u vastleggen met parameter **Q19** en in de gereedschapstabel met de kolommen **ANGLE** en **LCUTS**:
  - Als **Q19**=0 is gedefinieerd, steekt de besturing loodrecht in, ook wanneer voor het actieve gereedschap een insteekhoek (**ANGLE**) is gedefinieerd
  - Als u **ANGLE**=90° definieert, steekt de besturing loodrecht in. Als insteekaanzet wordt dan pendelaanzet **Q19** gebruikt
  - Als pendelaanzet **Q19** in cyclus **22** is gedefinieerd en **ANGLE** in de gereedschapstabel tussen 0,1 en 89,999 is gedefinieerd, steekt de besturing helixvormig in met de vastgelegde **ANGLE**
  - Als de pendelaanzet in cyclus **22** is gedefinieerd en er geen **ANGLE** in de gereedschapstabel staat, komt de besturing met een foutmelding
  - Als de geometrische omstandigheden zodanig zijn dat er niet helixvormig kan worden ingestoken (sleuf), probeert de besturing pendelend in te steken (de pendellengte wordt dan berekend uit **LCUTS** en **ANGLE** (pendellengte = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

> Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) gebruiken of voorboren met cyclus **21**.

Cyclusparameters

- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden.
  Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- **Q19 Aanzet pendelen?**: pendelaanzet in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q12** terug.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**

Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 22  UITRUIMEN
    Q10=+5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=750     ;AANZET UITRUIMEN
    Q18=1       ;VOORRUIMGEREEDSCHAP
    Q19=150     ;AANZET PENDELEN
    Q208=9999   ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
    Q401=80     ;AANZETFACTOR
    Q404=0      ;NARUIMSTRATEGIE
```

- **Q401 Aanzetfactor in %?**: procentuele factor waarnaar de besturing de bewerkingsaanzet (**Q12**) reduceert, zodra het gereedschap bij het ruimen met de volle omtrek in het materiaal verplaatst. Wanneer u de aanzetreductie gebruikt, kunt u de Aanzet ruimen zo groot definiëren, dat er bij de in cyclus **20** vastgelegde baanoverlapping (**Q2**) optimale snij-omstandigheden gelden. De besturing reduceert dan bij overgangen of vernauwingen de aanzet zoals deze door u is gedefinieerd, zodat de bewerkingstijd in totaal korter zou moeten zijn.
  Invoerbereik 0,0001 tot 100,0000
- **Q404 Naruimstrategie (0/1)?**: vastleggen hoe de besturing bij het naruimen moet verplaatsen wanneer de radius van het naruimgereedschap gelijk is aan of groter is dan de helft van de radius van het voorruimgereedschap:
  Q404=0:
  de besturing verplaatst het gereedschap tussen na te ruimen gedeeltes op de actuele diepte langs de contour
  Q404=1:
  de besturing trekt het gereedschap tussen de na te ruimen gedeeltes terug naar de veiligheidsafstand en gaat vervolgens naar het startpunt van het volgende te ruimen gedeelte

9.7 NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 23, DIN/ISO: G123)

Toepassing

Met cyclus **23 NABEWERKEN DIEPTE** wordt de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat diepte nabewerkt. De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte. Daarna wordt de nabewerkingsovermaat afgefreesd die bij het ruimen is blijven bestaan.

Vóór de oproep van cyclus **23** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**
- evt. cyclus **22 RUIMEN**

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met FMAX naar de veilige hoogte.
2 Daarna volgt een verplaatsing in de gereedschapsas met aanzet **Q11**.
3 De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte
4 De nabewerkingsovermaat die bij het ruimen is blijven bestaan, wordt afgefreesd
5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

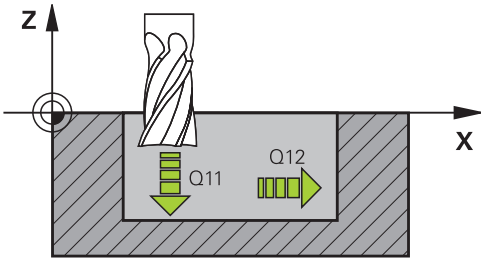
Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking diepte. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer.
- De ingaande radius voor het positioneren op de einddiepte is intern vast gedefinieerd en onafhankelijk van de insteekhoek van het gereedschap.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Aanzet terugtrekken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het terugtrekken na de bewerking in mm/min. Wanneer **Q208**=0 wordt ingevoerd, trekt de besturing het gereedschap met aanzet **Q12** terug.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX,FAUTO**



Voorbeeld

```
60 CYCL DEF 23  NABEWERKEN DIEPTE
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350     ;AANZET UITRUIMEN
    Q208=9999   ;AANZET
                 TERUGTREKKEN
```

9.8 NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 24, DIN/ISO:G124)

Toepassing

Met cyclus **24 NABEWERKEN ZIJKANT** wordt de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat zijkant nabewerkt. U kunt deze cyclus meelopend of tegenlopend laten uitvoeren.

Vóór de oproep van cyclus **24** moet u nog meer cycli programmeren:

- Cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR**
- Cyclus **20 CONTOURDATA**
- evt. cyclus **21 VOORBOREN**
- evt. cyclus **22 UITRUIMEN**

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap boven de component naar het startpunt van de benaderingspositie. Deze positie in het vlak volgt uit een tangentiële cirkelbaan waarop de besturing het gereedschap dan naar de contour leidt

2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling in de aanzet diepteverplaatsing

3 De besturing benadert de contour voorzichtig tot de gehele contour is nabewerkt. Daarbij wordt elke deelcontour afzonderlijk nabewerkt

4 De besturing benadert resp. verlaat de na te bewerken contour in een tangentiële helixboog. De starthoogte van de helix is 1/25 van de veiligheidsafstand **Q6**, hoogstens echter het resterende gedeelte van de laatste diepte-instelling via de einddiepte

5 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte, of naar de laatste vóór de cyclus geprogrammeerde positie. Afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Bedieningsinstructie:

- De besturing berekent het startpunt ook afhankelijk van de volgorde bij het afwerken Wanneer u de nabewerkingscyclus met de toets GOTO selecteert en het NC-programma dan start, kan het startpunt op een andere positie liggen als wanneer het NC-programma in de gedefinieerde volgorde wordt afgewerkt.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

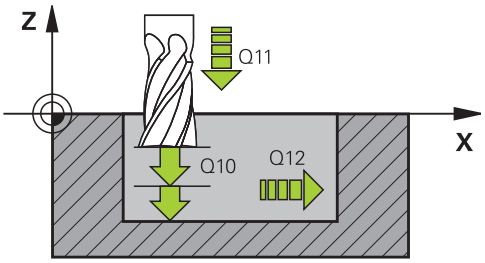
Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De som van overmaat voor kantnabewerking (**Q14**) en radius van het nabewerkingsgereedschap moet kleiner zijn dan de som van overmaat voor kantnabewerking (**Q3**, cyclus **20**) en radius ruimgereedschap.
- Wanneer in cyclus **20** geen overmaat is gedefinieerd, komt de besturing met een foutmelding "Gereedschapsradius te groot".
- De overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan en moet dus kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **20**.
- Wanneer u cyclus **24** afwerkt zonder eerder met cyclus **22** geruimd te hebben, geldt de bovengenoemde berekening evenzeer; de radius van het ruimgereedschap heeft dan de waarde "0".
- U kunt cyclus **24** ook gebruiken voor contourfrezen. Dan moet u:
  - de contour die moet worden gefreesd, als afzonderlijk eiland definiëren (zonder kamerbegrenzing)
  - In cyclus **20** een nabewerkingsovermaat (**Q3**) invoeren die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat **Q14** + radius van het gebruikte gereedschap
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de kamer en de in cyclus **20** geprogrammeerde overmaat.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q15**, komt de besturing met een foutmelding.
- U kunt de cyclus met een slijpgereedschap uitvoeren.

Cyclusparameters

- **Q9 Rot.richting? met de klok mee=-1**: bewerkingsrichting:
  +1: rotatie tegen de klok in
  –1: rotatie met de klok mee
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): de overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. (deze overmaat moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **20**).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap? Q438** of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
  Invoerbereik bij invoer van nummers -1 t/m +32767,9
  Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap aangenomen (standaardinstelling)
  Q438=0: indien niet is voorgeruimd, geeft u het nummer van een gereedschap met radius 0 op. Dat is meestal het gereedschap met nummer 0.



Voorbeeld

61 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	
Q9=+1	;ROTATIERICHTING
Q10=+5	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q438=-1	;NUMMER/NAAM RUIMGEREEDSCHAP?

9.9 GEGEVENS AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 270, DIN/ISO: G270)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u verschillende eigenschappen van cyclus **25 CONTOURREEKS** vastleggen.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **270** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **270** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- Bij gebruik van cyclus **270** in het contoursubprogramma geen radiuscorrectie definiëren.
- Cyclus **270** vóór cyclus **25** definiëren.

Cyclusparameters

- **Q390 Type of approach/departure?**: definitie van de methode van benaderen/verlaten:
  Q390=1:
  contour tangentieel op een cirkelboog benaderen
  Q390=2:
  contour tangentieel op een rechte benaderen
  Q390=3:
  contour loodrecht benaderen
- **Q391 Radius comp. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: definitie van de radiuscorrectie:
  Q391=0:
  gedefinieerde contour zonder radiuscorrectie bewerken
  Q391=1:
  gedefinieerde contour links gecorrigeerd bewerken
  Q391=2:
  gedefinieerde contour rechts gecorrigeerd bewerken
- **Q392 Benader radius / wegloop radius?**:
  alleen actief als tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (**Q390**=1). radius van de benaderings-/vrijzetcirkel.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q393 Middelpuntshoek?**: alleen actief wanneer tangentieel benaderen via een cirkelboog is geselecteerd (**Q390**=1). openingshoek van de benaderingscirkel.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q394 Afstand hulppunt?**: alleen actief wanneer tangentieel benaderen op een rechte of loodrecht benaderen is geselecteerd (**Q390**=2 of **Q390**=3). Afstand van het hulppunt van waaruit de besturing de contour moet benaderen.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 270  CONTOURREEKS-
   DATA
   Q390=1      ;TYPE BENADERING
   Q391=1      ;RADIUS COMPENSATIE
   Q392=3      ;RADIUS
   Q393=+45    ;MIDDELPUNTSHOEK
   Q394=+2     ;AFSTAND
```

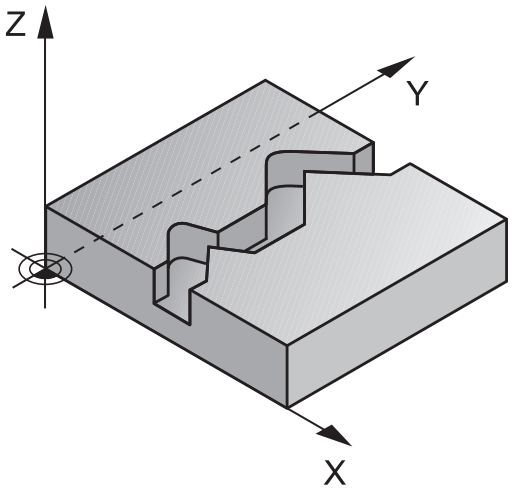
9.10 AANEENGESLOTEN CONTOUR (cyclus 25, DIN/ISO: G125)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u in combinatie met de cyclus **14 CONTOUR** open en gesloten contouren bewerken.

Cyclus **25 CONTOURREEKS** biedt aanzienlijke voordelen vergeleken met de bewerking van een contour met positioneerregels:

- De besturing controleert de bewerking op ondersnijdingen en contourbeschadigingen (contour controleren aan de hand van grafische testweergave)
- Wanneer de gereedschapsradius te groot is, moet de contour op de binnenhoeken eventueel nabewerkt worden
- De bewerking kan ononderbroken meelopend of tegenlopend worden uitgevoerd. De freeswijze blijft zelfs behouden bij contouren worden gespiegeld
- Bij meerdere verplaatsingen kan de besturing het gereedschap heen en weer verplaatsen: dit verkort de bewerkingstijd
- Het invoeren van overmaten is mogelijk, om in meerdere stappen voor en na te bewerken



Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De besturing houdt alleen rekening met het eerste label uit cyclus **14 CONTOUR**.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- Cyclus **20 CONTOURDATA** is niet nodig.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.
- U kunt de cyclus met een slijpgereedschap uitvoeren.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q5 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): absolute coördinaat van het werkstukoppervlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1**:
  meelopend frezen: invoer = +1
  tegenlopend frezen: invoer = –1
  afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 25  CONTOURREEKS
    Q1=-20      ;FREESDIEPTE
    Q3=+0       ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q5=+0       ;COORD. OPPERVLAK
    Q7=+50      ;VEILIGE HOOGTE
    Q10=+5      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350     ;AANZET UITRUIMEN
    Q15=-1      ;FREESWIJZE
    Q18=0       ;VOORRUIMGEREEDSCHAP
    Q446=+0,01;RESTMATERIAAL
    Q447=+10    ;VERBINDINGSAFSTAND
    Q448=+2     ;BAANVERLENGING
```

- **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden.
  Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen
- **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de besturing vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit.
  Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- **Q447 Maximale verbindingsafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de besturing zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor het verlengen van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van een contourbereik. De besturing verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999

9.11 CONTOURSLEUF WERVELFR. (cyclus 275, DIN/ISO: G275)

Toepassing

Met deze cyclus kunnen - in combinatie met cyclus **14 CONTOUR** - open en gesloten sleuven of contoursleuven volgens de wervelfreesmethode volledig worden bewerkt.

Bij het wervelfrezen kunt u met een grote snijdiepte en een hoge snijsnelheid werken, omdat het gereedschap door de gelijkmatige snijomstandigheden niet onderhevig is aan slijtageverhogende invloeden. Bij het gebruik van snijplaten kunt u de volledige lengte van de snijkant gebruiken. Daardoor wordt het bereikbare spaanvolume per tand groter. Bovendien worden de mechanische delen van de machine bij wervelfrezen ontzien. Wanneer deze freesmethode bovendien nog wordt gecombineerd met de geïntegreerde adaptieve aanzetregeling **AFC** (optie #45), kan er enorm veel tijd worden bespaard.

Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

Afhankelijk van de selectie van de cyclusparameters staan de volgende bewerkingsalternatieven ter beschikking:

- Complete bewerking: voorbewerken, nabewerken zijkant
- Alleen voorbewerken
- Alleen nabewerken zijkant

Schema: afwerken met SL-cycli

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
13 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 CONTOURSL.
   WERVELFR. ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Cyclusverloop

Voorbewerken bij gesloten sleuf

De contourbeschrijving van een gesloten sleuf moet altijd beginnen met een rechte-regel (**L**-regel).

1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de contourbeschrijving en pendelt met de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek naar de eerste diepte-instelling. De insteekstrategie legt u met de parameter **Q366** vast

2 De besturing ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de besturing het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd

3 Bij het eindpunt van de contour gaat de besturing naar veilige hoogte en positioneert terug naar het startpunt van de contourbeschrijving

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij gesloten sleuf

5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de besturing de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij tangentieel vanaf het gedefinieerde startpunt benaderd. De besturing houdt daarbij rekening met mee-/tegenlopend

Voorbewerken bij open sleuf

De contourbeschrijving van een open sleuf moet altijd beginnen met een approach-regel (**APPR**).

1 Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt van de bewerking dat volgt uit de in de **APPR**-regel gedefinieerde parameters en positioneert daar loodrecht naar de eerste diepte-instelling

2 De besturing ruimt de sleuf in cirkelvormige bewegingen tot aan het eindpunt van de contour. Tijdens de cirkelvormige verplaatsing verplaatst de besturing het gereedschap in bewerkingsrichting met een aanzet (**Q436**) die u zelf kunt definiëren. Met parameter **Q351** kunt u vastleggen of de cirkelvormige verplaatsing meelopend of tegenlopend moet worden uitgevoerd

3 Bij het eindpunt van de contour gaat de besturing naar veilige hoogte en positioneert terug naar het startpunt van de contourbeschrijving

4 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde sleufdiepte is bereikt

Nabewerken bij open sleuf

5 Als er een nabewerkingsovermaat is gedefinieerd, bewerkt de besturing de sleufwanden na, indien ingevoerd in meerdere verplaatsingen. De sleufwand wordt daarbij vanaf het vastgestelde startpunt van de **APPR**-regel benaderd. De besturing houdt daarbij rekening met mee- of tegenlopend

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

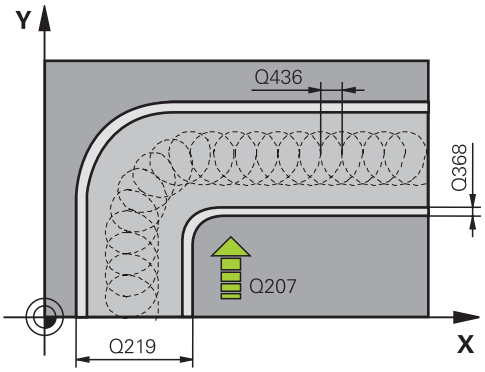
Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

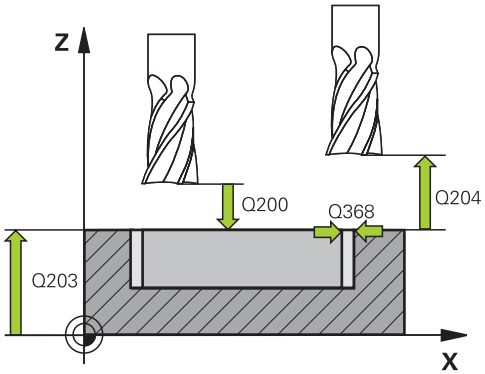
- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

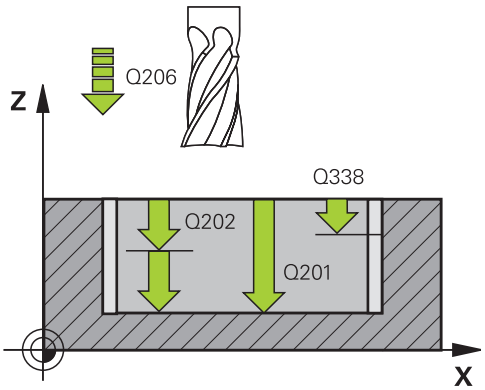
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Bij gebruik van cyclus **275 CONTOURSL. WERVELFR.** mag u in cyclus **14 CONTOUR** slechts één contour-subprogramma definiëren.
- In het contour-subprogramma definieert u de middellijn van de sleuf met alle beschikbare baanfuncties.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- De besturing heeft cyclus **20 CONTOURDATA** niet nodig in combinatie met cyclus **275**.
- Het startpunt mag zich bij een gesloten sleuf niet in een hoek van de contour bevinden.

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken
  Nabewerken zijkant en nabewerken diepte zijn alleen van toepassing als de desbetreffende nabewerkingsovermaat (**Q368**, **Q369**) is vastgelegd
- **Q219 Breedte sleuf?** (waarde parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak): breedte van de sleuf invoeren; wanneer de sleufbreedte gelijk is aan de diameter van het gereedschap, dan voert de besturing alleen een voorbewerking uit (spiebaan frezen). Maximale sleufbreedte bij voorbewerken: tweemaal de gereedschapsdiameter
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q436 Aanzet per omwenteling!** (absoluut): waarde waarmee de besturing het gereedschap per omwenteling in bewerkingsrichting verplaatst.
  Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)







- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand werkstukoppervlak – bodem van de sleuf.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst; waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het verplaatsen naar diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van zijkant en diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q366 Insteek strategie (0/1/2)?**: soort insteekstrategie:
  0 = loodrecht insteken. Onafhankelijk van de in de gereedschapstabel gedefinieerde insteekhoek ANGLE steekt de besturing loodrecht in
  1 = geen functie
  2 = pendelend insteken. In de gereedschapstabel moet de insteekhoek ANGLE voor het actieve gereedschap op een andere waarde dan 0 gedefinieerd zijn. Anders komt de besturing met een foutmelding
  Alternatief **PREDEF**

Voorbeeld

```
8 CYCL DEF 275 CONTOURSL.
   WERVELFR.
   Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
   Q219=12     ;SLEUFBREEDTE
   Q368=0.2    ;OVERMAAT ZIJKANT
   Q436=2      ;AANZET PER OMW.
   Q207=500    ;AANZET FREZEN
   Q351=+1     ;FREESWIJZE
   Q201=-20    ;DIEPTE
   Q202=5      ;DIEPTEVERPLAATSING
   Q206=150    ;AANZET DIEPTEVERPL.
   Q338=5      ;VERPLAATSING NABEW.
   Q385=500    ;AANZET NABEWERKEN
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
   Q204=50     ;2E VEILIGHEIDSAFST.
   Q366=2      ;INSTEKEN
   Q369=0      ;OVERMAAT DIEPTE
   Q439=0      ;REF. AANZET
9 CYCL CALL FMAX M3
```

- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q439 Referentie aanzet (0-3)?**: vastleggen waaraan de geprogrammeerde aanzet is gerelateerd:
  0: aanzet is gerelateerd aan de middelpuntsbaan van het gereedschap
  1: aanzet is alleen bij de nabewerking zijkant gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  2: aanzet is bij de nabewerking zijkant **en** nabewerking diepte gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, anders aan de middelpuntsbaan
  3: aanzet is altijd gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap

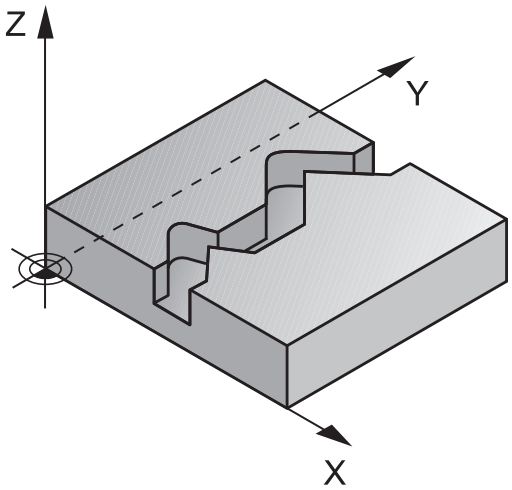
9.12 AANEENGESLOTEN CONTOUR 3D (cyclus 276, DIN/ISO: G276)

Toepassing

Met deze cyclus kunnen in combinatie met de cyclus **14 CONTOUR** en cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** open en gesloten contouren worden bewerkt. U kunt ook met een automatische restmateriaaldetectie werken. Hierdoor kunt u bijv. binnenhoeken achteraf met een kleiner gereedschap afwerken.

Cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D** verwerkt in vergelijking met cyclus **25 CONTOURREEKS** ook coördinaten van de gereedschapsas die in het contoursubprogramma zijn gedefinieerd. Daardoor kan deze cyclus driedimensionale contouren bewerken.

Er wordt geadviseerd om cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** vóór cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D** te programmeren.



Cyclusverloop

Een contour bewerken zonder verplaatsing: freesdiepte **Q1**=0

1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** zoals de Benaderingsmethode. Hier verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
2 De besturing verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
3 Aan het einde van de contour vindt de vrijzetbeweging plaats, zoals gedefinieerd in cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA**
4 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte

Een contour bewerken met verplaatsing: freesdiepte **Q1** niet gelijk aan 0 en diepte-instelling **Q10** gedefinieerd

1 Het gereedschap verplaatst zich naar het startpunt van de bewerking. Dit startpunt volgt uit het eerste contourpunt, de geselecteerde freeswijze en de parameters uit de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** zoals de Benaderingsmethode. Hier verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling
2 De besturing verplaatst zich volgens de eerder gedefinieerde cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** naar de contour en voert daarna de bewerking tot het einde van de contour uit
3 Wanneer een bewerking mee- en tegenlopend is geselecteerd (**Q15**=0), voert de besturing een pendelende beweging uit. De besturing voert de verplaatsingsbeweging aan het einde en aan het startpunt van de contour uit. Als **Q15** een andere waarde heeft dan 0, verplaatst de besturing het gereedschap op veilige hoogte terug naar het startpunt van de bewerking en van daaruit naar de volgende diepte-instelling
4 De vrijzetbeweging vindt plaats zoals bij cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** is gedefinieerd
5 Dit proces herhaalt zich totdat de geprogrammeerde diepte is bereikt
6 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u de parameter **posAfterContPocket** (nr. 201007) op **ToolAxClearanceHeight** hebt ingesteld, positioneert de besturing het gereedschap na het cycluseinde uitsluitend in de gereedschapsas op de veilige hoogte. De besturing positioneert het gereedschap niet op het bewerkingsvlak.

- Gereedschap na cycluseinde met alle coördinaten van het bewerkingsvlak positioneren, bijv. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Na de cyclus een absolute positie programmeren, geen incrementele verplaatsing

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het gereedschap vóór de cyclusoproep achter een hindernis positioneert, kan het tot een botsing komen.

- Gereedschap vóór de cyclusoproep zo positioneren, dat de besturing het startpunt van de contour zonder botsing kan benaderen
- Als de actuele positie van het gereedschap bij de cyclusoproep onder de veilige hoogte ligt, komt de besturing met een foutmelding

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De eerste NC-regel in het contoursubprogramma moet waarden in alle drie assen X, Y en Z bevatten.
- Wanneer u voor het benaderen en verlaten **APPR** en **DEP**-regels gebruikt, controleert de besturing of deze benader- en vrijzetbewegingen de contour beschadigen.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, dan gebruikt de besturing de in het contoursubprogramma opgegeven coördinaten van de gereedschapsas.
- Wanneer u cyclus **25 CONTOURREEKS** gebruikt, mag u in cyclus **14 CONTOUR** alleen een subprogramma definiëren.
- In combinatie met cyclus **276** wordt geadviseerd cyclus **270 CONTOURREEKS- DATA** te gebruiken. Cyclus **20 CONTOURDATA** is daarentegen niet nodig.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- Als tijdens de bewerking **M110** actief is, wordt bij aan de binnenkant gecorrigeerde cirkelbogen de aanzet dienovereenkomstig gereduceerd.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q7 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Freeswijze? tegenloop = -1**:
  meelopend frezen: invoer = +1
  tegenlopend frezen: invoer = –1
  afwisselend mee- en tegenlopend frezen bij meerdere verplaatsingen: invoer = 0
- **Q18 Voorruimgereedschap?** resp. **QS18**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing reeds heeft voorgeruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. de besturing voegt het aanhalingsteken (boven) automatisch in wanneer u het invoerveld verlaat. Indien niet is voorgeruimd, "0" invoeren; wanneer hier een nummer of een naam wordt ingevoerd, ruimt de besturing alleen dat deel uit dat niet met het voorruimgereedschap kon worden bewerkt. Wanneer het niet mogelijk is het naruimbereik zijdelings te benaderen, steekt de besturing pendelend in; daartoe moet in de gereedschapstabel TOOL.T de lengte van de snijkant **LCUTS** en de maximale insteekhoek **ANGLE** van het gereedschap gedefinieerd worden.
  Invoerbereik 0 t/m 99999 bij invoer van nummers, maximaal 16 tekens bij invoer van namen

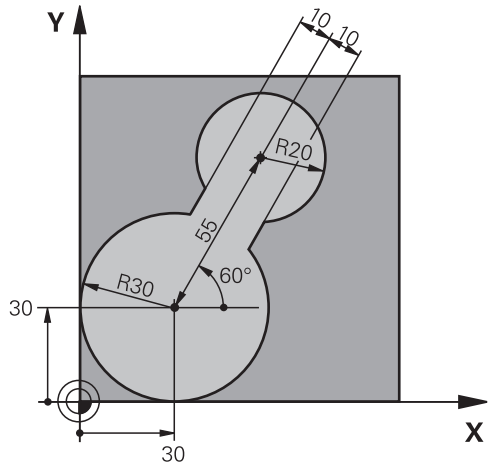
Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 276  AANEENGESL. CONT. 3D
   Q1=-20        ;FREESDIEPTE
   Q3=+0         ;OVERMAAT ZIJKANT
   Q7=+50        ;VEILIGE HOOGTE
   Q10=-5        ;DIEPTEVERPLAATSING
   Q11=150       ;AANZET DIEPTEVERPL.
   Q12=500       ;AANZET UITRUIMEN
   Q15=+1        ;FREESWIJZE
   Q18=0         ;VOORRUIMGEREEDSCHAP
   Q446=+0,01;RESTMATERIAAL
   Q447=+10      ;VERBINDINGSAFSTAND
   Q448=+2       ;BAANVERLENGING
```

- **Q446 Geaccepteerd restmateriaal?** Geef aan tot welke waarde in mm u restmateriaal op uw contour accepteert. Wanneer u bijv. 0,01 mm invoert, voert de besturing vanaf een restmateriaaldikte van 0,01 mm geen bewerking van restmateriaal meer uit.
  Invoerbereik 0,001 t/m 9,999
- **Q447 Maximale verbindingsafstand?** Maximale afstand tussen twee te ruimen gedeeltes. Binnen deze afstand werkt de besturing zonder vrijzetbeweging, op de bewerkingsdiepte langs de contour.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q448 Baanverlenging?** Waarde voor het verlengen van de gereedschapsbaan aan het begin en einde van een contourbereik. De besturing verlengt de gereedschapsbaan altijd parallel aan de contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999

9.13 Programmeervoorbeelden

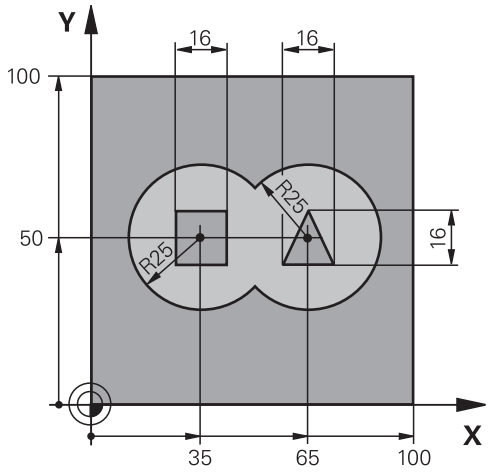
Voorbeeld: kamer ruimen of naruimen



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definitie van onbewerkt werkstuk
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorruimgereedschap, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie voorruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorruimen
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep naruimgereedschap, diameter 15
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie naruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=1 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep naruimen
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 LBL 1	Contoursubprogramma
16 L X+0 Y+30 RR	
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
19 FSELECT 3	
20 FPOL X+30 Y+30	
21 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2	
23 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3	
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
26 FSELECT 2	
27 LBL 0	
28 END PGM C20 MM	

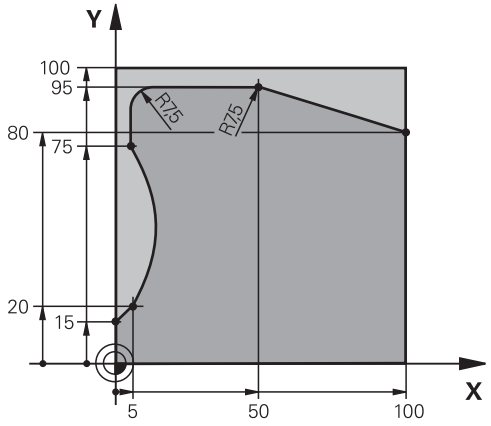
Voorbeeld: overlappende contouren voorboren, voorbewerken, nabewerken



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep boor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contoursubprogramma's vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	
8 CYCL DEF 21 VOORBOREN	Cyclusdefinitie voorboren
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=250 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q13=2 ;RUIMGEREEDSCHAP	
9 CYCL CALL M3	Cyclusoproep voorboren
10 L +250 R0 FMAX M6	Gereedschap terugtrekken
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Gereedschapsoproep voor-/nabewerken, diameter 12
12 CYCL DEF 22 RUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	

Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
14 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
Q208=30000 ;AANZET TERUGTREKKEN	
15 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken diepte
16 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep nabewerken zijkant
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
19 LBL 1	Contour-subprogramma 1: kamer links
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Contour-subprogramma 2: kamer rechts
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Contour-subprogramma 3: eiland vierkant links
30 L X+27 Y+50 RL	
31 L Y+58	
32 L X+43	
33 L Y+42	
34 L X+27	
35 LBL 0	
36 LBL 4	Contour-subprogramma 4: eiland driehoekig rechts
37 L X+65 Y+42 RL	
38 L X+57	
39 L X+65 Y+58	
40 L X+73 Y+42	
41 LBL 0	
42 END PGM C21 MM	

Voorbeeld: aaneengesloten contour



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 CONTOURREEKS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q7=+250 ;VEILIGE HOOGTE	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
Q15=+1 ;FREESWIJZE	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIAAL	
Q447=+10 ;VERBINDINGSAFSTAND	
Q448=+2 ;BAANVERLENGING	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
10 LBL 1	Contoursubprogramma
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	

18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	

10

Cycli: geoptimaliseerd contourfrezen

10.1 OCM-cycli (optie #167)

Basisprincipes OCM

Algemeen

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie wordt door uw machinefabrikant vrijgeschakeld.

Met de OCM-cycli (**Optimized Contour Milling**) kunt u complexe contouren uit deelcontouren samenstellen. Ze zijn krachtiger dan de cycli **22** tot **24**. De OCM-cycli bieden de volgende extra functies:

- Bij het voorbewerken houdt de besturing de ingevoerde ingrijpingshoek nauwkeurig aan
- Naast kamers kunt u ook eilanden en open kamers bewerken

Programmeer- en bedieningsinstructies:

- In een OCM-cyclus kunnen maximaal 16.384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- De OCM-cycli voeren intern omvangrijke en complexe berekeningen en daaruit voortvloeiende bewerkingen uit. Voer om veiligheidsredenen in elk geval vóór het uitvoeren een grafische programmatest uit! Daarmee kunt u op eenvoudige wijze bepalen of de door de besturing vastgestelde bewerking correct wordt uitgevoerd.

Ingrijpingshoek

Bij het voorbewerken houdt de besturing de ingevoerde ingrijpingshoek nauwkeurig aan. U definieert de ingrijpingshoek indirect via de baanoverlapping. De baanoverlapping kan maximaal een waarde van 1,99 hebben. Dat komt overeen met een hoek van bijna 180°.

Contour

De contour definieert u met **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** of met de OCM-figuurcycli **127x**.

Gesloten kamers kunt u ook via cyclus **14** definiëren.

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veilige hoogte voert u centraal in cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of in de figuurcycli **127x** in.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

In **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** kan de eerste contour een kamer of een begrenzing zijn. De daarna volgende contouren programmeert u als eilanden of kamers. Open kamers moeten via een begrenzing en een eiland worden geprogrammeerd.

Ga daarbij als volgt te werk:

- ▶ Programmeer **CONTOUR DEF**
- ▶ Definieer de eerste contour als kamer en de tweede als eiland
- ▶ Definieer cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- ▶ Programmeer in de cyclusparameter **Q569** de waarde 1
- > De besturing interpreteert de eerste contour niet als kamer, maar als open begrenzing. Zo ontstaat uit de open begrenzing en door het daarna geprogrammeerde eiland een open kamer.
- ▶ Definieer cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**

Programmeerinstructies:

- Met de volgende contouren die zich buiten de eerste contour bevinden, wordt geen rekening gehouden.
- De eerste diepte van de deelcontour is de diepte van de cyclus. Op deze diepte is de geprogrammeerde contour beperkt. Verdere deelcontouren kunnen niet dieper zijn dan de diepte van de cyclus. Daarom begint u in principe met de diepste kamer.

OCM-figuurcycli:

In de OCM-figuurcycli kan de figuur een kamer, eiland of begrenzing zijn. Wanneer u een eiland of open kamer programmeert, gebruikt u de cycli **128x**.

Ga als volgt te werk:

- ▶ Figuur met de cycli **127x** programmeren
- ▶ Wanneer de eerste figuur een eiland of open kamer is, programmeert u begrenzingscyclus **128x**
- ▶ Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** definiëren

Bewerking

Deze cycli bieden de mogelijkheid om bij de voorbewerking met groter gereedschap voor te bewerken en met kleiner gereedschap het restmateriaal te verwijderen. Ook bij het nabewerken wordt rekening gehouden met het eerder geruimde materiaal.

Voorbeeld

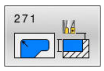
U hebt een ruimgereedschap met Ø 20 mm gedefinieerd. Hierdoor ontstaan bij de voorbewerking minimale inwendige radii van 10 mm (met cyclusparameter factor binnenhoek **Q578** wordt in dit voorbeeld geen rekening gehouden). Bij de volgende stap gaat u uw contour nabewerken. Hiervoor definieert u een nabewerkingsfrees van Ø 10 mm. In dit geval zijn minimale inwendige radii van 5 mm mogelijk. Ook de nabewerkingscycli houden, afhankelijk van **Q438**, rekening met de voorbewerking, zodat bij het nabewerken de kleinste inwendige radii 10 mm bedragen. Op deze manier ontstaat geen overbelasting van de nabewerkingsfrees.

Schema: afwerken met OCM-cycli

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS ...
...
16 CYCL DEF 272  OCM VOORBEWERKEN ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM NABEW. ZIJKANT ...
23 CYCL CALL
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Overzicht

OCM-cycli:

Softkey	Cyclus	Pagina
	OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167) ■ Definitie van de bewerkingsinformatie voor de contour- resp. subprogramma's ■ Invoer van een begrenzingskader of -blok	302
	OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167) ■ Technologiegegevens voor het voorbewerken van contouren ■ Gebruik van de OCM-snijgegevenscalculator ■ Instelling voor het insteken loodrecht, helixvormig of pendelend ■ Verplaatsingsstrategie selecteerbaar	304
	OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167) ■ Overmaat diepte uit cyclus **271** nabewerken ■ Bewerkingsstrategie met constante ingrijpingshoek of met equidistante (gelijkblijvende) baanberekening	316
	OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167) ■ Overmaat zijkant uit cyclus **271** nabewerken	319
	OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167) ■ Kanten afbramen ■ Rekening houden met aangrenzende contouren en wanden	321

OCM-standaardfiguren:

Softkey	Cyclus	Pagina
	OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167) ■ Definitie van een rechthoek ■ Invoer van de zijlengten ■ Definitie van de hoeken	325
	OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167) ■ Definitie van een cirkel ■ Invoer van de cirkeldiameter	328
	OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167) ■ Definitie van een sleuf of een dam ■ Invoer van breedte en lengte	330
	OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167) ■ Definitie van een veelhoek ■ Invoer van de referentiecirkel ■ Definitie van de hoeken	332
	OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167) ■ Definitie van een begrenzing als rechthoek	335
	OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167) ■ Definitie van een begrenzing als cirkel	337

10.2 OCM CONTOURGEGEVENS (cyclus 271, DIN/ISO: G271, optie #167)

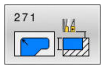
Toepassing

In cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** voert u bewerkingsinformatie voor de contour- resp. subprogramma's met de deelcontouren in. Bovendien kan in cyclus **271** een open begrenzing voor uw kamer worden gedefinieerd.

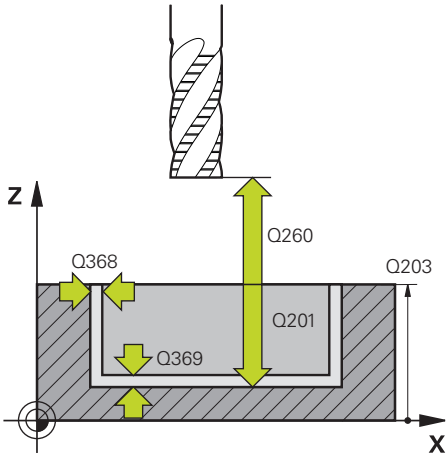
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **271** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **271** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **271** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de cycli **272** tot **274**.

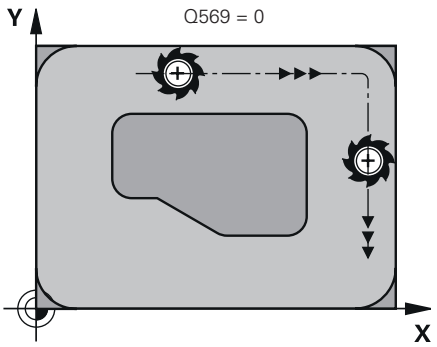
Cyclusparameters

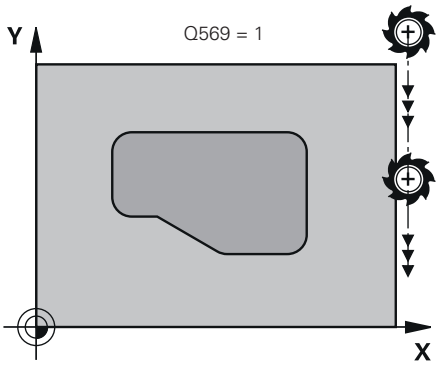


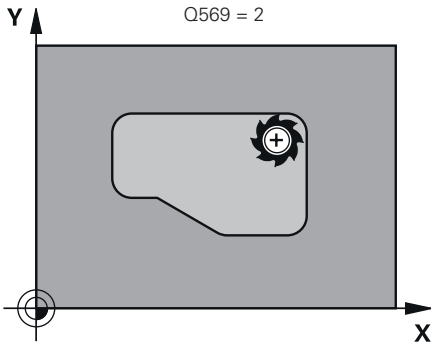
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**.
  Invoerbereik 0,05 tot 0,99



- **Q569 Eerste kamer is begrenzing?** Begrenzing definiëren:
  0: de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als kamer geïnterpreteerd.
  1: de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als open begrenzing geïnterpreteerd. De volgende contour moet een eiland zijn
  2: de eerste contour in **CONTOUR DEF** wordt als begrenzingsblok geïnterpreteerd. De volgende contour moet een kamer zijn







Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 271  OCM
   CONTOURGEGEVENS
   Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
   Q201=-20    ;DIEPTE
   Q368=+0     ;OVERMAAT ZIJKANT
   Q369=+0     ;OVERMAAT DIEPTE
   Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE
   Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN
   Q569=+0     ;OPEN BEGRENZING
```

10.3 OCM VOORBEWERKEN (cyclus 272, DIN/ISO: G272, optie #167)

Toepassing

In cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** legt u de technologiegegevens voor het voorbewerken vast.

Verder hebt u de mogelijkheid om met de **OCM**-snijgegevenscalculator te werken. Door de berekende snijgegevens kan een hoog tijdspaanvolume en daardoor een hoge productiviteit worden bereikt.

Verdere informatie: "OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)", Pagina 308

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **272** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**

Cyclusverloop

1. Het gereedschap verplaatst zich met positioneerlogica naar het startpunt
2. De besturing bepaalt automatisch het startpunt op basis van de voorpositionering en de geprogrammeerde contour
   - Bij **Q569**=0 wordt helixvormig of pendelend in het materiaal ingestoken tot de eerste diepte-instelling. Er wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking

     Verdere informatie: "Instelling voor het insteken bij Q569=0", Pagina 305
   - Bij **Q569**=1 wordt loodrecht buiten de open begrenzing ingestoken. De eerste diepte-instelling is afhankelijk van de verplaatsingsstrategie **Q575**
3. Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q207** de contour van buiten naar binnen of omgekeerd (afhankelijk van **Q569**)
4. In de volgende stap verplaatst de besturing het gereedschap naar de volgende diepte-instelling en herhaalt het voorbewerken totdat de geprogrammeerde contour is bereikt
5. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

Instelling voor het insteken bij Q569=0

De besturing probeert in principe met een helixbaan in te steken. Als dit niet mogelijk is, probeert de besturing pendelend in te steken.

De insteekinstelling is afhankelijk van:

- **Q207 AANZET FREZEN**
- **Q568 FACTOR INSTEKEN**
- **Q575 VERPL.STRATEGIE**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (gereedschapsradius **R** + overmaat van het gereedschap **DR**)

Helixvormig:

De helixbaan wordt als volgt bepaald:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

Aan het einde van de insteekbeweging wordt een halve cirkelbeweging uitgevoerd om voldoende plaats te maken voor de resulterende spanen.

Pendelend

De pendelbeweging wordt als volgt bepaald:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

Aan het einde van de insteekbeweging voert de besturing een lineaire beweging uit om voldoende plaats te maken voor de resulterende spanen.

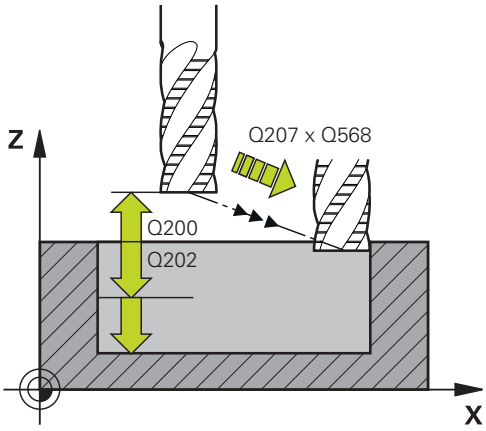
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Een **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** zet de laatst gebruikte gereedschapsradius terug. Wanneer u na een **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** deze bewerkingscyclus met **Q438**=-1 uitvoert, gaat de besturing ervan uit dat nog geen voorbewerking heeft plaatsgevonden.
- Wanneer de diepte-instelling groter is dan **LCUTS**, wordt deze begrensd en komt de besturing met een waarschuwing.
- Wanneer de baanoverlappingsfactor **Q370** kleiner is dan 1, moet de factor van het insteektoerental **Q579** ook kleiner zijn dan 1.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.

> Eventueel een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.

Cyclusparameters

- **Q202 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
  Invoerbereik 0,04 tot 1,99 alternatief **PREDEF**
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Factor voor insteekaanzet?** Factor waarmee de besturing de aanzet **Q207** bij de diepteverplaatsing in het materiaal reduceert.
  Invoerbereik 0,1 tot 1
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap? Q438** of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U hebt de mogelijkheid met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
  Q438=-1: het laatst in een cyclus **272** gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap toegepast (standaardinstelling)
  Q438=0: als niet is voorgeruimd, geeft u het nummer van een gereedschap met radius 0 op. Dat is meestal het gereedschap met nummer 0.
  Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9



Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 272  OCM
   VOORBEWERKEN
   Q202=+5     ;DIEPTEVERPLAATSING
   Q370=+0.4   ;BAANOVERLAPPING
   Q207=+500   ;AANZET FREZEN
   Q568=+0.6   ;FACTOR INSTEKEN
   Q253=+750   ;AANZET VOORPOS.
   Q200=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q438=-1     ;RUIMGEREEDSCHAP
   Q577=+0.2   ;FACTOR RAD.
                BENADEREN
   Q351=+1     ;FREESWIJZE
   Q576=+0     ;SPINDELDREHZAHL
   Q579=+1     ;FACTOR S INSTEKEN
   Q575=+0     ;VERPL.STRATEGIE
```

- **Q577 Factor benader-/vrijzetradius?** Factor waarmee de naderings- en vrijzetradius wordt beïnvloed. **Q577** wordt met de gereedschapsradius vermenigvuldigd. Daaruit komt een benaderings- en vrijzetradius voort.
  Invoerbereik 0,15 tot 0,99
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q576 Spiltoerental?**: spiltoerental in omwentelingen per minuut (omw/min) voor het voorbewerkingsgereedschap.
  0: Het toerental uit de **TOOL CALL**-regel wordt gebruikt
  >0: Bij een invoer groter dan nul wordt dit toerental gebruikt
  Invoerbereik 0 tot 99999
- **Q579 Factor insteektoerental?** Factor waarmee de besturing het **SPINDELDREHZAHL Q576** tijdens de diepteverplaatsing in het materiaal verandert.
  Invoerbereik 0,2 tot 1,5
- **Q575 Verplaatsingstrategie (0/1)?**: soort diepteverplaatsing:
  0: de besturing bewerkt de contour van boven naar onder
  1: de besturing bewerkt de contour van onder naar boven en gebruikt met deze strategie de maximale diepte-instelling

10.4 OCM-snijgegevenscalculator (optie #167)

Basisprincipes OCM-snijgegevenscalculator

Inleiding

De OCM-snijgegevenscalculator dient om de Snijgegevens voor de cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** te bepalen. Deze zijn het resultaat van de eigenschappen van het materiaal en het gereedschap. Door de berekende snijgegevens kan een hoog tijdspaanvolume en daardoor een hoge productiviteit worden bereikt.

Verder hebt u de mogelijkheid om met de OCM-snijgegevenscalculator de gereedschapsbelasting via schuifregelaars voor de mechanische en de thermische belasting gericht te beïnvloeden. Zo kunt u de procesbetrouwbaarheid, slijtage en productiviteit optimaliseren.

Voorwaarden

Raadpleeg uw machinehandboek!

Om de berekende Snijgegevens te kunnen gebruiken, is een voldoende krachtige spil en een stabiele machine nodig.

- De opgegeven waarden vereisen een vaste opspanning van het werkstuk.
- De opgegeven waarden vereisen een gereedschap dat stevig in de houder zit.
- Het gebruikte gereedschap moet geschikt zijn voor het te bewerken materiaal.

Bij grote snijdiepten en hoge spiraalhoeken ontstaan sterke trekkrachten in de richting van de gereedschapsas. Zorg ervoor dat u voldoende overmaat in de diepte heeft.

Naleving van de snijvoorwaarden

Gebruik de snijgegevens uitsluitend voor de cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**.

Alleen deze cyclus waarborgt dat de toelaatbare ingrijpingshoek voor willekeurige contouren niet wordt overschreden.

Spaanafvoer

AANWIJZING

Let op: risico voor gereedschap en werkstuk!

Wanneer de spanen niet optimaal worden afgevoerd, kunnen deze bij hoge verspaning in krappe kamers vastgeklemd raken. Er bestaat dan gevaar voor gereedschapsbreuk!

- Zorg voor een optimale spaanafvoer, zoals aanbevolen door de OCM-snijgegevenscalculator

Proceskoeling

De OCM-snijgegevenscalculator adviseert om de meeste materialen droog te verspanen met persluchtkoeling. De perslucht moet rechtstreeks op het snijpunt worden gericht, idealiter via de gereedschapshouder. Als dit niet mogelijk is, kunt u ook frezen met een interne koelmiddeltoevoer.

Bij gebruik van gereedschappen met een interne koelmiddeltoevoer kan de spaanafvoer slechter zijn. De levensduur van het gereedschap kan worden verkort.

Bediening

Snijgegevenscalculator openen

Open de snijgegevenscalculator als volgt:

- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN** bewerken

- Softkey **OCM SNEDEGEGEVENS** indrukken
- > De besturing opent het formulier OCM-snijgegevenscalculator.

Snijgegevenscalculator sluiten

De snijgegevenscalculator sluit u als volgt:

- **OVERNEMEN** indrukken
- > De besturing neemt de verkregen Snijgegevens over in de bijbehorende cyclusparameters.
- > De huidige invoer wordt opgeslagen en bij opnieuw openen van de snijgegevenscalculator opgeslagen.

of

- Softkey **EINDE** resp. **AFBREKEN** indrukken
- > De huidige invoer wordt niet opgeslagen.
- > De besturing neemt geen waarden over in de cyclus.

De OCM-snijgegevenscalculator berekent gerelateerde waarden voor deze cyclusparameters:

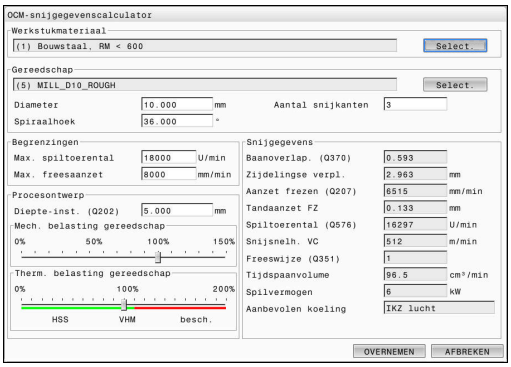
- Diepte-inst. (Q202)
- Baanoverlap. (Q370)
- Spiltoerental (Q576)
- Freeswijze (Q351)

Wanneer u met de OCM-snijgegevenscalculator werkt, mag u deze parameters niet naderhand in de cyclus bewerken.

Invoerscherm

In het formulier gebruikt de besturing verschillende kleuren:

- Witte achtergrond: invoer vereist
- Rode invoerwaarden: ontbrekende of verkeerde invoer
- Grijze achtergrond: geen invoer mogelijk



> Het invoerveld van het werkstukmateriaal en van het gereedschap zijn grijs verlicht. Deze kunt u alleen via de keuzelijst of gereedschapstabel wijzigen.

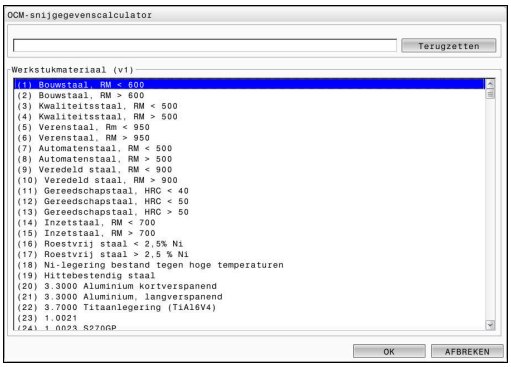
Werkstukmateriaal

Ga als volgt te werk om het werkstukmateriaal te selecteren:

- ▶ Op knop **Select.** tikken
- > De besturing opent een keuzelijst met verschillende soorten staal, aluminium en titanium.
- ▶ Werkstukmateriaal selecteren

of

- ▶ zoekterm in het zoekvenster invoeren
- > De besturing toont de materialen of groepen waarnaar u op zoek bent. Met de knop **RESETTEN** keert u terug naar de oorspronkelijke keuzelijst.
- ▶ Na het selecteren van het materiaal bevestigt u met **OK**



> Staat uw materiaal niet in de tabel, kies dan een geschikte materiaalgroep of een materiaal met vergelijkbare verspaningseigenschappen.
>
> In de keuzelijst kunt u het versienummer aflezen van uw huidige werkstukmateriaaltabel. Het is mogelijk om deze indien nodig bij te werken. De werkstukmateriaaltabel **ocm.xml** vindt u in de directory **TNC:\system_calcprocess**.

Gereedschap

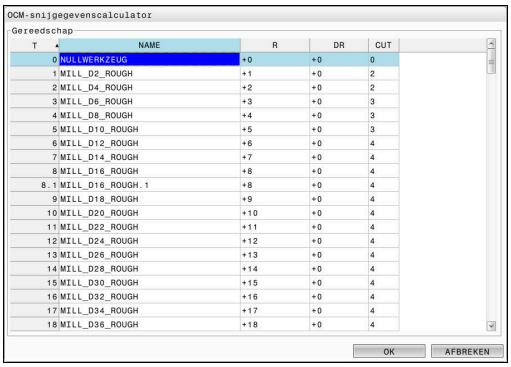
U kunt het gereedschap via de gereedschapstabel **tool.t** selecteren of de gegevens handmatig intypen.

Ga als volgt te werk om het gereedschap te selecteren:

- ▶ Op knop **Select.** tikken
- > De besturing opent de actieve gereedschapstabel **tool.t**.
- ▶ Gereedschap selecteren
- ▶ Met **OK** overnemen
- > De besturing neemt de Diameter en het aantal snijkanten over uit de **tool.t**.
- ▶ Spiraalhoek definiëren

Of ga zonder gereedschapskeuze als volgt te werk:

- ▶ Diameter invoeren
- ▶ Aantal snijkanten definiëren
- ▶ Spiraalhoek invoeren



Invoerdialoog	Beschrijving
Diameter	Diameter van het voorbewerkingsgereedschap in mm (invoerbereik: 1 mm tot 40 mm) Deze waarde wordt automatisch na selectie van het voorbewerkingsgereedschap overgenomen.
Aantal snijkanten	Aantal snijkanten van het voorbewerkingsgereedschap (invoerbereik: 1 tot 10) Deze waarde wordt automatisch na selectie van het voorbewerkingsgereedschap overgenomen.
Spiraalhoek	Spiraalhoek van het voorbewerkingsgereedschap in ° (invoerbereik: 0° tot 80°) Bij verschillende spiraalhoeken voert u de gemiddelde waarde in.

> De waarden van de Diameter en het aantal snijkanten kunt u te allen tijde wijzigen. De gewijzigde waarde wordt **niet** naar de gereedschapstabel **tool.t** teruggeschreven!
>
> De Spiraalhoek vindt u in de beschrijving van uw gereedschap, bijv. in de gereedschapscatalogus van de gereedschapsfabrikant.

Begrenzing

Voor de Begrenzingen moet u het max. spiltoerental en de max. freesaanzet definiëren. De berekende Snijgegevens worden op deze waarden begrensd.

Invoerdialoog	Beschrijving
Max. spiltoerental	Maximaal spiltoerental in omw/min dat de machine en de opspansituatie toestaan.
Max. freesaanzet	Maximale freesaanzet in mm/min die de machine en de opspansituatie toestaan.

Procesontwerp

Voor het Procesontwerp moet u de Diepte-inst. (Q202) en de mechanische en de thermische belasting definiëren:

Invoerdialoog	Beschrijving
Diepte-inst. (Q202)	Diepte-instelling (>0 mm tot 6 keer de gereedschapsdiameter) Deze waarde wordt bij het starten van de OCM-snijgegevenscalculator uit de cyclusparameter **Q202** overgenomen.
Mech. belasting gereed-schap	Schuifregelaar voor het kiezen van de mechanische belasting (normaal ligt deze waarde tussen 70% en 100%)
Therm. belasting gereed-schap	Schuifregelaar voor het kiezen van de thermische belasting Stel de schuifregelaar overeenkomstig de thermische slijtvastheid (coating) van uw gereedschap in. ■ HSS: geringe thermische slijtvastheid ■ VHM (ongecoate of normaal gecoate VHM-frezen): gemiddelde thermische slijtvastheid ■ Coating (sterk gecoate VHM-frezen): hoge thermische slijtvastheid De schuifregelaar is alleen actief in het gebied met een groene achtergrond. Deze begrenzing is afhankelijk van het maximale spiltoerental, de maximale aanzet en het geselecteerde materiaal. Wanneer de schuifregelaar in het rode gebied staat, gebruikt de besturing de maximaal toelaatbare waarde.

Verdere informatie: "Procesontwerp ", Pagina 313

Snijgegevens

De besturing geeft in de sectie Snijgegevens de berekende waarden weer.

De volgende Snijgegevens worden naast de diepte-instelling **Q202** in de overeenkomstige cyclusparameters overgenomen:

Snijgegevens:	Overname in cyclusparameter:
Baanoverlap. (Q370)	**Q370** = **BAANOVERLAPPING**
Aanzet frezen (Q207) in mm/min	**Q207** = **AANZET FREZEN**
Spiltoerental (Q576) in omw/min	**Q576** = **SPINDELDREHZAHL**
Freeswijze (Q351)	**Q351**= **FREESWIJZE**

De OCM-snijgegevenscalculator berekent uitsluitend waarden voor de meeloop **Q351**=+1. Om deze reden neemt deze altijd **Q351**=+1 in de cyclusparameter over.

De volgende snijgegevens dienen ter informatie en advies:

- Zijdelingse verpl. in mm
- Tandaanzet FZ in mm
- Snijsnelh. VC in m/min
- Tijdspaanvolume in cm^3/min
- Spilvermogen in kW
- Aanbevolen koeling

Met behulp van deze waarden kunt u beoordelen of uw machine aan de geselecteerde snijvoorwaarden voldoet.

Procesontwerp

De beide schuifregelaars voor mechanische en thermische belasting hebben invloed op de aan de snijkant werkende proceskrachten en -temperaturen. Hogere waarden zorgen voor een hoger tijdspaanvolume, maar ook voor een hogere belasting. Het verschuiven van de regelaars maakt verschillende procesontwerpen mogelijk.

Maximaal tijdspaanvolume

Voor het maximale tijdspaanvolume stelt u de schuifregelaar voor mechanische belasting in op 100% en de schuifregelaar voor thermische belasting overeenkomstig de coating van uw gereedschap in.

Wanneer de gedefinieerde begrenzingen het toestaan, belasten de snijgegevens het gereedschap tot de mechanische en thermische belastingsgrenzen. Bij grote gereedschapsdiameters (D>=16 mm) kunnen zeer hoge spilvermogens nodig zijn.

Het theoretisch te verwachten spilvermogen kunt u in de weergave van de snijgegevens vinden.

> Wanneer het toelaatbare spilvermogen wordt overschreden, kunt u eerst de schuifregelaar voor de mechanische belasting en indien nodig ook de diepte-instelling (a_p) reduceren.
>
> Houd er rekening mee dat een spil onder het nominale toerental en bij zeer hoge toerentallen niet het nominale vermogen bereikt.
>
> Wanneer u een hoog tijdspaanvolume wilt bereiken, moet u ook voor een optimale spaanafvoer zorgen.

Gereduceerde belasting en geringe slijtage

Om de mechanische belasting en de thermische slijtage te verminderen, reduceert u de mechanische belasting naar 70%. De thermische belasting reduceert u naar een waarde die overeenkomt met 70% van de coating van uw gereedschap.

Deze instellingen zorgen voor een evenwichtige mechanische en thermische belasting van het gereedschap. De levensduur van het gereedschap is dan doorgaans maximaal. De lagere mechanische belasting zorgt voor een rustiger en trillingsarmer proces.

Optimale resultaten behalen

Als de vastgestelde Snijgegevens niet tot een bevredigend verspaningsproces leiden, kan dit verschillende oorzaken hebben.

Te hoge mechanische belasting

Bij een mechanische overbelasting moet u eerst de proceskracht reduceren.

De volgenden verschijnselen wijzen op een mechanische overbelasting:

- Snijkantbreuken aan het gereedschap
- Schachtbreuk van het gereedschap
- Te hoog spilmoment of te hoog spilvermogen
- Te hoge axiale of radiale krachten bij het spillager
- Ongewenste trillingen of chatter
- Trillingen door te zwakke opspanning
- Trillingen door ver uitstekende gereedschappen

Te hoge thermische belasting

Bij een thermische overbelasting moet u de procestemperatuur reduceren.

De volgende verschijnselen wijzen op een thermische overbelasting van het gereedschap:

- Te hoge kraterslijtage van het spanvlak
- Gereedschap gloeit
- Gesmolten snijkanten (bij zeer moeilijk te verspanen materialen, zoals titanium)

Ontoereikend tijdspaanvolume

Wanneer de bewerkingstijd te lang is en gereduceerd moet worden, kan het tijdspaanvolume worden opgevoerd door beide regelaars hoger te zetten.

Als zowel de machine als het gereedschap nog potentieel hebben, adviseren wij om eerst de schuif van de procestemperatuur hoger te zetten. Daarna kunt u indien mogelijk ook de schuif van de proceskrachten hoger zetten.

Hulp bij problemen

De volgende tabel bevat mogelijke vormen van fouten en tegenmaatregelen.

Verschijnselen	Schuifregelaar Mech. belasting gereed-schap	Schuifregelaar Therm. belasting gereedschap	Overige
Trillingen (bijv. te zwakke opspanning of te ver uitge-spannen gereedschappen)	Reduceren	Evt. verhogen	Opspanning controleren
Ongewenste trillingen of chatter	Reduceren	-	
Gereedschapsbreuk bij de schacht	Reduceren	-	Spaanafvoer controleren
Snijkantbreuken aan het gereedschap	Reduceren	-	Spaanafvoer controleren
Overmatige slijtage	Evt. verhogen	Reduceren	
Gereedschap gloeit	Evt. verhogen	Reduceren	Koeling controleren
Bewerkingstijd te lang	Evt. verhogen	Eerst verhogen	
Te hoge spilbelasting	Reduceren	-	
Te hoge axiale kracht op spillager	Reduceren	-	■ Diepte-instelling reduceren ■ Gereedschap met kleinere spiraalhoek gebruiken
Te hoge radiale kracht op spillager	Reduceren	-	

10.5 OCM NABEWERKEN DIEPTE (cyclus 273, DIN/ISO: G273, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT** wordt de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat diepte nabewerkt.

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **273** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**

Cyclusverloop

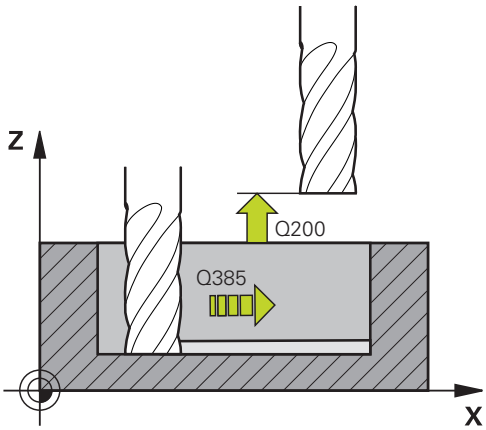
1. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** naar de veilige hoogte
2. Daarna volgt een verplaatsing in de gereedschapsas met de aanzet **Q385**
3. De besturing verplaatst het gereedschap voorzichtig (verticale tangentiële cirkel) naar het te bewerken oppervlak, als er voldoende ruimte beschikbaar is. Als er weinig ruimte is, verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de diepte
4. De nabewerkingsovermaat die bij het voorbewerken is blijven bestaan, wordt afgefreesd
5. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

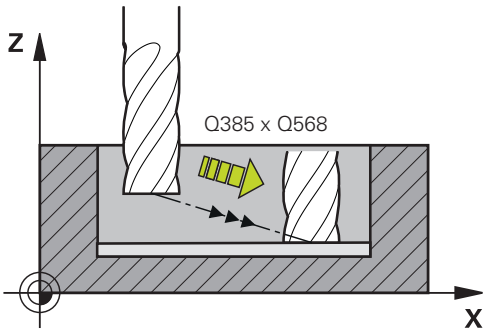
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor de nabewerking diepte. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de contour.
- De besturing voert het nabewerken met cyclus **273** altijd meelopend uit.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- Bij gebruik van een baanoverlappingsfactor groter dan één kan restmateriaal achterblijven. Contour via testgrafiek controleren en evt. de baanoverlappingsfactor iets aanpassen. Daardoor ontstaat een andere snede-opdeling, wat vaak tot het gewenste resultaat leidt.

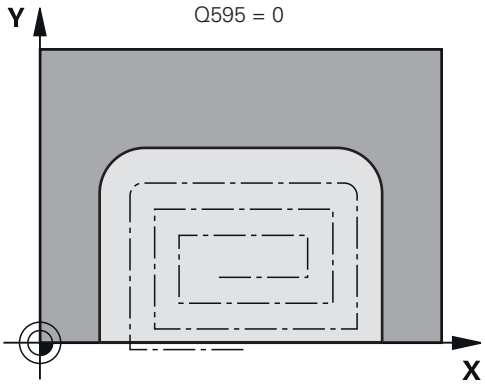
Cyclusparameters

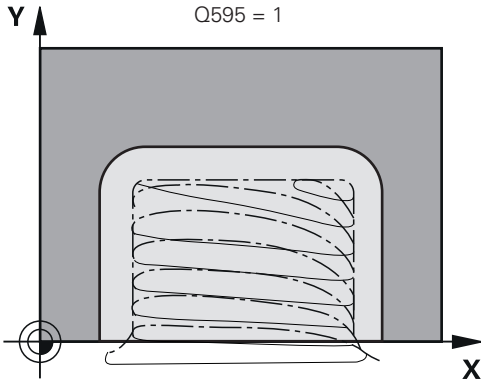
- **Q370 Factor baanoverlapping?**: **Q370** x gereedschapsradius levert de zijdelingse verplaatsing k op. De overlapping wordt als maximale overlapping beschouwd. Om te voorkomen dat er restmateriaal op de hoeken achter blijft, kan een reductie van de overlapping plaatsvinden.
  Invoerbereik 0,0001 tot 1,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van diepte in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Factor voor insteekaanzet?** Factor waarmee de besturing de aanzet **Q385** bij de diepteverplaatsing in het materiaal reduceert.
  Invoerbereik 0,1 tot 1
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
  Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
  Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
  Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9





- **Q595 Strategie (0/1)?**: strategie van de bewerking bij het nabewerken
  0: equidistante strategie = gelijkblijvende baanafstanden
  1: strategie met constante ingrijpingshoek
- **Q577 Factor benader-/vrijzetradius?** Factor waarmee de naderings- en vrijzetradius wordt beïnvloed. **Q577** wordt met de gereedschapsradius vermenigvuldigd. Daaruit komt een benaderings- en vrijzetradius voort. Invoerbereik 0,15 tot 0,99





Voorbeeld

```
60 CYCL DEF 273  OCM NABEW.
   ZIJKANT
   Q370=+1     ;BAANOVERLAPPING
   Q385=+500   ;AANZET NABEWERKEN
   Q568=+0.3   ;FACTOR INSTEKEN
   Q253=+750   ;AANZET VOORPOS.
   Q200=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q438=-1     ;RUIMGEREEDSCHAP
   Q595=+1     ;STRATEGIE
   Q577=+0.2   ;FACTOR RAD.
                BENADEREN
```

10.6 OCM NABEWERKEN ZIJKANT (cyclus 274, DIN/ISO: G274, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT** wordt de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat zijkant nabewerkt. U kunt deze cyclus meelopend of tegenlopend uitvoeren.

Voorwaarden

Vóór de oproep van cyclus **274** moet u nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS**
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**

Cyclusverloop

1. De besturing positioneert het gereedschap boven de component naar het startpunt van de benaderingspositie. Deze positie in het vlak volgt uit een tangentiële cirkelbaan waarop de besturing het gereedschap naar de contour leidt
2. Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar de eerste diepte-instelling in de aanzet diepteverplaatsing
3. De besturing benadert de contour in een tangentiële helixboog tot de gehele contour is nabewerkt. Daarbij wordt elke deelcontour afzonderlijk nabewerkt
4. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

U kunt cyclus **274** ook gebruiken voor contourfrezen.

Ga als volgt te werk:

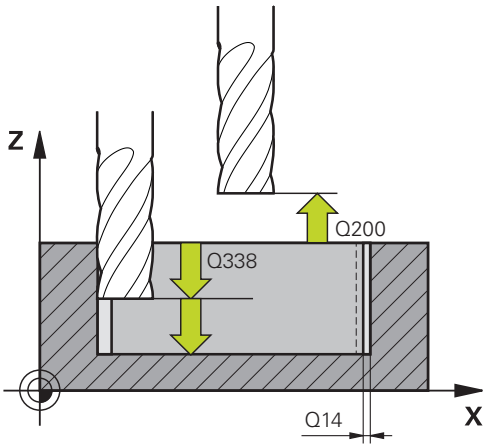
- ▶ De contour die moet worden gefreesd, als afzonderlijk eiland definiëren (zonder kamerbegrenzing)
- ▶ In cyclus **271** voert u een nabewerkingsovermaat (**Q368**) in die groter is dan de som van nabewerkingsovermaat **Q14** + radius van het gebruikte gereedschap

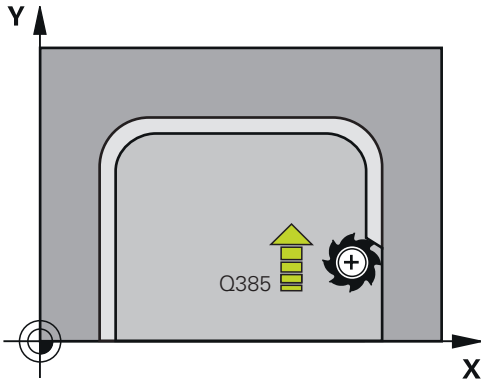
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. Deze moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **271**.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor het nabewerken. Het startpunt is afhankelijk van de ruimte in de contour en de in cyclus **271** geprogrammeerde overmaat.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Deze cyclus bewaakt de gedefinieerde werklengte **LU** van het gereedschap. Wanneer de **LU**-waarde kleiner is dan **DIEPTE Q201**, komt de besturing met een foutmelding.
- U kunt de cyclus met een slijpgereedschap uitvoeren.

Cyclusparameters

- **Q338 Verplaatsing nabewerking?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de nabewerking in de spilas wordt verplaatst.
  Q338=0: nabewerken in een verplaatsing.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij nabewerken van de zijkant in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie in mm/min. Deze aanzet wordt onder het coördinaatoppervlak echter buiten het gedefinieerde materiaal gebruikt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand onderkant gereedschap – werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): de overmaat zijkant **Q14** blijft na de nabewerking staan. (Deze overmaat moet kleiner zijn dan de overmaat in cyclus **271**).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
  Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
  Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
  Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)





Voorbeeld

61 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT	
Q338=+0	;VERPLAATSING NABEW.
Q385=+500	;AANZET NABEWERKEN
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q438=-1	;NUMMER/NAAM RUIMGEREEDSCHAP?
Q351=+1	;FREESWIJZE

10.7 OCM AFKANTEN (cyclus 277, DIN/ISO: G277, optie #167)

Toepassing

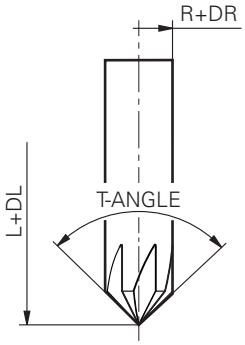
Met cyclus **277 OCM AFKANTEN** kunt u kanten van complexe contouren afbramen, die u al eerder met OCM-cycli hebt geruimd.

De cyclus houdt rekening met de aangrenzende contouren en begrenzingen die u eerder met cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de standaardgeometrieën 12xx hebt opgeroepen.

Voorwaarden

U moet het gereedschap correct aanmaken in de gereedschapstabel zodat de besturing cyclus **277** kan uitvoeren:

- **L** + **DL**: totale lengte tot de theoretische punt
- **R** + **DR**: definitie van de totale radius van het gereedschap
- **T-ANGLE**: punthoek van het gereedschap



Verder moet u vóór de oproep van cyclus **277** nog meer cycli programmeren:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternatief cyclus **14 CONTOUR**
- Cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de standaardgeometrieën 12xx
- evt. cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**

Cyclusverloop

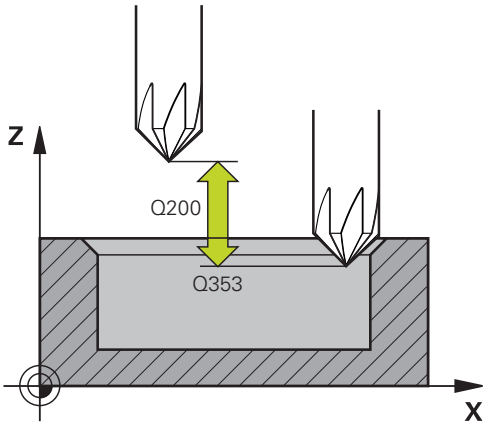
1. Het gereedschap verplaatst zich met ijlgang naar **Q260 VEILIGE HOOGTE**. Deze neemt de besturing over uit cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of uit de standaardgeometrieën 12xx
2. Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap naar het startpunt. Dit wordt door de geprogrammeerde contour automatisch bepaald
3. In de volgende stap verplaatst het gereedschap zich met **FMAX** naar de veiligheidsafstand **Q200**
4. Het gereedschap stelt zich vervolgens loodrecht op **Q353 DIEPTE GER.PUNT** in
5. De besturing benadert de contour tangentiaal of loodrecht (afhankelijk van de beschikbare ruimte). De afkanting wordt met de freesaanzet **Q207** afgewerkt
6. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich tangentiaal of loodrecht (afhankelijk van de beschikbare ruimte) weg van de contour
7. Wanneer meerdere contouren aanwezig zijn, positioneert de besturing het gereedschap na elke contour naar de veilige hoogte en benadert het volgende startpunt. Stappen 3 tot 6 worden net zolang herhaald totdat de geprogrammeerde contour compleet is afgekant
8. Aan het einde van de bewerking verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar **Q260 VEILIGE HOOGTE**

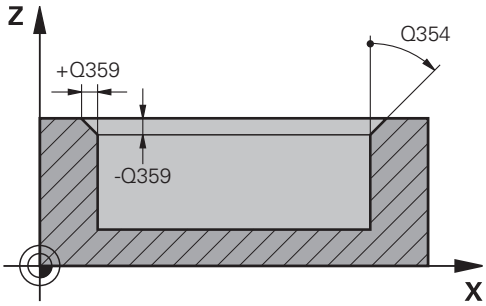
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De besturing bepaalt automatisch het startpunt voor het afkanten. Het startpunt is afhankelijk van de beschikbare ruimte.
- Wanneer de waarde van de parameter **Q353 DIEPTE GER.PUNT** kleiner is dan de waarde van de parameter **Q359 AFKANTINGSBREEDTE**, komt de besturing met een foutmelding.
- Wanneer u parameter **Q438 RUIMGEREEDSCHAP** niet definieert, komt de besturing met een foutmelding.
- Meet het gereedschap op bij de theoretische gereedschapspunt.
- De besturing bewaakt de gereedschapsradius. Aangrenzende wanden uit cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of de figuurcycli **12xx** worden niet beschadigd.
- Houd er rekening mee dat de besturing de theoretische gereedschapspunt niet op botsing bewaakt. In de werkstand **Programmatest** simuleert de besturing continu met de theoretische gereedschapspunt. Hierbij kan het bijvoorbeeld bij gereedschappen zonder eigenlijke gereedschapspunt gebeuren dat de besturing een foutloos NC-programma met contourbeschadigingen simuleert.

Cyclusparameters

- **Q353 Diepte gereedschapspunt?** (incrementeel): afstand tussen theoretische gereedschapspunt en coörd. werkstuk-oppervlak.
  Invoerbereik -999,9999 tot -0,0001
- **Q359 Breedte afkanting (-/+)?** (incrementeel): breedte of diepte van de afkanting:
  -: diepte van de afkanting
  +: breedte van de afkanting
  Invoerbereik -999,9999 tot +999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het positioneren in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q438 Nummer/naam ruimgereedschap?**
  Q438 of **QS438**: nummer of naam van het gereedschap waarmee de besturing de contourkamer heeft geruimd. U kunt met de softkey het voorruimgereedschap direct uit de gereedschapstabel overnemen. Bovendien kunt u met de softkey **Gereedschapsnaam** zelf de gereedschapsnaam invoeren. Wanneer u het invoerveld verlaat, voegt de besturing het aanhalingsteken boven automatisch in.
  Q438=-1: het laatst gebruikte gereedschap wordt als ruimgereedschap ingesteld (standaardinstelling)
  Invoerbereik bij nummerinvoer -1 tot +32767,9
- **Q351 Freeswijze? Meel.=+1, Tegenl.=-1**: soort freesbewerking. De spilrotatierichting wordt meeberekend:
  +1 = meelopend frezen
  -1 = tegenlopend frezen
  PREDEF: de besturing gebruikt de waarde van een **GLOBAL DEF**-regel (wanneer u 0 invoert, vindt de bewerking meelopend plaats)
- **Q354 Hoek afkanting**: hoek van de afkanting
  0: de afkantingshoek is de helft van de gedefinieerde **T-ANGLE** uit de gereedschapstabel
  >0: de afkantingshoek wordt met de waarde van de **T-ANGLE** uit de gereedschapstabel vergeleken. Wanneer deze beide waarden niet overeenstemmen, komt de besturing met een foutmelding.
  Invoerbereik 0 tot 89





Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 277  OCM AFKANTEN
    Q353=-1     ;DIEPTE GER.PUNT
    Q359=+0.2   ;AFKANTINGSBREEDTE
    Q207=+500   ;AANZET FREZEN
    Q253=+750   ;AANZET VOORPOS.
    Q200=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q438=-1     ;RUIMGEREEDSCHAP
    Q351=+1     ;FREESWIJZE
    Q354=+0     ;AFKANTINGSHOEK
```

10.8 OCM-standaardfiguren

Basisprincipes

De besturing stelt cycli voor vaak benodigde figuren beschikbaar. De figuren kunt u als kamers, eilanden of begrenzingen programmeren.

Deze figuurcycli bieden de volgende voordelen:

- De figuren en bewerkingsgegevens programmeert u comfortabel zonder aparte baanbeweging
- U kunt vaak benodigde figuren hergebruiken
- Bij een eiland of open kamer biedt de besturing nog meer cycli voor de definitie van de figuurbegrenzing
- Met het figuurtype begrenzing kunt u uw figuur vlakfrezen

Een figuur definieert de OCM-contourgegevens opnieuw en heft de definitie van een eerder gedefinieerde cyclus **271 OCM CONTOURGEGEVENS** of een figuurbegrenzing op.

De besturing biedt de volgende cycli om de figuren te definiëren:

- **1271 OCM RECHTHOEK**, zie Pagina 325
- **1272 OCM CIRKEL**, zie Pagina 328
- **1273 OCM SLEUF/DAM**, zie Pagina 330
- **1278 OCM VEELHOEK**, zie Pagina 332

De besturing biedt de volgende cycli om de figuurbegrenzing te definiëren:

- **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK**, zie Pagina 335
- **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL**, zie Pagina 337

10.9 OCM RECHTHOEK (cyclus 1271, DIN/ISO: G1271, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1271 OCM RECHTHOEK** programmeert u een rechthoek. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1271** werkt, programmeert u het volgende:

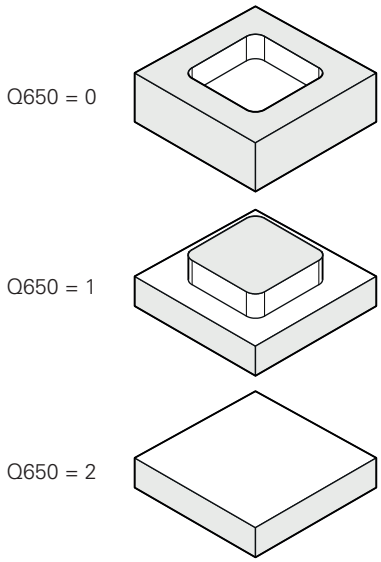
- Cyclus **1271 OCM RECHTHOEK**
  - Wanneer u **Q650**=1 (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

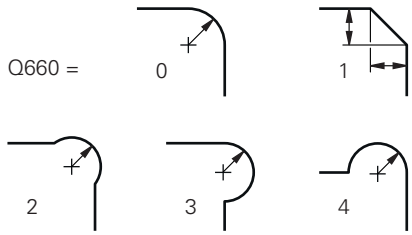
Bij het programmeren in acht nemen!

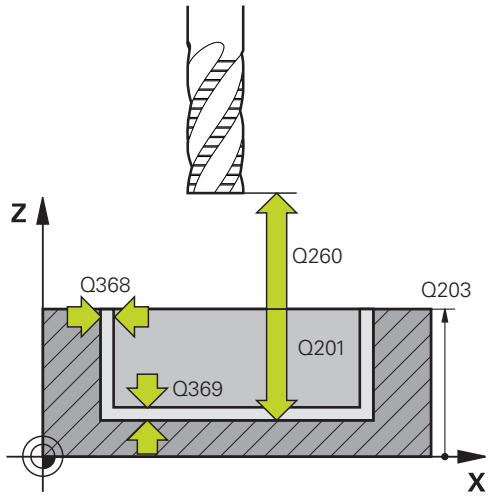
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1271** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1271** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1271** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters

- **Q650 Type figuur?**: geometrie van de figuur.
  0: kamer
  1: eiland
  2: begrenzing voor het vlakfrezen
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van de 1e zijde van de figuur, parallel aan de hoofdas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van de 2e zijde van de figuur, parallel aan de nevenas.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q660 Type hoeken?**: geometrie van de hoeken:
  0: radius
  1: afkanting
  2: hoekfrezing richting de hoofd- en nevenas
  3: hoekfrezing richting de hoofdas
  4: hoekfrezing richting de nevenas
- **Q220 Hoekradius?**: radius of afkanting van de figuurhoek.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de figuur
  1: gereedschapspositie = hoek linksonder
  2: gereedschapspositie = hoek rechtsonder
  3: gereedschapspositie = hoek rechtsboven
  4: gereedschapspositie = hoek linksboven
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
  Invoerbereik -360 tot +360
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999







- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**.
  Invoerbereik 0,05 tot 0,99

Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 1271  OCM RECHTHOEK
    Q650=+1    ;FIGUURTYPE
    Q218=+60   ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q219=+40   ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q660=+0    ;TYPE HOEKEN
    Q220=+0    ;HOEKRADIUS
    Q367=+0    ;POSITIE KAMER
    Q224=+0    ;ROTATIEPOSITIE
    Q203=+0    ;COORD. OPPERVLAK
    Q201=-10   ;DIEPTE
    Q368=+0    ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=+0    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q260=+50   ;VEILIGE HOOGTE
    Q578=+0.2  ;FACTOR BINNENHOEKEN
```

10.10 OCM CIRKEL (cyclus 1272, DIN/ISO: G1272, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1272 OCM CIRKEL** programmeert u een cirkel. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1272** werkt, programmeert u het volgende:

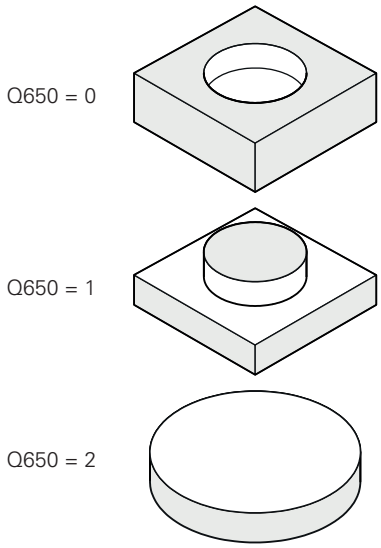
- Cyclus **1272 OCM CIRKEL**
  - Wanneer u **Q650**=1 (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

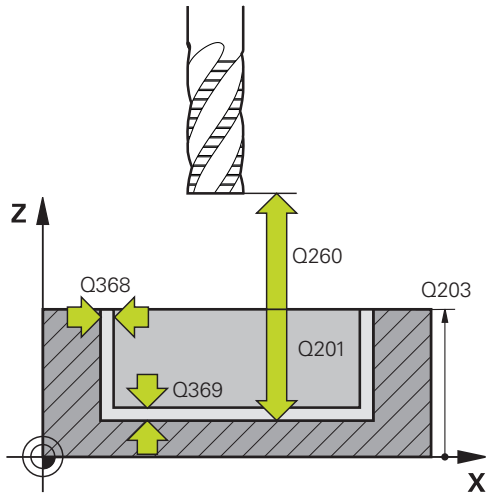
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1272** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1272** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1272** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters

- **Q650 Type figuur?**: geometrie van de figuur.
  0: kamer
  1: eiland
  2: begrenzing voor het vlakfrezen
- **Q223 Cirkel diameter?**: diameter van de afgewerkte cirkel.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q367 Positie kamer (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspos. = midden van de figuur
  1: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 90°
  2: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 0°
  3: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 270°
  4: gereedschapspos. = kwadrantovergang bij 180°
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?**: de minimale radius van een rondkamer volgt uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product van de gereedschapsradius en **Q578**.
  Invoerbereik 0,05 tot 0,99





Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 1272  OCM CIRKEL
    Q650=+0     ;FIGUURTYPE
    Q223=+50    ;CIRKEL DIAMETER
    Q367=+0     ;POSITIE KAMER
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q368=+0     ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=+0     ;OVERMAAT DIEPTE
    Q260=+100   ;VEILIGE HOOGTE
    Q578=+0.2   ;FACTOR BINNENHOEKEN
```

10.11 OCM SLEUF / DAM (cyclus 1273, DIN/ISO: G1273, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1273 OCM SLEUF/DAM** programmeert u een sleuf of een dam. Ook een begrenzing voor het vlakfrezen is mogelijk.

Wanneer u met cyclus **1273** werkt, programmeert u het volgende:

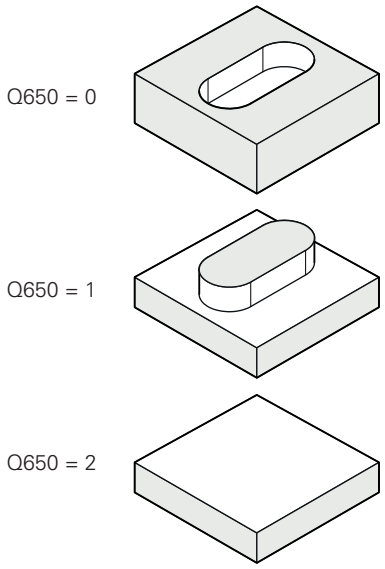
- Cyclus **1273 OCM SLEUF/DAM**
  - Wanneer u **Q650**=1 (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

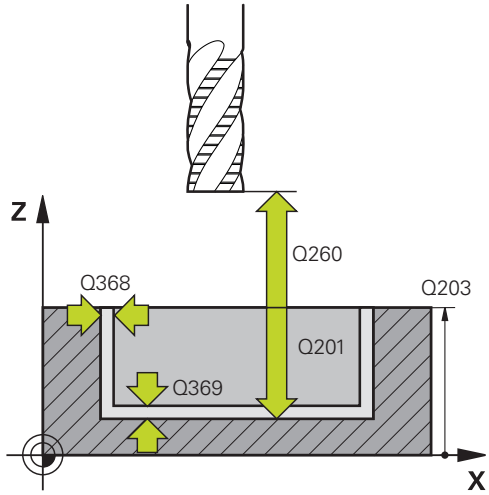
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1273** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1273** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1273** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

Cyclusparameters

- **Q650 Type figuur?**: geometrie van de figuur.
  0: kamer
  1: eiland
  2: begrenzing voor het vlakfrezen
- **Q219 Breedte sleuf?** (incrementeel): breedte van de sleuf of dam, parallel aan de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q218 Lengte sleuf?** (incrementeel): lengte van de sleuf of dam, parallel aan de hoofdas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9999
- **Q367 Positie sleuf (0/1/2/3/4)?**: positie van de figuur gerelateerd aan de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep:
  0: gereedschapspositie = midden van de figuur
  1: gereedschapspositie = linkeruiteinde van de figuur
  2: gereedschapspositie = midden linkerfiguurcirkel
  3: gereedschapspositie = midden rechterfiguurcirkel
  4: gereedschapspositie = rechteruiteinde van de figuur
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
  Invoerbereik -360 tot +360
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?**: De minimale radius (sleufbreedte) van een sleuf volgt uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product van de gereedschapsradius en **Q578**.
  Invoerbereik 0,05 tot 0,99





Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 1273  OCM SLEUF/DAM
    Q650=+0     ;FIGUURTYPE
    Q219=+10    ;SLEUFBREEDTE
    Q218=+60    ;SLEUFLENGTE
    Q367=+0     ;SLEUF POSITIE
    Q224=+0     ;ROTATIEPOSITIE
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q201=-20    ;DIEPTE
    Q368=+0     ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=+0     ;OVERMAAT DIEPTE
    Q260=+100   ;VEILIGE HOOGTE
    Q578=+0.2   ;FACTOR BINNENHOEKEN
```

10.12 OCM VEELHOEK (cyclus 1278, DIN/ISO: G1278, optie #167)

Toepassing

Met de figuurcyclus **1278 OCM VEELHOEK** programmeert u een veelhoek. Deze figuur kunt u als kamer, eiland of als begrenzing voor het vlakfrezen gebruiken.

Wanneer u met cyclus **1278** werkt, programmeert u het volgende:

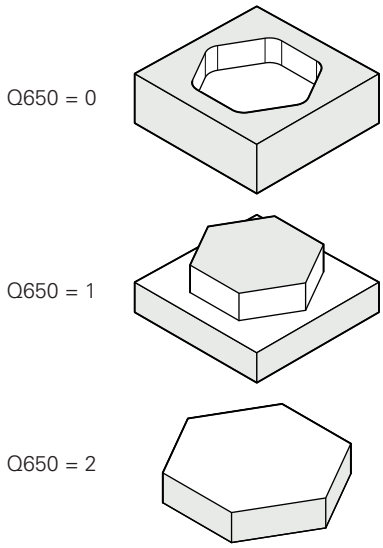
- Cyclus **1278 OCM VEELHOEK**
  - Wanneer u **Q650**=1 (figuurtype = eiland) programmeert, moet u met behulp van cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** of **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** een begrenzing definiëren
- Cyclus **272 OCM VOORBEWERKEN**
- Evt. cyclus **273 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Evt. cyclus **277 OCM AFKANTEN**

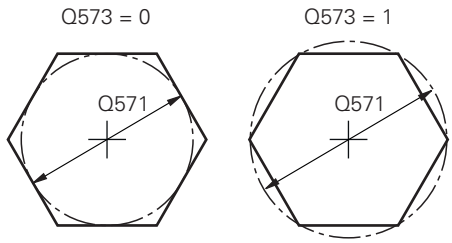
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1278** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1278** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1278** ingevoerde bewerkingsinformatie geldt voor de OCM-bewerkingscycli **272** tot **274** en **277**.
- De cyclus heeft een overeenkomstige voorpositionering nodig die afhankelijk is van **Q367**.

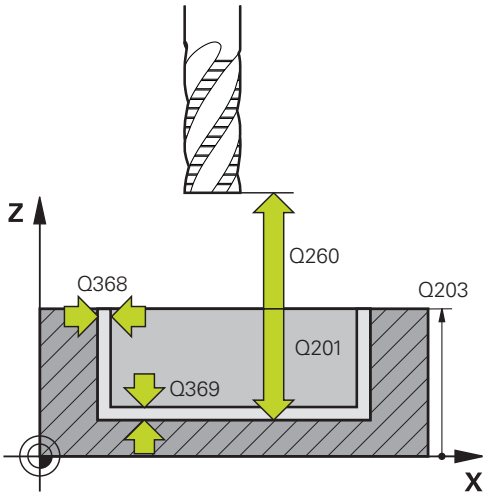
Cyclusparameters

- **Q650 Type figuur?**: geometrie van de figuur.
  0: kamer
  1: eiland
  2: begrenzing voor het vlakfrezen
- **Q573 In- / omgeschreven cirkel (0/1)?**: geef op of de maatvoering **Q571** betrekking moet hebben op de ingeschreven cirkel of op de omgeschreven cirkel:
  0: maatvoering heeft betrekking op de ingeschreven cirkel
  1: maatvoering heeft betrekking op de omgeschreven cirkel
- **Q571 Diameter referentiecirkel?**: geef de diameter van de referentiecirkel op. Of de hier ingevoerde diameter betrekking heeft op de omgeschreven cirkel of de ingeschreven cirkel, geeft u op met parameter **Q573**.
  Invoerbereik: 0 t/m 99999,9999
- **Q572 Aantal hoeken?**: voer het aantal hoeken van de veelhoek in. De besturing verdeelt de hoeken altijd gelijkmatig over de veelhoek.
  Invoerbereik 3 tot 30
- **Q660 Type hoeken?**: geometrie van de hoeken:
  0: radius
  1: afkanting
- **Q220 Hoekradius?**: radius of afkanting van de figuurhoek.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q224 Rotatiepositie?** (absoluut): hoek waarmee de figuur wordt geroteerd. Het rotatiecentrum ligt in het midden van de figuur.
  Invoerbereik -360 tot +360
- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q368 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking voor de diepte.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q578 Factor radius bij binnenhoeken?** De binnenradii aan de contour ontstaan uit de gereedschapsradius opgeteld bij het product uit de gereedschapsradius en **Q578**.
  Invoerbereik 0,05 tot 0,99



Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 1278  OCM VEELHOEK
    Q650=+0     ;FIGUURTYPE
    Q573=+0     ;REF.CIRKEL
    Q571=+50    ;DIAM. REF.CIRKEL
    Q572=+6     ;AANTAL HOEKEN
    Q660=+0     ;TYPE HOEKEN
    Q220=+0     ;HOEKRADIUS
    Q224=+0     ;ROTATIEPOSITIE
    Q203=+0     ;COORD. OPPERVLAK
    Q201=-10    ;DIEPTE
    Q368=+0     ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q369=+0     ;OVERMAAT DIEPTE
    Q260=+50    ;VEILIGE HOOGTE
    Q578=+0.2   ;FACTOR BINNENHOEKEN
```

10.13 OCM BEGRENZING RECHTHOEK (cyclus 1281, DIN/ISO: G1281, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK** kunt u een begrenzingskader in de vorm van een rechthoek programmeren. Deze cyclus dient om een buitenbegrenzing voor een eiland of een begrenzing voor een open kamer te definiëren, die eerder met behulp van de OCM-standaardfiguur werd geprogrammeerd.

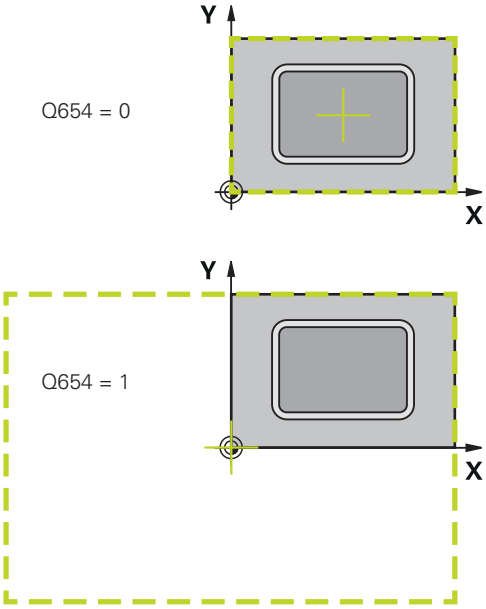
De cyclus is actief wanneer u in een OCM-standardfiguurcyclus de cyclusparameter **Q650 FIGUURTYPE** gelijk aan 0 (kamer) of 1 (eiland) programmeert.

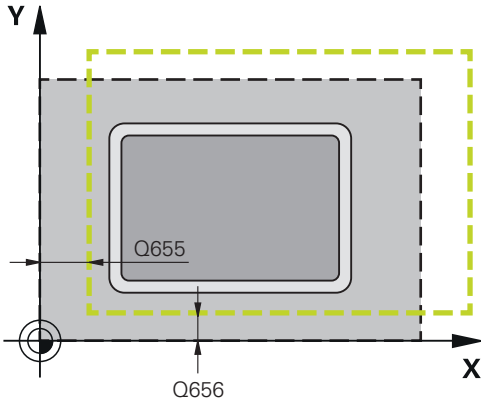
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1281** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1281** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1281** opgegeven begrenzingsinformatie geldt voor de cycli **1271** tot **1273** en **1278**.

Cyclusparameters

- **Q651 Lengte hoofdas?**: lengte van de 1e zijde van de begrenzing, parallel aan de hoofdas. Invoerbereik 0,001 tot 9999,999
- **Q652 Lengte nevenas/**: lengte van de 2e zijde van de begrenzing, parallel aan de nevenas. Invoerbereik 0,001 tot 9999,999
- **Q654 Positieref. voor figuur?**: positiereferentie voor het midden invoeren:
  0: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het midden van de bewerkingscontour
  1: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het nulpunt
- **Q655 Verschuiving hoofdas?**: verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de hoofdas. Invoerbereik -999,999 tot +999,999
- **Q656 Verschuiving nevenas?**: verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de nevenas. Invoerbereik -999,999 tot +999,999





Voorbeeld

```
59 CYCL DEF 1281  OCM BEGRENZING
   RECHTHOEK
   Q651=+50   ;LENGTE 1
   Q652=+50   ;LENGTE 2
   Q654=+0    ;POSITIEREFERENTIE
   Q655=+0    ;VERSCHUIVING 1
   Q656=+0    ;VERSCHUIVING 2
```

10.14 OCM BEGRENZING CIRKEL (cyclus 1282, DIN/ISO: G1282, optie #167)

Toepassing

Met cyclus **1282 OCM BEGRENZING CIRKEL** kunt u een begrenzingskader in de vorm van cirkel programmeren. Deze cyclus dient om een buitenbegrenzing voor een eiland of een begrenzing voor een open kamer te definiëren, die eerder met behulp van de OCM-standaardfiguur werd geprogrammeerd.

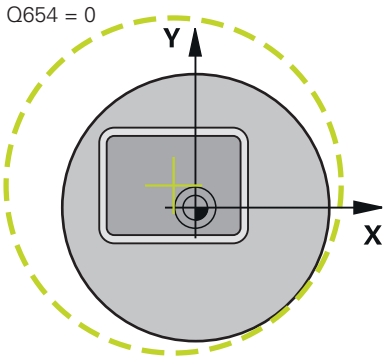
De cyclus is actief wanneer u in een OCM-standaardfiguurcyclus de cyclusparameter **Q650 FIGUURTYPE** gelijk aan **0** (kamer) of **1** (eiland) programmeert.

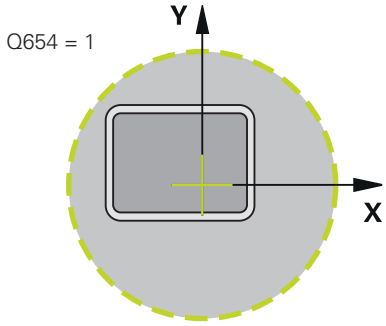
Bij het programmeren in acht nemen!

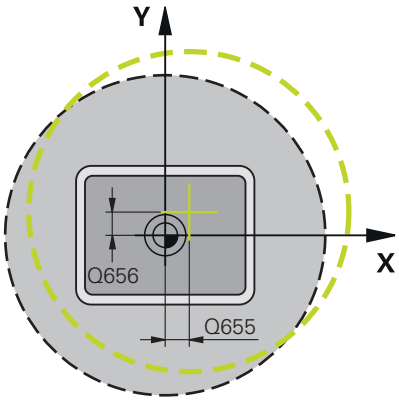
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1282** is DEF-actief, d.w.z. dat cyclus **1282** vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De in cyclus **1282** opgegeven begrenzingsinformatie geldt voor de cycli **1271** tot **1273** en **1278**.

Cyclusparameters

- **Q653 Diameter?**: diameter van de cirkel van de begrenzing.
  Invoerbereik 0,001 tot 9999,999
- **Q654 Positieref. voor figuur?**: positiereferentie voor het midden invoeren:
  0: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het midden van de bewerkingscontour
  1: het midden van de begrenzing heeft betrekking op het nulpunt
- **Q655 Verschuiving hoofdas?**: verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de hoofdas.
  Invoerbereik -999,999 tot +999,999
- **Q656 Verschuiving nevenas?**: verschuiving van de begrenzing van de rechthoek in de nevenas.
  Invoerbereik -999,999 tot +999,999







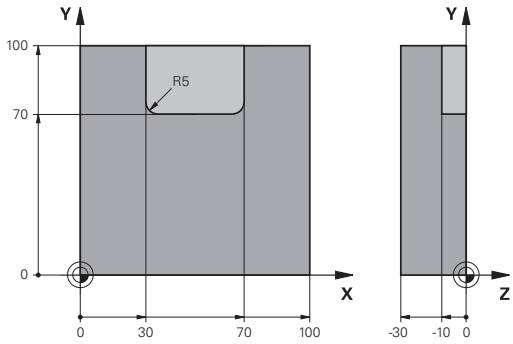
Voorbeeld

59 CYCL DEF 1282 OCM BEGRENZING CIRKEL	
Q653=+50	;DIAMETER
Q654=+0	;POSITIEREFERENTIE
Q655=+0	;VERSCHUIVING 1
Q656=+0	;VERSCHUIVING 2

10.15 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: open kamer en naruimen met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er wordt een open kamer geprogrammeerd die met behulp van een eiland en een begrenzing wordt gedefinieerd. De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een open kamer.



Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 20 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 6 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen

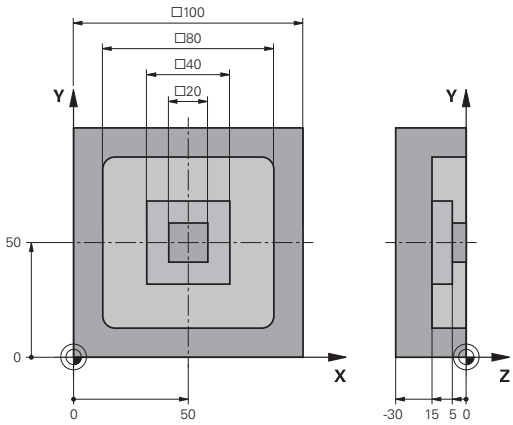
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+1 ;OPEN BEGRENZING	
9 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus vastleggen
Q202=+10 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+6500 ;SPINDELDREHZAHL	

Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
10 CYCL CALL	Cyclusoproep
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus vastleggen
Q202=+10 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6000 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
QS438="MILL_D20";RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
16 CYCL CALL	Cyclusoproep
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Gereedschapsoproep, diameter 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8 ;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
22 CYCL CALL	Cyclusoproep
23 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+0 ;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
24 CYCL CALL	Cyclusoproep
25 M30	Einde van programma

26 LBL 1	Contoursubprogramma 1
27 L X+0 Y+0	
28 L X+100	
29 L Y+100	
30 L X+0	
31 L Y+0	
32 LBL 0	
33 LBL 2	Contoursubprogramma 2
34 L X+0 Y+0	
35 L X+100	
36 L Y+100	
37 L X+70	
38 L Y+70	
39 RND R5	
40 L X+30	
41 RND R5	
42 L Y+100	
43 L X+0	
44 L Y+0	
45 LBL 0	
46 END PGM OCM_POCKET MM	

Voorbeeld: verschillende diepten met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er worden een kamer en twee eilanden op verschillende hoogten gedefinieerd. De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een contour.



Programma-verloop

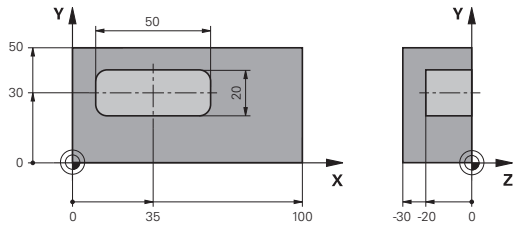
- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 10 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 6 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 10 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
6 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
7 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-15 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+0 ;OPEN BEGRENZING	
8 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+20 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+1 ;VERPL.STRATEGIE	
9 CYCL CALL	Cyclusoproep
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Gereedschapsoproep, diameter 6 mm

11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8 ;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
15 CYCL CALL	Cyclusoproep
16 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+0 ;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q253=+750 ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438="MILL_D10";RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
17 CYCL CALL	Cyclusoproep
18 M30	Einde van programma
19 LBL 1	Contoursubprogramma 1
20 L X-40 Y-40	
21 L X+40	
22 L Y+40	
23 L X-40	
24 L Y-40	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Contoursubprogramma 2
27 L X-10 Y-10	
28 L X+10	
29 L Y+10	
30 L X-10	
31 L Y-10	
32 LBL 0	
33 LBL 3	Contoursubprogramma 3
34 L X-20 Y-20	
35 L Y+20	
36 L X+20	
37 L Y-20	
38 L X-20	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_DEPTH MM	

Voorbeeld: vlakfrezen en naruimen met OCM-cycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt. Er wordt een vlak vlakgefreesd dat met behulp van een begrenzing en een eiland wordt gedefinieerd. Verder wordt een kamer gefreesd die een overmaat voor een kleiner voorbewerkingsgereedschap omvat.



Programma-afloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 12 mm
- **CONTOUR DEF** definiëren
- Cyclus **271** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **272** definiëren en opnieuw oproepen

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Gereedschapsoproep, diameter 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 OCM CONTOURGEGEVENS	Bewerkingsparameters vastleggen
Q203=+2 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-22 ;DIEPTE	
Q368=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
Q569=+1 ;OPEN BEGRENZING	
6 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+24 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+8000 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+8000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cyclusoproep
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm

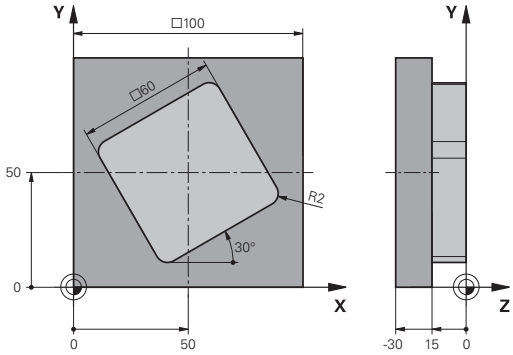
10 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Naruimen met voorbewerkingcyclus definiëren
Q202=+25 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.4 ;BAANOVERLAPPING	
Q207= 6500 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
QS438="MILL_D12";RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+0 ;VERPL.STRATEGIE	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Cyclusoproep
13 M30	Einde van programma
14 LBL "FRAME"	Contoursubprogramma FRAME
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL "POCKET"	Contoursubprogramma POCKET
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Voorbeeld: contour met OCM-figuurcycli

In het volgende NC-programma worden de OCM-cycli gebruikt.
De bewerking omvat het voor- en nabewerken van een eiland.

Programma-afloop

- Gereedschapsoproep: voorbewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **1271** definiëren
- Cyclus **1281** definiëren
- Cyclus **272** definiëren en oproepen
- Gereedschapsoproep: nabewerkingsfrees Ø 8 mm
- Cyclus **273** definiëren en oproepen
- Cyclus **274** definiëren en oproepen



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM RECHTHOEK	OCM figuur definiëren
Q650=+1 ;FIGUURTYPE	
Q218=+60 ;LENGTE 1E ZIJKANT	
Q219=+60 ;LENGTE 2E ZIJKANT	
Q660=+0 ;TYPE HOEKEN	
Q220=+2 ;HOEKRADIUS	
Q367=+0 ;POSITIE KAMER	
Q224=+30 ;ROTATIEPOSITIE	
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-10 ;DIEPTE	
Q368=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q369=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q578=+0.2 ;FACTOR BINNENHOEKEN	
6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRENZING RECHTHOEK	OCM begrenzing rechthoek definiëren
Q651=+100 ;LENGTE 1	
Q652=+100 ;LENGTE 2	
Q654=+0 ;POSITIEREFERENTIE	
Q655=+0 ;VERSCHUIVING 1	
Q656=+0 ;VERSCHUIVING 2	
7 CYCL DEF 272 OCM VOORBEWERKEN	Voorbewerkingscyclus definiëren
Q202=+20 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q370=+0.424 ;BAANOVERLAPPING	
Q207=+6800 ;AANZET FREZEN	
Q568=+0.6 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	

Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=+0 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
Q576=+10000 ;SPINDELDREHZAHL	
Q579=+0.7 ;FACTOR S INSTEKEN	
Q575=+1 ;VERPL.STRATEGIE	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionering en cyclusoproep
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Gereedschapsoproep, diameter 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus diepte definiëren
Q370=+0.8 ;BAANOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q568=+0.3 ;FACTOR INSTEKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q438=-1 ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q595=+1 ;STRATEGIE	
Q577=+0.2 ;FACTOR RAD. BENADEREN	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionering en cyclusoproep
13 CYCL DEF 274 OCM NABEW. ZIJKANT	Nabewerkingscyclus zijkant definiëren
Q338=+15 ;VERPLAATSING NABEW.	
Q385= AUTO ;AANZET NABEWERKEN	
Q253= AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
QS438="MILL_D8" ;RUIMGEREEDSCHAP	
Q351=+1 ;FREESWIJZE	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Positionering en cyclusoproep
15 M30	Einde van programma
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Cycli: cilindermantel

11.1 Basisprincipes

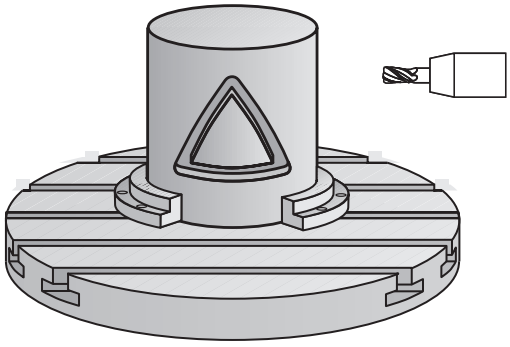
Overzicht cilindermantelcycli

Softkey	Cyclus	Bladzijde
	CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8) ■ Frezen van geleidesleuven op de cilindermantel ■ De sleufbreedte komt overeen met de gereedschapsradius	351
	CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8) ■ Frezen van geleidesleuven op de cilindermantel ■ Invoer van de sleufbreedte	354
	CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8) ■ Frezen van een dam op de cilindermantel ■ Invoer van de dambreedte	359
	CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8) ■ Frezen van een contour op de cilindermantel	362

11.2 CILINDERMANTEL (cyclus 27, DIN/ISO: G127, optie #8)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

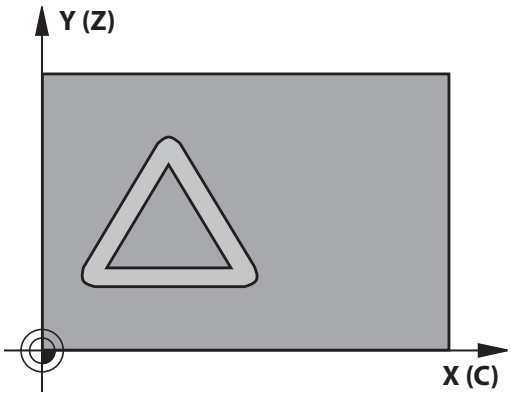


Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde contour op de mantel van een cilinder worden overgebracht. Gebruik cyclus **28** wanneer u geleidesleuven op de cilinder wilt frezen.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus **14 CONTOUR** wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

De gegevens voor de hoekas (X-coördinaten) kunnen naar keuze in graden of in mm (inch) worden ingevoerd (bij de cyclusdefinitie via **Q17** vastleggen).



Cyclusverloop

1. De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt; daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
2. Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met de freesaanzet **Q12** langs de geprogrammeerde contour
3. Aan het einde van de contour verplaatst de besturing het gereedschap naar de veiligheidsafstand en terug naar het insteekpunt
4. De stappen 1 t/m 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt
5. Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas naar veilige hoogte

> Bedieningsinstructie:
> - De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het geheugen voor een SL-cyclus is beperkt. In een SL-cyclus kunnen maximaal 16384 contourelementen worden geprogrammeerd.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de besturing met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.
- Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

> De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; de overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

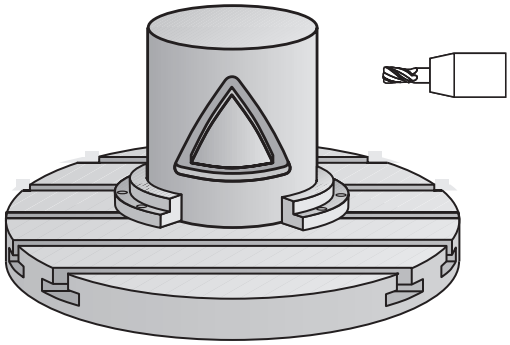
Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 27  CILINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FREESDIEPTE
    Q3=+0        ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q6=+0        ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q10=+3       ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100      ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350      ;AANZET UITRUIMEN
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;MAATEENHEID
```

11.3 CILINDERMANTEL SLEUFFREZEN (cyclus 28, DIN/ISO: G128, optie #8)

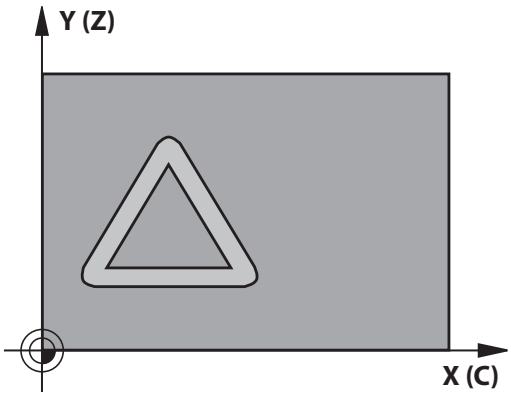
Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kan één op de uitslag gedefinieerde geleidesleuf op de mantel van een cilinder worden overgebracht. In tegenstelling tot cyclus **27** stelt de besturing het gereedschap bij deze cyclus zo in dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie bijna parallel aan elkaar lopen. Exact parallel aan elkaar lopende wanden krijgt u wanneer u een gereedschap gebruikt dat precies even groot is als de sleufbreedte.

Hoe kleiner het gereedschap in verhouding tot de sleufbreedte, des te groter de vervormingen die ontstaan bij cirkelbanen en schuine rechten. Om deze verplaatsingsafhankelijke vervormingen tot een minimum te beperken, kunt u parameter **Q21** definiëren. Met deze parameter wordt de tolerantie aangegeven waarmee de besturing de te maken sleuf vergelijkt met een sleuf die is gemaakt met een gereedschap waarvan de diameter overeenkomt met de sleufbreedte.



Programmeer de middelpuntsbaan van de contour met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de besturing de sleuf meelopend of tegenlopend freest.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap boven het insteekpunt
2 De besturing verplaatst het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet **Q12** plaats. De benaderingswijze is afhankelijk van parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr. 201000) **apprDepCylWall** (nr. 201004)
3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de wand van de sleuf, daarbij wordt rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
4 Aan het einde van de contour verplaatst de besturing het gereedschap naar de tegenoverliggende wand van de sleuf en gaat terug naar het insteekpunt
5 De stappen 2 en 3 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt
6 Als u tolerantie **Q21** hebt gedefinieerd, voert de besturing de nabewerking uit om zo parallel mogelijke sleufwanden te krijgen
7 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

Bedieningsinstructies:

Leg de benaderingswijze vast via **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: De verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt plaats op een rechte

- De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing positioneert het gereedschap aan het einde terug naar de veiligheidsafstand wanneer deze is ingesteld op de 2e veiligheidsafstand. De eindpositie van het gereedschap na de cyclus hoeft niet overeen te komen met de startpositie!

- Verplaatsingen van de machine controleren
- In de simulatie de eindpositie van het gereedschap na de cyclus controleren
- Na de cyclus absolute coördinaten programmeren (niet incrementeel)

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.
- Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de sleufwand. De nabewerkingsovermaat verkleint de sleuf met tweemaal de ingevoerde waarde.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- **Q20 Sleufbreedte ?**: breedte van de te maken sleuf.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q21 Tolerantie?**: als u een gereedschap gebruikt dat kleiner is dan de geprogrammeerde sleufbreedte **Q20**, ontstaan verplaatsingsafhankelijke vervormingen aan de sleufwand bij cirkels en schuine rechten. Als u tolerantie **Q21** definieert, benadert de besturing de sleuf bij een freesproces achteraf alsof u de sleuf hebt gefreesd met een gereedschap dat precies even groot is als de sleufbreedte. Met **Q21** definieert u de toegestane afwijking van deze ideale sleuf. Het aantal nabewerkingsstappen hangt af van de cilinderradius, het gebruikte gereedschap en de sleufdiepte. Hoe kleiner de tolerantie is gedefinieerd, hoe preciezer de sleuf wordt maar ook hoe langer de nabewerking duurt.
  Advies: tolerantie van 0,02 mm gebruiken.
  Functie inactief: 0 invoeren (basisinstelling).
  Invoerbereik tolerantie 0,0001 tot 9,9999

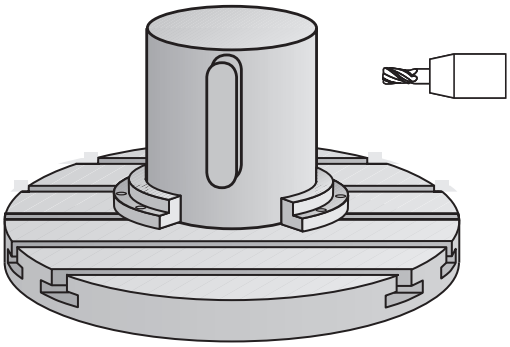
Voorbeeld

63 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	
Q1=-8	;FREESDIEPTE
Q3=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q6=+0	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q10=+3	;DIEPTEVERPLAATSING
Q11=100	;AANZET DIEPTEVERPL.
Q12=350	;AANZET UITRUIMEN
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;MAATEENHEID
Q20=12	;SLEUFBREEDTE
Q21=0	;TOLERANTIE

11.4 CILINDERMANTEL DAMFREZEN (cyclus 29, DIN/ISO: G129, optie #8)

Toepassing

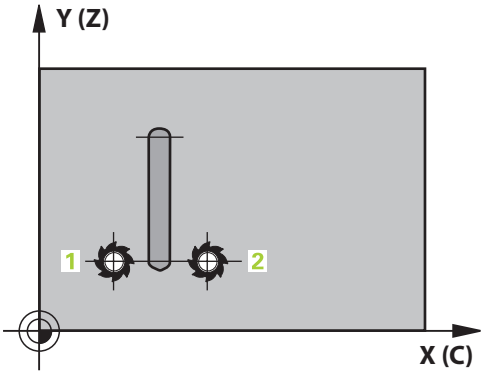
> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kan een op de uitslag gedefinieerde dam op de mantel van een cilinder worden overgebracht. De besturing stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wanden bij een actieve radiuscorrectie altijd parallel aan elkaar lopen. Programmeer de middelpuntsbaan van de dam met opgave van de gereedschapsradiuscorrectie. Via de radiuscorrectie kan worden bepaald of de besturing de dam meelopend of tegenlopend freest.

Aan de uiteinden van de dam voegt de besturing in principe altijd een halve cirkel toe, waarvan de radius gelijk is aan de halve breedte van de dam.

Cyclusverloop



1 De besturing positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. De besturing berekent het startpunt uit de breedte van de dam en de diameter van het gereedschap. Het startpunt ligt op een afstand van de halve breedte van de dam plus de diameter van het gereedschap versprongen naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt. De radiuscorrectie bepaalt of links (1, RL=meelopend) of rechts van de dam (2, RR=tegenlopend) wordt gestart
2 Nadat de besturing op de eerste diepte-instelling heeft gepositioneerd, benadert het gereedschap op een cirkelboog met freesaanzet **Q12** tangentieel de wand van de dam. Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking
3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de damwand totdat de dam volledig is aangebracht
4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de wand van de dam af, terug naar het startpunt van de bewerking
5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt
6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

> Bedieningsinstructie:
> - De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- Een door het midden snijdende vingerfrees (DIN 844) toepassen.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan. Als dit niet het geval is, dan komt de besturing met een foutmelding. Evt. moet de kinematica worden omgeschakeld.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): nabewerkingsovermaat aan de wand van de dam. De nabewerkingsovermaat vergroot de breedte van de dam met tweemaal de ingevoerde waarde.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren
- **Q20 Breedte verbinding?**: breedte van de te frezen dam.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

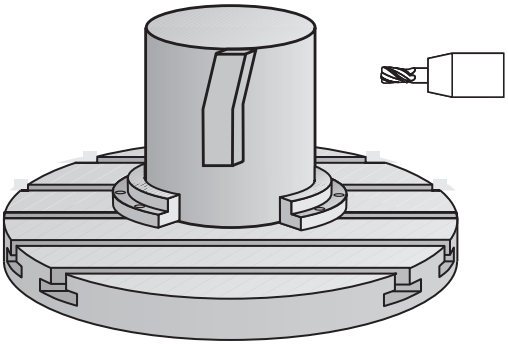
Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 29  CYL MANTEL VERB.
    Q1=-8       ;FREESDIEPTE
    Q3=+0       ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q6=+0       ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q10=+3      ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100     ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350     ;AANZET UITRUIMEN
    Q16=25      ;RADIUS
    Q17=0       ;MAATEENHEID
    Q20=12      ;BREEDTE VERBINDING
```

11.5 CILINDERMANTEL contour (cyclus 39, DIN/ISO: G139, optie #8)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u een contour op de mantel van een cilinder maken. De contour definieert u daarvoor op de uitslag van een cilinder. De besturing stelt het gereedschap bij deze cyclus zo in, dat de wand van de gefreesde contour bij actieve radiuscorrectie parallel aan de cilinderas verloopt.

De contour wordt in een subprogramma beschreven dat met behulp van cyclus **14 CONTOUR** wordt vastgelegd.

In het subprogramma beschrijft u de contour altijd met de coördinaten X en Y, ongeacht over welke rotatie-assen uw machine beschikt. De contourbeschrijving is dus onafhankelijk van uw machineconfiguratie. Als baanfuncties zijn **L**, **CHF**, **CR**, **RND** en **CT** beschikbaar.

In tegenstelling tot de cycli **28** en **29** definieert u in het contoursubprogramma de werkelijk aan te brengen contour.

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap boven het startpunt van de bewerking. Het startpunt legt de besturing op een gereedschapsdiameter afstand naast het eerste in het contour-subprogramma gedefinieerde punt

2 Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap loodrecht naar de eerste diepte-instelling. De benadering vindt tangentieel of op een rechte met freesaanzet **Q12** plaats. Eventueel wordt er rekening gehouden met de overmaat voor kantnabewerking. (De benaderingswijze is afhankelijk van parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004))

3 Bij de eerste diepte-instelling freest het gereedschap met freesaanzet **Q12** langs de contour totdat de gedefinieerde aaneengesloten contour is voltooid

4 Daarna verplaatst het gereedschap zich tangentieel van de damwand af, terug naar het startpunt van de bewerking

5 De stappen 2 t/m 4 worden herhaald totdat de geprogrammeerde freesdiepte **Q1** is bereikt

6 Ten slotte verplaatst het gereedschap zich in de gereedschapsas terug naar veilige hoogte

Bedieningsinstructies:

Leg de benaderingswijze vast via **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: tangentieel benaderen en verlaten uitvoeren
- LineNormal: De verplaatsing naar het startpunt van de contour vindt plaats op een rechte

- De cilinder moet in het midden van de rondtafel opgespannen zijn. Stel het referentiepunt in op het middelpunt van de rondtafel.

Bij het programmeren in acht nemen!

Deze cyclus voert een schuine bewerking uit. Om deze cyclus te kunnen uitvoeren, moet de eerste machineas onder de machinetafel een rotatieas zijn. Bovendien moet het gereedschap loodrecht op het mantelvlak gepositioneerd kunnen worden.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de spil bij de cyclusoproep niet is ingeschakeld, kan een botsing optreden.

- Met parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002) on/off stelt u in of de besturing een foutmelding weergeeft wanneer de spil niet is ingeschakeld

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- In de eerste NC-regel van het contour-subprogramma moeten altijd de beide cilindermantelcoördinaten geprogrammeerd worden.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De spilas moet bij de cyclusoproep loodrecht op de as van de rondtafel staan.
- De veiligheidsafstand moet groter zijn dan de gereedschapsradius.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Let erop dat het gereedschap aan de zijkant voldoende ruimte heeft voor het benaderen en verlaten.

De bewerkingstijd kan langer worden wanneer de contour uit veel niet-tangentiële contourelementen bestaat.

Cyclusparameters

- **Q1 Freesdiepte?** (incrementeel): afstand tussen cilindermantel en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q3 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): overmaat voor nabewerking in het vlak van de manteluitslag; de overmaat werkt in de richting van de radiuscorrectie.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q6 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen kopvlak van het gereedschap en cilindermantelvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q10 Diepteverplaatsing?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens wordt verplaatst.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q11 Aanzet diepteverplaatsing?**: aanzet bij verplaatsingen in de spilas.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Aanzet uitruimen?**: aanzet bij verplaatsingen in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Cilinderradius?**: radius van de cilinder waarop de contour moet worden bewerkt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q17 Maateenheid ? graden=0 MM/ INCH=1**: coördinaten van de rotatie-as in het subprogramma in graden of mm (inch) programmeren

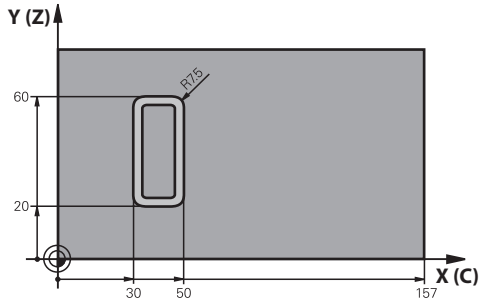
Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 39  CYL. MANTEL
    CONTOUR
    Q1=-8          ;FREESDIEPTE
    Q3=+0          ;OVERMAAT ZIJKANT
    Q6=+0          ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q10=+3         ;DIEPTEVERPLAATSING
    Q11=100        ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q12=350        ;AANZET UITRUIMEN
    Q16=25         ;RADIUS
    Q17=0          ;MAATEENHEID
```

11.6 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 27

- Machine met B-kop en C-tafel
- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen
- Referentiepunt bevindt zich aan de onderkant, in het midden van de rondtafel

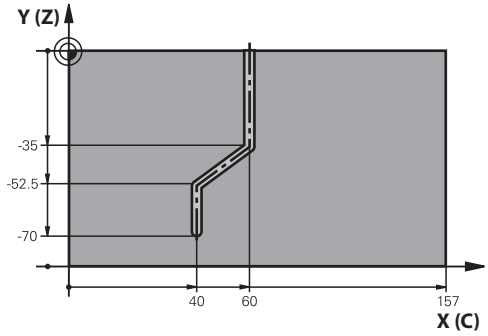


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde van programma
12 LBL 1	Contoursubprogramma
13 L X+40 Y+20 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RN R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Voorbeeld: cilindermantel met cyclus 28

- Cilinder in het midden van de rondtafel opgespannen
- Machine met B-kop en C-tafel
- Referentiepunt bevindt zich in het midden van de rondtafel
- Beschrijving van de middelpuntsbaan in het contour-subprogramma



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Gereedschapsoproep, gereedschapsas Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Gereedschap voorpositioneren
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Naar binnen zwenken
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Contour-subprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CILINDERMANTEL	Bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-7 ;FREESDIEPTE	
Q3=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q10=-4 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=250 ;AANZET UITRUIMEN	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;MAATEENHEID	
Q20=10 ;SLEUFBREEDTE	
Q21=0.02 ;TOLERANTIE	Nabewerking actief
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rondtafel voorpositioneren, spil aan, cyclus oproepen
9 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
10 PLANE RESET TURN FMAX	Terugzwenken, PLANE-functie opheffen
11 M2	Einde van programma
12 LBL 1	Contour-subprogramma, beschrijving van de middelpuntsbaan
13 L X+60 Y+0 RL	Gegevens in de rotatie-as in mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

12

Cycli: contourkamer met contourformule

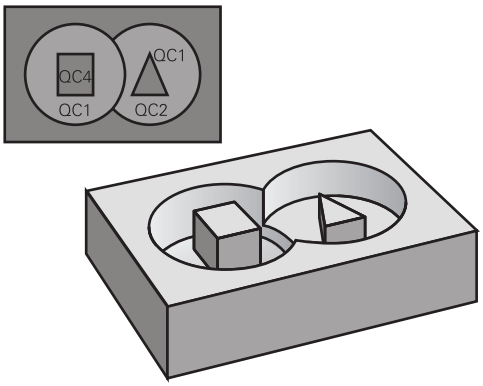
12.1 SL- of OCM-cycli met complexe contourformule

Basisprincipes

Met de complexe contourformules kunnen ingewikkelde contouren uit deelcontouren (kamers of eilanden) worden samengesteld. De afzonderlijke deelcontouren (geometriegegevens) moeten als afzonderlijke NC-programma's worden ingevoerd. Hierdoor kunnen alle deelcontouren willekeurig opnieuw worden gebruikt. De besturing berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren die via een contourformule met elkaar worden gekoppeld.

Programmeerinstructies:

- Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen- of buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.
- Voor SL-cycli met contourformule is een gestructureerde programma-opbouw vereist. Met deze cycli kunnen telkens terugkerende contouren in afzonderlijke NC-programma's worden opgeslagen. Via de contourformule kunnen de deelcontouren tot een totale contour worden samengevoegd en kan worden vastgelegd of er sprake is van een kamer of eiland.
- De functie SL-cycli met contourformule is in de gebruikersinterface van de besturing over meerdere gebieden verdeeld en dient als basis voor verdere ontwikkelingen.



Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM  CONTOUR MM
...
5 SEL CONTOUR  "MODEL"
6 CYCL DEF 20  CONTOURDATA ...
8 CYCL DEF 22  RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  NABEWERKEN DIEPTE
   ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  NABEWERKEN
   ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTOUR MM
```

Eigenschappen van de deelcontouren

- De besturing herkent alle contouren als kamer. Programmeer geen radiuscorrectie
- De besturing negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan - wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende opgeroepen NC-programma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De opgeroepen NC-programma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het opgeroepen NC-programma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd
- Deelcontouren kunnen, indien nodig, met verschillende dieptes worden gedefinieerd

Eigenschappen van de cycli

- De besturing positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** of **271 OCM CONTOURGEGEVENS** in.

Schema: verrekening van de deelcontouren met contourformule

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 = "CIRKEL1"
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
    "CIRKELXY"  DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
    "DIREHOEK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
    "VIERKANT"  DEPTH5
5 QC10 =  ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  CIRKEL1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  CIRKEL31XY MM
...
...
```

NC-programma met contourdefinities selecteren

Met de functie **SEL CONTOUR** selecteert u een NC-programma met contourdefinities waaruit de besturing de contourbeschrijvingen haalt:

Ga als volgt te werk:

- Toets **SPEC FCT** indrukken

- Softkey **CONTOUR- EN PUNTBEWERKING** indrukken

- Softkey **SEL CONTOUR** indrukken
- Volledige naam van het NC-programma met de contourdefinities invoeren

of

- Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken en programma selecteren
- Met toets **END** bevestigen

Programmeerinstructies:

- 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.
- **SEL CONTOUR**-regel vóór de SL-cycli programmeren. Cyclus **14 CONTOUR** is bij gebruik van **SEL CONTUR** niet langer noodzakelijk.

Contourbeschrijvingen definiëren

Met de functie **DECLARE CONTOUR** geeft u voor een NC-programma het pad op voor NC-programma's waaruit de besturing de contourbeschrijvingen haalt. Bovendien kunt u voor deze contourbeschrijving een afzonderlijke diepte selecteren (FCL 2-functie).

Ga als volgt te werk:

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

CONTOUR/-PUNT BEWERK.

- Softkey **CONTOUR- EN PUNTBEWERKING** indrukken

DECLARE CONTOUR

- Softkey **DECLARE CONTOUR** indrukken
- Nummer voor de contour-identifier **QC** invoeren
- Toets **ENT** indrukken
- Volledige naam van het NC-programma met de contourbeschrijving invoeren en met de toets **ENT** bevestigen

of

BESTAND SELECT.

- Softkey **BESTAND SELECTEREN** indrukken en NC-programma selecteren
- Afzonderlijke diepte voor de geselecteerde contour definiëren
- Toets **END** indrukken

Programmeerinstructies:

- 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.
- Met de opgegeven contour-identifiers **QC** kunt u in de contourformule de verschillende contouren met elkaar verrekenen.
- Wanneer contouren met afzonderlijke diepte worden gebruikt, moet u aan alle deelcontouren een diepte toewijzen (evt. diepte 0 toewijzen).
- Verschillende diepten (**DEPTH**) worden alleen bij elkaar overlappende elementen meeberekend. Dit is niet het geval bij zuivere eilanden binnen een kamer. Gebruik hiervoor de eenvoudige contourformule. **Verdere informatie:** "SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule", Pagina 381

Ingewikkelde contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

Ga als volgt te werk:

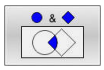
- Toets **SPEC FCT** indrukken

- Softkey **CONTOUR- EN PUNTBEWERKING** indrukken

- Softkey **CONTOURFORMULE** indrukken
- Nummer voor de contour-identifier **QC** invoeren

- Toets **ENT** indrukken

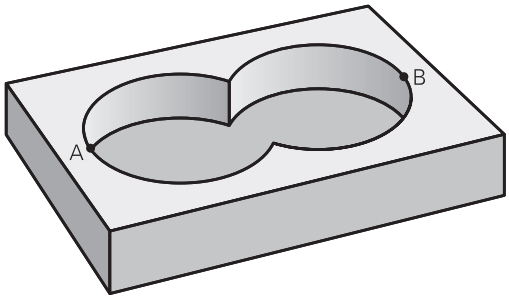
De besturing toont de onderstaande softkeys:

Softkey	Koppelingsfunctie
	**gesneden met** bijv. **QC10 = QC1 & QC5**
	samengevoegd met bijv. **QC25 = QC7 | QC18**
	samengevoegd met, maar zonder snede bijv. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	zonder bijv. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Haakje openen bijv. B. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Haakje sluiten bijv. B. **QC12 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	Afzonderlijke contour definiëren bijv. **QC12 = QC1**

Overlappende contouren

De besturing beschouwt in principe een geprogrammeerde contour als kamer. Met de functies van de contourformule kan een contour in een eiland worden omgezet

Kamers en eilanden kunt u laten overlappen, om een nieuwe contour te vormen. Daardoor kan het oppervlak van een kamer door een overlappende kamer vergroot of een eiland verkleind worden.



Subprogramma's: overlappende kamers

> Onderstaande voorbeelden zijn contourbeschrijvingsprogramma's die in een contourdefinitieprogramma zijn gedefinieerd. Het contourdefinitieprogramma op zijn beurt moet via de functie **SEL CONTOUR** in het eigenlijke hoofdprogramma worden opgeroepen.

Kamers A en B overlappen elkaar.

De besturing berekent de snijpunten S1 en S2, ze hoeven niet te worden geprogrammeerd.

De kamers worden als volledige cirkels geprogrammeerd.

Contourbeschrijvingsprogramma 1: kamer A

```
0 BEGIN PGM  KAMER_A MM
1 L  X+10 Y+50  R0
2 CC  X+35 Y+50
3 C  X+10 Y+50  DR-
4 END PGM  KAMER_A MM
```

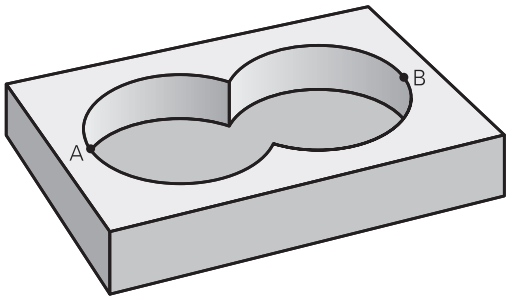
Contourbeschrijvingsprogramma 2: kamer B

```
0 BEGIN PGM  KAMER_B MM
1 L  X+90 Y+50  R0
2 CC  X+65 Y+50
3 C  X+90 Y+50  DR-
4 END PGM  KAMER_B MM
```

Eén totaaloppervlak

Beide deeloppervlakken A en B inclusief het gedeelte waar A en B elkaar overlappen, moeten bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke NC-programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "samengevoegd met" verrekend



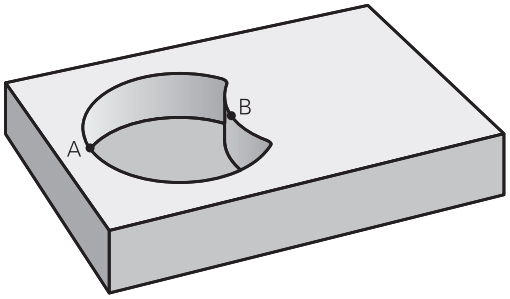
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Verschillend" oppervlak

Oppervlak A moet zonder het gedeelte dat door B overlapt wordt, bewerkt worden:

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke NC-programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule wordt oppervlak B met de functie **zonder** van oppervlak A afgetrokken



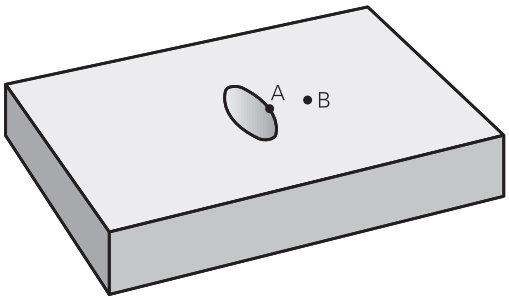
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

"Snij"vlak

Oppervlak waar A en B elkaar overlappen, moet worden bewerkt. (Oppervlakken die elkaar enkel overlappen, mogen niet bewerkt worden.)

- De oppervlakken A en B moeten in afzonderlijke NC-programma's zonder radiuscorrectie geprogrammeerd zijn
- In de contourformule worden de oppervlakken A en B met de functie "gesneden met" verrekend



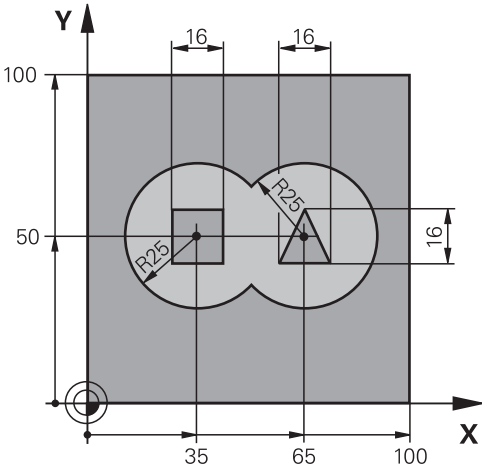
Contourdefinitieprogramma:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = "KAMER_A.H"
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = "KAMER_B.H"
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Contour afwerken met SL- of OCM-cycli

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli (zie "Overzicht", Pagina 256) of de OCM-cycli (zie "Overzicht ", Pagina 301).

Voorbeeld: overlappende contouren met contourformule voor- en nabewerken



0 BEGIN PGM CONTOUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Gereedschapsoproep voorbewerkingsfrees
4 L Z+250 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Contourdefinitieprogramma vastleggen
6 CYCL DEF 20 CONTOURDATA	Algemene bewerkingsparameters vastleggen
Q1=-20 ;FREESDIEPTE	
Q2=1 ;BAANOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q4=+0.5 ;OVERMAAT DIEPTE	
Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q6=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q7=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q8=0.1 ;AFRONDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTATIERICHTING	

7 CYCL DEF 22 UITRUIMEN	Cyclusdefinitie ruimen
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=350 ;AANZET UITRUIMEN	
Q18=0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP	
Q19=150 ;AANZET PENDELEN	
Q208=+99999 ;AANZET TERUGTREKKEN	
Q401=100 ;AANZETFACTOR	
Q404=0 ;NARUIMSTRATEGIE	
8 CYCL CALL M3	Cyclusoproep ruimen
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Gereedschapsoproep nabewerkingsfrees
10 CYCL DEF 23 NABEWERKEN DIEPTE	Cyclusdefinitie nabewerken diepte
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=200 ;AANZET UITRUIMEN	
Q208=+99999 ;AANZET TERUGTREKKEN	
11 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken diepte
12 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT	Cyclusdefinitie nabewerken zijkant
Q9=+1 ;ROTATIERICHTING	
Q10=5 ;DIEPTEVERPLAATSING	
Q11=100 ;AANZET DIEPTEVERPL.	
Q12=400 ;AANZET UITRUIMEN	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
13 CYCL CALL M3	Cyclusoproep nabewerken zijkant
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Gereedschap terugtrekken, einde programma
15 END PGM KONTUR MM	

Contourdefinitieprogramma met contourformule:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Contourdefinitieprogramma
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "CIRKEL1"	Definitie van de contour-identifier voor het NC-programma "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Waardetoekenning voor in PGM "CIRKEL31XY" toegepaste parameters
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "CIRKEL31XY"	Definitie van de contour-identifier voor het NC-programma "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DRIEHOEK"	Definitie van de contour-identifier voor het NC-programma "DRIEHOEK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "VIERKANT"	Definitie van de contour-identifier voor het NC-programma "VIERKANT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Contourformule
9 END PGM MODEL MM	

Contourbeschrijvingsprogramma's:

0 BEGIN PGM CIRKEL1 MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel rechts
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Contourbeschrijvingsprogramma: cirkel links
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM DRIEHOEK MM	Contourbeschrijvingsprogramma: driehoek rechts
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DRIEHOEK MM	

0 BEGIN PGM VIERKANT MM	Contourbeschrijvingsprogramma: vierkant links
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM VIERKANT MM	

12.2 SL- of OCM-cycli met eenvoudige contourformule

Basisprincipes

Met de eenvoudige contourformule kunnen contouren uit maximaal negen deelcontouren (kamers of eilanden) eenvoudig worden samengesteld. De besturing berekent de totale contour uit de geselecteerde deelcontouren.

> Het geheugen voor een SL-cyclus (alle contourbeschrijvingsprogramma's) is begrensd tot max. **128 contouren**. Het aantal mogelijke contourelementen is afhankelijk van het contourtype (binnen- of buitencontour) en het aantal contourbeschrijvingen en bedraagt maximaal **16384** contourelementen.

Schema: afwerken met SL-cycli en ingewikkelde contourformule

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  CONTOURDATA ...
8 CYCL DEF 22  RUIMEN ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  NABEWERKEN DIEPTE
    ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  NABEWERKEN
    ZIJKANT ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Eigenschappen van de deelcontouren

- Programmeer geen radiuscorrectie
- De besturing negeert aanzetten F en additionele M-functies
- Coördinatenomrekeningen zijn toegestaan - wanneer ze binnen de deelcontouren worden geprogrammeerd, werken ze ook in de volgende subprogramma's. Ze mogen echter na de cyclusoproep niet worden gereset
- De subprogramma's mogen ook coördinaten in de spilas bevatten; ze worden echter genegeerd
- In de eerste coördinatenregel van het subprogramma wordt het bewerkingsvlak vastgelegd

Eigenschappen van de cycli

- De besturing positioneert voor elke cyclus automatisch naar de veiligheidsafstand
- Elk diepteniveau wordt zonder het vrijzetten van het gereedschap gefreesd; er wordt langs de zijkant van eilanden verplaatst
- De radius van "binnenhoeken" is programmeerbaar – het gereedschap blijft niet staan, markeringen door vrije sneden worden voorkomen (geldt voor buitenste baan bij het ruimen en nabewerken van de zijkanten)
- Bij het nabewerken van de zijkanten benadert de besturing de contour via een tangentiële cirkelbaan
- Bij het nabewerken van de diepte verplaatst de besturing het gereedschap ook via een tangentiële cirkelbaan naar het werkstuk (bijv. spilas Z: cirkelbaan in vlak Z/X)
- De besturing bewerkt de contour ononderbroken meelopend of tegenlopend

De maatgegevens voor de bewerking, zoals freesdiepte, overmaten en veiligheidsafstand voert u centraal in cyclus **20 CONTOURDATA** in.

Eenvoudige contourformule invoeren

Via softkeys kunnen verschillende contouren in een wiskundige formule met elkaar worden verbonden:

Ga als volgt te werk:

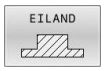
- Toets **SPEC FCT** indrukken

- Softkey **CONTOUR- EN PUNTBEWERKING** indrukken

- Softkey **CONTOUR DEF** indrukken
- Toets **ENT** indrukken
- > De besturing start de invoer van de contourformule.
- De eerste deelcontour invoeren en met de toets **ENT** bevestigen

- Softkey **KAMER** indrukken

of



- Softkey **INSEL** indrukken
- De tweede deelcontour invoeren en met de toets **ENT** bevestigen
- Indien nodig de diepte van de tweede deelcontour invoeren. Met de **ENT**-toets bevestigen
- > De dialoog voortzetten zoals eerder beschreven, totdat alle deelcontouren zijn ingevoerd.

De besturing biedt de volgende mogelijkheden voor het invoeren van de contour:

Softkey	Functie
CONTOUR <FILE>	Naam van de contour definiëren of Softkey **BESTAND SELECT.** indrukken
CONTOUR <FILE>=QS	Nummer van een stringparameter definiëren
CONTOUR LBL NR	Nummer van een label definiëren
CONTOUR LBL NAME	Naam van een label definiëren
CONTOUR LBL QS	Nummer van een stringparameter van een label definiëren

Programmeerinstructies:

- De eerste diepte van de deelcontour is de diepte van de cyclus. Op deze diepte is de geprogrammeerde contour beperkt. Verdere deelcontouren kunnen niet dieper zijn dan de diepte van de cyclus. Daarom in principe altijd met de diepste kamer beginnen.
- Wanneer de contour als eiland gedefinieerd is, dan interpreteert de besturing de ingevoerde diepte als eilandhoogte. De ingevoerde waarde zonder voorteken is dan gerelateerd aan het werkstukoppervlak!
- Wanneer voor de diepte de waarde 0 is ingevoerd, dan geldt bij kamers de in cyclus **20** gedefinieerde diepte. Eilanden reiken dan tot aan het werkstukoppervlak!
- 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.

Contour afwerken met SL-cycli

De gedefinieerde totale contour wordt bewerkt met de SL-cycli (zie "Overzicht", Pagina 256) of de OCM-cycli (zie "Overzicht ", Pagina 301).

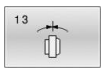
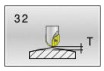
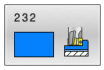
13

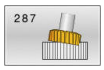
Cycli: Speciale functies

13.1 Basisprincipes

Overzicht

De besturing beschikt over de volgende cycli voor onderstaande speciale toepassingen:

Softkey	Cyclus	Pagina
	STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04) ■ Programma-afloop stoppen voor de duur van de stilstandtijd	388
	PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39) ■ Willekeurig NC-programma oproepen	389
	SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36) ■ Spil naar een bepaalde hoek draaien	390
	TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62) ■ Toegestane afwijking contour voor schokvrije bewerking programmeren	391
	INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96) ■ Koppeling van de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen ■ Of het opheffen van de spilkoppeling	395
	INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96) ■ Koppeling van de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen ■ Bepaalde rotatiesymmetrische contouren in het actieve bewerkingsvlak maken ■ Met gezwenkt bewerkingsvlak mogelijk	402
	GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225) ■ Teksten op een vlak oppervlak graveren ■ Langs een rechte of cirkelboog	412
	VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232) ■ Vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen vlakfrezen ■ selectie van de freesstrategie	418
	TANDWIEL DEFINIËREN (cyclus 285, DIN/ISO: G285, Optie #157) ■ Geometrie van het tandwiel definiëren	427
	TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 286, DIN/ISO: G286, software-optie 157) ■ Definitie van de gereedschapsgegevens ■ Selectie van de bewerkingsstrategie en -pagina ■ Mogelijkheid om de complete snijkant van het gereedschap te gebruiken	430

Softkey	Cyclus	Pagina
	TANDWIEL AFWIKKELSCHALEN (cyclus 287, DIN/ISO: G287, software-optie 157) ■ Definitie van de gereedschapsgegevens ■ Selectie van de bewerkingszijde ■ Definitie van de eerste en laatste aanzet ■ Definitie van het aantal sneden	437
	MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155) ■ Meting van de actuele machinestatus of meetprocedure testen	443
	BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143) ■ Selectie voor een weegprocedure ■ Resetten van de belastingafhankelijke parameters voor voorbelasting en regelaar	445
	DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86) ■ Met gestuurde spil ■ Spilstop op de bodem van de boring	448

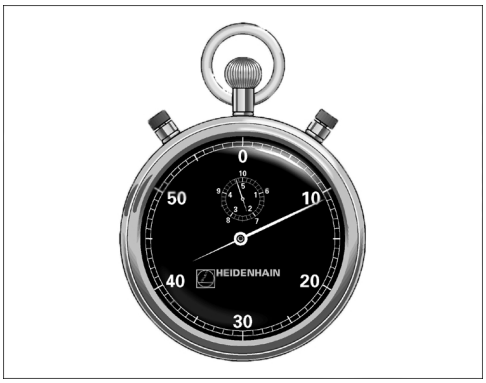
13.2 STILSTANDTIJD (cyclus 9, DIN/ISO: G04)

Toepassing

De programma-afloop wordt gedurende de **STILSTANDSTIJD** gestopt. Een stilstandtijd kan bijv. nodig zijn in verband met het spaanbreken.

De cyclus werkt vanaf de definitie in het NC-programma. Modaal werkende (blijvende) toestanden worden daardoor niet beïnvloed, zoals bijv. de rotatie van de spil.

> Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.



Voorbeeld

```
89 CYCL DEF 9.0  STILSTANDSTIJD
90 CYCL DEF 9.1  STTIJD 1.5
```

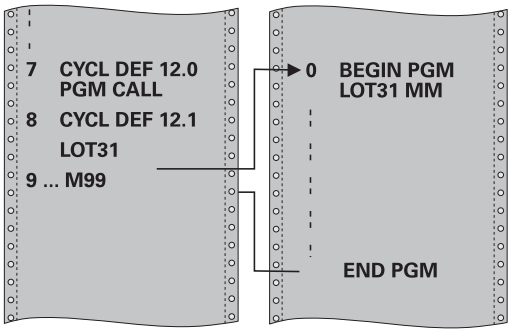
Cyclusparameters

- **Stilstandtijd in seconden**: stilstandtijd in seconden invoeren.
  Invoerbereik 0 t/m 3 600 s (1 uur) in 0,001 s-stappen

13.3 PROGRAMMA-OPROEP (cyclus 12, DIN/ISO: G39)

Toepassing

Er kunnen willekeurige NC-programma's, bijv. speciale boorcycli of geometrische modules, aan een bewerkingscyclus gelijkgesteld worden. Dit NC-programma kan dan als een cyclus worden opgeroepen.



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Het opgeroepen NC-programma moet in het interne geheugen van de besturing zijn opgeslagen.
- Wanneer alleen de programmanaam ingevoerd wordt, moet het tot cyclus verklaarde NC-programma in dezelfde directory staan als het oproepende NC-programma.
- Wanneer het tot cyclus verklaarde NC-programma niet in dezelfde directory staat als het oproepende NC-programma, moet het volledige pad worden ingevoerd, bijv. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Wanneer een DIN/ISO-programma tot cyclus verklaard moet worden, voer dan het bestandstype .I achter de programmanaam in.
- Q-parameters werken bij een programma-oproep met **cyclus 12** in principe globaal. Houd er daarom rekening mee dat het wijzigen van Q-parameters in het opgeroepen NC-programma eventueel ook gevolgen heeft voor het oproepende NC-programma.

Cyclusparameters

- **Programmanaam**: naam van het op te roepen NC-programma evt. met pad invoeren waarin het NC-programma staat,

of

- via de softkey **KIEZEN** de File-Select-dialoog activeren. Oproepend NC-programma selecteren

NC-programma 50.h tot cyclus verklaren en met M99 oproepen

```
55 CYCL DEF 12.0  PGM CALL
56 CYCL DE 12.1  PGM TNC:
   \KLAR35\FK1\50.H
57 L  X+20 Y+50  FMAX M99
```

Het NC-programma kan worden opgeroepen met:

- **CYCL CALL** (afzonderlijke NC-regel) of
- M99 (regelgewijs) of
- M89 (wordt na elke positioneerregel uitgevoerd)

13.4 SPILORIËNTATIE (cyclus 13, DIN/ISO: G36)

Toepassing

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

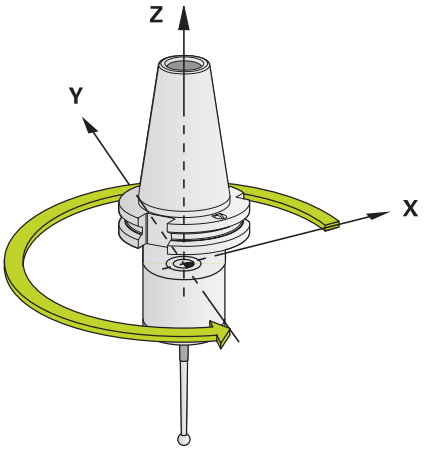
De besturing kan de hoofdspil van een gereedschapsmachine aansturen en in een door een hoek bepaalde positie roteren.

De spiloriëntatie is bijvoorbeeld nodig:

- bij gereedschapswisselsystemen met een bepaalde wisselpositie voor het gereedschap
- voor het uitlijnen van het zend- en ontvangstvenster van 3D-tastsystemen met infrarood-overdracht

De in de cyclus gedefinieerde hoekpositie positioneert de besturing door het programmeren van **M19** of **M20** (machine-afhankelijk).

Wanneer **M19** of **M20** wordt geprogrammeerd, zonder dat eerst cyclus **13** is gedefinieerd, dan positioneert de besturing de hoofdspil op een hoekwaarde die door de machinefabrikant is vastgelegd.



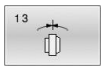
Voorbeeld

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTATIE
94 CYCL DEF 13.1 HOEK 180
```

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- In de bewerkingscycli **202**, **204** en **209** wordt intern gebruikgemaakt van cyclus **13**. Let er in uw NC-programma op dat u eventueel na een van de bovengenoemde bewerkingscycli cyclus **13** opnieuw moet programmeren.

Cyclusparameters

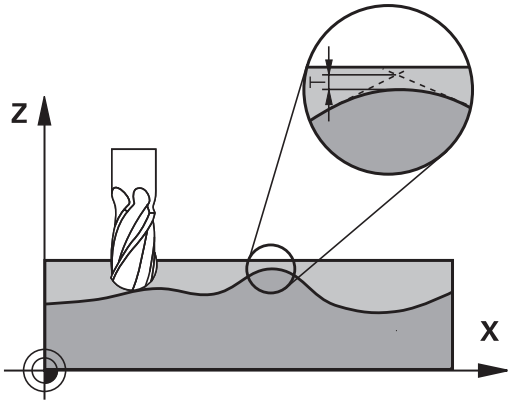


- **Oriëntatiehoek**: hoek gerelateerd aan de hoekreferentie-as van het bewerkingsvlak invoeren.
  Invoerbereik: 0,0000° t/m 360,0000°

13.5 TOLERANTIE (cyclus 32, DIN/ISO: G62)

Toepassing

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



Met de gegevens van cyclus **32** kunt u het resultaat voor de HSC-bewerking met betrekking tot nauwkeurigheid, kwaliteit van het oppervlak en snelheid beïnvloeden, voor zover de besturing aan de machinespecifieke eigenschappen is aangepast.

De besturing vlakt automatisch de contour tussen willekeurige (niet-gecorrigeerde of gecorrigeerde) contourelementen af. Hierdoor verplaatst het gereedschap zich continu op het werkstukoppervlak en ontziet daarbij de mechanische delen van de machine. Bovendien werkt de in de cyclus gedefinieerde tolerantie ook bij verplaatsingen op cirkelbogen.

Indien nodig, wordt de geprogrammeerde aanzet automatisch door de besturing gereduceerd, zodat het programma altijd "schokvrij" zo snel mogelijk door de besturing wordt uitgevoerd. **Ook als de besturing zich met niet-gereduceerde snelheid verplaatst, wordt de door u gedefinieerde tolerantie in principe steeds aangehouden**. Hoe groter u de tolerantie definieert, hoe sneller de besturing zich kan verplaatsen.

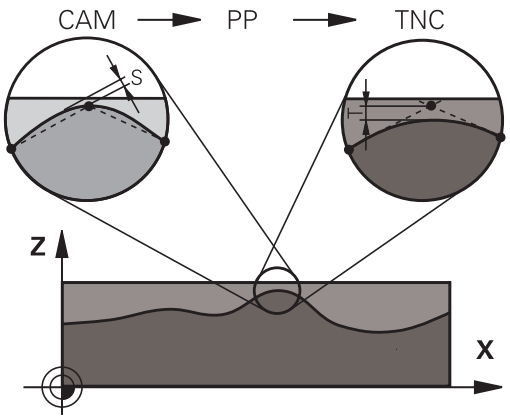
Door het afvlakken van de contour ontstaat een afwijking. De grootte van deze contourafwijking (**tolerantiewaarde**) is door uw machinefabrikant in een machineparameter vastgelegd. Met cyclus **32** kunt u de vooraf ingestelde tolerantiewaarde wijzigen en verschillende filterinstellingen kiezen, mits uw machinefabrikant van deze instelmogelijkheden gebruikmaakt.

Bij zeer kleine tolerantiewaarden kan de machine de contour niet meer "schokvrij" bewerken. Het schokken ligt niet aan te weinig rekenvermogen van de besturing, maar aan het feit dat de besturing de contourovergangen nagenoeg exact benadert en eventueel de verplaatsingssnelheid dus drastisch moet reduceren.

Invloeden op de geometriedefinitie in het CAM-systeem

De belangrijkste invloedsfactor bij het maken van externe NC-programma's is de in het CAM-systeem definieerbare koordefout S. Aan de hand van de koordefout wordt de maximale puntafstand gedefinieerd van het NC-programma dat met behulp van een postprocessor (PP) is gemaakt. Als de koordefout gelijk is aan of kleiner is dan de in cyclus **32** gekozen tolerantiewaarde **T**, kan de besturing de contourpunten afvlakken, voor zover de geprogrammeerde aanzet niet door speciale machine-instellingen wordt begrensd.

Een optimale contourafvlakking wordt verkregen wanneer u de tolerantiewaarde in cyclus **32** tussen de 1,1 en 2 keer zo groot selecteert als de in het CAM-systeem vastgelegde koordefout.



Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Cyclus **32** is DEF-actief, d.w.z. dat hij vanaf zijn definitie in het NC-programma actief is.
- De ingevoerde tolerantiewaarde **T** wordt door de besturing in een MM-programma in de maateenheid mm en in een inch-programma in de maateenheid inch geïnterpreteerd.
- Wanneer een NC-programma met cyclus **32** wordt ingelezen dat als cyclusparameter uitsluitend de **tolerantiewaarde T** omvat, voegt de besturing eventueel de beide resterende parameters met de waarde 0 in.
- Bij een grotere tolerantie wordt bij cirkelbewegingen de cirkeldiameter meestal kleiner, behalve wanneer op uw machine HSC-filters actief zijn (instellingen van de machinefabrikant).
- Wanneer cyclus **32** actief is, toont de besturing in de extra statusweergave, tab **CYC**, de gedefinieerde cyclusparameters.

Terugzetten

De besturing zet cyclus **32** terug wanneer

- cyclus **32** opnieuw wordt gedefinieerd en de dialoogvraag na de **tolerantiewaarde** met **NO ENT** wordt bevestigd
- via de toets **PGM MGT** een nieuw NC-programma wordt geselecteerd

Nadat de cyclus **32** is teruggezet, activeert de besturing opnieuw de vooraf via machineparameters ingestelde tolerantie.

Houd hier rekening mee bij 5-assige simultane bewerkingen!

- 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 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 radiusfrezen 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 rotatie-astolerantie. 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 ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Voorbeeld: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Voorbeeldformule torusfrees:

Bij het werken met torusfrees heeft de hoektolerantie een grotere betekenis.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

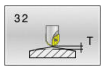
T_w: hoektolerantie in graden

π

R: gemiddelde radius van de torus in mm

T_{32}: bewerkingstolerantie in mm

Cyclusparameters



- **Tolerantiewaarde T**: toelaatbare contourafwijking in mm (resp. in inches bij inch-programma's).
  >0: bij een invoer groter dan nul gebruikt de besturing de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking
  0: bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukt, gebruikt de besturing een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde
  Invoerbereik 0,0000 tot 10,0000
- **HSC-MODE, nabewerken=0, voorbewerken=1**: filter activeren:
  - Invoerwaarde 0: **met grotere contournauwkeurigheid frezen**. De besturing gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het nabewerken
  - Invoerwaarde 1: **met hogere aanzetsnelheid frezen**. De besturing gebruikt de intern gedefinieerde filterinstellingen voor het voorbewerken
- **Tolerantie voor rotatie-assen TA**: toelaatbare positie-afwijking van rotatie-assen in graden bij actieve M128 (FUNCTION TCPM). De besturing reduceert de baanaanzet altijd zodanig dat bij verplaatsingen in meerdere assen de langzaamste as met maximale aanzet verplaatst. Rotatie-assen zijn meestal aanzienlijk langzamer dan lineaire assen. Door invoer van een grote tolerantie (bijv. 10°) kan de bewerkingstijd bij meerassige NC-programma's aanzienlijk worden verkort, omdat de besturing de rotatieas(sen) dan niet altijd precies naar de opgegeven nominale positie hoeft te verplaatsen. De gereedschapsoriëntatie (positie van de rotatie-as gerelateerd aan het werkstukoppervlak) wordt aangepast. De positie aan het **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) wordt automatisch gecorrigeerd. Dat heeft bijvoorbeeld bij een kogelfrees die in het centrum is opgemeten en op middelpuntsbaan is geprogrammeerd, geen negatieve invloeden op de contour.
  >0: bij een invoer groter dan nul gebruikt de besturing de door u opgegeven maximaal toelaatbare afwijking.
  0: bij een invoer van nul of wanneer u bij het programmeren de toets **NO ENT** indrukt, gebruikt de besturing een door de machinefabrikant geconfigureerde waarde
  Invoerbereik 0,0000 tot 10,0000

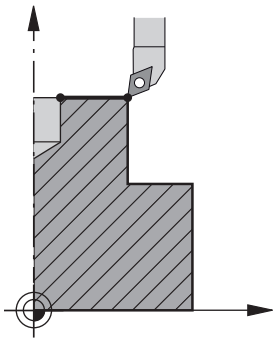
Voorbeeld

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANTIE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 INTERPOLATIEDRAAIEN KOPPELING (cyclus 291, DIN/ISO: G291, software-optie 96)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Cyclus **291 IPO-DRAAIEN KOPP.** koppelt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen - of heft deze spilkoppeling weer op. Bij interpolatiedraaien vindt de oriëntatie van de snijkant plaats naar het midden van een cirkel. Het rotatiemiddelpunt duidt u in de cyclus met de coördinaten **Q216** en **Q217** aan.

Cyclusverloop

Q560=1:

1 De besturing voert eerst een spilstop (**M5**) uit
2 De besturing oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven spiloriëntatiehoek **Q336**. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI", die eventueel in de gereedschapstabel is opgegeven
3 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. De spil volgt de nominale positie van de hoofdassen
4 Om de koppeling te beëindigen, moet deze door de operator worden opgeheven. (Via cyclus **291** of via programma-einde/interne stop)

Q560=0:

1 De besturing heft de spilkoppeling op
2 De gereedschapsspil is niet langer aan de positie van de lineaire assen gekoppeld
3 De bewerking met cyclus **291** interpolatiedraaien is voltooid
4 Wanneer **Q560**=0, zijn de parameters **Q336**, **Q216**, **Q217** niet relevant

Bij het programmeren in acht nemen!

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Evt. bewaakt uw besturing dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

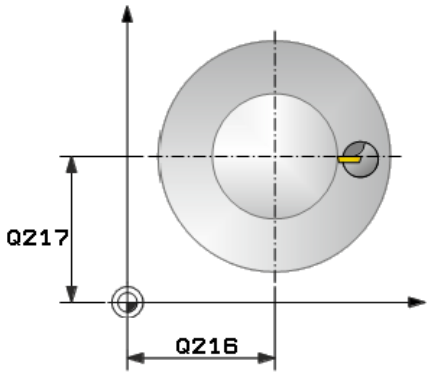
De machinefabrikant definieert een M-functie voor spiloriëntatie in de machineparameter **CfgGeoCycle/mStrobeOrient** (nr. 201005).
Wanneer >0 is ingevoerd, wordt dit M-nummer (PLC-functie van de machinefabrikant) uitgegeven, die de spiloriëntatie uitvoert. De besturing wacht totdat de spiloriëntatie is afgesloten.
Wanneer -1 is ingevoerd, voert de besturing de spiloriëntatie uit.
Wanneer 0 is ingevoerd, vindt er geen actie plaats.
In geen geval wordt eerst een **M5** uitgevoerd.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **291** is CALL-actief
- Een programmering van M3/M4 vervalt. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. **CC**- en **C**-regels.
- Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.
- Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.
- Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.
- Deze cyclus kan ook bij gezwenkt bewerkingsvlak worden uitgevoerd.
- Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus **32**. Programmeer cyclus **32** met HSC-filter=1.
- Wanneer cyclus **8 SPIEGELEN** actief is, voert de besturing de cyclus voor het interpolatiedraaien **niet** uit.
- Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de besturing de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.
- Houd er rekening mee dat voor de cyclusoproep de ashoek gelijk moet zijn aan de zwenkhoek! Alleen dan kan een correcte koppeling van de assen plaatsvinden.
- Na de definitie van cyclus **291** en **CYCL CALL** programmeert u uw gewenste bewerking. Om de cirkelvormige beweging van de lineaire assen te beschrijven, gebruikt u bijv. lineaire/poolregels. Een voorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk.

Verdere informatie: "Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291", Pagina 450

Cyclusparameters

- **Q560 Spil koppelen (0=uit/1=aan)?**: vastleggen of de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen wordt gekoppeld. Bij een actieve spilkoppeling vindt de oriëntatie van een snijkant van het gereedschap naar het rotatiecentrum plaats.
  0: spilkoppeling uit
  1: spilkoppeling aan
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?**: de besturing richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden.
  Invoerbereik 0,000 tot 360,000
  Verdere informatie: "Gereedschap definiëren", Pagina 398
- **Q216 Midden 1e as?** (absoluut): rotatiecentrum in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q217 Midden 2e as?** (absoluut): rotatiecentrum in de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q561 Draaigereedschap omzetten** (0/1): alleen relevant wanneer u uw gereedschap in de draaigereedschapstabel in (toolturn.trn) beschrijft. Met deze parameter bepaalt u of de waarde XL van het draaigereedschap als radius R van een freesgereedschap wordt geïnterpreteerd.
  0: geen wijziging - het draaigereedschap wordt zo geïnterpreteerd als het in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) is beschreven. In dit geval mag u geen radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Bovendien moet u bij de programmering de beweging van het gereedschapsmiddelpunt **TCP** zonder spilkoppeling beschrijven. Deze wijze van programmering is veel lastiger.
  1: de waarde XL van de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) wordt zoals een radius R van een freesgereedschapstabel geïnterpreteerd. Daarmee kunt u bij de programmering van uw contour een radiuscorrectie **RR** of **RL** gebruiken. Deze wijze van programmering wordt geadviseerd.



Voorbeeld

64 CYCL DEF 291 IPO-DRAAIEN KOPP.	
Q560=1	;SPIL KOPPELEN
Q336=0	;HOEK SPIL
Q216=50	;MIDDEN 1E AS
Q217=50	;MIDDEN 2E AS
Q561=1	;DRAAI-GS OMZETTEN

Gereedschap definiëren

Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter **Q560** kunt u de cyclus Interpolatiedraaien koppeling activeren (**Q560**=1) of deactiveren (**Q560**=0).

Spilkoppeling uit, Q560=0

De gereedschapsspil wordt niet aan de positie van de lineaire assen gekoppeld.

> **Q560**=0: cyclus **interpolatiedraaien koppeling** deactiveren!

Spilkoppeling aan, Q560=1

U voert een draaibewerking uit, daarbij wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. Wanneer u parameter **Q560**=1 invoert, kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

- **Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren**

  Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). De geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet. Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil. Geef deze hoek van de spiloriëntatie in de cyclus onder parameter **Q336** op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie **Q336**, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit **Q336**+180.

  AANWIJZING

  Let op: botsingsgevaar!

  Bij bewerkingen aan de binnenkant kan een botsing tussen gereedschapshouder en werkstuk optreden. De gereedschapshouder wordt niet bewaakt. Indien de rotatiediameter op basis van de gereedschapshouder groter is dan via de snijkant, bestaat er botsingsgevaar.

  ▶ Gereedschapshouder zo kiezen, dat de rotatiediameter niet groter is dan via de snijkant

- **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

  U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil. Geef deze hoek in parameter **Q336** op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie **Q336**, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit **Q336**+180.

- **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

  Wanneer u met software-optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren. In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapsspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel), de parameter **Q336** en de parameter **Q561**.

Programmeer- en bedieningsinstructies:

- Wanneer u het draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definieert, is het raadzaam met parameter **Q561**=1 te werken. Daarmee zet u de gegevens van het draaigereedschap om naar de gegevens van een freesgereedschap en kunt u dus de programmering aanzienlijk vereenvoudigen. U kunt met **Q561**=1 bij de programmering met een radiuscorrectie **RR** of **RL** werken. (Wanneer u daarentegen parameter **Q561**=0 programmeert, kunt u bij de beschrijving van uw contour geen gebruik maken van een radiuscorrectie **RR** of **RL**. Bovendien moet u er bij de programmering aan denken de beweging van het gereedschapsmiddelpunt**TCP** zonder spilkoppeling te programmeren. Deze wijze van programmering is zeer veel bewerkelijker!)

  Wanneer u parameter **Q561**=1 hebt geprogrammeerd, moet u het volgende programmeren om de bewerking Interpolatiedraaien af te sluiten:

  - R0, heft de radiuscorrectie weer op
  - Cyclus **291** met parameter **Q560**=0 en **Q561**=0 heft de spilkoppeling weer op
  - **CYCL CALL** voor het oproepen van cyclus **291**
  - **TOOL CALL** heft de omzetting van parameter **Q561** weer op

  Wanneer u parameter **Q561**=1 hebt geprogrammeerd, mag u alleen de volgende gereedschapstypen gebruiken:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** met de bewerkingsrichtingen **TO**: 1 of 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** met de bewerkingsrichting **TO**: 7: **XL**<=0

Hieronder wordt beschreven hoe de spiloriëntatie kan worden berekend:

Bewerking	TO	Spiloriëntatie
Interpolatiedraaien, buiten	1	**ORI** + **Q336**
Interpolatiedraaien, binnen	7	**ORI** + **Q336** + 180
Interpolatiedraaien, buiten	7	**ORI** + **Q336** + 180
Interpolatiedraaien, binnen	1	**ORI** + **Q336**
Interpolatiedraaien, buiten	8	**ORI** + **Q336**
Interpolatiedraaien, binnen	8	**ORI** + **Q336**

U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 1, 7, 8

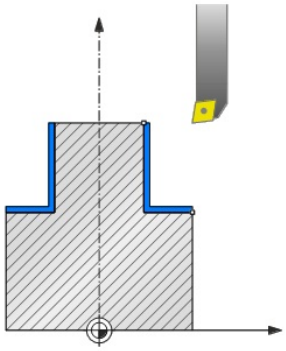
U kunt de volgende gereedschapstypen niet voor interpolatiedraaien gebruiken:

- TYPE: ROUGH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: FINISH, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: BUTTON, met de bewerkingsrichtingen TO: 2 t/m 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR (cyclus 292, DIN/ISO: G292, software-optie 96)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

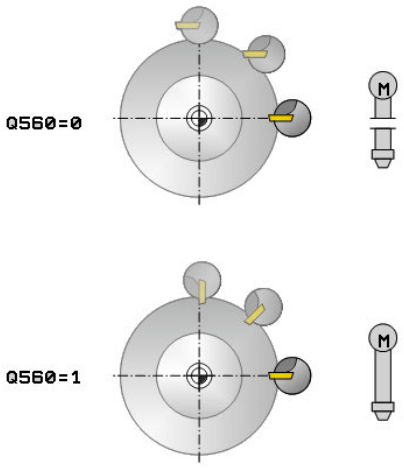


Met cyclus **292 INTERPOLATIEDRAAIEN NABEWERKEN CONTOUR** wordt de gereedschapsspil aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. Met deze cyclus kunt u bepaalde rotatiesymmetrische contouren in het actieve bewerkingsvlak maken. U kunt deze cyclus ook in het gezwenkte bewerkingsvlak uitvoeren. Het rotatiemiddelpunt is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep. Nadat de besturing deze cyclus heeft afgewerkt, is ook de spilkoppeling weer gedeactiveerd.

Wanneer u met cyclus **292** werkt, definieert u eerst de gewenste contour in een subprogramma en verwijst u met cyclus **14** of **SEL CONTOUR** naar deze contour. Programmeer de contour met monotoon dalende of met monotoon stijgende coördinaten. Het is met deze cyclus niet mogelijk ondersnijdingen te maken. Bij invoer van **Q560**=1 kunt u de contour roteren, de oriëntatie van een snijkant vindt naar het midden van een cirkel plaats. Voert u **Q560**=0 in, dan kunt u de contour frezen, daarbij wordt de spil niet geroteerd.

Cyclusverloop

Q560=1: contour roteren



1 De besturing oriënteert de gereedschapsspil naar het opgegeven rotatiecentrum. Daarbij wordt rekening gehouden met de opgegeven hoek **Q336**. Indien gedefinieerd, wordt bovendien rekening gehouden met de waarde "ORI" uit de draaigereedschapstabel (toolturn.trn)
2 De gereedschapsspil is nu aan de positie van de lineaire assen gekoppeld. De spil volgt de nominale positie van de hoofdassen
3 De besturing positioneert het gereedschap naar de contourstartradius **Q491** en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen **Q529** en de zijdelingse veiligheidsafstand **Q357**. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Deze moet in het subprogramma worden geprogrammeerd.
4 De besturing maakt de gedefinieerde contour door interpolatiedraaien. Daarbij beschrijven de lineaire assen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging terwijl de spilas loodrecht ten opzichte van het oppervlak wordt gecorrigeerd.
5 Bij het contoureindpunt zet de besturing het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.
6 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte
7 De besturing heft automatisch de koppeling van de gereedschapsspil bij de lineaire assen op

Q560=0: contour frezen

1 De functie M3/M4 die u vóór de cyclusoproep hebt geprogrammeerd, blijft actief
2 Er vindt geen spilstop en **geen** spiloriëntatie plaats. Er wordt geen rekening gehouden met **Q336**
3 De besturing positioneert het gereedschap naar de contourstartradius **Q491** en houdt daarbij rekening met de bewerkingswijze Buiten/binnen Q529 en de zijdelingse veiligheidsafstand **Q357**. De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Deze moet in het subprogramma worden geprogrammeerd.
4 De besturing maakt de gedefinieerde contour met roterende spil (M3/M4). Daarbij beschrijven de hoofdassen van het bewerkingsvlak een cirkelvormige beweging, de gereedschapsspil wordt niet gecorrigeerd.
5 Bij het contoureindpunt zet de besturing het gereedschap loodrecht met de veiligheidsafstand vrij.
6 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte

Bij het programmeren in acht nemen!

Een voorbeeld vindt u aan het einde van dit hoofdstuk, zie Pagina 453.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen. De besturing verlengt de beschreven contour niet automatisch met een veiligheidsafstand! De besturing positioneert FMAX aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt!

- Programmeer in het subprogramma een verlenging van de contour
- Op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan
- Het midden van de te draaien contour is het startpunt in het bewerkingsvlak bij de cyclusoproep

De cyclus is uitsluitend op machines met een gestuurde spil uitvoerbaar.

Wanneer **Q560**=1, controleert de besturing niet of de cyclus met een roterende of met een stilstaande spil wordt uitgevoerd. (Onafhankelijk van **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (Nr. 201002))

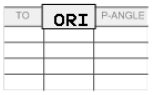
Evt. bewaakt uw besturing dat er bij stilstaande spil niet met aanzet mag worden gepositioneerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

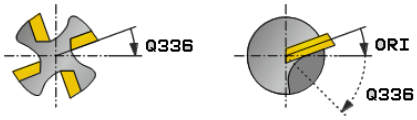
De machinefabrikant definieert een M-functie voor spiloriëntatie in de machineparameter **CfgGeoCycle/ mStrobeOrient** (nr. 201005).
Wanneer >0 is ingevoerd, wordt dit M-nummer (PLC-functie van de machinefabrikant) uitgegeven, die de spiloriëntatie uitvoert. De besturing wacht totdat de spiloriëntatie is afgesloten.
Wanneer -1 is ingevoerd, voert de besturing de spiloriëntatie uit.
Wanneer 0 is ingevoerd, vindt er geen actie plaats.
In geen geval wordt eerst een **M5** uitgevoerd.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- De cyclus is CALL-actief.
- Houd er rekening mee dat geprogrammeerde overmaten via de functie **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)** niet mogelijk zijn. Programmeer een overmaat van uw contour direct via de cyclus of via de gereedschapscorrectie (DXL, DZL DRS) van de gereedschapstabel.
- Zorg er bij het programmeren voor dat u alleen positieve radiuswaarden gebruikt.
- Programmeer uw te draaien contour zonder gereedschapsradiuscorrectie (RR/RL) en zonder APPR- of DEP-bewegingen.
- Let er bij het programmeren op dat noch het midden van de spil noch de snijplaat naar het midden van de te draaien contour mag worden bewogen.
- Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.
- Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.
- Met de cyclus kunnen geen voorbewerkingen met meerdere sneden worden uitgevoerd.
- Om ervoor te zorgen dat uw machine hoge baansnelheden kan bereiken, definieert u vóór de cyclusoproep een grote tolerantie met cyclus **32**. Programmeer cyclus **32** met HSC-filter=1.
- Bij een binnenbewerking controleert de besturing of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter **Q491** plus de zijdelingse veiligheidsafstand **Q357**. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het NC-programma afgebroken.
- Houd er rekening mee dat voor de cyclusoproep de ashoek gelijk moet zijn aan de zwenkhoek! Alleen dan kan een correcte koppeling van de assen plaatsvinden.
- Wanneer cyclus **8 SPIEGELEN** actief is, voert de besturing de cyclus voor het interpolatiedraaien **niet** uit.
- Wanneer cyclus **26 MAATFACTOR ASSPEC.** actief is, en de maatfactor in een as ongelijk aan 1 is, voert de besturing de cyclus voor interpolatiedraaien **niet** uit.
- Bij een binnenbewerking controleert de besturing of de actieve gereedschapsradius kleiner is dan de helft van de contourstart-diameter **Q491** plus de zijdelingse veiligheidsafstand **Q357**. Als bij deze controle wordt geconstateerd dat het gereedschap te groot is, wordt het NC-programma afgebroken.

Cyclusparameters

- **Q560 Spil koppelen (0=uit/1=aan)?**: vastleggen of er een spilkoppeling plaatsvindt.
  0: spilkoppeling uit (contour frezen)
  1: spilkoppeling aan (contour draaien)
- **Q336 Hoek voor spil-orientatie ?**: de besturing richt het gereedschap vóór de bewerking op deze hoek uit. Wanneer u met een freesgereedschap werkt, voert u de hoek zodanig in dat een snijkant naar het rotatiecentrum is gericht. Wanneer u met een draaigereedschap werkt en in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) de waarde "ORI" hebt gedefinieerd, wordt daarmee ook bij de spiloriëntatie rekening gehouden.
  Invoerbereik 0,000 tot 360,000
- **Q546 Ger. rot.richting (3=M3/4=M4)?**: spilrotatierichting van het actieve gereedschap:
  3: rechtsdraaiend gereedschap (M3)
  4: linksdraaiend gereedschap (M4)
- **Q529 Bewerkingswijze (0/1)?**: vastleggen of een binnen- of buitenbewerking wordt uitgevoerd:
  +1: binnenbewerking
  0: buitenbewerking
- **Q221 Overmaat op oppervlak?**: overmaat in het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q441 Verplaatsing per omw. [mm/omw]?**: maat waarmee de besturing het gereedschap bij een omwenteling verplaatst.
  Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- **Q449 Aanzet / snijsnelh.?** (mm/min): aanzet gerelateerd aan het contourstartpunt **Q491**. De aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt afhankelijk van de gereedschapsradius aan de **Q529 BEWERKINGSWIJZE** aangepast. Daaruit volgt de door u geprogrammeerde snijsnelheid in de diameter van het contourstartpunt.
  Q529=1: aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij binnenbewerking verkleind
  Q529=0: aanzet van de middelpuntsbaan van het gereedschap wordt bij buitenbewerking verhoogd
  Invoerbereik 0,1 tot 99999,9





Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 292  IPO-DRAAIEN
   CONTOUR
   Q560=1      ;SPIL KOPPELEN
   Q336=0      ;HOEK SPIL
   Q546=3      ;GS-ROTATIERICHTING
   Q529=0      ;BEWERKINGSWIJZE
   Q221=0      ;OPPERVLAK-OVERMAAT:
   Q441=0.5    ;VEPLAATSING
   Q449=2000   ;AANZET
   Q491=0      ;CONTOURSTART RADIUS
   Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
   Q445=50     ;VEILIGE HOOGTE
```

- **Q491 Startpunt contour (radius)?** (absolute waarde): radius van het contourstartpunt (bijv. X-coördinaat, bij gereedschapsas Z).
  Invoerbereik 0,9999 t/m 99999,9999
- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): zijdelingse afstand van het gereedschap tot het werkstuk bij het benaderen van de eerste diepte-instelling.
  Invoerbereik 0 tot 99999,9
- **Q445 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop een botsing tussen gereedschap en werkstuk is uitgesloten; aan het einde van de cyclus trekt het gereedschap zich naar deze positie terug.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999

Bewerkingsvarianten

Wanneer u met cyclus **292** werkt, moet u eerst de gewenste te draaien contour in een subprogramma definiëren en met cyclus **14** of **SEL CONTOUR** naar deze contour verwijzen. Beschrijf de te draaien contour op de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component. Daarbij wordt de te draaien contour afhankelijk van de gereedschapsas met de volgende coördinaten beschreven:

Gebruikte gereed-schapsas	Axiale coördinaat	Radiaalcoördina-ten
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

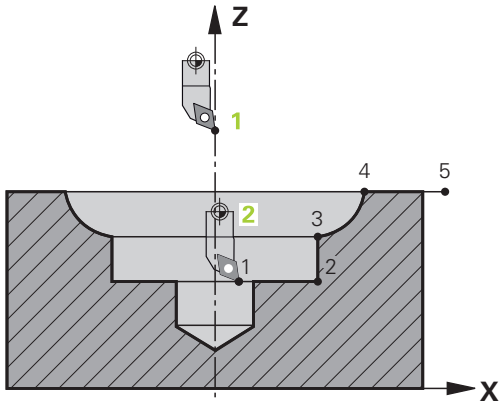
Voorbeeld: wanneer de door u gebruikte gereedschapsas Z is, programmeert u uw te draaien contour in axiale richting in Z en de radius van de contour in X.

U kunt met deze cyclus een buitenbewerking en een binnenbewerking uitvoeren. Enkele aanwijzingen in het hoofdstuk "Bij het programmeren in acht nemen" worden hieronder toegelicht. Bovendien vindt u een voorbeeld onder "Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292", Pagina 453

Binnenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep in het bewerkingsvlak **1**
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen.**(Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour) **2**
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Deze moet in het subprogramma worden geprogrammeerd.
- In de richting van de gereedschapsas positioneert de besturing aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt **(op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan)**

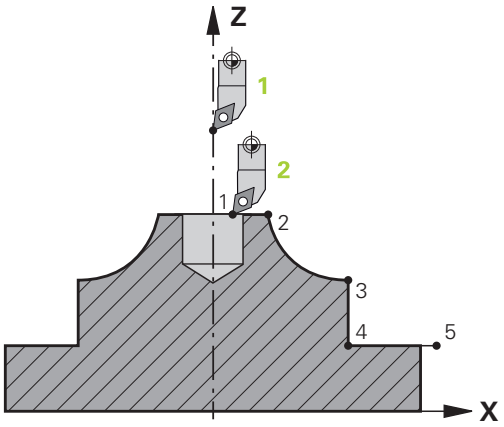
  Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw binnencontour:
  - Ofwel monotoon stijgende radiale en axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
  - Ofwel monotoon dalende radiale en axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
  - Programmeer de binnencontouren met een radius groter dan de gereedschapsradius.



Buitenbewerking

- Het rotatiemiddelpunt is de positie van het gereedschap bij de cyclusoproep in het bewerkingsvlak **1**
- **Vanaf de cyclusstart mag noch de snijplaat noch het midden van de spil zich naar het rotatiemiddelpunt bewegen.**Houd hiermee rekening bij de beschrijving van uw contour! **2**
- De beschreven contour wordt niet automatisch met een veiligheidsafstand verlengd. Deze moet in het subprogramma worden geprogrammeerd.
- In de richting van de gereedschapsas positioneert de besturing aan het begin van de bewerking in ijlgang naar het contourstartpunt **(op het startpunt van de contour mag geen materiaal staan)**

  Houd rekening met andere punten bij de programmering van uw buitencontour:
  - Ofwel monotoon stijgende radiale en monotoon dalende axiale coördinaten, bijv. 1-5 programmeren
  - Ofwel monotoon dalende radiale en monotoon stijgende axiale coördinaten, bijv. 5-1 programmeren
  - Programmeer de buitencontouren met een radius groter dan 0.



Gereedschap definiëren

Overzicht

Afhankelijk van de invoer van parameter **Q560** kunt u de contour frezen (**Q560**=0) of draaien (**Q560**=1). Voor de desbetreffende bewerking kunt u uw gereedschap op diverse manieren in de gereedschapstabel definiëren. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven:

Spilkoppeling uit, Q560=0

Frezen: definieer uw freesgereedschap zoals gebruikelijk in de gereedschapstabel, met lengte, radius, hoekradius etc.

Spilkoppeling aan, Q560=1

Draaien: de geometrische gegevens van uw draaigereedschap worden naar de gegevens van een freesgereedschap omgezet.Er zijn drie mogelijkheden:

- Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren
- Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)
- Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren

Hieronder vindt u aanwijzingen over deze drie mogelijkheden van de gereedschapsdefinitie:

- **Draaigereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren**

  Wanneer u zonder optie 50 werkt, definieert u uw draaigereedschap in de gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn uw draaigereedschap uit op het midden van de spil. Geef deze hoek van de spiloriëntatie in de cyclus onder parameter **Q336** op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie **Q336**, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit **Q336**+180.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij bewerkingen aan de binnenkant kan een botsing tussen gereedschapshouder en werkstuk optreden.
De gereedschapshouder wordt niet bewaakt. Indien de rotatiediameter op basis van de gereedschapshouder groter is dan via de snijkant, bestaat er botsingsgevaar.

- Gereedschapshouder zo kiezen, dat de rotatiediameter niet groter is dan via de snijkant

- **Freesgereedschap in gereedschapstabel (tool.t) als freesgereedschap definiëren (om het vervolgens als draaigereedschap te gebruiken)**

  U kunt met een freesgereedschap interpolatiedraaien. In dit geval wordt met de volgende gegevens uit de gereedschapstabel rekening gehouden (incl. deltawaarden): lengte (L), radius (R) en hoekradius (R2). Lijn hiervoor een snijkant van uw freesgereedschap uit op het midden van de spil. Geef deze hoek in parameter **Q336** op. Bij de buitenbewerking is de spiloriëntatie **Q336**, bij een binnenbewerking wordt de spiloriëntatie berekend uit **Q336**+180.

- **Draaigereedschap in de gereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren**

  Wanneer u met software-optie 50 werkt, kunt u uw draaigereedschap in de draaigereedschapstabel (toolturn.trn) definiëren. In dit geval vindt de oriëntatie van de spil ten opzichte van het rotatiecentrum plaats met inachtneming van gereedschapsspecifieke gegevens, zoals de bewerkingswijze (TO in de draaigereedschapstabel), de oriëntatiehoek (ORI in de draaigereedschapstabel) en de parameter **Q336**.

  Hieronder wordt beschreven hoe de spiloriëntatie kan worden berekend:

Bewerking	TO	Spiloriëntatie
Interpolatiedraaien, buiten	1	ORI + **Q336**
Interpolatiedraaien, binnen	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolatiedraaien, buiten	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolatiedraaien, binnen	1	ORI + **Q336**
Interpolatiedraaien, buiten	8,9	ORI + **Q336**
Interpolatiedraaien, binnen	8,9	ORI + **Q336**

U kunt de volgende gereedschapstypen voor interpolatiedraaien gebruiken:

- **TYPE**: **ROUGH**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 1 of 7
- **TYPE**: **FINISH**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 1 of 7
- **TYPE**: **BUTTON**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 1 of 7

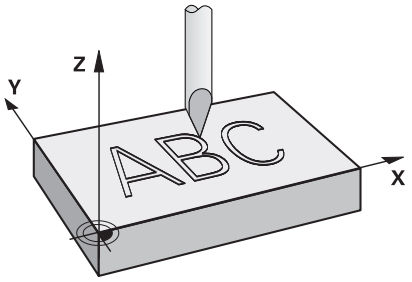
U kunt de volgende gereedschapstypen niet voor interpolatiedraaien gebruiken:

- **TYPE**: **ROUGH**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 2 tot 6
- **TYPE**: **FINISH**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 2 tot 6
- **TYPE**: **BUTTON**, met de bewerkingsrichtingen **TO**: 2 tot 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

13.8 GRAVEREN (cyclus 225, DIN/ISO: G225)

Toepassing

Met deze cyclus kunnen teksten op een vlak oppervlak van het werkstuk worden gegraveerd. De teksten kunnen langs een rechte of op een cirkelboog worden geplaatst.



Cyclusverloop

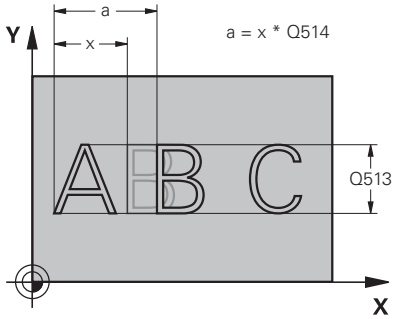
1 De besturing positioneert in het bewerkingsvlak naar het startpunt van het eerste teken
2 Het gereedschap steekt loodrecht op de graveerplaats in en freest het teken. De besturing voert de vereiste vrijzetbewegingen tussen de tekens op veiligheidsafstand uit. Nadat het teken is bewerkt, staat het gereedschap op veiligheidsafstand boven het oppervlak
3 Dit proces herhaalt zich voor alle te graveren tekens
4 Daarna positioneert de besturing het gereedschap naar de 2e veiligheidsafstand

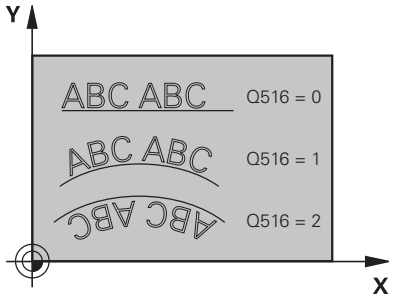
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Het voorteken van de cyclusparameter Diepte legt de werkrichting vast. Wanneer diepte = 0 wordt geprogrammeerd, voert de besturing de cyclus niet uit.
- De te graveren tekst kunt u ook via stringvariabelen (**QS**) doorgeven.
- Met parameter **Q374** kan de rotatiepositie van de letters worden beïnvloed.
  Als **Q374**=0° tot 180°: de schrijfrichting is van links naar rechts.
  Als **Q374** groter dan 180° is: de schrijfrichting wordt omgekeerd.
- Het startpunt bij een gravering op een cirkelbaan bevindt zich linksonder, boven het eerste te graveren teken. (Bij oudere softwareversies werd eventueel een voorpositionering op het midden van de cirkel uitgevoerd.)

Cyclusparameters

- **QS500 Graveertekst?**: te graveren tekst tussen enkele aanhalingstekens. Toewijzing van een stringvariabele met toets **Q** van het numerieke toetsenblok, toets **Q** op het ASCI-toetsenbord komt overeen met de normale tekstinvoer. zie "Systeemvariabelen graveren", Pagina 416
  Toegestane invoertekens: 255 tekens
- **Q513 Tekenhoogte?** (absoluut): hoogte van de te graveren tekens in mm.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q514 Factor tekenafstand?**: het gebruikte font is een zogenoemd proportioneel font. Elk teken heeft dus zijn eigen breedte die de besturing bij definitie van **Q514**=0 dienovereenkomstig graveert. Bij definitie van **Q514** niet gelijk aan 0 past de besturing de afstand tussen de tekens aan.
  Invoerbereik 0 tot 9,9999
- **Q515 Lettertype?**: Er worden standaard de letters **DeJaVuSans** gebruikt
- **Q516 Tekst op rechte/cirkel (0/1)?**:
  tekst langs een rechte graveren: invoer = 0
  tekst op een cirkelboog graveren: invoer = 1
  tekst op een cirkelboog graveren, rondom (niet per se leesbaar van onderen): invoer=2
- **Q374 Rotatiepositie?**: middelpuntshoek wanneer de tekst op een cirkel moet worden aangebracht. Graveerhoek bij rechte plaatsing van de tekst.
  Invoerbereik -360,0000 t/m +360,0000°
- **Q517 Radius bij tekst op cirkel?** (absoluut): radius van de cirkelboog waarop de besturing de tekst moet aanbrengen in mm
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en graveerplaats.
  Invoerbereik -99999,9999 tot +99999,9999
- **Q206 Aanzet diepteverplaatsing?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het insteken in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**





Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 225  GRAVEREN
    QS500=""   ;GRAVEERTEKST
    Q513=10    ;TEKENHOOGTE
    Q514=0     ;FACTOR AFSTAND
    Q515=0     ;LETTERTYPE
    Q516=0     ;TEKSTLAY-OUT
    Q374=0     ;ROTATIEPOSITIE
    Q517=0     ;CIRKELRADIUS
    Q207=750   ;AANZET FREZEN
    Q201=-0.5  ;DIEPTE
    Q206=150   ;AANZET DIEPTEVERPL.
    Q200=2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q203=+20   ;COORD. OPPERVLAK
    Q204=50    ;2E VEILIGHEIDSAFST.
    Q367=+0    ;TEKSTPOSITIE
    Q574=+0    ;TEKSTLENGTE
```

- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt. Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**
- **Q367 Ref. voor tekstpos. (0-6)?** Voer hier de referentie voor de positie van de tekst in. Afhankelijk van de vraag of de tekst op een cirkel of een rechte wordt gegraveerd (parameter **Q516**), kunnen de volgende waarden worden ingevoerd:
  Gravering op een cirkelbaan, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
  0 = centrum van de cirkel
  1 = linksonder
  2 = in het midden onder
  3 = rechtsonder
  4 = rechtsboven
  5 = in het midden boven
  6 = linksboven
  gravering op een rechte, de tekstpositie is gerelateerd aan het volgende punt:
  0 = linksonder
  1 = linksonder
  2 = in het midden onder
  3 = rechtsonder
  4 = rechtsboven
  5 = in het midden boven
  6 = linksboven
- **Q574 Maximale tekstlengte?** (mm/inch): geef hier de maximale tekstlengte op. De besturing houdt daarnaast rekening met parameter **Q513** Tekenhoogte. Als **Q513** = 0, graveert de besturing de tekstlengte exact zoals aangegeven in parameter **Q574**. De tekenhoogte wordt dienovereenkomstig geschaald. Als **Q513** groter dan nul is, controleert de besturing of de daadwerkelijke tekstlengte de maximale tekstlengte uit **Q574** overschrijdt. Als dat het geval is, komt de besturing met een foutmelding. Invoerbereik 0 tot 999,9999

Toegestane graveertekens

Behalve kleine letters, hoofdletters en cijfers zijn de volgende speciale tekens toegestaan:

!# $ % & ‘ ( ) * + , - ./ : ; < = > ?@ [\ ] _ ß CE

> De besturing gebruikt de speciale tekens **%** en **** voor speciale functies. Als u deze tekens wilt graveren, moet u deze in de te graveren tekst twee keer aangeven, bijv.: **%%**.

Om trema's, ß, ø, @, of het CE-teken te graveren, begint u de invoer met een %-teken:

Teken	Invoer
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Niet-afdrukbare tekens

Behalve tekst kunnen ook enkele niet-afdrukbare tekens ten behoeve van formattering worden gedefinieerd. Bij het opgeven van niet-afdrukbare tekens moet u eerst het speciale teken **** plaatsen.

U hebt de volgende mogelijkheden:

Teken	Invoer
return	\n
Horizontale tab (tabbreedte is vast op 8 tekens ingesteld)	\t
Verticale tab (tabbreedte is vast op één regel ingesteld)	\v

Systeemvariabelen graveren

Behalve vaste tekens is het mogelijk de inhoud van bepaalde systeemvariabelen te graveren. De invoer van een systeemvariabele begint u met **%**.

Het is mogelijk de actuele datum, de actuele tijd of de actuele kalenderweek te graveren. Voer hiervoor **%time<x>** in. **<x>** definieert het formaat, bijv. 08 voor DD.MM.JJJJ. (Identiek aan functie **SYSSTR ID10321**)

> Denk eraan dat u bij het invoeren van datumformaten 1 t/m 9 eerst een 0 moet opgeven, bijv. **%time08**.

Teken	Invoer
DD.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time00
D.MM.JJJJ hh:mm:ss	%time01
D.MM.JJJJ h:mm	%time02
D.MM.JJ h:mm	%time03
JJJJ-MM-DD hh:mm:ss	%time04
JJJJ-MM-DD hh:mm	%time05
JJJJ-MM-DD h:mm	%time06
JJ-MM-DD h:mm	%time07
DD.MM.JJJJ	%time08
D.MM.JJJJ	%time09
D.MM.JJ	%time10
JJJJ-MM-DD	%time11
JJ-MM-DD	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15
Kalenderweek	%time99

Naam en pad van een NC-programma graveren

U kunt de naam of het pad van een NC-programma graveren met cyclus **225**.

Definieer cyclus **225** zoals gebruikelijk. De te graveren tekst leidt u in met een **%**.

De naam of het pad van een actief NC-programma of een opgeroepen NC-programma kan worden gegraveerd. Definieer hiertoe **%main<x>** of **%prog<x>**. (Identiek aan functie **ID10010 NR1/2**)

U hebt de volgende mogelijkheden:

Teken	Invoer	Graveren
Volledig bestandspad van actief NC-programma	**%main0**	Bijv. **TNC:\MILL.h**
Directory van actief NC-programma	**%main1**	Bijv . **TNC:**
Naam van actief NC-programma	**%main2**	Bijv. **MILL**
Bestandstype van actief NC-programma	**%main3**	Bijv. **.H**
Volledig bestandspad van opgeroepen NC-programma	**%prog0**	Bijv. **TNC:\HOUSE.h**
Directorypad van opgeroepen NC-programma	**%prog1**	Bijv . **TNC:**
Naam van opgeroepen NC-programma	**%prog2**	Bijv. **HOUSE**
Bestandstype van opgeroepen NC-programma	**%prog3**	Bijv. **.H**

Tellerstand graveren

U kunt de actuele tellerstand die u in het MOD-menu vindt, graveren met cyclus **225**.

Programmeer daarvoor cyclus **225** zoals gebruikelijk en voer als te graveren tekst bijv. het volgende in: **%count2**

Het getal achter **%count** geeft aan hoeveel tekens de besturing graveert. Het maximale aantal tekens is negen.

Voorbeeld: wanneer u in de cyclus **%count9** programmeert bij een actuele tellerstand van 3, graveert de besturing het volgende: 000000003

Bedieningsinstructies:

- In de werkstand Programmatest simuleert de besturing alleen de tellerstand die u direct in het NC-programma hebt ingevoerd. Met de tellerstand uit het MOD-menu wordt geen rekening gehouden.
- In de werkstanden ENKELE REGEL en VOLL.CYCL houdt de besturing rekening met de tellerstand uit het MOD-menu.

13.9 VLAKFREZEN (cyclus 232, DIN/ISO: G232)

Toepassing

Met cyclus **232** kunt u een vlak oppervlak in meerdere verplaatsingen en rekening houdend met een nabewerkingsovermaat vlakfrezen. Hiervoor zijn drie bewerkingsstrategieën beschikbaar:

- **Strategie Q389=0**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing buiten het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=1**: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing langs de rand van het te bewerken vlak
- **Strategie Q389=2**: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet

Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang met **FMAX** vanuit de actuele positie met positioneerlogica naar het startpunt **1**: is de actuele positie in de spilas groter dan de 2e veiligheidsafstand, dan verplaatst de besturing het gereedschap eerst in het bewerkingsvlak en daarna in de spilas, en anders eerst naar de 2e veiligheidsafstand en daarna in het bewerkingsvlak. Het startpunt in het bewerkingsvlak ligt op een afstand gelijk aan de gereedschapsradius en de zijdelingse veiligheidsafstand naast het werkstuk

2 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich met de positioneeraanzet in de spilas naar de door de besturing berekende eerste diepte-instelling

Strategie Q389=0

3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **buiten** het vlak. De besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius

4 De besturing verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de besturing berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping

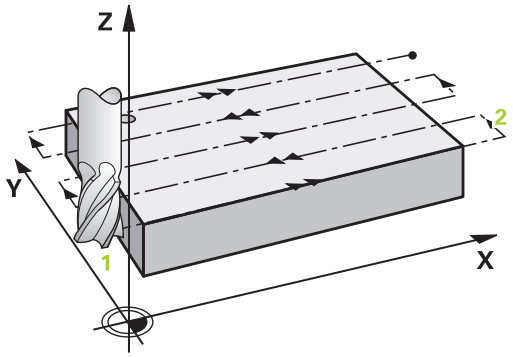
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**

6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte

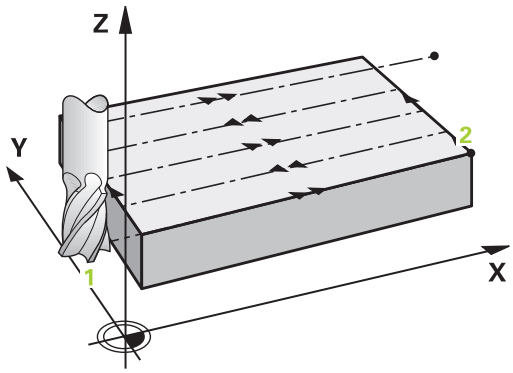
7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt

8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd

9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

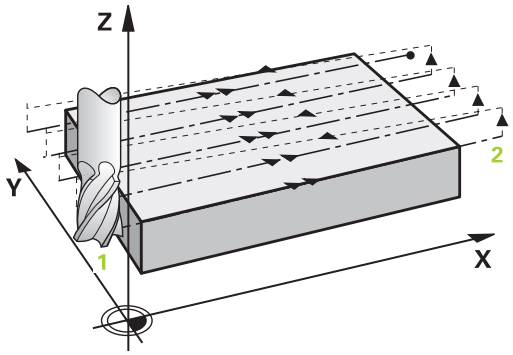


Strategie Q389=1



3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt **aan de rand** van het vlak. De besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte en de gereedschapsradius
4 De besturing verplaatst het gereedschap met aanzet voorpositioneren naar het startpunt van de volgende regel; de besturing berekent de verstelling uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in de richting van het startpunt **1**. De sprong naar de volgende regel vindt weer plaats aan de rand van het werkstuk
6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

Strategie Q389=2



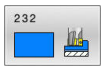
3 Daarna verplaatst het gereedschap zich met de geprogrammeerde aanzet frezen naar het eindpunt **2**. Het eindpunt ligt buiten het oppervlak. De besturing berekent het eindpunt uit het geprogrammeerde startpunt, de geprogrammeerde lengte, de geprogrammeerde zijdelingse veiligheidsafstand en de gereedschapsradius
4 De besturing verplaatst het gereedschap in de spilas op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling en verplaatst het met de aanzet voorpositioneren meteen terug naar het startpunt van de volgende regel. De besturing berekent de verspringing uit de geprogrammeerde breedte, de gereedschapsradius en de maximale factor baanoverlapping
5 Vervolgens verplaatst het gereedschap zich terug in actuele diepte-instelling en vervolgens weer in de richting van het eindpunt **2**
6 Het proces herhaalt zich, totdat het ingevoerde vlak volledig is bewerkt. Aan het eind van de laatste baan vindt de positionering plaats naar de volgende bewerkingsdiepte
7 Om loze slagen te vermijden, wordt het vlak vervolgens in omgekeerde volgorde bewerkt
8 Het proces herhaalt zich, totdat alle verplaatsingen zijn uitgevoerd Bij de laatste verplaatsing wordt slechts de ingevoerde nabewerkingsovermaat met de aanzet nabewerken afgefreesd
9 Aan het einde verplaatst de besturing het gereedschap met **FMAX** terug naar de 2e veiligheidsafstand

Bij het programmeren in acht nemen!

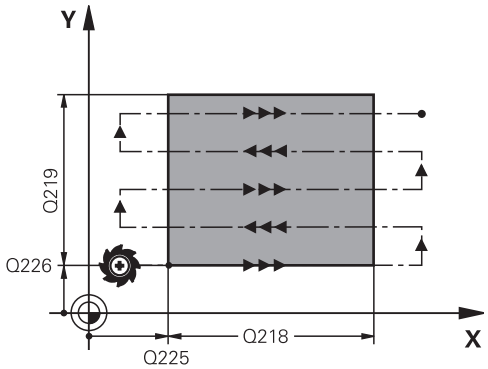
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Als voor **Q227 STARTPUNT 3E AS** en **Q386 EINDPUNT 3E AS** hetzelfde is ingevoerd, voert de besturing de cyclus niet uit (diepte = 0 geprogrammeerd).
- Programmeer **Q227** groter dan **Q386**. Anders komt de besturing met een foutmelding.

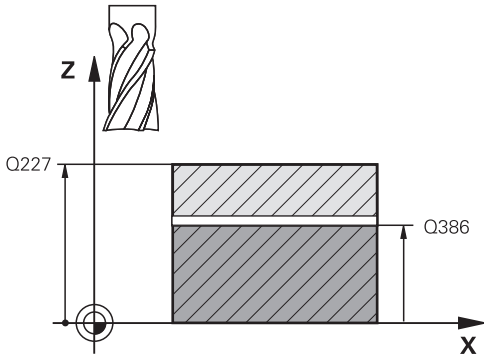
Q204 2E VEILIGHEIDSAFST. zo invoeren dat een botsing met het werkstuk of met spanmiddelen uitgesloten is.

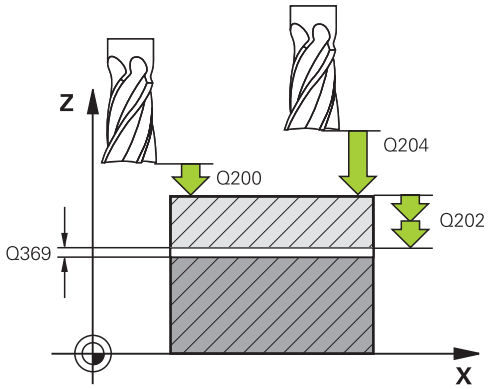
Cyclusparameters



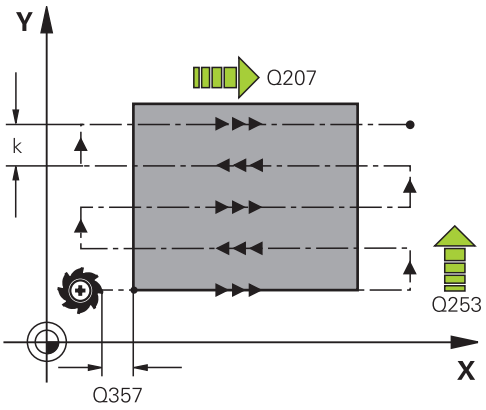
- **Q389 Bewerkingsstrategie (0/1/2)?**: vastleggen hoe de besturing het vlak moet bewerken:
  0: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de positioneeraanzet buiten het te bewerken vlak
  1: volgens gebogen lijnen bewerken, zijdelingse verplaatsing met de aanzet frezen langs de rand van het te bewerken vlak
  2: regel voor regel bewerken, terugtrekken en zijdelingse verplaatsing met positioneeraanzet
- **Q225 Startpunt 1e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q226 Startpunt 2e as?** (absoluut): startpuntcoördinaat van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q227 Startpunt 3e as?** (absoluut): coördinaat werkstukoppervlak van waaruit de verplaatsingen berekend worden.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q386 Eindpunt in 3e as?** (absoluut): coördinaat in de spilas waarop het vlak moet worden vlakgefreesd.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q218 Lengte eerste zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de hoofdas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste freesbaan gerelateerd aan het **startpunt 1e as** vastleggen.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q219 Lengte tweede zijde?** (incrementeel): lengte van het te bewerken vlak in de nevenas van het bewerkingsvlak. Met het voorteken kunt u de richting van de eerste dwarsverplaatsing gerelateerd aan het **STARTPUNT 2E AS** vastleggen.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q202 Maximale dieptestap?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap telkens **maximaal** wordt verplaatst. De besturing berekent de werkelijke diepte-instelling uit het verschil tussen het eindpunt en het startpunt in de gereedschapsas rekening houdend met de nabewerkingsovermaat, zodat steeds met dezelfde diepte-instelling wordt gewerkt.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999







- **Q369 Overmaat voor dieptenabewerking?** (incrementeel): waarde waarmee de laatste verplaatsing moet worden uitgevoerd.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q370 Maximale baan overlap factor?**: **maximale** zijdelingse verplaatsing k. De besturing berekent de werkelijke zijdelingse verplaatsing uit de lengte van de 2e zijde (**Q219**) en de gereedschapsradius zodanig, dat steeds met een constante zijdelingse verplaatsing wordt bewerkt. Als u in de gereedschapstabel een radius R2 hebt ingevoerd (bijv. plaatradius bij gebruik van een freeskop), vermindert de besturing de zijdelingse verplaatsing dienovereenkomstig.
  Invoerbereik 0,1 t/m 1,9999
- **Q207 Aanzet frezen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij frezen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Aanzet nabewerken?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het frezen van de laatste verplaatsing in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de startpositie en het verplaatsen naar de volgende regel in mm/min; wanneer dwars in het materiaal verplaatst wordt (**Q389**=1), voert de besturing de dwarsverplaatsing met freesaanzet **Q207** uit.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en startpositie in de gereedschapsas. Als u met bewerkingsstrategie **Q389**=2 freest, benadert de besturing op veiligheidsafstand boven de actuele diepte-instelling het startpunt van de volgende regel.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999



Voorbeeld

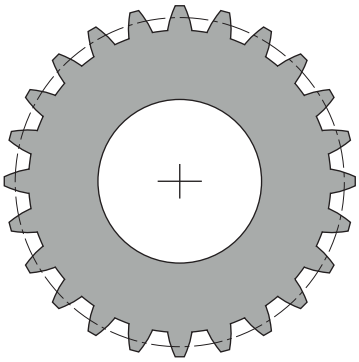
```
71 CYCL DEF 232  VLAKFREZEN
    Q389=2      ;STRATEGIE
    Q225=+10    ;STARTPUNT 1E AS
    Q226=+12    ;STARTPUNT 2E AS
    Q227=+2.5   ;STARTPUNT 3E AS
    Q386=-3     ;EINDPUNT 3E AS
    Q218=150    ;LENGTE 1E ZIJKANT
    Q219=75     ;LENGTE 2E ZIJKANT
    Q202=2      ;MAX. DIEPTESTAP
    Q369=0.5    ;OVERMAAT DIEPTE
    Q370=1      ;MAX. OVERLAPPING
    Q207=500    ;AANZET FREZEN
    Q385=800    ;AANZET NABEWERKEN
    Q253=2000   ;AANZET VOORPOS.
    Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q357=2      ;VEIL.AFST. KANT
    Q204=2      ;2E VEILIGHEIDSAFST.
```

- **Q357 Veiligheids-afstand van de kant?** (incrementeel): parameter **Q357** heeft invloed op de volgende situaties:
  benaderen van de eerste diepte-instelling: **Q357** is de zijdelingse afstand van het gereedschap vanaf het werkstuk
  Voorbewerken met de freesstrategieën Q389=0-3: Het te bewerken oppervlak wordt in **Q350 FREESRICHTING** met de waarde uit **Q357** vergroot, voor zover in deze richting geen begrenzing is ingesteld
  Nabewerken zijkant: de banen worden met **Q357** in **Q350 FREESRICHTING** verlengd
  Invoerbereik 0 tot en met 99999,9999
- **Q204 2e veiligheidsafstand?** (incrementeel): coördinaat spilas waarin een botsing tussen het gereedschap en het werkstuk (spanmiddel) uitgesloten is.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **PREDEF**

13.10 Basisprincipes voor het maken van vertandingen (software-optie 157)

Basisprincipes

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



De cycli hebben de optie 157 Gear Cutting nodig. Als u deze cycli in de draaimodus gebruikt, hebt u bovendien de optie 50 nodig. In de freesmodus is de gereedschapsspil de master-spil en in de draaimodus in het de werkstukspil. De andere spil wordt slave-spil genoemd. Afhankelijk van de bedrijfsmodus wordt het toerental, resp. de snijsnelheid met een **TOOL CALL S** of **FUNCTION TURNDATA SPIN** geprogrammeerd.

De cycli **286** en **287** gebruiken voor het oriënteren van het coördinatensysteem I-CS de precessiehoek, die in de draaimodus ook door de cycli **800** en **801** wordt beïnvloed. Aan het einde van de cyclus wordt de precessiehoek teruggezet, die aan het begin van de cyclus actief was. Ook bij het afbreken van deze cycli wordt deze precessiehoek teruggezet.

Als askruishoek wordt de hoek tussen werkstuk en gereedschap aangeduid. Deze volgt uit de hellingshoek van het gereedschap en de hellingshoek van het tandwiel. De cycli **286** en **287** berekenen de gewenste positie van de rotatie-as op de machine, op basis van de vereiste hoek van het assenkruis. De cycli positioneren daarbij altijd de eerste rotatie-as vanaf het gereedschap.

Om bij storing (spilstop of stroomuitval) het gereedschap veilig uit de vertanding te bewegen, sturen de cycli automatisch de **LiftOff**. De cycli definiëren de richting en de weg voor een **LiftOff**.

Het tandwiel wordt eerst beschreven in cyclus **285 TANDWIEL DEFINIEREN**. Vervolgens programmeert u de cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** of **287 TANDWIEL ROLSTEKEN**.

Programmeer:

- gereedschapsoproep **TOOL CALL**
- Selectie draaimodus of freesmodus met kinematicaselectie **FUNCTION MODE TURN** of **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Rotatierichting van de spil bijv. **M3** of **M303**
- Mogelijke cyclusdefinitie **CYCL DEF 801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**.
- Positioneer de cyclus overeenkomstig uw keuze **MILL** of **TURN** vóór
- Cyclusdefinitie **CYCL DEF 285 TANDWIEL DEFINIEREN**.
- Cyclusdefinitie **CYCL DEF 286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** of **CYCL DEF 287 TANDWIEL ROLSTEKEN**.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het gereedschap niet naar een veilige positie voorpositioneert, kan bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) optreden.

- Gereedschap naar een veilige positie voorpositioneren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het werkstuk te dicht op het spanmiddel inspant, kan tijdens de afwerking een botsing tussen gereedschap en spanmiddel optreden. Het startpunt Z en het eindpunt in Z worden met de veiligheidsafstand **Q200** verlengd!

- Werkstuk zover uit het spanmiddel nemen, dat een botsing tussen gereedschap en spanmiddel uitgesloten is

- Plaats vóór de cyclusoproep uw referentiepunt in het rotatiecentrum van de werkstukspil.
- Houd er rekening mee dat de slave-spil na het cycluseinde verder draait. Wanneer de spil vóór het programma-einde gestopt moet worden, moet een bijpassende M-functie geprogrammeerd worden.
- De **LiftOff** moet u in de gereedschapstabel activeren. Verder moet deze door uw machinefabrikant geconfigureerd zijn.
- Houd er rekening mee dat u voor de cyclusoproep het toerental van de master-spil moet programmeren. D.w.z. in de freesmodus voor de gereedschapsspil en in de draaimodus voor de werkstukspil.

Tandwielformules

Berekening toerental

- n_T: toerental gereedschapsspil
- n_W: toerental werkstukspil
- z_T: aantal gereedschapstanden
- z_W: aantal werkstuktanden

Definitie	Gereedschapsspil	Werkstukspil
Afwikkelfrezen	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Afwikkelschalen	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Rechte tandwielen

- m: module (**Q540**)
- p: verdeling
- h: tandhoogte (**Q563**)
- d: steekcirkeldiameter
- z: aantal tanden (**Q541**)
- c: kopspeling (**Q543**)
- d_a: kopcirkeldiameter (**Q542**)
- d_f: voetcirkeldiameter

Definitie	FORMULE
Module (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Verdeling	$p = \pi * m$
Diameter steekcirkel	$d = m * z$
Tandhoogte (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Kopcirkeldiameter (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Voetcirkeldiameter	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Voetcirkeldiameter, wanneer tandhoogte > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Aantal tanden (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Let bij berekeningen van een binnenvertanding op de voortekens.

Voorbeeld: berekening van de kopcirkeldiameter

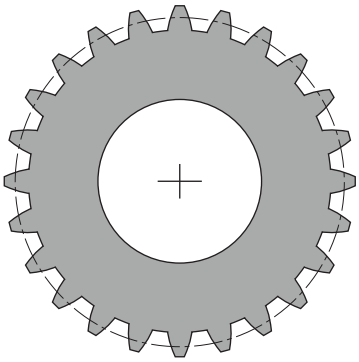
Buitenvertanding: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Binnenvertanding: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 TANDWIEL DEFINIËREN (cyclus 285, DIN/ISO: G285, Optie #157)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



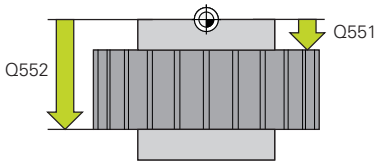
Met cyclus **285 TANDWIEL DEFINIEREN** beschrijft u de geometrie van de vertanding. Het gereedschap beschrijft u in cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** of in cyclus **287** voor **TANDWIEL ROLSTEKEN** en in de gereedschapstabel (TOOL.T).

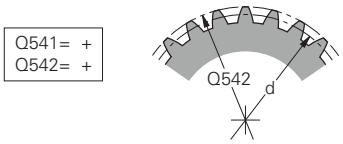
Bij het programmeren in acht nemen!

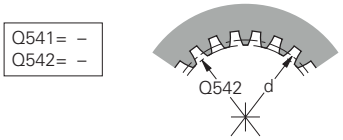
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- De gegevens voor module en aantal tanden zijn vereist. Wanneer de kopcirkeldiameter en de tandhoogte met 0 gedefinieerd zijn, wordt er een normale vertanding (volgens DIN 3960) tot stand gebracht. Als er vertandingen afwijkend van deze norm worden gemaakt, kan met de kopcirkeldiameter **Q542** en de tandhoogte **Q563** een overeenkomstige geometrie worden gedefinieerd.
- Zijn strijdig met het voorteken van de beide invoerparameters **Q541** en **Q542**, dus wordt met een foutmelding afgebroken.
- Bij deze cyclus is DEF-actief. Pas tijdens de uitvoering van een CALL-actieve bewerkingscyclus worden de waarden van deze Q-parameters worden gelezen. Het overschrijven van deze invoerparameters na cyclusdefinitie en vóór het oproepen van een bewerkingscyclus wordt gewijzigd, verandert de vertandingsgeometrie.
- Definieer uw gereedschap in de gereedschapstabel als freesgereedschap.
- Houd er rekening mee dat de kopcirkeldiameter altijd groter is dan de voetcirkeldiameter, ook bij een binnenvertanding. Voorbeeld binnenvertanding: de kopcirkeldiameter bedraagt -40 mm, de voetcirkeldiameter bedraagt -45 mm, d.w.z. de kopcirkeldiameter is ook hier groter dan de voetcirkeldiameter.

Cyclusparameters

- **Q551 Startpunt in Z?**: startpunt van het afwikkelen in Z.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q552 Eindpunt in Z?**: eindpunt van het afwikkelen in Z.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q540 Module?**: module van het tandwiel.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q541 Aantal tanden?**: aantal tanden. Deze parameter is afhankelijk van **Q542**.
  +: wanneer het aantal tanden positief is en tegelijkertijd de parameter **Q542** positief is, is er sprake van een buitenvertanding
  -: wanneer het aantal tanden negatief is en tegelijkertijd de parameter **Q542** negatief is, is er sprake van een binnenvertanding
  Invoerbereik -9999,9999 t/m +9999,9999
- **Q542 Kopcirkeldiameter?**: kopcirkeldiameter van het tandwiel. Deze parameter is afhankelijk van **Q541**.
  +: wanneer de kopcirkeldiameter positief is en tegelijkertijd de parameter **Q541** positief is, is er sprake van een buitenvertanding
  -: wanneer de kopcirkeldiameter negatief is en tegelijkertijd de parameter **Q541** negatief is, is er sprake van een binnenvertanding
  Invoerbereik -9999,9999 t/m +9999,9999



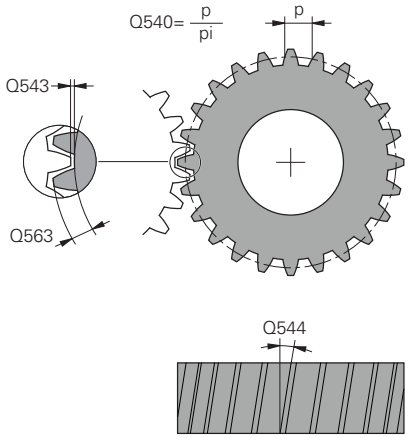




$$Q541 = \frac{d}{Q540}$$

$$Q542 = Q540 \times (Q541 + 2)$$

- **Q563 Tandhoogte?** Afstand van de onderkant van de tand tot de bovenkant van de tand.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q543 Kopspeling?**: afstand tussen kopcirkel van het af te werken tandwiel en voetcirkel van het tegenwiel.
  Invoerbereik 0 tot 9,9999
- **Q544 Hellingshoek?**: hoek waaronder de tanden bij een schuine vertanding ten opzichte van de asrichting schuin staan. (Bij rechte vertanding bedraagt deze hoek 0°.)
  Invoerbereik -60 tot +60



Voorbeeld

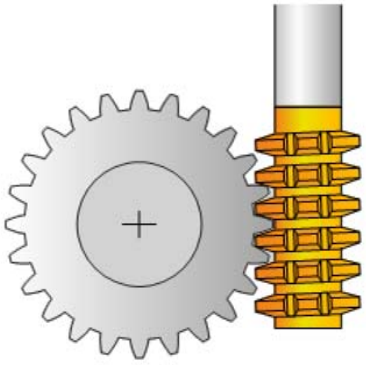
```
63 CYCL DEF 285 TANDWIEL
   DEFINIEREN
   Q551=0      ;STARTPUNT IN Z
   Q552=-10    ;EINDPUNT IN Z
   Q540=1      ;MODULE
   Q541=+10    ;AANTAL TANDEN
   Q542=0      ;KOPCIRKELDIAMETER
   Q563=0      ;TANDHOOGTE
   Q543=+0.17;KOPSPELING
   Q544=0      ;HELLINGSHOEK
```

13.12 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 286, DIN/ISO: G286, software-optie 157)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** kunt u cilindrische tandwielen of schuine vertandingen met willekeurige hoeken maken. U kunt in de cyclus de bewerkingsstrategie en de bewerkingszijde selecteren. Het productieproces van het afwikkelfrezen vindt plaats via een gesynchroniseerde, roterende beweging van de gereedschapsspil en de werkstukspil. Bovendien verplaatst de frees zich in axiale richting langs het werkstuk. Zowel voorbewerken als nabewerken kan plaatsvinden met x-snijkanten ten opzichte van een gedefinieerde hoogte op het gereedschap. Dit betekent dat alle snijkanten kunnen worden gebruikt om de algehele levensduur van het gereedschap te verlengen.



Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas naar **Q260** Veilige hoogte met aanzet **FMAX**. Wanneer het gereedschap al op een waarde in de gereedschapsas is die groter is dan **Q260**, vindt er geen beweging plaats

2 Vóór het zwenken van het bewerkingsvlak positioneert de besturing het gereedschap in X met aanzet **FMAX** naar een veilige coördinaat. Wanneer uw gereedschap al op een coördinaat in het bewerkingsvlak staat die groter is dan de berekende coördinaat, vindt er geen beweging plaats

3 Nu zwenkt de besturing het bewerkingsvlak met aanzet **Q253**

4 De besturing positioneert het gereedschap met aanzet **FMAX** naar het startpunt van het bewerkingsvlak

5 Vervolgens beweegt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas met aanzet **Q253** naar de veiligheidsafstand **Q200**

6 Die besturing wikkelt het gereedschap op het te vertanden werkstuk in langsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478** af (bij voorbewerken) of **Q505** (bij nabewerken). Het bewerkingsgedeelte wordt daarbij door het startpunt in Z **Q551**+**Q200** en door het eindpunt in Z **Q552**+**Q200** begrensd (**Q551** en **Q552** worden in cyclus **285** gedefinieerd)

   Verdere informatie: "TANDWIEL DEFINIËREN (cyclus 285, DIN/ISO: G285, Optie #157)", Pagina 427

7 Wanneer de besturing zich op het eindpunt bevindt, wordt het gereedschap met aanzet **Q253** teruggetrokken en terug naar het startpunt gepositioneerd

8 De besturing herhaalt het proces 5 t/m 7 tot het gedefinieerde tandwiel is gemaakt

9 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap naar veilige hoogte **Q260** met aanzet **FMAX**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u schuine vertandingen maakt, blijven de zwenkingen van de rotatie-assen na het programma-eind bestaan. Er bestaat botsingsgevaar!

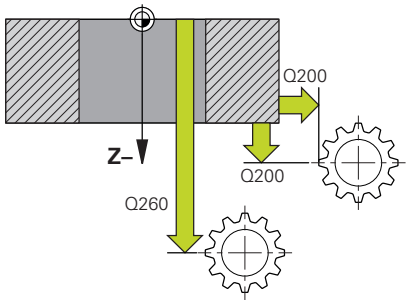
- Zet het gereedschap vrij voordat de positie van de zwenkas wordt gewijzigd

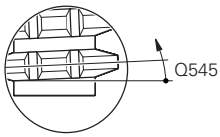
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- De cyclus is CALL-actief.
- Om bij een schuine vertanding een snijkant van het gereedschap steeds te laten aangrijpen, definieert u in de cyclusparameter **Q554 SYNCHR.VERSCHUIVING** een kleine baan.
- In draaimodus moet u vóór de oproep van cyclus **286**, de cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** programmeren.
- Programmeer vóór de cyclusstart de rotatierichting van de master-spil (kanaalspil).
- Wanneer u **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15** programmeert, wordt het toerental van het gereedschap berekend als: **Q541** x S. Voor **Q541**=238 en S=15 volgt daaruit een toerental van het gereedschap van 3570 1/min.
- Het maximale toerental van de draaitafel kan niet worden overschreden. Wanneer u in de gereedschapstabel onder **NMAX** een waarde hebt ingevoerd, reduceert de besturing het toerental tot deze waarde.

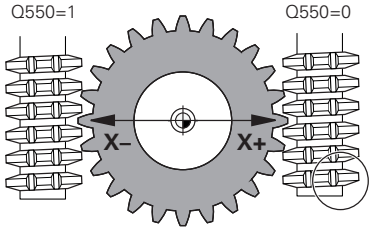
Vermijd toerentallen van de master-spil kleiner dan 6 1/min, om veilig een aanzet in mm/omw te kunnen gebruiken.

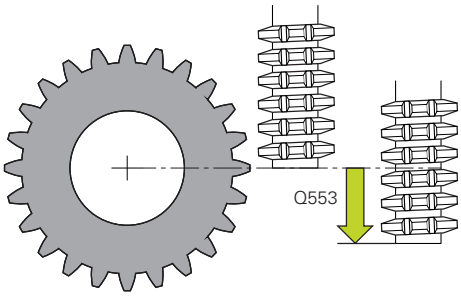
Cyclusparameters

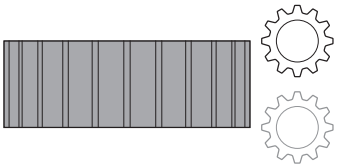
- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q545 Stijgingshoek gereedschap?**: hoek van de flanken van de afwikkelfrees. Voer deze waarde met decimalen in. (Bijv. 0°47'=0,7833) Invoerbereik: -60,0000 tot +60,0000
- **Q546 Rotatierichting spil omkeren?**: rotatierichting van de slave-spil wijzigen:
  0: rotatierichting wordt niet gewijzigd
  1: rotatierichting wordt gewijzigd
  Verdere informatie: "Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen", Pagina 436
- **Q547 Hoekoffset van tandwiel?**: hoek waarmee de besturing het werkstuk bij de cyclusstart roteert.
  Invoerbereik -180,0000 tot +180,0000
- **Q550 Bew.zijde (0=pos./1=neg.)?**: vastleggen aan welke zijde de bewerking plaatsvindt.
  0: positieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS
  1: negatieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS
- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de besturing de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter **Q533** stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de besturing moet gebruiken:
  0: oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  -1: oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  +1: oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  -2: oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  +2: oplossing die tussen +90° en +180° ligt

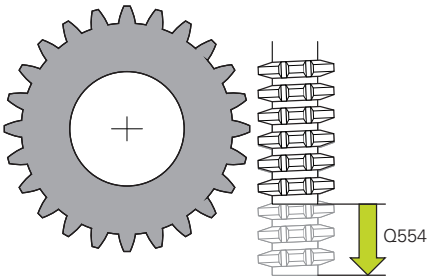












- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De besturing voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het zwenken en voorpositioneren, evenals bij het positioneren van de gereedschapsas tussen de afzonderlijke verplaatsingen. Opgave in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 GS: L-offset start bewerking?** (incrementeel): vastleggen, vanaf welke de lengteverstelling (L-OFFSET) het gereedschap moet worden gebruikt. Met deze waarde wordt het gereedschap in langsrichting verschoven. Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q554 Verpl. synchr. verschuiving?**: vastleggen, met welke baan de frees in diens axiale richting tijdens de bewerking verplaatst wordt. De optredende gereedschapsslijtage kan zo over dit gedeelte van de snijkanten van het gereedschap worden verdeeld. Bij schuine vertandingen kunnen zo de toegepaste snijkanten van het gereedschap worden begrensd. Wanneer 0 is gedefinieerd, is de gesynchroniseerde verschuiving niet actief. Invoerbereik -99,9999 tot +99,9999
- **Q548 Verschuiving voor voorbewerken?**: aantal snijkanten waarmee de besturing bij het voorbewerken het gereedschap in de axiale richting verschuift. Dit wordt incrementeel bij de parameter **Q553** verschoven. Wanneer u 0 invoert, is de verschuiving niet actief.
  Invoerbereik -99 tot +99
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q488 Aanzet insteken**: aanzetsnelheid van de verplaatsingsbeweging van het gereedschap. De besturing interpreteert de aanzet in millimeter per werkstukrotatie.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. De besturing interpreteert de aanzet in millimeter per werkstukrotatie.
  Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **PREDEF**

Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 286  TANDW.
   AFWIKKELFREZEN
   Q215=0      ;BEWERKINGSOMVANG
   Q200=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q260=+100   ;VEILIGE HOOGTE
   Q545=0      ;GS-STIJGINGSHOEK
   Q546=0      ;ROTATIERICHT. WIJZ.
   Q547=0      ;HOEKOFFSET
   Q550=1      ;BEWERKINGSZIJDE
   Q533=0      ;VOORKEURSRICHTING
   Q530=2      ;SCHUINE BEW.
   Q253=750    ;AANZET VOORPOS.
   Q553=10     ;L-OFFS GEREEDSCHAP
   Q554=0      ;SYNCHR.VERSCHUIVING
   Q548=0      ;VERSCHUIVING VOORB.
   Q463=1      ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q488=0.3    ;AANZET INSTEKEN
   Q478=0.3    ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=0.4    ;OVERMAAT DIAMETER
   Q505=0.2    ;AANZET NABEWERKEN
   Q549=0      ;VERSCHUIVING NABEW.
```

- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. De besturing interpreteert de aanzet in millimeter per werkstukrotatie. Invoerbereik 0 tot en met 99999,999 in plaats daarvan **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Verschuiving voor nabewerken?**: aantal snijkanten waarmee de besturing bij het nabewerken het gereedschap in lengterichting verschuift. Dit wordt incrementeel bij de parameter **Q553** verschoven. Wanneer u 0 invoert, is de verschuiving niet actief. Invoerbereik -99 tot +99

Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen

Controleer vóór de uitvoering van een bewerking of de rotatierichtingen van de beide spillen correct zijn.

Rotatierichting van de tafel bepalen:

1 Welk gereedschap? (rechtssnijdend/linkssnijdend)?
2 Welke bewerkingszijde? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 De rotatierichting van de tafel uit een van de twee tabellen aflezen! Selecteer hiervoor de tabel met uw gereedschapsdraairichting (rechtssnijdend/linkssnijdend). Lees in deze tabel de rotatierichting van de tafel voor uw bewerkingszijde **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** af:

Gereedschap: rechtssnijdend M3

Bewerkingszijde	Rotatierichting van de tafel
X+ (Q550=0)	Rechtsom (bijv. **M303**)
X- (Q550=1)	Linksom (bijv. **M304**)

Gereedschap: linkssnijdend M4

Bewerkingszijde	Rotatierichting van de tafel
X+ (Q550=0)	Linksom (bijv. **M304**)
X- (Q550=1)	Rechtsom (bijv. **M303**)

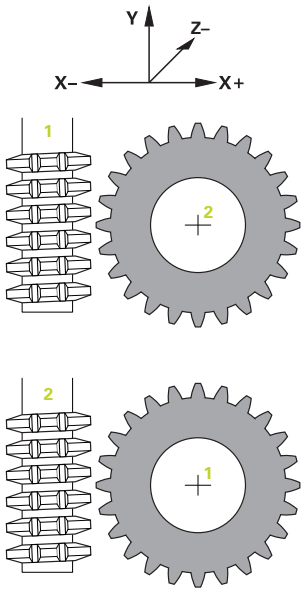
> Houd er rekening mee dat de rotatierichtingen in speciale gevallen van deze tabellen afwijken.

Wijziging van de rotatierichting in de freesmodus:

- Master-spil **1**: u schakelt de gereedschapsspil als master-spil met M3 of M4 in. Hierdoor bepaalt u de rotatierichting (een wijziging van de master-spil heeft geen invloed op de draairichting van de slave-spil)
- Slave-spil **2**: pas de waarde van invoerparameter **Q546** aan, om de richting van de slave-spil te wijzigen

Wijziging van de rotatierichting in de draaimodus:

- Master-spil **1**: u schakelt de werkstukspil als master-spil met een M-functie in. Deze M-functie is machinefabrikant-specifiek (M303, M304,...). Hierdoor bepaalt u de rotatierichting (een wijziging van de master-spil heeft geen invloed op de draairichting van de slave-spil)
- Slave-spil **2**: pas de waarde van invoerparameter **Q546** aan, om de richting van de slave-spil te wijzigen

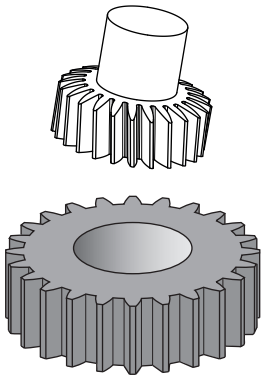


> Controleer vóór de uitvoering van een bewerking of de rotatierichtingen van de beide spillen correct zijn.
>
> Definieer eventueel een laag toerental, om de richting optisch veilig te kunnen beoordelen.

13.13 TANDWIEL AFWIKKELSCHALEN (cyclus 287, DIN/ISO: G287, software-optie 157)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met cyclus **287 TANDWIEL ROLSTEKEN** kunt u cilindrische tandwielen of schuine vertandingen met willekeurige hoeken aanbrengen. De spaanvorming wordt enerzijds door de axiale aanzet van het gereedschap en anderzijds door de afwikkelbeweging gemaakt.

U kunt in de cyclus de bewerkingszijde selecteren. Het productieproces van het afwikkelfrezen vindt plaats via een gesynchroniseerde, roterende beweging van de gereedschapsspil en de werkstukspil. Bovendien verplaatst de frees zich in axiale richting langs het werkstuk.

Cyclusverloop

1. De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas naar **Q260** veilige hoogte met aanzet **FMAX**. Wanneer het gereedschap al op een waarde in de gereedschapsas staat die groter is dan **Q260**, vindt er geen beweging plaats
2. Vóór het zwenken van het bewerkingsvlak positioneert de besturing het gereedschap in X met aanzet **FMAX** naar een veilige coördinaat. Wanneer uw gereedschap al op een coördinaat in het bewerkingsvlak staat die groter is dan de berekende coördinaat, vindt er geen beweging plaats
3. Nu zwenkt de besturing het bewerkingsvlak met aanzet **Q253**
4. De besturing positioneert het gereedschap met aanzet **FMAX** naar het startpunt van het bewerkingsvlak
5. Vervolgens verplaatst de besturing het gereedschap in de gereedschapsas met aanzet **Q253** naar de veiligheidsafstand **Q200**
6. De besturing benadert de intreebaan. Deze baan wordt door de besturing berekend. De intreebaan is de baan van het eerste aanraken tot het bereiken van de volle insteekdiepte
7. De besturing draait het gereedschap op het te vertanden werkstuk in langsrichting met de vooraf ingestelde aanzet. Bij de eerste verplaatsing van de snede **Q586** verplaatst de besturing met de eerste voeding **Q588**. Bovendien voert de besturing voor de volgende sneden zowel verplaatsing als aanzet met tussentijdse waarden uit. Deze waarden berekent de besturing zelf. De tussentijdse waarden van de aanzet zijn echter afhankelijk van de factor voor de aanpassing van de aanzet **Q580**. Wanneer de besturing bij de laatste verplaatsing **Q587** is aangekomen, voert de besturing in de laatste snede de aanzet **Q589** uit

8 Het bewerkingsgedeelte wordt daarbij door het startpunt in Z **Q551**+**Q200** en door het eindpunt in Z **Q552** begrensd (**Q551** en **Q552** worden in cyclus **285** gedefinieerd). Bij het startpunt komt bovendien de intreebaan. Deze dient om in het werkstuk niet op de bewerkingsdiameter in te steken. Deze baan berekent de besturing zelf.

9 Aan het einde van de bewerking benadert de besturing de overloopbaan. De overloopbaan dient om de vertanding tot het eindpunt gereed te maken. Ook deze baan wordt door de besturing berekend

10 Wanneer de besturing zich op het eindpunt bevindt, wordt het gereedschap met aanzet **Q253** teruggetrokken en terug naar het startpunt gepositioneerd

11 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap naar veilige hoogte **Q260** met aanzet FMAX

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

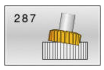
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u schuine vertandingen maakt, blijven de zwenkingen van de rotatie-assen na het programma-eind bestaan. Er bestaat botsingsgevaar!

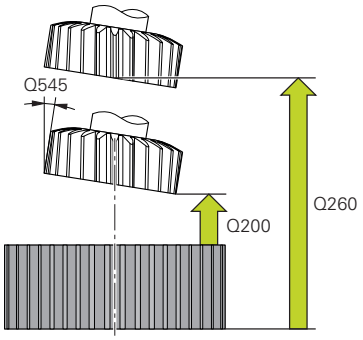
- Zet het gereedschap vrij voordat de positie van de zwenkas wordt gewijzigd

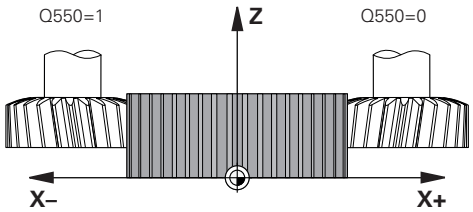
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- De cyclus is CALL-actief.
- Wanneer u in draaimodus werkt, moet u vóór de oproep van cyclus **287**, de cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** programmeren.
- Programmeer vóór de cyclusstart de rotatierichting van de master-spil (kanaalspil).
- Des te groter de factor bij **Q580 AANZETAANPASSING** is, des te eerder vindt de aanpassing aan de aanzet van de laatste snede plaats. Aanbevolen waarde ligt bij 0,2.
- Geef het gereedschap het aantal snijkanten in de gereedschapstabel aan.
- Het aantal tanden van het tandwiel en het aantal snijkanten van het gereedschap resulteert in de toerentalverhouding tussen het gereedschap en het werkstuk.
- Wanneer slechts twee sneden in **Q240** geprogrammeerd zijn, wordt de laatste verplaatsing uit **Q587** en de laatste aanzet uit **Q589** genegeerd. Wanneer slechts één snede is geprogrammeerd, wordt ook de eerste verplaatsing uit **Q586** genegeerd.

Cyclusparameters



- **Q240 Aantal sneden?** Aantal sneden tot op de einddiepte
  0: het minimaal benodigde aantal sneden wordt automatisch bepaald
  1: een snede
  2: twee sneden, hier wordt alleen rekening gehouden met de verplaatsing bij de eerste snede **Q586**. Met de verplaatsing bij de laatste snede **Q587** wordt hier geen rekening gehouden
  3-99999: geprogrammeerd aantal sneden
- **Q584 Nummer van de eerste snede?**: vastleggen welk snedenummer de besturing als eerste uitvoert.
  Invoerbereik 1 t/m 999
- **Q585 Nummer van de laatste snede?**: vastleggen bij welk nummer de besturing de laatste snede moet maken.
  Invoerbereik 1 t/m 999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus).
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q545 Stijgingshoek gereedschap?**: hoek van de flanken van de afwikkelfrees. Voer deze waarde met decimalen in. (Bijv. 0°47'=0,7833)
  Invoerbereik: -60,0000 tot +60,0000
- **Q546 Rotatierichting spil omkeren?**: rotatierichting van de slave-spil wijzigen:
  0: rotatierichting wordt niet gewijzigd
  1: rotatierichting wordt gewijzigd
  Verdere informatie: "Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen", Pagina 442
- **Q547 Hoekoffset van tandwiel?**: hoek waarmee de besturing het werkstuk bij de cyclusstart roteert.
  Invoerbereik -180,0000 tot +180,0000
- **Q550 Bew.zijde (0=pos./1=neg.)?**: vastleggen aan welke zijde de bewerking plaatsvindt.
  0: positieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS
  1: negatieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS





Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 287 TANDWIEL
   ROLSTEKEN
   Q240=0      ;AANTAL SNEDEN
   Q584=+1     ;NR. EERSTE SNEDE
   Q585=+999   ;NR. LAATSTE SNEDE
   Q200=2      ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q260=+100   ;VEILIGE HOOGTE
   Q545=0      ;GS-STIJGINGSHOEK
   Q546=0      ;ROTATIERICHT. WIJZ.
   Q547=0      ;HOEKOFFSET
   Q550=+1     ;BEWERKINGSZIJDE
   Q533=0      ;VOORKEURSRICHTING
   Q530=+2     ;SCHUINE BEW.
   Q253=+750   ;AANZET VOORPOS.
   Q586=+1     ;EERSTE VERPLAATSING
   Q587=+0.1   ;LAATSTE VERPLAATSING
   Q588=+0.2   ;EERSTE AANZET
   Q589=+0.05  ;LAATSTE AANZET
   Q580=+0.2   ;AANZETAANPASSING
```

- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de besturing de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter **Q533** stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de besturing moet gebruiken:
  0: oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  -1: oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  +1: oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  -2: oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  +2: oplossing die tussen +90° en +180° ligt
- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De besturing voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het zwenken en voorpositioneren, evenals bij het positioneren van de gereedschapsas tussen de afzonderlijke verplaatsingen. Opgave in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Verplaatsing bij eerste snede?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de eerste snede wordt verplaatst. Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- **Q587 Verplaatsing bij laatste snede?** (incrementeel): maat waarmee het gereedschap bij de laatste snede wordt verplaatst. Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- **Q588 Aanzet bij de eerste snede?**: aanzetsnelheid bij de eerste snede. De besturing interpreteert de aanzet in millimeter per werkstukrotatie. Invoerbereik 0,001 tot 99,999

- **Q589 Aanzet bij de laatste snede?**:
  aanzetsnelheid bij de laatste snede. De besturing interpreteert de aanzet in millimeter per werkstukrotatie.
  Invoerbereik 0,001 tot 99,999
- **Q580 Factor voor aanzetaanpassing?**: deze factor bepaalt de verkleining van de aanzet. Omdat de aanzet bij een hoger snedenummer kleiner moet worden. Hoe groter de waarde, hoe sneller de aanpassing van de aanzetten op aan de laatste aanzet plaatsvindt.
  Invoerbereik 0,000 tot 1,000

Controleren en wijzigen van de spildraairichtingen

Controleer vóór de uitvoering van een bewerking of de rotatierichtingen van de beide spillen correct zijn.

Rotatierichting van de tafel bepalen:

1 Welk gereedschap? (rechtssnijdend/linkssnijdend)?
2 Welke bewerkingszijde? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 De rotatierichting van de tafel uit een van de twee tabellen aflezen! Selecteer hiervoor de tabel met uw gereedschapsdraairichting (rechtssnijdend/linkssnijdend). Lees in deze tabel de rotatierichting van de tafel voor uw bewerkingszijde **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** af:

Gereedschap: rechtssnijdend M3

Bewerkingszijde	Rotatierichting van de tafel
X+ (Q550=0)	Rechtsom (bijv. **M303**)
X- (Q550=1)	Linksom (bijv. **M304**)

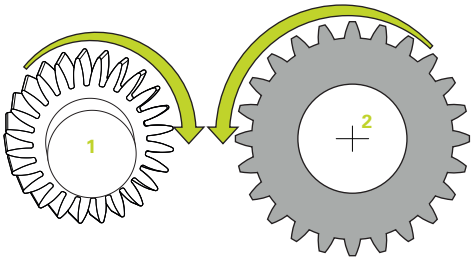
Gereedschap: linkssnijdend M4

Bewerkingszijde	Rotatierichting van de tafel
X+ (Q550=0)	Linksom (bijv. **M304**)
X- (Q550=1)	Rechtsom (bijv. **M303**)

> Houd er rekening mee dat de rotatierichtingen in speciale gevallen van deze tabellen afwijken.

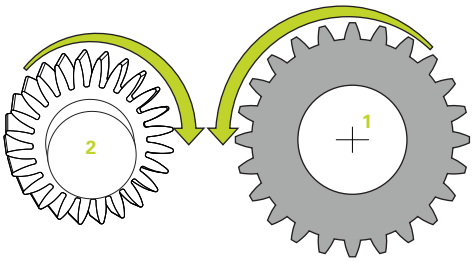
Wijziging van de rotatierichting in de freesmodus:

- Master-spil **1**: u schakelt de gereedschapsspil als master-spil met M3 of M4 in. Hierdoor bepaalt u de rotatierichting (een wijziging van de master-spil heeft geen invloed op de draairichting van de slave-spil)
- Slave-spil **2**: pas de waarde van invoerparameter **Q546** aan, om de richting van de slave-spil te wijzigen



Wijziging van de rotatierichting in de draaimodus:

- Master-spil **1**: u schakelt de werkstukspil als master-spil met een M-functie in. Deze M-functie is machinefabrikant-specifiek (M303, M304,...). Hierdoor bepaalt u de rotatierichting (een wijziging van de master-spil heeft geen invloed op de draairichting van de slave-spil)
- Slave-spil **2**: pas de waarde van invoerparameter **Q546** aan, om de richting van de slave-spil te wijzigen



> Controleer vóór de uitvoering van een bewerking of de rotatierichtingen van de beide spillen correct zijn.
>
> Definieer eventueel een laag toerental, om de richting optisch veilig te kunnen beoordelen.

13.14 MACHINESTATUS METEN (cyclus 238, DIN/ISO: G238, software-optie 155)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

De belaste componenten van een machine slijten gedurende de levenscyclus (bijv. geleiding, kogelschroefaandrijving, ...) en de kwaliteit van de asverplaatsing neemt af. Dit beïnvloedt de productiekwaliteit.

Met **Component Monitoring** (optie #155) en cyclus **238** is de besturing in staat om de actuele machinestatus te meten. Op deze manier kunnen veranderingen ten opzichte van de leveringstoestand ten gevolge van veroudering en slijtage worden gemeten. De metingen worden opgeslagen in een voor de machinefabrikant leesbaar tekstbestand. Deze kan de gegevens uitlezen, beoordelen en hierop reageren via preventief onderhoud. Zo kan ongeplande uitvaltijd van de machine worden voorkomen!

De machinefabrikant heeft de mogelijkheid waarschuwings- en foutdrempels voor de gemeten waarden te definiëren en om optioneel foutreacties vast te leggen.

Cyclusverloop

> Bedieningsinstructie:
> - Controleer of de assen vóór de meting niet geklemd zijn.

Parameter Q570=0

1 De besturing voert verplaatsingen in de machine-assen uit
2 De aanzet-, ijlgang- en spilpotentiometers werken

> De exacte bewegingen van de assen worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Parameter Q570=1

1 De besturing voert verplaatsingen in de machine-assen uit
2 De aanzet-, ijlgang- en spilpotentiometers werken **niet**
3 In het statustabblad **MON Detail** kunt u de bewakingstaak selecteren die u wilt laten weergeven
4 Via dit diagram kunt u volgen in hoeverre componenten een waarschuwings- of foutdrempel benaderen

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

> De exacte bewegingen van de assen worden door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus kan uitgebreide bewegingen in meerdere assen in ijlgang uitvoeren! Wanneer in de cyclusparameter **Q570** de waarde 1 geprogrammeerd is, werken de aanzet-, ijlgang- en eventueel spilpotentiometer mogelijk niet. Een beweging kan echter worden gestopt door de aanzet-potentiometer naar de waarde nul te draaien. Er bestaat botsingsgevaar!

- Test vóór het registreren van de meetgegevens de cyclus in de testmodus **Q570=0**
- Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus **238**, voordat u deze cyclus gebruikt

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Cyclus **238** is CALL-actief.

Cyclusparameters

- **Q570 Werkstand (0=contr./1=meten)?**: vastleggen of de besturing een meting van de machinestatus in de testmodus of in de meetmodus moet uitvoeren:
  0: er worden geen meetgegevens gegenereerd. De asverplaatsingen kunnen met de aanzet- en ijlgangpotentiometer worden gereguleerd
  1: er worden meetgegevens gegenereerd. De asverplaatsing kan met de aanzet- en ijlgangpotentiometer **niet** worden gereguleerd.

Voorbeeld

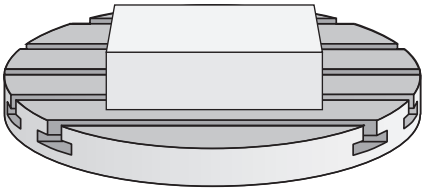
```
62 CYCL DEF 238  MACHINESTATUS
    METEN
    Q570=+0     ;MODUS
```

13.15 BELASTING BEPALEN (cyclus 239, DIN/ISO: G239, software-optie 143)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Het dynamisch gedrag van uw machine kan variëren, wanneer u de machinetafel laadt met componenten met een verschillend gewicht. Een gewijzigde belasting heeft invloed op de wrijvingskrachten, versnellingen, stilstandmomenten en statische wrijving van tafelassen. Met optie #143 LAC (Load Adaptive Control) en cyclus **239 BELASTING BEPALEN** is de besturing in staat de huidige massatraagheid van de belasting, de huidige wrijvingskrachten en de maximale asversnelling automatisch te bepalen en aan te passen, of voorstuur- en regelaarparameters terugzetten. U kunt dan optimaal op grote veranderingen van de belasting reageren. De besturing voert een weegprocedure uit, om een schatting te maken van het gewicht waarmee de assen zijn belast. Bij deze weegprocedure leggen de assen een bepaald traject af - de precieze bewegingen worden door uw machinefabrikant bepaald. Vóór de weegprocedure worden de assen, indien nodig, in de juiste positie gebracht om een botsing tijdens de weegprocedure te voorkomen. Deze veilige positie wordt door uw machinefabrikant gedefinieerd.

Met LAC wordt naast de regelaarparameters ook de maximale versnelling gewichtsafhankelijk aangepast. Daardoor kan de dynamiek bij een geringe belasting worden verhoogd en de productiviteit worden verbeterd.

Cyclusverloop

Parameter Q570 = 0

1 Er vindt geen fysieke verplaatsing van de assen plaats
2 De besturing zet LAC terug
3 Er worden voorstuur- en evt. regelaarparameters actief, waardoor de as(sen) veilig kan (kunnen) bewegen onafhankelijk van de belastingstoestand - de met **Q570**=0 ingestelde parameters zijn **onafhankelijk** van de huidige belasting
4 Tijdens het instellen of na beëindiging van een NC-programma kan het zinvol zijn op deze parameters terug te grijpen

Parameter Q570 = 1

1 De besturing voert een weegprocedure uit waarbij, indien nodig, meerdere assen worden bewogen. Welke assen worden bewogen, is afhankelijk van de opbouw van de machine en de aandrijvingen van de assen
2 De machinefabrikant legt vast in hoeverre de assen worden bewogen
3 De door de besturing vastgestelde voorstuur- en regelaarparameters zijn **afhankelijk** van de huidige belasting
4 De besturing activeert de vastgestelde parameters

Bedieningsinstructie:

- Wanneer u een regelsprong uitvoert en de besturing daarbij over cyclus **239** heen leest, negeert de besturing deze cyclus - er wordt geen weegprocedure uitgevoerd.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

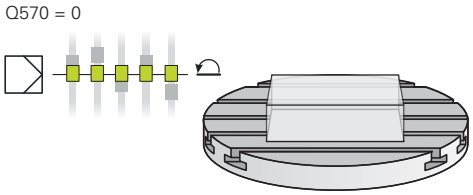
De cyclus kan uitgebreide bewegingen in meerdere assen in ijlgang uitvoeren!

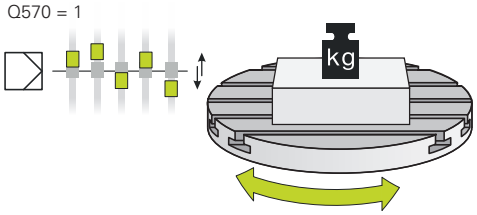
- Informeer bij uw machinefabrikant naar de wijze en de omvang van de bewegingen van cyclus **239**, voordat u deze cyclus gebruikt
- Vóór de cyclusstart gaat de besturing eventueel naar een veilige positie. Deze positie wordt door de machinefabrikant vastgelegd
- Stel de potentiometer voor aanzet-, ijlgangoveride op minimaal 50%, zodat de belasting correct kan worden bepaald

- Deze cyclus kunt u in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** uitvoeren.
- Cyclus **239** is direct na de definitie actief.
- Cyclus **239** biedt ondersteuning bij het bepalen van de belasting van samengestelde assen, wanneer deze slechts over een gemeenschappelijk positiemeetsysteem beschikken (koppel-master-slave).

Cyclusparameters

- **Q570 Belasting(0=wissen/1=bepalen)?**: vastleggen of de besturing een LAC (Load adaptive control) weegprocedure moet uitvoeren, of dat de laatst vastgestelde, belastingsafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters moeten worden teruggezet:
  0: LAC terugzetten, de laatste door de besturing ingestelde waarden worden teruggezet, de besturing werkt met belastingsonafhankelijke voorstuur- en regelaarparameters
  1: weegprocedure uitvoeren, de besturing beweegt de assen en bepaalt daardoor voorstuur- en regelaarparameters afhankelijk van de huidige belasting, de vastgestelde waarden worden direct geactiveerd





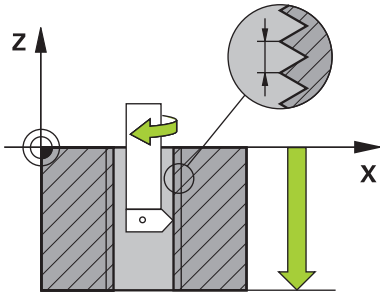
Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 239  BELASTING BEPALEN
    Q570=+0     ;BELASTING BEPALEN
```

13.16 DRAADSNIJDEN (cyclus 18, DIN/ISO: G86)

Toepassing

Cyclus **18 DRAADSNIJDEN** verplaatst het gereedschap met gestuurde spil van de actuele positie met het actieve toerental naar de ingevoerde diepte. Op de bodem van de boring vindt een spilstop plaats. Benaderen en verlaten moeten apart worden geprogrammeerd.



Bedieningsinstructie:

Er bestaat de mogelijkheid, via de parameter **CfgThreadSpindle** (nr. 113600) op het volgende in te stellen:

- **sourceOverride** (nr. 113603): SpindlePotentiometer (aanzet-override is niet actief) en FeedPotentiometer (toerental-override is niet actief) (de besturing past het toerental vervolgens overeenkomstig aan)
- **ThrdWaitingTime** (nr. 113601): deze tijd wordt aan de draadkern na spilstop worden gewacht
- **ThrdPreSwitch** (nr. 113602): de spil wordt om deze tijd vóór het bereiken van de draadkern gestopt
- **limitSpindleSpeed** (nr. 113604): begrenzing van het spiltoerental
  True: (bij kleine schroefdraaddiepten wordt het spiltoerental zo begrensd, dat de spil ca. 1/3 van de tijd met constant toerental loopt)
  False: (geen begrenzing)

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u vóór de oproep van cyclus **18** geen voorpositionering programmeert, kan dit tot een botsing leiden. Cyclus **18** voert geen benader- en vrijzetbeweging uit.

- Het gereedschap vóór de cyclusstart voorpositioneren
- Het gereedschap verplaatst zich na de cyclusoproep van de actuele positie naar de ingevoerde diepte

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

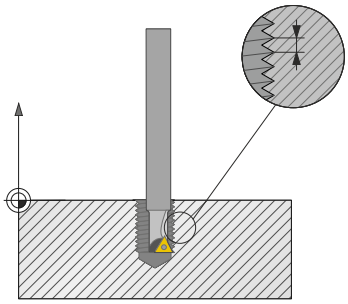
Wanneer de spil vóór de cyclusstart werd ingeschakeld, schakelt cyclus **18** de spil uit en werkt de cyclus met stilstaande spil! Aan het einde schakelt cyclus **18** de spil weer in wanneer deze vóór de cyclusstart werd ingeschakeld.

- Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met **M5**)
- Als cyclus **18** is beëindigd, wordt de spiltoestand van vóór de cyclusstart hersteld. Wanneer de spil vóór de cyclusstart uit was, schakelt de besturing de spil na het einde van cyclus **18** weer uit

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Programmeer vóór de cyclusstart een spilstop! (Bijv. met M5). De besturing schakelt de spil dan bij de cyclusstart automatisch in en aan het einde weer uit.
- Het voorteken van de cyclusparameter Draaddiepte legt de werkrichting vast.

Cyclusparameters

- boordiepte (incrementeel): voer uitgaande van de actuele positie de draaddiepte in.
  Invoerbereik: -99999 ... +99999
- Spoed: voer de spoed van de draad in. Het hier ingevoerde voorteken legt vast of het om een rechtse of linkse draad gaat:
  + = rechtse draad (M3 bij negatieve boordiepte)
  - = linkse draad (M4 bij negatieve boordiepte)



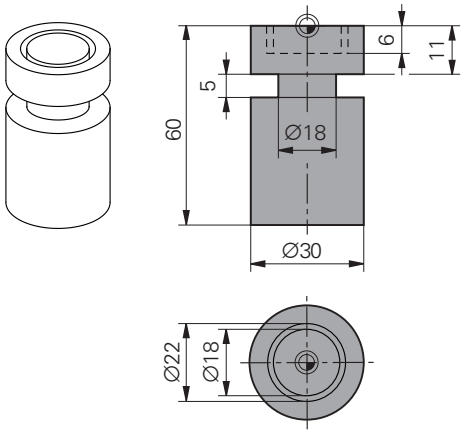
Voorbeeld

```
25 CYCL DEF 18.0  DRAADSNIJDEN
26 CYCL DEF 18.1 DIEPTE = -20
27 CYCL DEF 18.2 SPOED = +1
```

13.17 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 291

In het volgende NC-programma wordt cyclus **291 IPO-DRAAIEN KOPP.** gebruikt. Dit voorbeeld toont het maken van een axiale en een radiale insteek.



Gereedschappen

- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor axiaal insteken
- Draaigereedschap, gedefinieerd in toolturn.trn: gereedschap nr. 11: TO: 8, ORI:0, TYPE:ROUGH, gereedschap voor radiaal insteken

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus **291**; **Q560**=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus **291**; **Q560**=0
- Gereedschapsoproep: steekbeitel voor radiale insteek
- Start interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus **291**; **Q560**=1
- Einde interpolatiedraaien: beschrijving en oproep van cyclus **291**; **Q560**=0

> Door het omzetten van parameter **Q561** wordt het draaigereedschap in de simulatiegrafiek als freesgereedschap weergegeven.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL 10	Gereedschapsoproep: gereedschap voor axiale insteek
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
5 CYCL DEF 291 IPO-DRAAIEN KOPP.	Interpolatiedraaien activeren
Q560=+1 ;SPIL KOPPELEN	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Cyclus oproepen
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Gereedschap in spilas positioneren

10 LBL 1	Insteken op eindvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 6mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Uit insteek terugtrekken, stap: 0,4mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen
17 CYCL DEF 291 IPO-DRAAIEN KOPP.	Interpolatiedraaien beëindigen
Q560=+0 ;SPIL KOPPELEN	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Cyclus oproepen
19 TOOL CALL 11	Gereedschapsoproep: gereedschap voor radiale insteek
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Gereedschap terugtrekken
22 CYCL DEF 291 IPO-DRAAIEN KOPP.	Interpolatiedraaien activeren
Q560=+1 ;SPIL KOPPELEN	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Cyclus oproepen
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Gereedschap in bewerkingsvlak positioneren
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Gereedschap in spilas positioneren
27 LBL 3	Insteken op mantelvlak, aanzet 0,2mm, diepte: 6mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Uit insteek terugtrekken, stap: 0,4mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	
40 L Z+200 R0 FMAX	Vrijzetten naar veilige hoogte, radiuscorrectie uitschakelen
41 CYCL DEF 291 IPO-DRAAIEN KOPP.	Interpolatiedraaien beëindigen
Q560=+0 ;SPIL KOPPELEN	

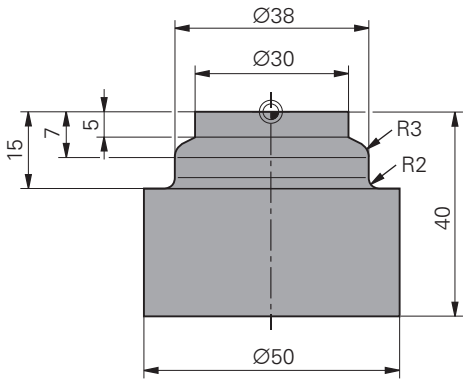
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q216=+0 ;MIDDEN 1E AS	
Q217=+0 ;MIDDEN 2E AS	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Cyclus oproepen
43 TOOL CALL 11	Nieuwe **TOOL CALL** om de omzetting van parameter Q561 terug te zetten
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Voorbeeld interpolatiedraaien cyclus 292

In het volgende NC-programma wordt cyclus **292 IPO-DRAAIEN CONTOUR** gebruikt. Dit voorbeeld toont het maken van een buitencontour met roterende freesspil.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: frees D20
- Cyclus **32 TOLERANTIE**
- Verwijzing naar de contour met cyclus **14**
- Cyclus **292 IPO-DRAAIEN CONTOUR**



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Gereedschapsoproep: schachtfrees D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANTIE	Met cyclus 32 tolerantie vastleggen
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Met cyclus 14 naar de contour in LBL1 verwijzen
7 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL1	
8 CYCL DEF 292 IPO-DRAAIEN CONTOUR	Cyclus 292 definiëren
Q560=+1 ;SPIL KOPPELEN	
Q336=+0 ;HOEK SPIL	
Q546=+3 ;GS-ROTATIERICHTING	
Q529=+0 ;BEWERKINGSWIJZE	
Q221=+0 ;OPPERVLAK-OVERMAAT:	
Q441=+1 ;VEPLAATSING	
Q449=+15000 ;AANZET	
Q491=+15 ;CONTOURSTART RADIUS	
Q357=+2 ;VEIL.AFST. KANT	
Q445=+50 ;VEILIGE HOOGTE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	In gereedschapsas voorpositioneren, spil aan
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	In het bewerkingsvlak naar rotatiemiddelpunt voorpositioneren, cyclusoproep
11 LBL 1	LBL1 bevat de contour
12 L Z+2 X+15	
13 L Z-5	
14 L Z-7 X+19	
15 RND R3	
16 L Z-15	
17 RND R2	
18 L X+27	

19 LBL 0	
20 M30	het programma-einde
21 END PGM 2 MM	

Voorbeeld afwikkelfrezen

In het volgende NC-programma wordt cyclus **286 TANDW. AFWIKKELFREZEN** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een spievertanding, met module=1 (afwijkend van DIN 3960).

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: afwikkelfrees
- Draaimodus starten
- Coördinatensysteem met cyclus **801** resetten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus **285** definiëren
- Cyclus **286** oproepen
- Coördinatensysteem resetten met cyclus **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Gereedschap oproepen
3 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Coördinatensysteem terugzetten
5 M145	Een evt. nog actieve M144 opheffen
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Constante snijsnelheid UIT
7 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
8 L A+0 R0 FMAX	Rotatieas op 0 instellen
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Gereedschap in bewerkingscentrum voorpositioneren
10 Z+50 R0 FMAX	Gereedschap in spilas voorpositioneren
11 CYCL DEF 285 TANDWIEL DEFINIEREN	Cyclus 285 definiëren
Q551=+0 ;STARTPUNT IN Z	
Q552=-11 ;EINDPUNT IN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;AANTAL TANDEN	
Q542=+90 ;KOPCIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANDHOOGTE	
Q543=+0.05 ;KOPSPELING	
Q544=-10 ;HELLINGSHOEK	
12 CYCL DEF 286 TANDW. AFWIKKELFREZEN	Cyclus 286 definiëren
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q260=+30 ;VEILIGE HOOGTE	
Q545=+1.6 ;GS-STIJGINGSHOEK	
Q546=+0 ;ROTATIERICHT. WIJZ.	
Q547=+0 ;HOEKOFFSET	
Q550=+1 ;BEWERKINGSZIJDE	
Q533=+1 ;VOORKEURSRICHTING	

Q530=+2 ;SCHUINE BEW.	
Q253=+2222 ;AANZET VOORPOS.	
Q553=+5 ;L-OFFS GEREEDSCHAP	
Q554=+10 ;SYNCHR.VERSCHUIVING	
Q548=+1 ;VERSCHUIVING VOORB.	
Q463=+1 ;MAX. SNIJDIEPTE	
Q488=+0.3 ;AANZET INSTEKEN	
Q478=+0.3 ;AANZET INSTEKEN	
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER	
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN	
Q549=+3 ;VERSCHUIVING NABEW.	
13 CYCL CALL M303	Cyclus oproepen, spil aan
14 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
15 M140 MB MAX	Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Rotatie terugzetten
17 M30	Einde van programma
18 END PGM 5 MM	

Voorbeeld rondsteken

In het volgende NC-programma wordt cyclus **287 TANDWIEL ROLSTEKEN** gebruikt. Dit voorbeeldprogramma toont het maken van een spievertanding, met module=1 (afwijkend van DIN 3960).

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: holle wielfrees
- Draaimodus starten
- Coördinatensysteem met cyclus **801** resetten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus **285** definiëren
- Cyclus **287** oproepen
- Coördinatensysteem resetten met cyclus **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Gereedschap oproepen
3 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Coördinatensysteem terugzetten
5 M145	Een evt. nog actieve M144 opheffen
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Constante snijsnelheid UIT
7 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
8 L A+0 R0 FMAX	Rotatieas op 0 instellen
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Gereedschap in bewerkingsmidden voorpositioneren
10 Z+50 R0 FMAX	Gereedschap in spilas voorpositioneren
11 CYCL DEF 285 TANDWIEL DEFINIEREN	Cyclus 285 definiëren
Q551=+0 ;STARTPUNT IN Z	
Q552=-11 ;EINDPUNT IN Z	
Q540=+1 ;MODULE	
Q541=+90 ;AANTAL TANDEN	
Q542=+90 ;KOPCIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANDHOOGTE	
Q543=+0.05 ;KOPSPELING	
Q544=-10 ;HELLINGSHOEK	
12 CYCL DEF 287 TANDWIEL ROLSTEKEN	Cyclus 287 definiëren
Q240=+5 ;AANTAL SNEDEN	
Q584=+1 ;NR. EERSTE SNEDE	
Q585=+5 ;NR. LAATSTE SNEDE	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q260=+50 ;VEILIGE HOOGTE	
Q545=+20 ;GS-STIJGINGSHOEK	
Q546=+0 ;ROTATIERICHT. WIJZ.	
Q547=+0 ;HOEKOFFSET	

Q550=+1 ;BEWERKINGSZIJDE	
Q533=+1 ;VOORKEURSRICHTING	
Q530=+2 ;SCHUINE BEW.	
Q253=+2222 ;AANZET VOORPOS.	
Q586=+0,4 ;EERSTE VERPLAATSING	
Q587=+0,1 ;LAATSTE VERPLAATSING	
Q588=+0,4 ;EERSTE AANZET	
Q589=+0,25 ;LAATSTE AANZET	
Q580=+0,2 ;AANZETAANPASSING	
13 CYCL CALL M303	Cyclus oproepen, spil aan
14 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
15 M140 MB MAX	Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Rotatie terugzetten
17 M30	Einde van programma
18 END PGM 5 MM	

14

Cycli: draaien

14.1 Draaicycli (software-optie 50)

Overzicht

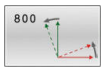
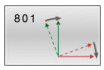
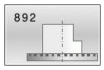
Ga als volgt te werk om draaicycli te wijzigen:

- Toets **CYCL DEF** indrukken

- Softkey **DRAAIEN** indrukken
- Cyclusgroep selecteren, bijv. cycli voor verspanen overlangs
- Cyclus selecteren bijv. **UITSTEEKS. LANGS**

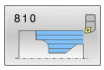
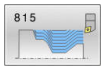
De besturing beschikt voor draaibewerkingen over de volgende cycli:

Speciale cycli

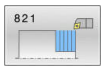
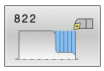
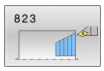
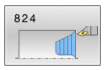
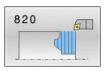
Softkey	Cyclus	Pagina
	COÖRDINATENSYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800) ■ Gereedschap in een geschikte positie naar de draaispil brengen	467
	COÖRDINATENSYSTEEM RESETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801) ■ Resetten van cyclus **800**	474
	TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880, software-optie 131) ■ Beschrijving van de geometrie en van het gereedschap ■ Selectie van de bewerkingsstrategie en -pagina	476
	ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892) ■ Onbalans van de draaispil controleren	484

Cycli voor verspanen overlangs

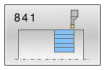
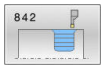
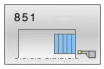
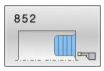
Softkey	Cyclus	Pagina
	DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811) ■ Langsdraaien van rechthoekige uitsteeksels	489
	DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812) ■ Langsdraaien van rechthoekige uitsteeksels ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	492
	DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813) ■ Langsdraaien van uitsteeksels met insteekelementen	496

Softkey	Cyclus	Pagina
	DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814) ■ Langsdraaien van uitsteeksels met insteekelementen ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	499
	DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810) ■ Langsdraaien van willekeurige draaicontouren ■ Verspanen asparallel	503
	DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815) ■ Langsdraaien van willekeurige draaicontouren ■ Verspanen gebeurt contourparallel	507

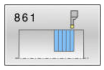
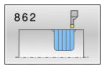
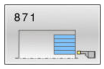
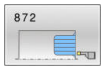
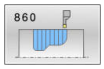
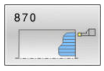
Cycli voor verspanen overdwars

Softkey	Cyclus	Pagina
	DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821) ■ Vlakdraaien van rechthoekige uitsteeksels	510
	DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARSUITGEBREID (cyclus 822, DIN/ISO: G822) ■ Vlakdraaien van rechthoekige uitsteeksels ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	513
	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823) ■ Vlakdraaien van uitsteeksels met insteekelementen	516
	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEBREID (cyclus 824, DIN/ISO: G824) ■ Vlakdraaien van uitsteeksels met insteekelementen ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	519
	DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820) ■ Vlakdraaien van willekeurige draaicontouren	523

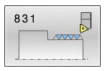
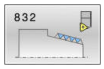
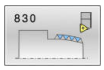
Cycli voor steekdraaien

Softkey	Cyclus	Pagina
	STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841) ■ Steekdraaien van rechthoekige sleuven in lengterichting	527
	STEEKDRAAIEN UITGEBREID RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842) ■ Steekdraaien van sleuven in lengterichting ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	531
	STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851) ■ Steekdraaien van sleuven in dwarsrichting	536
	STEEKDRAAIEN UITGEBREID AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852) ■ Steekdraaien van sleuven in dwarsrichting ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	540
	STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840) ■ Steekdraaien van sleuven met willekeurige vorm in lengterichting	545
	STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850) ■ Steekdraaien van sleuven met willekeurige vorm in dwarsrichting ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	549

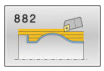
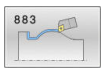
Cycli voor steken

Softkey	Cyclus	Pagina
	STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861) ■ Radiaal insteken van rechthoekige sleuven	553
	STEKEN RADIAAL UITGEBREID (cyclus 862, DIN/ISO: G862) ■ Radiaal insteken van rechthoekige sleuven ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	557
	STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871) ■ Axiaal insteken van rechthoekige sleuven	563
	STEKEN AXIAAL UITGEBREID (cyclus 872, DIN/ISO: G872) ■ Axiaal insteken van rechthoekige sleuven ■ Ronding aan contourhoeken ■ Afkanting of ronding aan het begin en einde van de contour ■ Hoek voor eind- en omtrekvlak	567
	STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860) ■ Radiaal insteken van sleuven met willekeurige vorm	572
	STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870) ■ Axiaal insteken van sleuven met willekeurige vorm	577

Cycli voor schroefdraad snijden

Softkey	Cyclus	Pagina
	SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831) ■ Schroefdraad langsdraaien	582
	SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832, DIN/ISO: G832) ■ Schroefdraad en conische schroefdraad langs- of vlakdraaien ■ Definitie van een aanloopbaan en overloopbaan	586
	SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830) ■ Schroefdraad met een willekeurige vorm langs- of vlakdraaien ■ Definitie van een aanloopbaan en overloopbaan	591

Uitgebreide draaifuncties

Softkey	Cyclus	Pagina
	DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN (cyclus 882, DIN/ISO: G882, optie #158) ■ Voorbewerken van complexe contouren met verschillende posities	597
	DRAAIEN SIMULTAAN NABEWERKEN (cyclus 883, DIN/ISO: G883, optie #158) ■ Nabewerken van complexe contouren met verschillende posities	602

Met draaicycli werken

In draaicycli houdt de besturing zodanig rekening met de snijkantgeometrie (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) van het gereedschap dat de gedefinieerde contourelementen niet beschadigd raken. De besturing geeft een waarschuwing als de contour niet volledig met het actieve gereedschap kan worden bewerkt.

U kunt de draaicycli zowel voor bewerking aan de buitenzijde als aan de binnenzijde toepassen. Afhankelijk van de desbetreffende cyclus herkent de besturing de bewerkingspositie (bewerking aan de buiten- of binnenzijde) op basis van de startpositie of de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bij sommige cycli kunt u de bewerkingspositie ook direct in de cyclus invoeren. Controleer na een verandering van de bewerkingspositie de positie van het gereedschap en de draairichting.

Wanneer u vóór een cyclus **M136** programmeert, interpreteert de besturing aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw, zonder **M136** in mm/min.

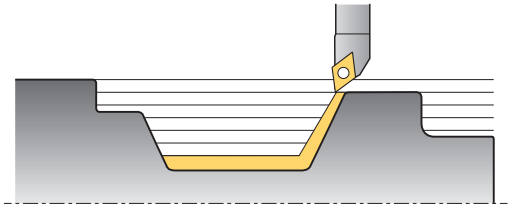
Wanneer u draaicycli tijdens een schuine bewerking uitvoert (**M144**), veranderen de hoeken van het gereedschap ten opzichte van de contour. De besturing houdt automatisch rekening met deze veranderingen en kan zo ook de bewerking in de schuine positie op contourbeschadigingen bewaken.

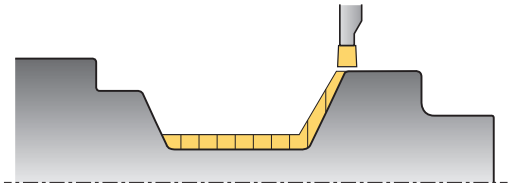
Met sommige cycli worden contouren bewerkt die u in een subprogramma hebt beschreven. Deze contouren programmeert u met klaartekst-baanfuncties of FK-functies. Vóór de cyclusoproep moet u de cyclus **14 CONTOUR** programmeren, om het subprogrammanummer te definiëren.

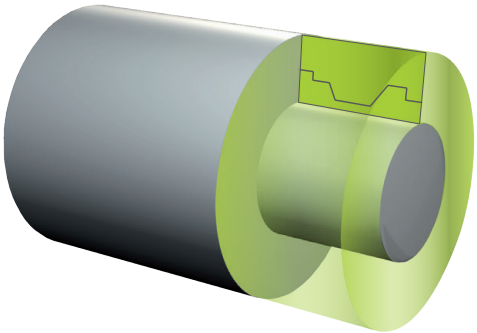
Draaicycli 81x - 87x en 880, 882 en 883 moet u met **CYCL CALL** of **M99** oproepen. Programmeer vóór een cyclusoproep in ieder geval:

- Draaimodus **FUNCTION MODE TURN**
- gereedschapsoproep **TOOL CALL**
- Draairichting van de draaispil, bijv. **M303**
- Selectie toerental of snijsnelheid **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Als u aanzetten per omwenteling mm/omw gebruikt, **M136**
- Gereedschapspositionering naar geschikt startpunt, bijv. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Aanpassing van het coördinatensysteem en gereedschap uitlijnen **CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN**.

Correctie onbewerkt werkstuk (FUNCTION TURNDATA)







Bij de draaibewerking moeten werkstukken vaak met meerdere gereedschappen worden bewerken. Vaak kan een contourelement niet met één gereedschap volledig worden bewerkt, omdat de gereedschapsvorm dat niet toelaat (bijv. bij een ondersnijding). In dat geval moeten afzonderlijke gedeeltes met andere gereedschappen worden nabewerkt. Door de correctie van het onbewerkte werkstuk herkent de besturing al bewerkte gedeeltes en past alle banen voor het benaderen en verlaten aan de op dat moment geldende bewerkingssituatie aan. Door kortere verspaningsbanen worden lege snedes voorkomen en wordt de bewerkingstijd duidelijk gereduceerd.

Om de correctie van het onbewerkte werkstuk te activeren, programmeert u de functie **TURNDATA BLANK** en verwijst u naar een NC-programma of subprogramma met een beschrijving van het onbewerkte werkstuk. Het in **TURNDATA BLANK** gedefinieerde onbewerkte werkstuk bepaalt het gedeelte waarin, rekening houdend met de correctie van het onbewerkte werkstuk, moet worden bewerkt. Om de correctie van het onbewerkte werkstuk uit te schakelen, programmeert u **TURNDATA BLANK OFF**.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Met de correctie van het onbewerkte werkstuk optimaliseert de besturing bewerkingsgedeeltes en benaderingsbewegingen. De besturing houdt bij bewegingen voor het benaderen en verlaten rekening met het gecorrigeerde onbewerkte werkstuk. Als gedeeltes van het bewerkte werkstuk buiten het onbewerkte werkstuk uitsteken, kan dat tot beschadiging van het werkstuk en gereedschap leiden.

- Onbewerkt werkstuk groter dan bewerkte werkstuk definiëren

Programmeerinstructies:

- Correctie van het onbewerkte werkstuk is alleen mogelijk bij de cyclusbewerking in de draaimodus (**FUNCTION MODE TURN**).
- Voor de correctie van het onbewerkte werkstuk moet u een gesloten contour als onbewerkt werkstuk definiëren (beginpos. = eindpos.). Het onbewerkte werkstuk komt overeen met de dwarsdoorsnede van een rotatiesymmetrische component.

Het onbewerkte werkstuk kan op de besturing op diverse manieren worden gedefinieerd:

Softkey	Definitie van onbewerkt werkstuk
BLANK OFF	Correctie onbewerkt werkstuk uitschakelen **TURNDATA BLANK OFF**: geen invoer
BLANK <FILE>	Definitie van onbewerkt werkstuk in een NC-programma: naam invoeren van het bestand
BLANK <FILE>=QS	Definitie van onbewerkt werkstuk in een NC-programma: stringparameter met de programmanaam invoeren
BLANK LBL NR	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: nummer van het subprogramma invoeren
BLANK LBL NAME	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: naam van het subprogramma invoeren
BLANK LBL QS	Definitie van onbewerkt werkstuk in het subprogramma: stringparameter met de subprogrammanaam invoeren

Correctie van onbewerkt werkstuk activeren en onbewerkt werkstuk definiëren:

SPEC FCT

- Toets **SPEC FCT** indrukken

PROGRAMMA-FUNCTIES DRAAIEN

- Softkey **PROGRAMMAFUNCTIES DRAAIEN** indrukken

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TURNDATA** indrukken

TURNDATA BLANK

- Softkey **TURNDATA BLANK** indrukken

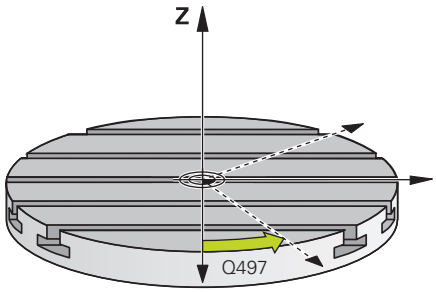
Voorbeeld

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

14.2 COÖRDINATENSYSTEEM AANPASSEN (cyclus 800, DIN/ISO: G800)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.
De cyclus is afhankelijk van de machine.



Om een draaibewerking te kunnen uitvoeren, moet u het gereedschap in een geschikte positie ten opzichte van de rotatiepspil brengen. Daarvoor kunt u de cyclus **800 DRAAISYSTEEM AANPASSEN** gebruiken.

Bij de draaibewerking is de invalshoek tussen gereedschap en rotatiespil belangrijk om bijvoorbeeld contouren met ondersnijdingen te kunnen bewerken. In cyclus **800** beschikt u over diverse mogelijkheden om het coördinatensysteem voor een schuine bewerking te positioneren:

- Als u de zwenkas al voor een schuine bewerking hebt gepositioneerd, kunt u met **800** het coördinatensysteem op de positie van de zwenkassen uitlijnen (**Q530=0**). In dit geval moet u echter voor de juiste verrekening een **M144** of **M128/TCPM** programmeren
- Cyclus **800** berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek **Q531** - afhankelijk van de geselecteerde strategie in parameterSCHUINE BEW. **Q530** positioneert de besturing van de zwenkas met (**Q530=1**) of zonder compensatiebeweging (**Q530=2**)
- Cyclus **800** berekent de vereiste zwenkashoek op basis van de invalshoek **Q531**, maar voert geen positionering van de zwenkas uit (**Q530=3**). U moet de zwenkas na de cyclus zelf op de berekende waarden **Q120** (A-as), **Q121** (B-as) en **Q122** (C-as) positioneren

Bedieningsinstructies:
- Wanneer u een zwenkaspositie wijzigt, moet u cyclus **800** opnieuw uitvoeren om het coördinatensysteem uit te lijnen.
- Controleer vóór de bewerking de oriëntatie van het gereedschap.

Als de freesspilas en de rotatiespilas parallel aan elkaar zijn uitgelijnd, kunt u met de **precessiehoek Q497** een willekeurige rotatie van het coördinatensysteem om de spilas (Z-as) definiëren. Dit kan nodig zijn wanneer u het gereedschap door gebrek aan ruimte in een bepaalde positie moet brengen of wanneer u een bewerkingsproces beter in de gaten wilt houden. Als de assen van de rotatiespil en freesspil niet parallel zijn uitgelijnd, zijn er slechts twee precessiehoeken zinvol voor de bewerking. De besturing selecteert de hoek die het dichtst bij de invoerwaarde **Q497** ligt.

Cyclus **800** positioneert de freesspil zodanig dat de snijkant van het gereedschap ten opzichte van de draaicontour is uitgelijnd. Daarbij kunt u het gereedschap ook gespiegeld (**GEREEDSCHAP OMKEREN Q498**) gebruiken, waardoor de freesspil 180° versprongen wordt gepositioneerd. Zo kunt u een gereedschap zowel voor bewerkingen aan de binnenzijde als aan de buitenzijde gebruiken. Positioneer de snijkant van het gereedschap op het midden van de rotatiespil met een verplaatsingsregel, bijv. **L Y+0 R0 FMAX**.

Excentrisch draaien

In sommige gevallen is het niet mogelijk een werkstuk zodanig op te spannen, dat de as van het rotatiecentrum met de as van de rotatiespil in één lijn ligt. Dit is bijv. bij grote of niet-rotatiesymmetrische werkstukken het geval. Met de functie Excentrisch draaien **Q535** in cyclus **800** kunt u toch draaibewerkingen uitvoeren.

Bij excentrisch draaien worden meerdere lineaire assen aan de rotatiespil gekoppeld. De besturing compenseert de excentriciteit door een cirkelvormige compensatiebeweging met de gekoppelde lineaire assen.

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Bij hoge toerentallen en grote excentriciteit zijn hoge aanzetten van de lineaire assen nodig om de bewegingen synchroon uit te voeren. Als deze aanzetten niet kunnen worden aangehouden, raakt de contour beschadigd. De besturing komt daarom met een waarschuwing wanneer 80% van een maximale assnelheid of versnelling wordt overschreden. Reduceer in dit geval het toerental.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert bij het koppelen en ontkoppelen compensatiebewegingen uit. Let op mogelijke botsingen.

- Koppeling en ontkoppeling alleen bij een stilstaande rotatiespil uitvoeren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij excentrisch draaien is de botsingsbewaking DCM niet actief. De besturing toont tijdens excentrisch draaien een desbetreffende waarschuwingsmelding.

- Let op mogelijke botsingen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Door de rotatie van het werkstuk ontstaan centrifugaalkrachten die, afhankelijk van de onbalans, trillingen (resonantietrillingen) kunnen veroorzaken. Dat heeft een negatieve invloed op het bewerkingsproces en verkort de levensduur van het gereedschap.

- Technologische gegevens zo selecteren, dat er geen trillingen (resonantietrillingen) optreden

Bedieningsinstructies:

- Voer vóór de eigenlijke bewerking een testsnede uit, om er zeker van te zijn dat de vereiste snelheden kunnen worden bereikt.
- De besturing toont de posities van de lineaire assen die volgen uit de compensatie alleen in de digitale uitlezing van de actuele waarde.

Werking

Met cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN**: de besturing lijnt het werkstukcoördinatensysteem uit en oriënteert het gereedschap dienovereenkomstig. Cyclus **800** is actief totdat deze door cyclus **801** wordt teruggezet of totdat cyclus **800** opnieuw wordt gedefinieerd. Sommige cyclusfuncties van cyclus **800** worden bovendien door andere factoren gereset:

- De spiegeling van de gereedschapsgegevens (**Q498 GEREEDSCHAP OMKEREN**) wordt door een gereedschapsoproep **TOOL CALL** teruggezet.
- De functie **EXCENTRISCH DRAAIEN Q535** wordt aan het programma-einde of door het programma af te breken (interne stop) teruggezet.

Bij het programmeren in acht nemen!

De fabrikant van de machine bepaalt de configuratie van uw machine. Wanneer bij deze configuratie de gereedschapsspil als as in de kinematica is gedefinieerd, werkt de aanzet-potentiometer bij bewegingen met cyclus **800**.

De machinefabrikant kan vastleggen hoe exact de precessiehoek het gereedschap uitricht.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de freesspil in de draaimodus als een NC-as is gedefinieerd, kan de besturing een omkering uit de aspositie afleiden. Wanneer de freesspil echter als spil is gedefinieerd, bestaat het gevaar dat de gereedschapsomkering verloren gaat! Ga in beide gevallen als volgt te werk:

- Na een **TOOL CALL**-regel de gereedschapsomkering opnieuw activeren

AANWIJZING

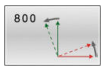
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer **Q498**=1 en u de functie **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** hiervoor programmeert, leidt dit afhankelijk van de configuratie tot twee verschillende resultaten. Is de gereedschapsspil als as gedefinieerd, dan draait de **LIFTOFF** mee met het omdraaien van het gereedschap. Is de gereedschapsspil als kinematische transformatie gedefinieerd, dan draait de **LIFTOFFniet** mee met het omdraaien van het gereedschap!

- NC-programma of programmadeel in de werkstand **PGM-afloop regel voor regel** voorzichtig testen
- Eventueel voorteken van de gedefinieerde hoek SPB wijzigen

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Het gereedschap moet in de juiste positie ingespannen en opgemeten zijn.
- U kunt de gereedschapsgegevens alleen spiegelen (**Q498 GEREEDSCHAP OMKEREN**) als een draaigereedschap is geselecteerd.
- Programmeer voor het terugzetten van cyclus **800** de cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**.
- Cyclus **800** begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus **800** een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van cyclus **800** berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus **800** programmeert u cyclus **801**. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusoproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.
- Cyclus **800** positioneert alleen de eerste rotatie-as vanaf het gereedschap. Wanneer andere rotatie-assen naar een bepaalde positie moeten worden verplaatst, moet deze assen vóór de uitvoering van cyclus **800** overeenkomstig worden gepositioneerd.
- Wanneer u in parameter **Q530** Schuine bewerking de instellingen 0 gebruikt (zwenkassen moeten vooraf gepositioneerd zijn), moet u voorafgaand **M144** of **TCPM/M128** programmeren.
- Wanneer u in parameter **Q530** Schuine bewerking de instellingen 1: MOVE, 2: TURN en 3: STAY gebruikt, activeert de besturing (afhankelijk van de machineconfiguratie) de functie **M144** of TCPM (**Meer informatie:** Gebruikershandboek Instellen, NC-programma's testen en uitvoeren)

Cyclusparameters



- **Q497 Precessiehoek?**: hoek waaronder de besturing het gereedschap uitlijnt.
  Invoerbereik 0 t/m 359,9999
- **Q498 GS omkeren (0=nee/1=ja)?**: gereedschap voor bewerking aan de binnen-/buitenzijde spiegelen.
  Invoerbereik 0 en 1
- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  0: zwenkaspositie handhaven (as moet eerst gepositioneerd zijn)
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De besturing voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
  3: zwenkas niet positioneren. Positioneer de zwenkassen in een volgende, afzonderlijke positioneerregel (STAY). De besturing slaat de positiewaarden in de parameters **Q120** (A-as), **Q121** (B-as) en **Q122** (C-as)
- **Q531 Instelhoek?**: invalshoek voor uitlijning van het gereedschap.
  Invoerbereik: -180,000° t/m +180,000°
- **Q532 Aanzet positioneren?**: verplaatsingssnelheid van de zwenkas bij automatisch positioneren.
  Invoerbereik 0,001 tot 99999,999

- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de besturing de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter **Q533** stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de besturing moet gebruiken:
  0: oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  -1: oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  +1: oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  -2: oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  +2: oplossing die tussen +90° en +180° ligt
- **Q535 Excentrisch draaien?**: assen voor de excentrische draaibewerking koppelen:
  0: askoppelingen opheffen
  1: askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in het actieve referentiepunt
  2: askoppelingen activeren. Het rotatiecentrum bevindt zich in het actieve nulpunt
  3: askoppelingen niet wijzigen
- **Q536 Excentrisch draaien zonder stop?**: programma-afloop vóór de askoppeling onderbreken:
  0: stop vóór de nieuwe askoppeling. De besturing opent in de gestopte toestand een venster waarin de mate van excentriciteit en de maximale uitwijking van de afzonderlijke assen worden weergegeven. Aansluitend kunt u de bewerking met NC-start voortzetten of met de softkey **NC-start** voortzetten of met de softkey **AFBREKEN** afbreken
  1: askoppeling zonder voorafgaande stop

14.3 COÖRDINATENSYSTEEM RESETTEN (cyclus 801, DIN/ISO: G801)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.
De cyclus is afhankelijk van de machine.

Met cyclus **801** worden alle volgende instellingen teruggezet die u met cyclus **800** hebt geprogrammeerd:

- Precisiehoek **Q497**
- Gereedschap omkeren **Q498**

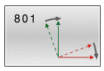
Wanneer u met cyclus **800** de functie excentrisch draaien hebt uitgevoerd, let u op het volgende: Cyclus **800** begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus **800** een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van cyclus **800** berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus **800** programmeert u cyclus **801**. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusoproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.

Via de cyclus **801** wordt het gereedschap niet naar de uitgangspositie georiënteerd. Als een gereedschap door cyclus **800** is gepositioneerd, blijft het gereedschap ook na het terugzetten in deze positie.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Met cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** kunt u instellingen resetten die u met cyclus **800 DRAAISYST. AANPASSEN** hebt uitgevoerd.
- Programmeer voor het terugzetten van cyclus **800** de cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN**.
- Cyclus **800** begrenst bij excentrisch draaien het maximale toerental. Dit wordt bepaald door een machine-afhankelijke configuratie (door uw machinefabrikant uitgevoerd) en de grootte van de excentriciteitswaarde. Het is mogelijk dat u vóór de programmering van cyclus **800** een toerentalbegrenzing met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd. Wanneer de waarde van deze toerentalbegrenzing kleiner is dan die van cyclus **800** berekende toerentalbegrenzing, wordt de kleinste waarde gehanteerd. Voor het terugzetten van cyclus **800** programmeert u cyclus **801**. Daardoor wordt ook de door de cyclus ingestelde toerentalbegrenzing teruggezet. Vervolgens werkt de toerentalbegrenzing weer die u vóór de cyclusoproep met **FUNCTION TURNDATA SMAX** hebt geprogrammeerd.

Cyclusparameters



- Cyclus **801** heeft geen cyclusparameter. Sluit de cyclusinvoer af met de toets **END**

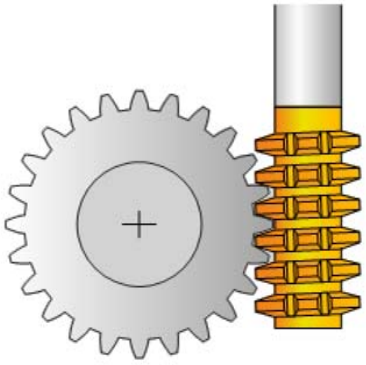
14.4 TANDWIEL AFWIKKELFREZEN (cyclus 880, DIN/ISO: G880, software-optie 131)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.** kunt u cilindrische tandwielen met buitenvertanding of schuine vertandingen met willekeurige hoeken maken. In de cyclus beschrijft u eerst het **tandwiel** en daarna het **gereedschap** waarmee u de bewerking uitvoert. U kunt in de cyclus de bewerkingsstrategie en de bewerkingszijde selecteren. Het productieproces van het afwikkelfrezen vindt plaats via een gesynchroniseerde, roterende beweging van de gereedschapsspil en de draaitafel. Bovendien verplaatst de frees zich in axiale richting langs het werkstuk.

Wanneer de cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.** actief is, wordt eventueel het coördinatensysteem geroteerd. Daarom moet u, nadat de cyclus is beëindigd, altijd cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** en **M145** programmeren.



Cyclusverloop

1 De besturing positioneert het gereedschap in de gereedschapsas naar **Q260** Veilige hoogte met aanzet FMAX. Wanneer het gereedschap in de gereedschapsas al op een waarde groter dan **Q260** staat, vindt er geen beweging plaats
2 Vóór het zwenken van het bewerkingsvlak positioneert de besturing het gereedschap in X met aanzet FMAX naar een veilige coördinaat. Wanneer uw gereedschap al op een coördinaat in het bewerkingsvlak staat die groter is dan de berekende coördinaat, vindt er geen beweging plaats
3 Nu zwenkt de besturing het bewerkingsvlak met aanzet **Q253**; **M144** is in de cyclus intern actief
4 De besturing positioneert het gereedschap met aanzet FMAX naar het startpunt van het bewerkingsvlak
5 Vervolgens beweegt de besturing het gereedschap in de gereedschapsas met aanzet **Q253** naar de veiligheidsafstand **Q460**
6 Die besturing wikkelt het gereedschap op het te vertanden werkstuk in langsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478** af (bij voorbewerken) of **Q505** (bij nabewerken). Het bewerkingsgedeelte wordt daarbij begrensd door het startpunt in Z **Q551**+**Q460** en door het eindpunt in Z **Q552**+**Q460**
7 Wanneer de besturing zich op het eindpunt bevindt, wordt het gereedschap met aanzet **Q253** teruggetrokken en terug naar het startpunt gepositioneerd
8 De besturing herhaalt het proces 5-7 totdat het gedefinieerde tandwiel is gemaakt
9 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap naar de veilige hoogte **Q260** met aanzet FMAX
10 De bewerking eindigt in het gezwenkte systeem
11 Beweeg nu zelfstandig het gereedschap naar een veilige hoogte en zwenk het bewerkingsvlak terug
12 Programmeer nu altijd cyclus **801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN** en **M145**

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het gereedschap niet naar een veilige positie voorpositioneert, kan bij het zwenken een botsing tussen gereedschap en werkstuk (spanmiddel) optreden.

- Gereedschap zodanig voorpositioneren, dat het zich al aan de gewenste bewerkingszijde **Q550** bevindt
- Aan deze bewerkingszijde een veilige positie aanhouden

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het werkstuk te dicht op het spanmiddel inspant, kan tijdens de afwerking een botsing tussen gereedschap en spanmiddel optreden. Het startpunt Z en het eindpunt in Z worden met de veiligheidsafstand **Q460** verlengd!

- Werkstuk zover uit het spanmiddel nemen, dat een botsing tussen gereedschap en spanmiddel uitgesloten is
- Neem uw component zo ver uit het spanmiddel, dat de door de cyclus automatisch aangehouden verlenging van start- en eindpunt met de veiligheidsafstand **Q460** niet tot een botsing leidt

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u met of zonder **M136** werkt, worden de aanzetwaarden door de besturing verschillend geïnterpreteerd. Wanneer u hierdoor te hoge aanzetten programmeert, kan uw component beschadigd raken.

- Programmeert u vóór de cyclus bewust **M136**: dan interpreteert de besturing aanzetwaarden in de cyclus in mm/omw
- Programmeert u vóór de cyclus geen **M136**: dan interpreteert de besturing aanzetwaarden in mm/min

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer u het coördinatensysteem na de cyclus **880** niet reset, is de door de cyclus ingestelde precessiehoek nog actief!

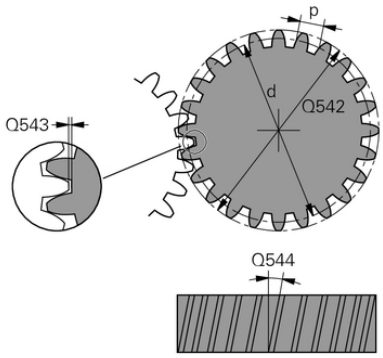
- Programmeer na cyclus **880** altijd cyclus **801** om het coördinatensysteem te resetten
- Programmeer na een programma-onderbreking cyclus **801** om het coördinatensysteem te resetten

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- De cyclus is CALL-actief.
- De gegevens voor module, aantal tanden en kopcirkeldiameter worden bewaakt. Als deze gegevens niet kloppen, verschijnt er een foutmelding. U kunt bij deze parameters voor 2 van de 3 parameters waarden invullen. Voer daarom of bij module, of bij aantal tanden, of bij kopcirkeldiameter de waarde 0 in. In dat geval berekent de besturing de ontbrekende waarde.
- Programmeer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Wanneer u FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15 programmeert, wordt het toerental van het gereedschap als volgt berekend: **Q541** x S. Voor **Q541**=238 en S=15 volgt daaruit een toerental van het gereedschap van 3570/min.
- Definieer uw gereedschap in de gereedschapstabel als freesgereedschap.
- Programmeer vóór de cyclusstart de rotatierichting van uw werkstuk (**M303**/**M304**).
- Plaats vóór de cyclusoproep uw referentiepunt in het rotatiecentrum.

Om het maximaal toegestane toerental van het gereedschap niet te overschrijden, kunt u met een begrenzing werken. (invoer in de gereedschapstabel "tool.t" in de kolom **Nmax**).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q540 Module?**: module van het tandwiel.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q541 Aantal tanden?**: tandwiel beschrijven: aantal tanden.
  Invoerbereik 0 t/m 99999
- **Q542 Kopcirkeldiameter?**: tandwiel beschrijven: buitendiameter bewerkt werkstuk.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999
- **Q543 Kopspeling?**: afstand tussen kopcirkel van het af te werken tandwiel en voetcirkel van het tegenwiel.
  Invoerbereik 0 tot 9,9999
- **Q544 Hellingshoek?**: hoek waaronder de tanden bij een schuine vertanding ten opzichte van de asrichting schuin staan. (Bij rechte vertanding bedraagt deze hoek 0°.)
  Invoerbereik -60 tot +60
- **Q545 Stijgingshoek gereedschap?**: hoek van de flanken van de afwikkelfrees. Voer deze waarde met decimalen in. (Bijv. 0°47'=0,7833)
  Invoerbereik: -60,0000 tot +60,0000
- **Q546 Ger. rot.richting (3=M3/4=M4)?**: gereedschap beschrijven: spilrichting van de afwikkelfrees:
  3: rechtsdraaiend gereedschap (M3)
  4: linksdraaiend gereedschap (M4)
- **Q547 Hoekoffset van tandwiel?**: hoek waarmee de besturing het werkstuk bij de cyclusstart roteert.
  Invoerbereik -180,0000 tot +180,0000
- **Q550 Bew.zijde (0=pos./1=neg.)?**: vastleggen aan welke zijde de bewerking plaatsvindt.
  0: positieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS
  1: negatieve bewerkingszijde van de hoofdas in I-CS



Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 880  TANDWIEL
   AFWIKKELFR.
   Q215=0        ;BEWERKINGSOMVANG
   Q540=0        ;MODULE
   Q541=0        ;AANTAL TANDEN
   Q542=0        ;KOPCIRKELDIAMETER
   Q543=0.167;KOPSPELING
   Q544=0        ;HELLINGSHOEK
   Q545=0        ;GS-STIJGINGSHOEK
   Q546=3        ;GS-ROTATIERICHTING
   Q547=0        ;HOEKOFFSET
   Q550=1        ;BEWERKINGSZIJDE
   Q533=0        ;VOORKEURSRICHTING
   Q530=2        ;SCHUINE BEW.
   Q253=750      ;AANZET VOORPOS.
   Q260=100      ;VEILIGE HOOGTE
   Q553=10       ;L-OFFS GEREEDSCHAP
   Q551=0        ;STARTPUNT IN Z
   Q552=-10      ;EINDPUNT IN Z
   Q463=1        ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q460=2        ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q488=0.3      ;AANZET INSTEKEN
   Q478=0.3      ;AANZET
                  VOORBEWERKEN
   Q483=0.4      ;OVERMAAT DIAMETER
   Q505=0.2      ;AANZET NABEWERKEN
```

- **Q533 Voorkeursrichting instelhoek?**: selectie van alternatieve instelmogelijkheden. Uit de door u gedefinieerde invalshoek moet de besturing de bijbehorende positie van de zwenkas op uw machine berekenen. Meestal zijn er twee oplossingen mogelijk. Via parameter **Q533** stelt u in welke oplossingsmogelijkheid de besturing moet gebruiken:
  0: oplossing die het kortst van de actuele positie is verwijderd
  -1: oplossing die in het bereik tussen 0° en -179,9999° ligt
  +1: oplossing die in het bereik tussen 0° en +180° ligt
  -2: oplossing die in het bereik tussen -90° en -179,9999° ligt
  +2: oplossing die tussen +90° en +180° ligt
- **Q530 Schuine bewerking?**: zwenkassen voor schuine bewerking positioneren:
  1: zwenkas automatisch positioneren en gereedschapspunt daarbij corrigeren (MOVE). De relatieve positie tussen werkstuk en gereedschap wordt niet gewijzigd. De besturing voert met de lineaire assen een compensatiebeweging uit
  2: zwenkas automatisch positioneren, zonder de gereedschapspunt te corrigeren (TURN)
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het zwenken en voorpositioneren, evenals bij het positioneren van de gereedschapsas tussen de afzonderlijke verplaatsingen. Opgave in mm/min. Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): coördinaat in de gereedschapsas waarop een botsing met het werkstuk uitgesloten is (voor tussenpositionering en terugtrekken aan het einde van de cyclus). Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q553 GS: L-offset start bewerking?** (incrementeel): vastleggen, vanaf welke de lengteverstelling (L-OFFSET) het gereedschap moet worden gebruikt. Met deze waarde wordt het gereedschap in langsrichting verschoven. Invoerbereik 0 t/m 999,9999

- **Q551 Startpunt in Z?**: startpunt van het afwikkelen in Z.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q552 Eindpunt in Z?**: eindpunt van het afwikkelen in Z.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q488 Aanzet insteken**: aanzetsnelheid van de verplaatsingsbeweging van het gereedschap.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

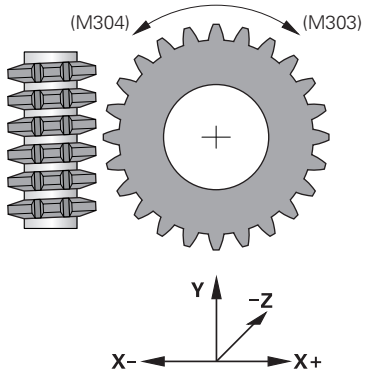
Rotatierichting gerelateerd aan de bewerkingszijde (Q550)

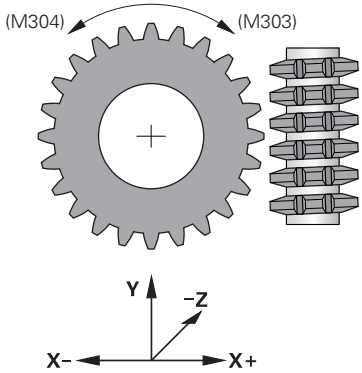
Rotatierichting van de tafel bepalen:

1 **Welk gereedschap? (rechtssnijdend/linkssnijdend)?**
2 **Welke bewerkingszijde? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 **De rotatierichting van de tafel uit een van de 2 tabellen aflezen!** Selecteer hiervoor de tabel met uw gereedschapsdraairichting (**rechtssnijdend/linkssnijdend**). Lees in deze tabel de rotatierichting van de tafel voor uw bewerkingszijde **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** af.

Gereedschap: rechtssnijdend M3	
Bewerkingszijde X+ (Q550=0)	Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303)
Bewerkingszijde X- (Q550=1)	Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)

Gereedschap: linkssnijdend M4	
Bewerkingszijde X+ (Q550=0)	Rotatierichting van de tafel: linksom (M304)
Bewerkingszijde X- (Q550=1)	Rotatierichting van de tafel: rechtsom (M303)

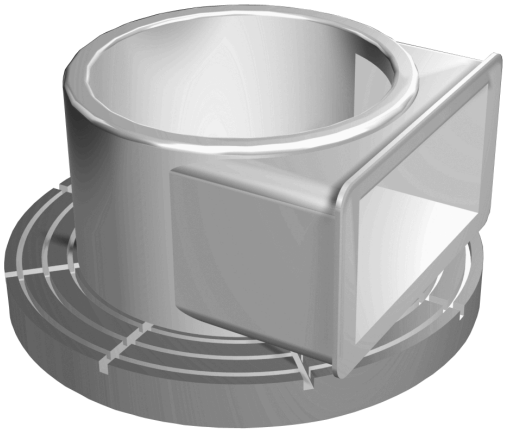




14.5 ONBALANS CONTROLEREN (cyclus 892, DIN/ISO: G892)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Bij de draaibewerking van een niet-symmetrisch werkstuk, bijv. een pomphuis, kan onbalans ontstaan. Afhankelijk van het toerental, het gewicht en de vorm van het werkstuk wordt de machine daarbij aan hoge belastingen blootgesteld. Met de cyclus **892 ONBALANS CONTROLEREN** controleert de besturing de onbalans van de draaispil. Deze cyclus gebruikt twee parameters. **Q450** beschrijft de max. onbalans en **Q451** het max. toerental. **Bij overschrijding van de max. onbalans verschijnt er een foutmelding en wordt het NC-programma afgebroken.** Wanneer de max. onbalans niet wordt overschreden, werkt de besturing het NC-programma zonder onderbreking af. Deze functie beschermt de mechanische componenten van uw machine. U kunt reageren wanneer er een te grote onbalans wordt geconstateerd.

Bij het programmeren in acht nemen!

Cyclus **892** wordt door uw machinefabrikant geconfigureerd.

De werking van cyclus **892** wordt door uw machinefabrikant bepaald.

Tijdens de registratie van onbalans draait de draaispil.

Deze functie kan ook op machines met meer dan slechts één draaispil worden uitgevoerd. Neem hiervoor contact op met uw machinefabrikant.

De bruikbaarheid van de onbalansfunctie in de besturing moet u voor elk machinetype controleren. Als het effect van de onbalansamplitude van de draaispil op de nabijgelegen assen slechts zeer gering is, kunnen daaruit eventueel geen zinvolle waarden voor de onbalans worden berekend. In dat geval moet voor de bewaking van de onbalans gebruik worden gemaakt van een systeem met externe sensoren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Controleer de onbalans na het opspannen van een nieuw werkstuk. Compenseer, indien nodig, de onbalans met balanceergewichten. Wanneer een grote onbalans niet wordt gecompenseerd, kan dit tot defecten van de machine leiden.

- Voer aan het begin van een nieuwe bewerking cyclus **892** uit
- Compenseer de onbalans eventueel met balanceergewichten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Het materiaal dat tijdens de bewerking wordt gewijzigd, verandert de gewichtsverdeling van het werkstuk. Dit leidt tot onbalans. Daarom is een onbalanstest ook tussen de bewerkingsstappen aan te raden. Wanneer een grote onbalans niet wordt gecompenseerd, kan dit tot defecten van de machine leiden.

- Voer ook tussen de bewerkingsstappen cyclus **892** uit
- Compenseer de onbalans eventueel met balanceergewichten

AANWIJZING

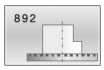
Let op: botsingsgevaar!

Een grote onbalans kan vooral bij een hoog gewicht leiden tot beschadiging van de machine. Houd bij de selectie van het toerental rekening met het gewicht en de onbalans van het werkstuk.

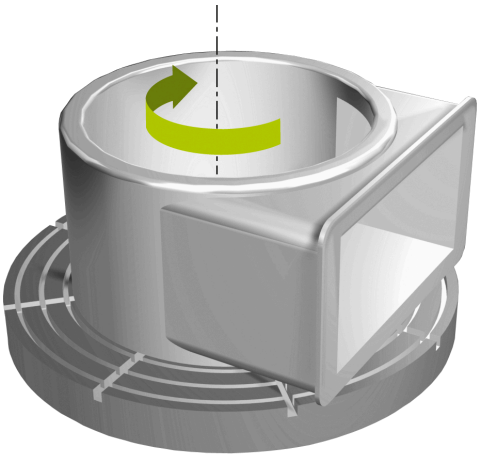
- Werk bij zware werkstukken of bij een grote onbalans niet met hoge toerentallen.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Nadat cyclus **892 ONBALANS CONTROLEREN** het NC-programma heeft afgebroken, is het raadzaam de handmatige cyclus ONBALANS METEN te gebruiken. Met deze cyclus bepaalt de besturing de onbalans en berekent het gewicht en de positie van een compensatiegewicht.
  Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

Cyclusparameters



- **Q450 Maximaal toegestane uitslag?** Geeft de maximale uitslag van een sinusvormig onbalanssignaal aan in millimeters (mm). Dit signaal volgt uit de volgfout van de meetas en uit de spilomwentelingen.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q451 Toerental?** Invoer in omwentelingen per minuut (omw/min). De controle van de onbalans begint met een laag begintoerental (bijv. 50 tpm). Dit wordt automatisch met een ingestelde stapgrootte (bijv. 25 tpm) verhoogd. Het toerental wordt verhoogd, totdat het in parameter **Q451** gedefinieerde toerental is bereikt. Spil-override is niet actief.
  Invoerbereik 0 tot 99999

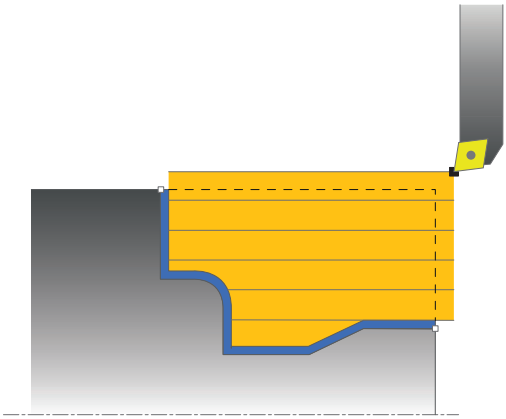


Voorbeeld

```
63 CYCL DEF 892 ONBALANS
   CONTROLEREN
   Q450=0      ;MAXIMALE UITSLAG
   Q451=50     ;TOERENTAL
```

14.6 Basisprincipes van de verspaningscycli

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machine en besturing moeten zijn voorbereid door de machinefabrikant.
Optie #50 moet vrijgeschakeld zijn.



De voorpositionering van het gereedschap heeft een bepalende invloed op het werkgebied van de cyclus en daardoor ook op de bewerkingstijd. Het startpunt van de cycli komt bij de voorbewerking overeen met de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. De besturing houdt bij de berekening van het te verspanen gedeelte rekening met het startpunt en het in de cyclus gedefinieerde eindpunt of de in de cyclus gedefinieerde contour. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de besturing het gereedschap in enkele cycli vooraf op veiligheidsafstand.

De verspaningsrichting is bij de cycli **81x** in lengterichting van de rotatie-as en bij de cycli **82x** dwars op de rotatie-as. In cyclus **815** vinden de bewegingen parallel aan de contour plaats.

U kunt de cycli voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. De informatie daarover ontleent de besturing aan de positie van het gereedschap of de definitie in de cyclus (zie "Met draaicycli werken", Pagina 464).

Bij cycli waarin een gedefinieerde contour wordt afgewerkt (cyclus **810**, **820** en **815**), wordt de bewerkingsrichting bepaald door de programmeerrichting van de contour.

In de cycli voor het verspanen kunt u kiezen uit de bewerkingsstrategieën Voorbewerken, Nabewerken en Complete bewerking.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De verspaningscycli positioneren het gereedschap bij de nabewerking automatisch naar het startpunt. De benaderingsstrategie wordt beïnvloed door de gereedschapspositie bij de cyclusoproep. Bepalend daarbij is of het gereedschap zich bij de cyclusoproep binnen of buiten een omhullende contour bevindt. De omhullende contour is de met de veiligheidsafstand vergrote, geprogrammeerde contour. Als het gereedschap zich binnen de omhullende contour bevindt, positioneert de cyclus het gereedschap met de gedefinieerde aanzet via een directe baan naar de startpositie. Daardoor kan de contour beschadigd raken.

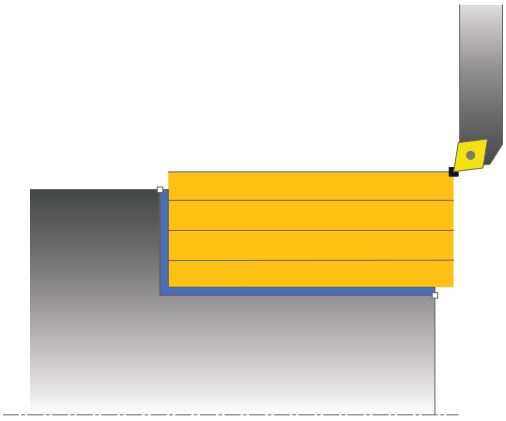
- Positioneer het gereedschap zo, dat het startpunt kan worden benaderd zonder dat de contour beschadigd raakt
- Als het gereedschap zich buiten de omhullende contour bevindt, wordt er in ijlgang naar de omhullende contour gepositioneerd en binnen de omhullende contour met geprogrammeerde aanzet.

De besturing bewaakt de snijkantlengte **CUTLENGTH** in de verspaningscycli. Wanneer de in de draaicyclus geprogrammeerde snijdiepte groter is dan de in de gereedschapstabel gedefinieerde snijkantlengte, komt de besturing met een waarschuwing. De snijdiepte in de bewerkingscyclus wordt in dat geval automatisch gereduceerd.

14.7 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS (cyclus 811, DIN/ISO: G811)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van de gereedschapspositie tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

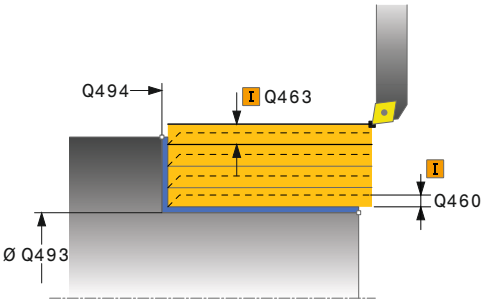
1. De besturing verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
2. De besturing voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
3. De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
4. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
5. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

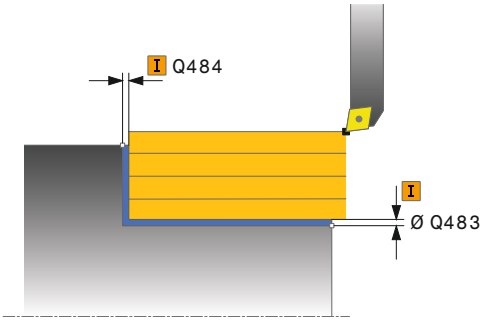
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**:
  bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°





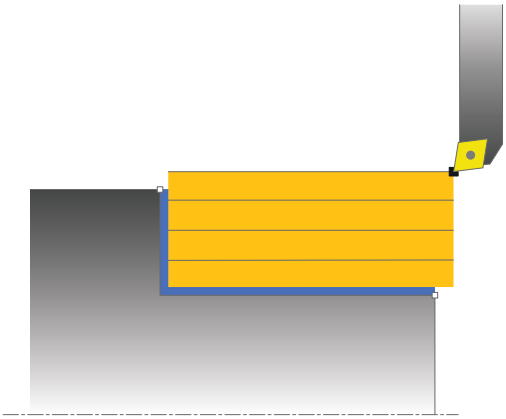
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 811  UITSTEEKS. LANGS
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+50   ;CONTOUREINDE X
    Q494=-55   ;CONTOUREINDE Z
    Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.8 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERLANGS UITGEBREID (cyclus 812, DIN/ISO: G812)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u astappen langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de besturing het gereedschap in de X-coördinaat en vervolgens in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de besturing het gereedschap vooraf in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand.

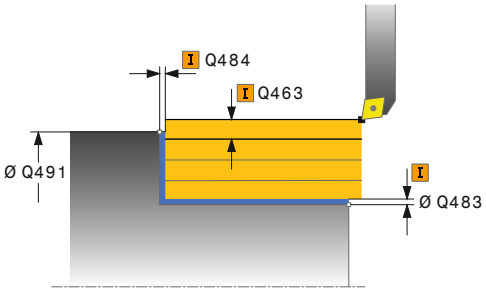
1 De besturing voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

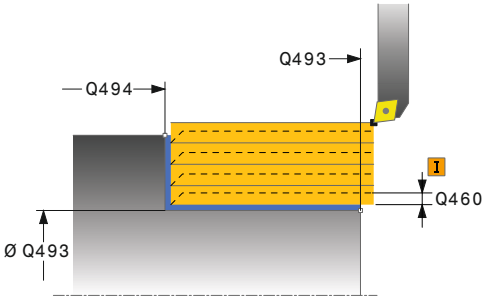
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek omtrekoppervlak?**: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS UITGEB.	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=+0	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-55	;CONTOUREINDE Z
Q495=+5	;HOEK OMVANGVLAK
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+0	;HOEK EINDVLAK
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT

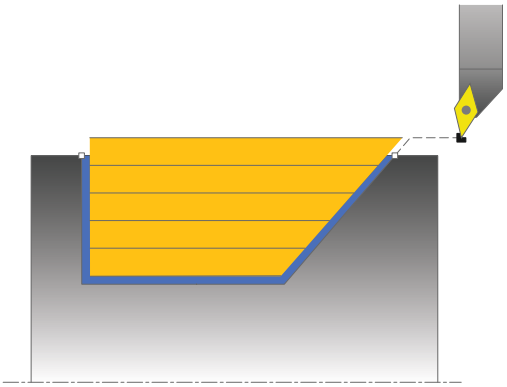
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

```
Q504=+0.5 ;GROOTTE EINDELEMENT
Q463=+3   ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3 ;AANZET
          VOORBEWERKEN
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2 ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN
Q506=+0   ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.9 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS (cyclus 813, DIN/ISO: G813)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (ondersnijdingen) langsdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de besturing de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

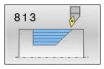
Cyclusverloop nabewerken

1. De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2. De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

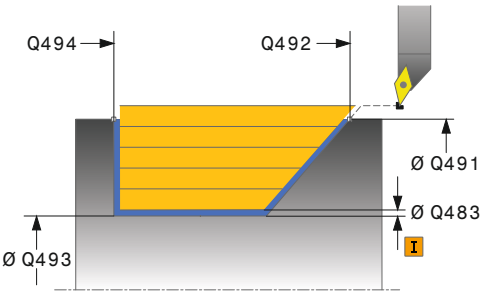
Bij het programmeren in acht nemen!

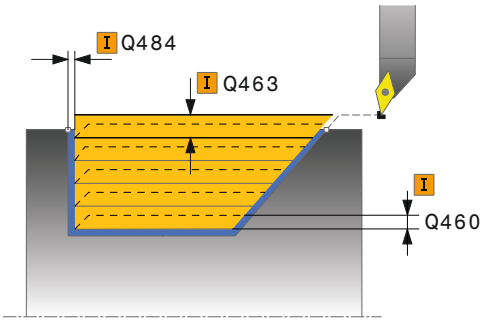
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999





- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

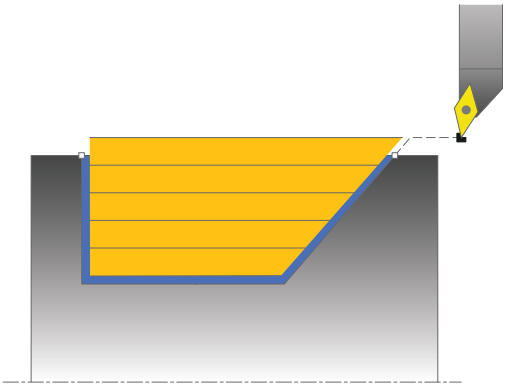
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 813  DRAAIEN INSTEKEN
   LANGS
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75    ;CONTOURSTART
                DIAMETER
   Q492=-10    ;CONTOURSTART Z
   Q493=+50    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-55    ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+70    ;HOEK FLANK
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0     ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.10 DRAAIEN INSTEKEN OVERLANGS UITGEB. (cyclus 814, DIN/ISO: G814)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u astappen met insteekelementen (ondersnijdingen) langsdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

Binnen de ondersnijding voert de besturing de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

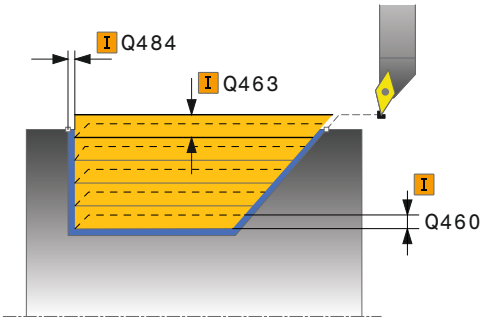
1 De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

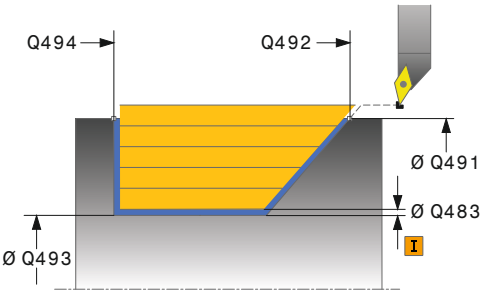
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 814 DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-10	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-55	;CONTOUREINDE Z
Q495=+70	;HOEK FLANK
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+0	;HOEK EINDVLAK
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5	;GROOTTE EINDELEMENT

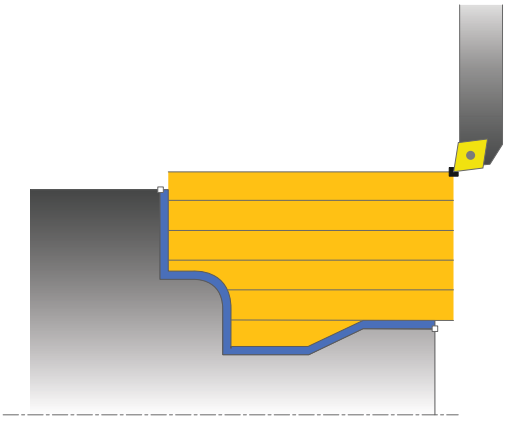
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte). Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

```
Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
Q478=+0.3  ;AANZET
           VOORBEWERKEN
Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.11 DRAAIEN CONTOUR OVERLANGS (cyclus 810, DIN/ISO: G810)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren langsdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting. De snede in lengterichting wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

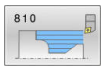
Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

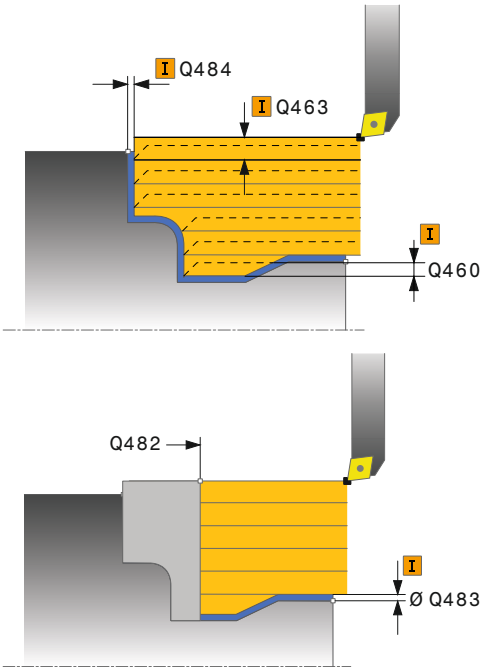
- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**:
  bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**:
  bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt, daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999



- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:
  0: geen insteekelementen bewerken
  1: insteekelementen bewerken
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

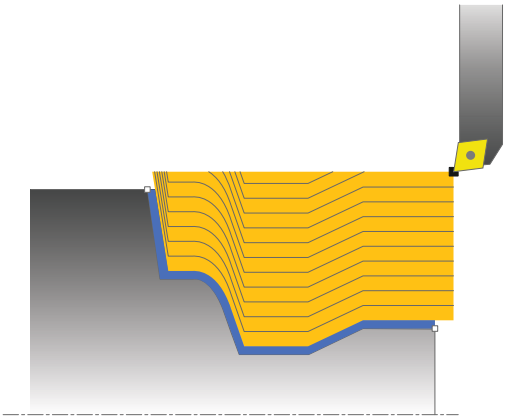
Voorbeeld

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DRAAIEN CONTOUR
   LGS
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q499=+0     ;CONTOUR OMKEREN
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q487=+1     ;INSTEKEN
   Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
   Q479=+0     ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0     ;GRENSWAARDE
                DIAMETER
   Q482=+0     ;GRENSWAARDE Z
   Q506=+0     ;CONTOURAFRONDING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

14.12 DRAAIEN PARALLEL CONTOUR (cyclus 815, DIN/ISO: G815)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren bewerken. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er parallel aan de contour verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt. De snede wordt parallel aan de contour uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet naar de startpositie in de X-coördinaat terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

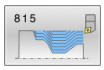
Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

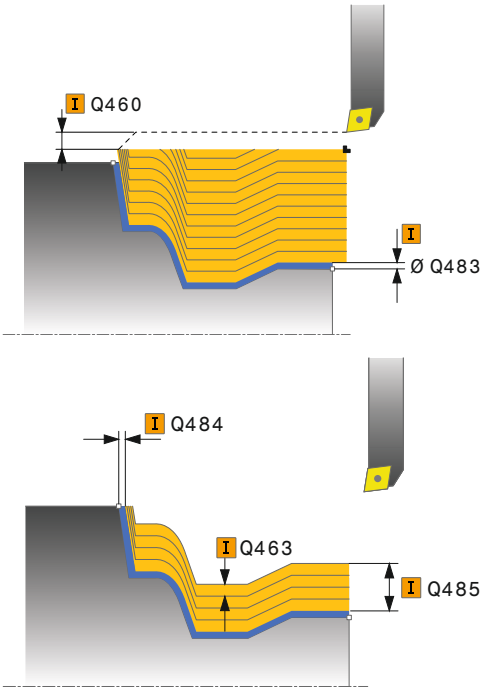
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q485 Overmaat voor onbew. werkstuk?** (incrementeel): contourparallelle overmaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q486 Type snijlijnen (0/1)?**: type snijlijnen vastleggen:
  0: sneden met constante spaandoorsnede
  1: equidistante snede-opdeling
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt, daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen. Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999



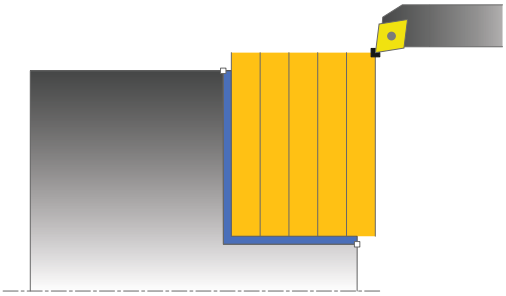
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 815  DR. PARALLEL
   CONTOUR
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q485=+5     ;OVERMAAT ONBEW.
                WERKST.
   Q486=+0     ;SNIJLIJNEN
   Q499=+0     ;CONTOUR OMKEREN
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=0.3    ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.13 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARS (cyclus 821, DIN/ISO: G821)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u rechthoekige astappen vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

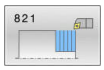
Cyclusverloop nabewerken

1. De besturing verplaatst het gereedschap in de Z-coördinaat met de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
2. De besturing voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
3. De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
4. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
5. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

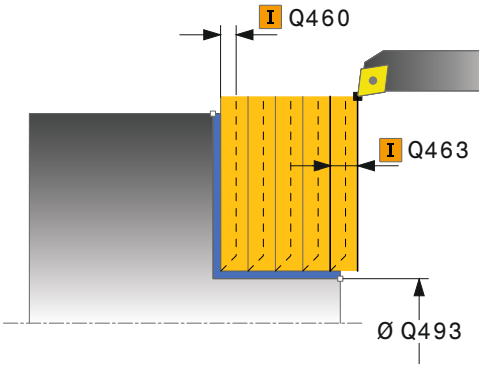
Bij het programmeren in acht nemen!

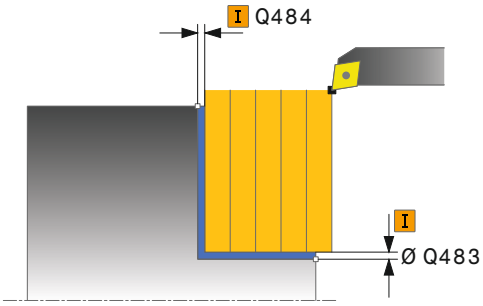
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**:
  bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°





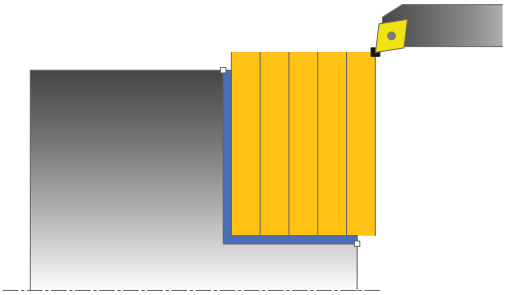
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 821  UITSTEEKS. DWARS
    Q215=+0    ;BEWERKINGSOMVANG
    Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
    Q493=+30   ;CONTOUREINDE X
    Q494=-5    ;CONTOUREINDE Z
    Q463=+3    ;MAX. SNIJDIEPTE
    Q478=+0.3  ;AANZET
               VOORBEWERKEN
    Q483=+0.4  ;OVERMAAT DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMAAT Z
    Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
    Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.14 DRAAIEN UITSTEEKS. OVERDWARS UITGEBREID (cyclus 822, DIN/ISO: G822)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u astappen vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor het eindvlak en omtrekvlak definiëren
- In de contourhoek kunt u een radius invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als het startpunt binnen het te verspanen gedeelte ligt, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat en vervolgens in de X-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

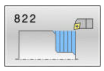
Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing voert in ijlgang de asparallelle aanzetbeweging uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

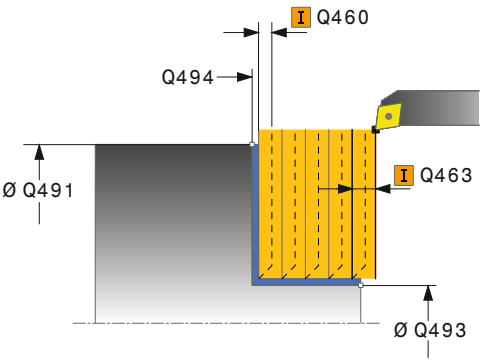
Bij het programmeren in acht nemen!

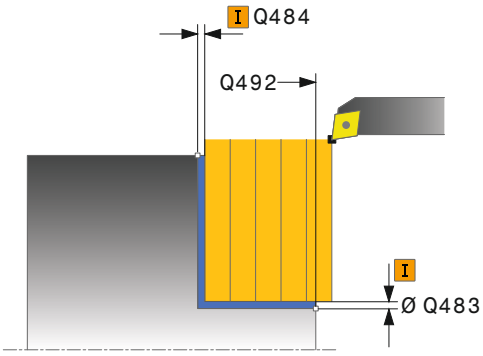
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van het eindvlak?**: hoek tussen eindvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek omtrekoppervlak?**: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

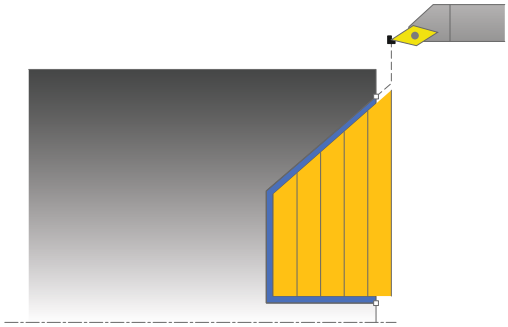
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 822  UITST. DW. UITGEB.
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75    ;CONTOURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;CONTOURSTART Z
   Q493=+30    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-15    ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+0     ;HOEK EINDVLAK
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5   ;GROOTTE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS CONTOURHOEK
   Q496=+5     ;HOEK OMVANGVLAK
   Q503=+1     ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5   ;GROOTTE EINDELEMENT
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0     ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.15 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS (cyclus 823, DIN/ISO: G823)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u insteekelementen (ondersnijdingen) vlakdraaien.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de ondersnijding voert de besturing de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

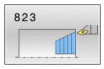
De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2. De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

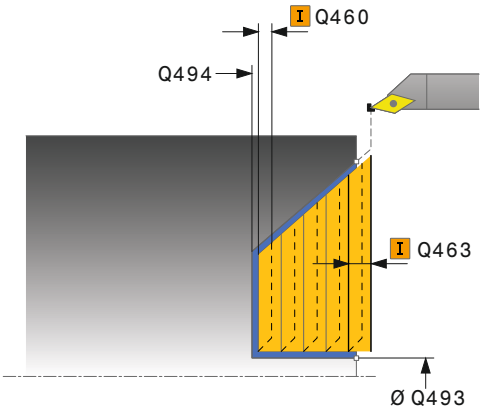
Bij het programmeren in acht nemen!

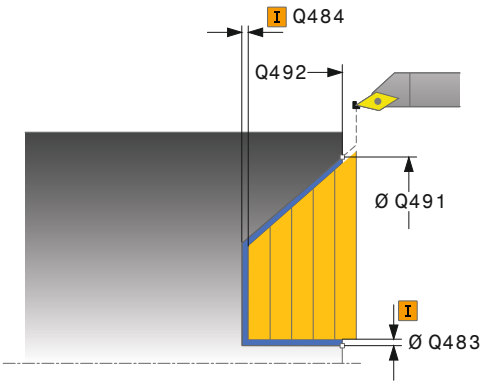
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is de parallel aan de rotatie-as. Invoerbereik 0 tot 89,9999





- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

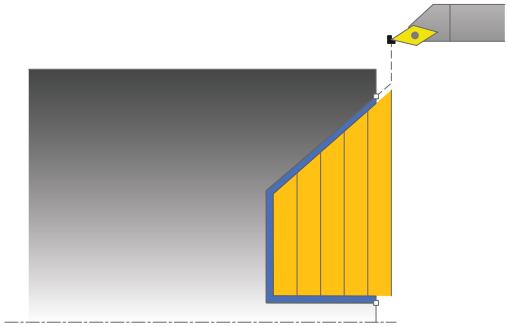
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 823  DRAAIEN INSTEKEN
   OVERDWARS
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75    ;CONTOURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;CONTOURSTART Z
   Q493=+20    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-5     ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+60    ;HOEK FLANK
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0     ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.16 DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS UITGEBREID (cyclus 824, DIN/ISO: G824)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u insteekelementen (ondersnijdingen) vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u een hoek voor het eindvlak en een radius voor de contourhoek definiëren

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

Binnen de ondersnijding voert de besturing de verplaatsing met aanzet **Q478** uit. De terugtrekbewegingen vinden dan telkens met veiligheidsafstand plaats.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet **Q478** met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

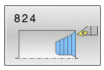
De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

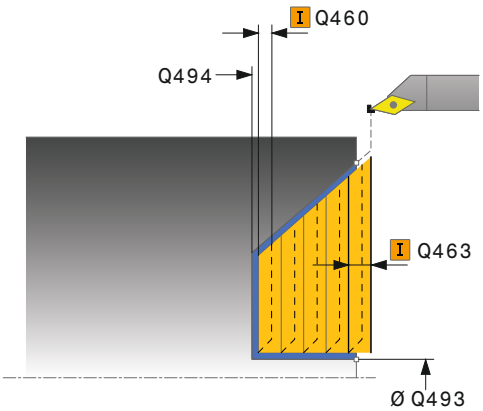
Bij het programmeren in acht nemen!

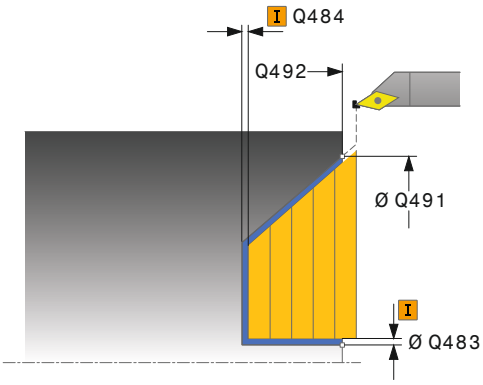
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt voor de insteekbaan.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek van de instekende flank. De referentiehoek is de parallel aan de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek omtrekoppervlak?**: hoek tussen omtrekvlak en rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour (eindvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

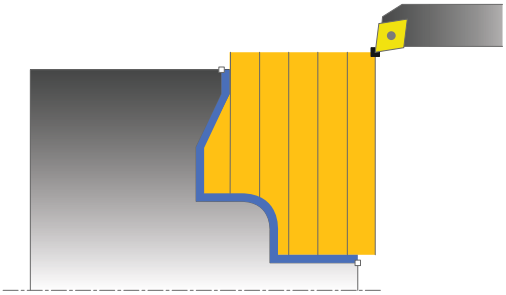
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 824  DRAAIEN INSTEKEN
   OVERDW. UITGEB
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q491=+75    ;CONTOURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;CONTOURSTART Z
   Q493=+20    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-10    ;CONTOUREINDE Z
   Q495=+70    ;HOEK FLANK
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q502=+0.5   ;GROOTTE
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS CONTOURHOEK
   Q496=+0     ;HOEK EINDVLAK
   Q503=+1     ;TYPE EINDELEMENT
   Q504=+0.5   ;GROOTTE EINDELEMENT
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q506=+0     ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.17 DRAAIEN CONTOUR OVERDWARS (cyclus 820, DIN/ISO: G820)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u werkstukken met willekeurige te draaien contouren vlakdraaien. De contourbeschrijving vindt plaats in een subprogramma.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing voert in ijlgang een asparallelle aanzetbeweging uit. De besturing berekent de aanzetwaarde met behulp van **Q463 MAX. SNIJDIEPTE**.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting. De dwarssnede wordt asparallel uitgevoerd met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de aanzetwaarde terug.
4. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5. De besturing herhaalt dit proces (1 t/m 4) totdat de contour gereed is.
6. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing voert de aanzetbeweging in ijlgang uit.
2 De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

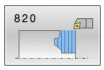
Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

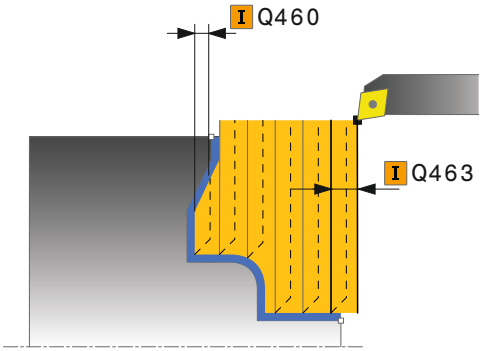
- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand

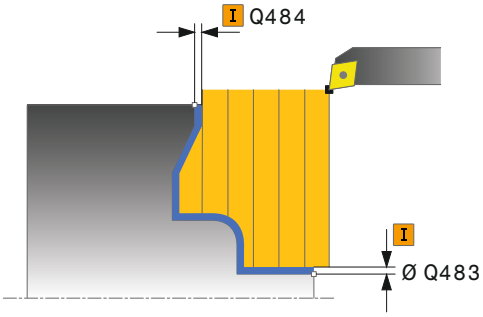
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar een veilige positie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- De besturing houdt zodanig rekening met de snijkantgeometrie van het gereedschap dat de contourelementen niet beschadigd raken. Als een volledige bewerking met het actieve gereedschap niet mogelijk is, komt de besturing met een waarschuwing.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.
- Houd ook rekening met de basisprincipes van de verspaningscycli (zie Pagina 487).

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt, daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale aanzet in axiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999





Voorbeeld

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 820  DRAAIEN CONTOUR
   DW
     Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
     Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
     Q499=+0     ;CONTOUR OMKEREN
     Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
     Q478=+0.3   ;AANZET
                 VOORBEWERKEN
     Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
     Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
     Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
     Q487=+1     ;INSTEKEN
```

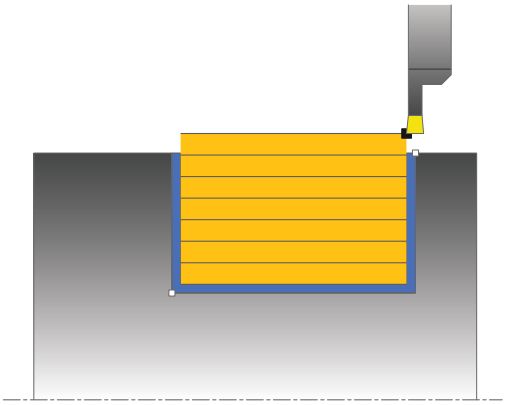
- **Q487 Insteken toestaan (0/1)?**: bewerking van insteekelementen toestaan:
  0: geen insteekelementen bewerken
  1: insteekelementen bewerken
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q506 Contourafronding (0/1/2)?**:
  0: na elke snede langs de contour (binnen het aanzetgebied)
  1: contourafronding na de laatste snede (totale contour); vrijzetten rond 45°
  2: geen contourafronding; vrijzetten rond 45°

```
Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
Q479=+0    ;SNIJKANTBEGRENZING
Q480=+0    ;GRENSWAARDE
           DIAMETER
Q482=+0    ;GRENSWAARDE Z
Q506=+0    ;CONTOURAFRONDING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+75 Z-20
17 L  X+50
18 RND  R2
19 L  X+20 Z-25
20 RND  R2
21 L  Z+0
22 LBL  0
```

14.18 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG RADIAAL (cyclus 841, DIN/ISO: G841)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de besturing een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

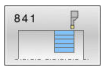
Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

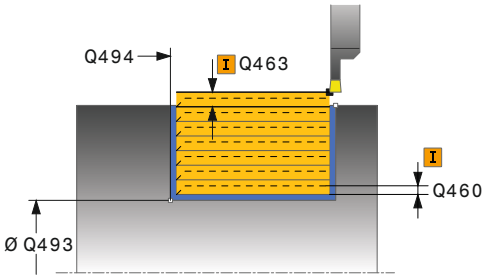
Bij het programmeren in acht nemen!

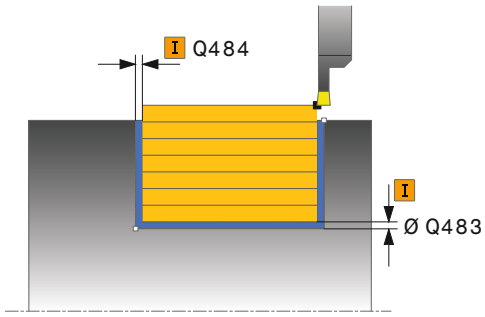
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999





Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 841  SIMPLE REC.
   TURNG., RADIAL DIR.
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q493=+50    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-50    ;CONTOUREINDE Z
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+2     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q507=+0     ;BEWERKINGSRICHTING
```

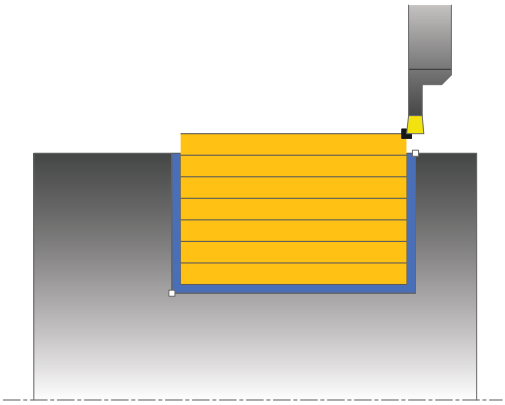
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

```
Q508=+0     ;VERSPRINGINGSBREEDTE
Q509=+0     ;DIEPTECORRECTIE
Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.19 STEEKDRAAIEN UITGEBREID RADIAAL (cyclus 842, DIN/ISO: G842)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 Contourstart DIAMETER**, positioneert de besturing het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de besturing een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2 De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7 De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8 De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

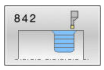
De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q491 CONTOURSTART DIAMETER**, positioneert de besturing het gereedschap in de X-coördinaat op **Q491** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken **Q500** is ingevoerd, bewerkt de besturing de complete sleuf in één cyclus compleet na.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

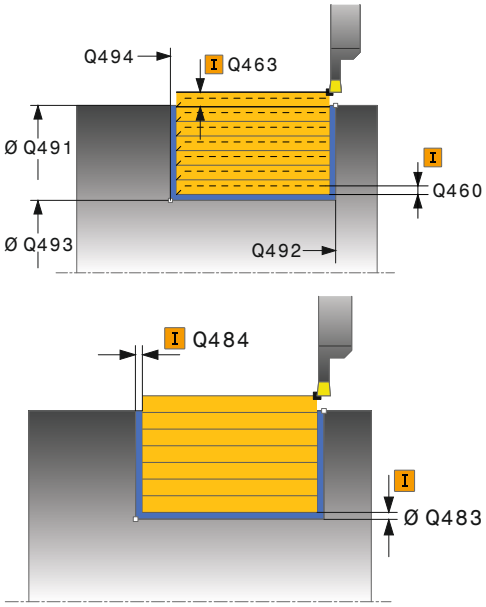
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep (startpunt van de cyclus) beïnvloedt het te verspanen gedeelte.
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het contourstartpunt en de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 842 STEKEN UITGEB. RAD.	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-20	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-50	;CONTOUREINDE Z
Q495=+5	;HOEK FLANK
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5	;HOEK VAN DE FLANK
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5	;GROOTTE EINDELEMENT
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
Q463=+2	;MAX. SNIJDIEPTE
Q507=+0	;BEWERKINGSRICHTING

- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

```
Q508=+0     ;VERSPRINGINGSBREEDTE
Q509=+0     ;DIEPTECORRECTIE
Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.20 STEEKDRAAIEN ENKELVOUDIG AXIAAL (cyclus 851, DIN/ISO: G851)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. Vanaf het startpunt van de cyclus voert de besturing een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6. De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7. De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8. De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

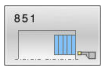
Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

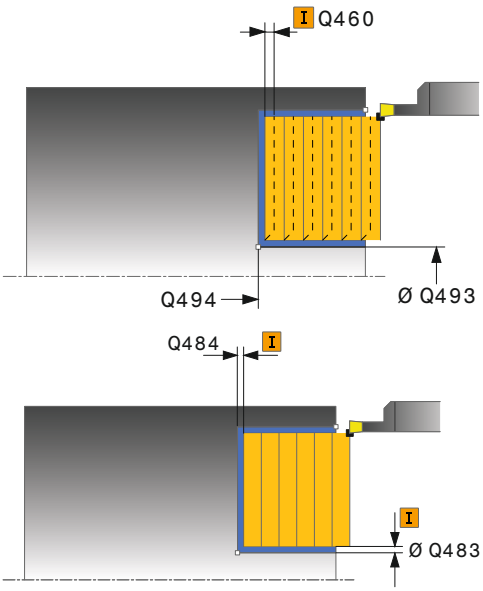
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 851 STEEKDR. ENKV. AXIAL	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-10	;CONTOUREINDE Z
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
Q463=+2	;MAX. SNIJDIEPTE
Q507=+0	;BEWERKINGSRICHTING
Q508=+0	;VERSPRINGINGSBREEDTE

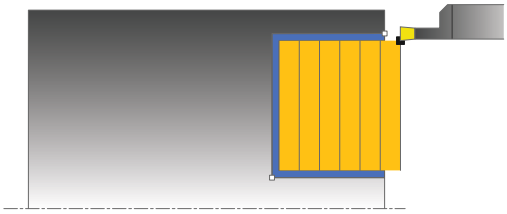
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

```
Q509=+0     ;DIEPTECORRECTIE
Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.21 STEEKDRAAIEN UITGEBREID AXIAAL (cyclus 852, DIN/ISO: G852)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u rechthoekige sleuven in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd. Hierdoor vindt de bewerking met zo weinig mogelijk vrijzet- en aanzetbewegingen plaats. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1 Vanaf het startpunt van de cyclus voert de besturing een steekbeweging tot de eerste diepte-instelling uit.
2 De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
3 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
4 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
5 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
6 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
7 De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
8 De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

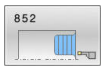
De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet. Als een radius voor de contourhoeken **Q500** is ingevoerd, bewerkt de besturing de complete sleuf in één cyclus compleet na.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

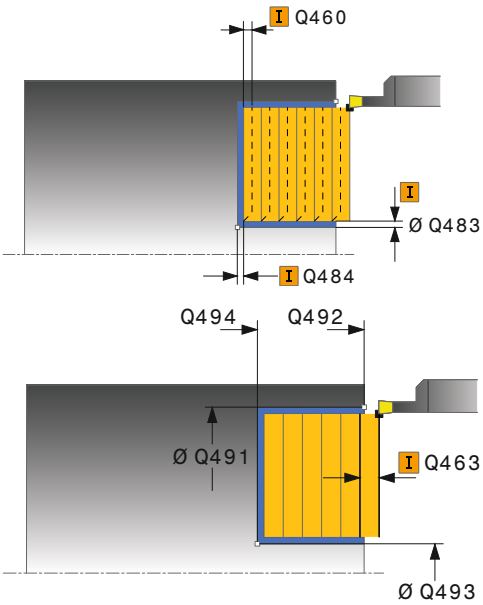
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het contourstartpunt en de parallel aan de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het contoureindpunt en de parallel aan de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999



Voorbeeld

11 CYCL DEF 852 STEEKDR. UITG. AXIAL	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-20	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-50	;CONTOUREINDE Z
Q495=+5	;HOEK FLANK
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5	;HOEK VAN DE FLANK
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5	;GROOTTE EINDELEMENT
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
Q463=+2	;MAX. SNIJDIEPTE
Q507=+0	;BEWERKINGSRICHTING

- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999

```
Q508=+0    ;VERSPRINGINGSBREEDTE
Q509=+0    ;DIEPTECORRECTIE
Q488=+0    ;AANZET INSTEKEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

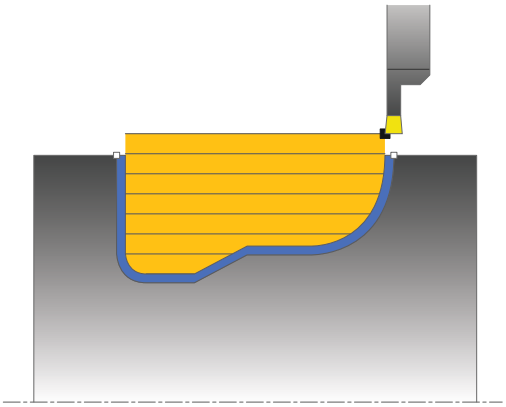
14.22 STEEKDRAAIEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 840, DIN/ISO: G840)

Toepassing

Met deze cyclus kunt u sleuven met een willekeurige vorm in langsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.



Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de X-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de X-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang in de Z-coördinaat (eerste insteekpositie).
2. De besturing voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
3. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in lengterichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
4. Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
5. Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
6. Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
7. De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
8. De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
9. De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

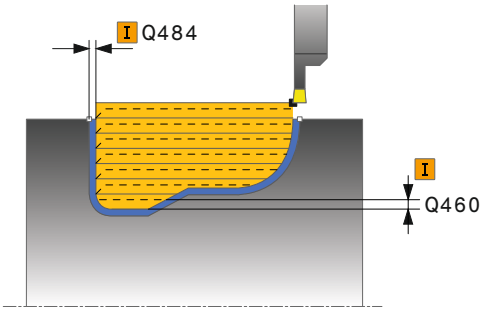
Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

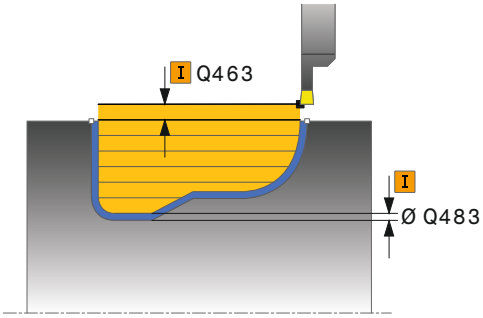
- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999





Voorbeeld

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 840 ST.DR. CONT. RAD.
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q488=+0     ;AANZET INSTEKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0     ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0     ;GRENSWAARDE
                DIAMETER
   Q482=+0     ;GRENSWAARDE Z
   Q463=+2     ;MAX. SNIJDIEPTE
```

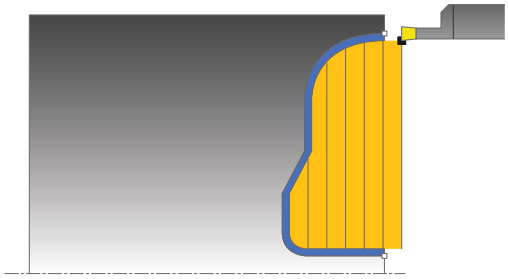
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:
  0: bewerking in contourrichting
  1: bewerking tegen de contourrichting in

```
Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
Q508=+0    ;VERSPRINGINGSBREEDTE
Q509=+0    ;DIEPTECORRECTIE
Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-10
17 L  X+40 Z-15
18 RND  R3
19 CR  X+40 Z-35  R+30 DR+
18 RND  R3
20 L  X+60 Z-40
21 LBL  0
```

14.23 STEEKDRAAIEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 850, DIN/ISO: G850)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u sleuven met willekeurige vorm in dwarsrichting steekdraaien. Bij steekdraaien wordt afwisselend een steekbeweging naar diepte-instelling en vervolgens een voorbewerkingsbeweging uitgevoerd.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang in de X-coördinaat (eerste insteekpositie).
2 De besturing voert een steekbeweging naar de eerste diepte-instelling uit.
3 De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt in dwarsrichting met de gedefinieerde aanzet **Q478**.
4 Indien in de cyclus de invoerparameter **Q488** is gedefinieerd, worden insteekelementen met deze insteekaanzet bewerkt.
5 Als er in de cyclus slechts één bewerkingsrichting **Q507=1** is geselecteerd, zet de besturing het gereedschap met de veiligheidsafstand vrij, verplaatst zich in ijlgang terug en benadert de contour weer met de gedefinieerde aanzet. Bij bewerkingsrichting **Q507=0** vindt de verplaatsing aan beide zijden plaats.
6 Het gereedschap steekt in tot de volgende diepte-instelling.
7 De besturing herhaalt dit proces (2 t/m 4) totdat de sleufdiepte is bereikt.
8 De besturing positioneert het gereedschap terug naar veiligheidsafstand en voert aan beide zijwanden een steekbeweging uit.
9 De besturing verplaatst het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Cyclusverloop nabewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

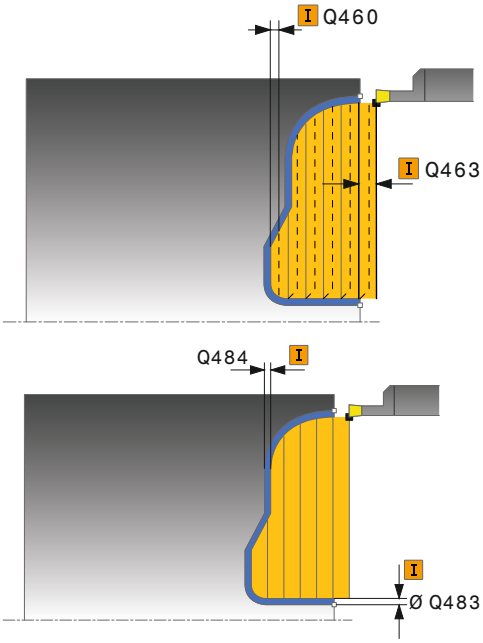
1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwanden van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de bodem van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Vanaf de tweede verplaatsing reduceert de besturing elke volgende snijbeweging met 0,1 mm. Hierdoor wordt de zijdelingse druk op het gereedschap verminderd. Als in de cyclus een verspringingsbreedte **Q508** is ingevoerd, reduceert de besturing de snijbeweging met deze waarde. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing komt met een foutmelding wanneer de zijdelingse verspringing 80% van de effectieve snijkantbreedte overschrijdt effectieve snijkantbreedte = snijkantbreedte – 2*snijkantradius).
- Als in **CUTLENGTH** een waarde is ingevoerd, dan wordt deze in acht genomen bij het voorbewerken in de cyclus. Er volgt een aanwijzing en een automatische verlaging van de diepte-instelling.

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q488 Aanzet insteken (0=autom.)?**: aanzetsnelheid bij de bewerking van insteekelementen. Deze invoerwaarde is optioneel. Als deze niet wordt geprogrammeerd, geldt de voor de draaibewerking gedefinieerde aanzet.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999



Voorbeeld

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 850  ST.DR. CONT.
   AXIAAL
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q488=0      ;AANZET INSTEKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0     ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0     ;GRENSWAARDE
                DIAMETER
   Q482=+0     ;GRENSWAARDE Z
```

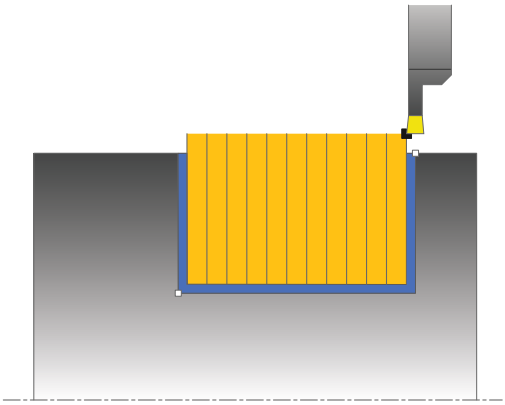
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale verplaatsing (opgave van de radius) in radiale richting. De verplaatsing wordt gelijkmatig opgedeeld om slijpsnedes te voorkomen.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q507 Richting (0=bidir. / 1=unidir.)?**: verspaningsrichting:
  0: bidirectioneel (in beide richtingen)
  1: in één richting (in contourrichting)
- **Q508 Verspringingsbreedte?**: beperking van de snijlengte. Het restmateriaal wordt aan het einde van het voorsteken met een steekslag verspaand. De besturing begrenst eventueel de geprogrammeerde verspringingsbreedte.
  Invoerbereik 0 tot 99,9999
- **Q509 Dieptecorrectie nabewerken?**: afhankelijk van het materiaal, de aanzetsnelheid, etc. "kantelt" de snijkant bij de draaibewerking. De verplaatsingfout die daardoor ontstaat, kan worden gecorrigeerd met de draaidieptecorrectie.
  Invoerbereik -9,9999 tot +9,9999
- **Q499 Contour omkeren (0=nee/1=ja)?**: bewerkingsrichting:
  0: bewerking in contourrichting
  1: bewerking tegen de contourrichting in

```
Q463=+2    ;MAX. SNIJDIEPTE
Q507=+0    ;BEWERKINGSRICHTING
Q508=+0    ;VERSPRINGINGSBREEDTE
Q509=+0    ;DIEPTECORRECTIE
Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.24 STEKEN RADIAAL (cyclus 861, DIN/ISO: G861)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



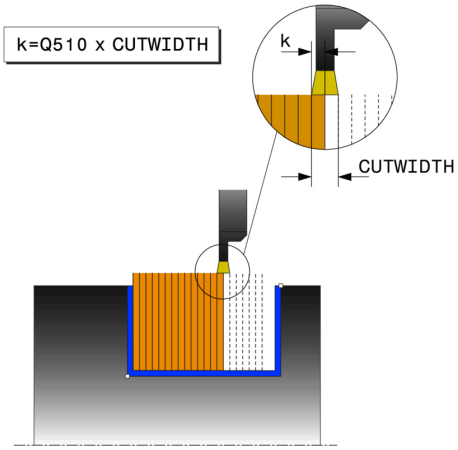
Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in rechthoekige sleuven.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Wanneer het gereedschap bij de cyclusoproep buiten de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Wanneer het gereedschap binnen de te bewerken contour staat, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.



1. De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

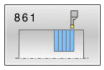
Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

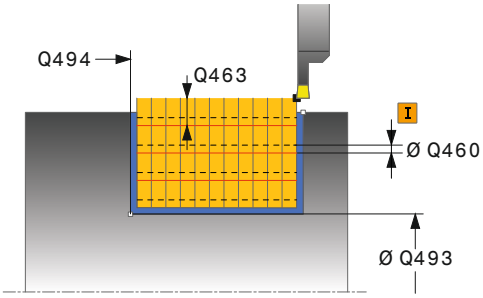
Bij het programmeren in acht nemen!

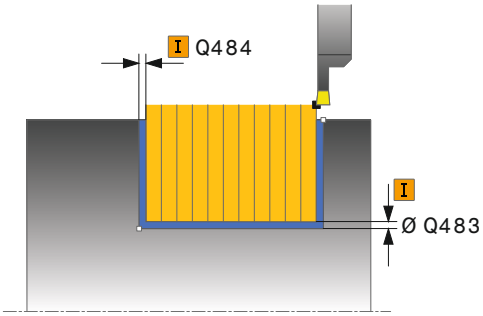
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede. Invoerbereik 0 tot 99,999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 861 STEKEN EENV. RAD.	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-50	;CONTOUREINDE Z
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
Q463=+0	;BEGR. DIEPTE-INST.

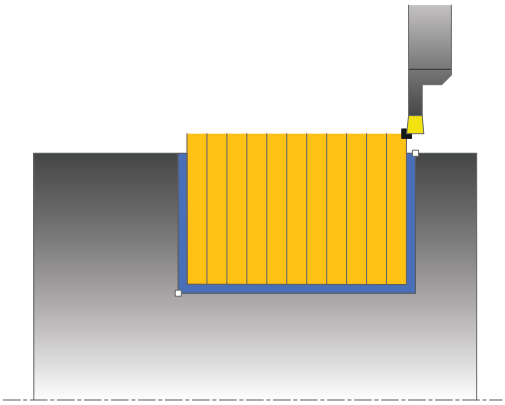
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

```
Q510=+0.8 ;OVERLAPPING STEKEN
Q511=+100 ;AANZETFACTOR
Q462=0    ;TERUGTREKMODUS
Q211=3    ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.25 STEKEN RADIAAL UITGEBREID (cyclus 862, DIN/ISO: G862)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



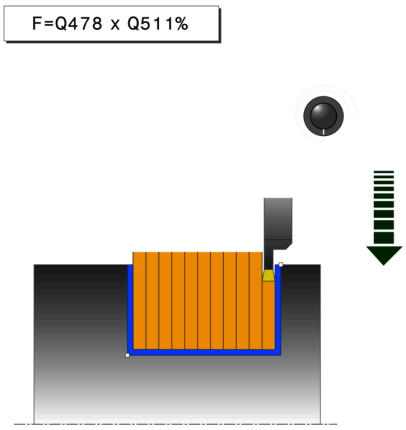
Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven. Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als de startdiameter **Q491** groter is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als de startdiameter **Q491** kleiner is dan de einddiameter **Q493**, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken



1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3 De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4 In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5 Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6 De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7 Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

Cyclusverloop nabewerken

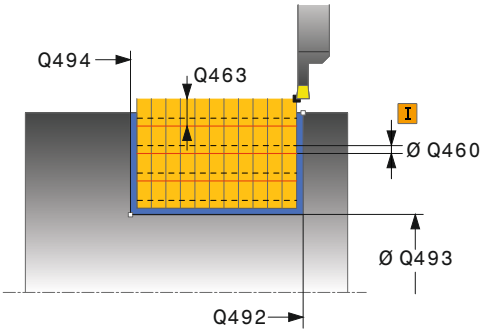
1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

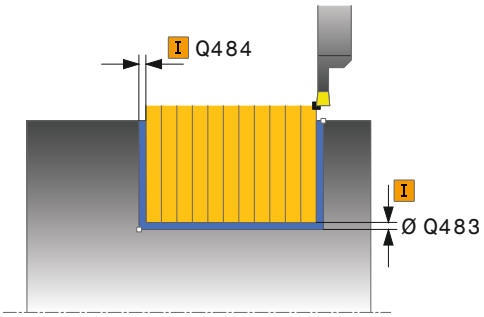
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters

- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het contourstartpunt en de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het eindpunt van de contour en de loodlijn op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB. RAD.	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-20	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-50	;CONTOUREINDE Z
Q495=+5	;HOEK FLANK
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;GROOTTE STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5	;HOEK VAN DE FLANK
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5	;GROOTTE EINDELEMENT
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN
Q463=+0	;BEGR. DIEPTE-INST.

- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150

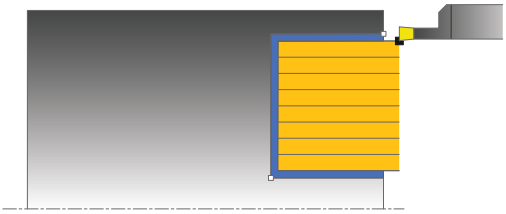
```
Q510=0,8    ;OVERLAPPING STEKEN
Q511=+100   ;AANZETFACTOR
Q462=+0     ;TERUGTREKMODUS
Q211=3      ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

14.26 STEKEN AXIAAL (cyclus 871, DIN/ISO: G871)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in rechthoekige sleuven (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. De cyclus bewerkt alleen het gedeelte van het startpunt van de cyclus tot het in de cyclus gedefinieerde eindpunt.

1. De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

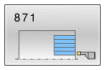
Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing bewerkt de halve sleufbreedte na met de gedefinieerde aanzet.
8 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

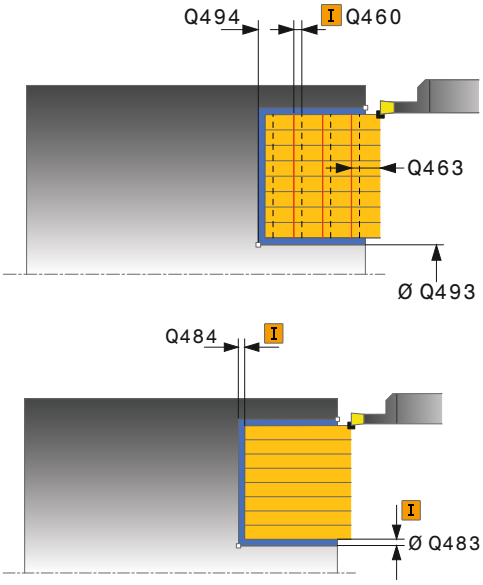
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour. Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting. Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut. Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede. Invoerbereik 0 tot 99,999



Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 871  STEKEN EENV. AX.
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q493=+50    ;CONTOUREINDE X
   Q494=-10    ;CONTOUREINDE Z
   Q478=+0.3   ;AANZET
               VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q463=+0     ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=+0,8   ;OVERLAPPING STEKEN
```

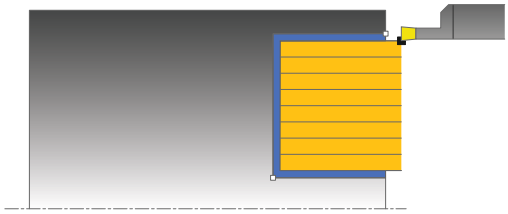
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

```
Q511=+100 ;AANZETFACTOR
Q462=0    ;TERUGTREKMODUS
Q211=3    ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.27 STEKEN AXIAAL UITGEBREID (cyclus 872, DIN/ISO: G872)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven (dwarssteken). Uitgebreide beschikbare functies:

- Aan het begin en einde van de contour kunt u een afkanting of afronding invoegen
- In de cyclus kunt u hoeken voor zijwanden van de sleuf definiëren
- In de contourhoeken kunt u radiussen invoegen

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

Cyclusverloop nabewerken

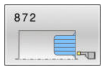
De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan **Q492 contourstart Z**, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op **Q492** en start de cyclus vanaf die positie.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
5 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
6 De besturing bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
7 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste zijde.
8 De besturing bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
9 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

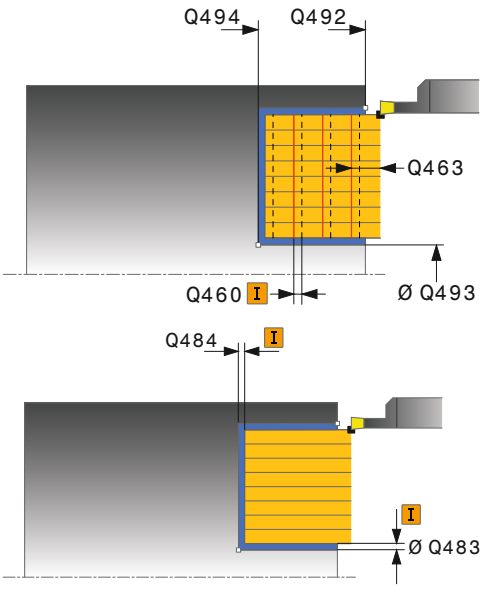
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het contourstartpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het contoureindpunt (opgave van diameter). Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het contoureindpunt. Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q495 Hoek van de flank?**: hoek tussen de flank bij het contourstartpunt en de parallel aan de rotatie-as. Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: type element aan het begin van de contour (omtrekvlak) vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius



Voorbeeld

11 CYCL DEF 871 STEKEN UITG. AXIAAL	
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;CONTOURSTART DIAMETER
Q492=-20	;CONTOURSTART Z
Q493=+50	;CONTOUREINDE X
Q494=-50	;CONTOUREINDE Z

- **Q502 Grootte van het startelement?**: grootte van het startelement (afkantingsgedeelte)
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q500 Radius van de contourhoek?**: radius van de contourbinnenhoek. Als er geen radius is opgegeven, ontstaat de radius van de snijplaat.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q496 Hoek van de tweede flank?**: hoek tussen de flank bij het contoureindpunt en de parallel aan de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 89,9999
- **Q503 Type eindelement (0/1/2)?**: type element aan het einde van de contour vastleggen:
  0: geen extra element
  1: element is een afkanting
  2: element is een radius
- **Q504 Grootte van het eindelement?**: grootte van het eindelement (afkantingsgedeelte).
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede.
  Invoerbereik 0 tot 99,999

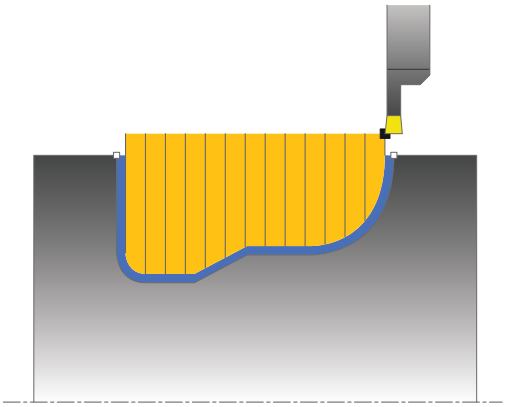
```
Q495=+5     ;HOEK FLANK
Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5   ;GROOTTE
            STARTELEMENT
Q500=+1.5   ;RADIUS CONTOURHOEK
Q496=+5     ;HOEK VAN DE FLANK
Q503=+1     ;TYPE EINDELEMENT
Q504=+0.5   ;GROOTTE EINDELEMENT
Q478=+0.3   ;AANZET
            VOORBEWERKEN
Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
Q463=+0     ;BEGR. DIEPTE-INST.
Q510=+0,08  ;OVERLAPPING STEKEN
Q511=+100   ;AANZETFACTOR
Q462=0      ;TERUGTREKMODUS
Q211=3      ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

14.28 STEKEN CONTOUR RADIAAL (cyclus 860, DIN/ISO: G860)

Toepassing

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u radiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm.

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken. Als het startpunt van de contour groter is dan het eindpunt van de contour, voert de cyclus een bewerking aan de buitenzijde uit. Als het startpunt van de contour kleiner is dan het eindpunt, voert de cyclus een bewerking aan de binnenzijde uit.

Cyclusverloop voorbewerken

1. De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

Cyclusverloop nabewerken

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
8 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

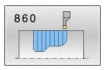
Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

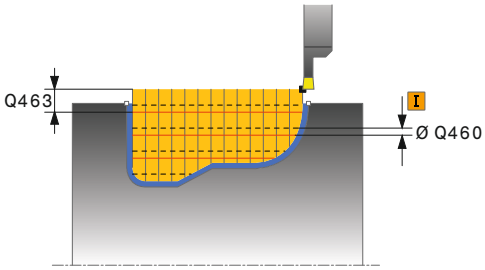
- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand

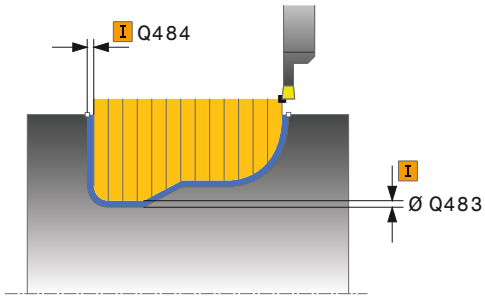
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede.
  Invoerbereik 0 tot 99,999





Voorbeeld

```
9 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
10 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 860 STEKEN CONT. RAD.
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0     ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0     ;GRENSWAARDE
                DIAMETER
   Q482=+0     ;GRENSWAARDE Z
   Q463=+0     ;BEGR. DIEPTE-INST.
   Q510=0,08   ;OVERLAPPING STEKEN
   Q511=+100   ;AANZETFACTOR
```

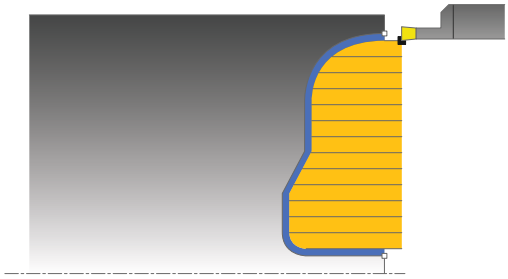
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

```
Q462=+0     ;TERUGTREKMODUS
Q211=3      ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z-20
17 L  X+45
18 RND  R2
19 L  X+40 Z-25
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.29 STEKEN CONTOUR AXIAAL (cyclus 870, DIN/ISO: G870)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u axiaal insteken in sleuven met een willekeurige vorm (dwarssteken).

U kunt de cyclus naar keuze gebruiken voor voorbewerking, nabewerking of complete bewerking. Bij de voorbewerking wordt er asparallel verspaand.

Cyclusverloop voorbewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het startpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op het startpunt van de contour en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing verplaatst het gereedschap bij de eerste volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat.
2. De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug
3. De besturing verplaatst het gereedschap zijdelings met de waarde **Q510** x gereedschapsbreedte (**Cutwidth**)
4. In de aanzet **Q478** steekt de besturing opnieuw in
5. Afhankelijk van parameter **Q462** trekt de besturing het gereedschap terug
6. De besturing verspaant het gedeelte tussen startpositie en eindpunt door de stappen 2 t/m 4 te herhalen
7. Zodra de sleufbreedte bereikt is, positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus

Kamsteken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Let op, als **Q562** = **1** (kamsteken actief) is en de waarde **Q462 TERUGTREKMODUS** ongelijk is aan 0, voert de besturing **geen** kamsteken uit. De eerste insteek vindt volledig plaats en de volgende worden zijdelings verplaatst.

- Programmeer bij het kamsteken altijd **Q462** = 0
- Controleer de afwerking in de simulatie

1 De besturing verplaatst het gereedschap bij de volledige insteek met een gereduceerde aanzet **Q511** tot de diepte van de insteek + overmaat
2 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
3 De positie en het aantal volledige sneden is afhankelijk van **Q510** en de breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**). Stap 1 en 2 worden herhaald totdat alle volledige sneden zijn gemaakt
4 De besturing verspaant met de aanzet **Q478** het resterende materiaal
5 De besturing trekt het gereedschap na elke snede in ijlgang terug
6 De besturing herhaalt stap 4 en 5 totdat alle kamruggen zijn opgeruwd
7 Vervolgens positioneert de besturing het gereedschap in ijlgang terug naar het cyclusstartpunt

Cyclusverloop nabewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de eerste sleufzijde.
2 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
3 De besturing bewerkt een helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
4 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang terug.
5 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar de tweede sleufzijde.
6 De besturing bewerkt de zijwand van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
7 De besturing bewerkt de andere helft van de sleuf na met de gedefinieerde aanzet.
8 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

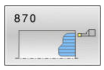
Let op: botsingsgevaar!

Met de snijkantbegrenzing wordt het te bewerken contourgedeelte begrensd. Banen voor het benaderen en verlaten kunnen voorbij de snijbegrenzing gaan. De gereedschapspositie vóór de cyclusoproep beïnvloedt de uitvoering van de snijkantbegrenzing. De TNC 640 verspaant het materiaal aan de zijde van de snijbegrenzing waar het gereedschap zich vóór de cyclusoproep bevindt.

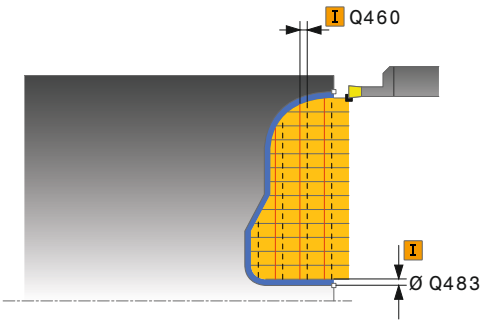
- Positioneer het gereedschap vóór de cyclusoproep zo, dat het al aan de kant van de snijkantbegrenzing staat waar het materiaal moet worden verspaand

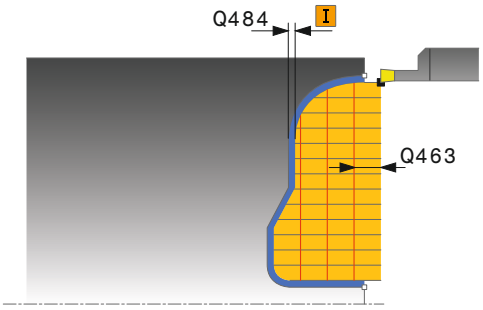
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De gereedschapspositie bij de cyclusoproep bepaalt de grootte van het te verspanen gedeelte (startpunt van de cyclus).
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** en/of door invoer in de kolom DCW van de draaigereedschapstabel kan een overmaat op de breedte van de steekbeitel geactiveerd worden. DCW kan positieve en negatieve waarden aannemen en wordt bij de breedte van de steekbeitel opgeteld: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Terwijl een in de tabel ingevoerde DCW in de grafische weergave actief is, is een via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** geprogrammeerde DCW niet zichtbaar.

Cyclusparameters



- **Q215 Bewerkingsomvang (0/1/2/3)?**: bewerkingsomvang vastleggen:
  0: voor- en nabewerken
  1: alleen voorbewerken
  2: alleen nabewerken op eindmaat
  3: alleen nabewerken op overmaat
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: gereserveerd, op dit moment geen functie
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij voorbewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q483 Overmaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat op de gedefinieerde contour.
  Invoerbereik 0 t/m 99,999
- **Q484 Overmaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q479 Bewerkingsgrenzen (0/1)?**: snijkantbegrenzing activeren:
  0: geen snijkantbegrenzing actief
  1: snijkantbegrenzing (**Q480/Q482**)
- **Q480 Waarde diameterbegrenzing?**: X-waarde voor begrenzing van de contour (opgave van diameter)
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q482 Waarde snijkantbegrenzing Z?**: Z-waarde voor begrenzing van de contour.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q463 Begrenzing diepte-instelling?**: max. steekdiepte per snede.
  Invoerbereik 0 tot 99,999





Voorbeeld

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 870  STEKEN CONT.
   AXIAAL
   Q215=+0     ;BEWERKINGSOMVANG
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q478=+0.3   ;AANZET
                VOORBEWERKEN
   Q483=+0.4   ;OVERMAAT DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMAAT Z
   Q505=+0.2   ;AANZET NABEWERKEN
   Q479=+0     ;SNIJKANTBEGRENZING
   Q480=+0     ;GRENSWAARDE
                DIAMETER
   Q482=+0     ;GRENSWAARDE Z
```

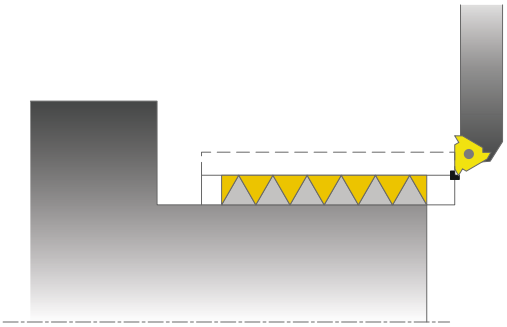
- **Q510 Overlapping voor steekbreedte?** Met de factor **Q510** kan de zijdelingse verplaatsing van het gereedschap bij het voorbewerken worden beïnvloed. **Q510** wordt met de breedte **CUTWIDTH** van het gereedschap vermenigvuldigd. Dit levert de zijdelingse verplaatsing "k" op.
  Invoerbereik 0.001 tot 1
- **Q511 Aanzetfactor in %?** Met de factor **Q511** beïnvloedt u de aanzet bij de volledige insteek, d.w.z. bij de insteek met de totale gereedschapsbreedte **CUTWIDTH**. Als u de aanzetfactor gebruikt, kunt u tijdens de rest van de voorbewerking voor optimale snijomstandigheden zorgen. U kunt daardoor de aanzet voorbewerken **Q478** zo groot definiëren dat hierdoor bij de betreffende overlapping van de steekbreedte (**Q510**) optimale snijomstandigheden ontstaan. De besturing reduceert dan bij de volledige insteek de aanzet met de factor **Q511**. Alles bij elkaar kan dit een kortere bewerkingstijd opleveren.
  Invoerbereik 0.001 tot 150
- **Q462 Terugtrekgedrag (0/1)?** Met **Q462** kan het terugtrekgedrag na de insteek worden gedefinieerd.
  0: de besturing trekt het gereedschap langs de contour terug
  1: de besturing beweegt het gereedschap eerst schuin van de contour weg en trekt het vervolgens terug.
- **Q211 Stilstandtijd / 1/min?** Voer een stilstandtijd in omwentelingen van de gereedschapsspil in die het terugtrekken na het insteken op basis vertraagt. Pas nadat het gereedschap **Q211** omwentelingen lang stilstaat, vindt het terugtrekken plaats.
  Invoerbereik 0 t/m 999,9999
- **Q562 Kamsteken (0/1)?**:
  0: geen kamsteken - de eerste insteek wordt volledig gedaan, de volgende worden zijdelings verplaatst en overlappen **Q510** * breedte van de snijkant (**CUTWIDTH**)
  1: Kamsteken - het voorsteken gebeurt in volledige sneden. Vervolgens vindt de bewerking van de resterende kammen plaats. Deze worden na elkaar gestoken. Dit leidt tot een centrale spaanafvoer, het risico op inklemming van de spanen wordt aanzienlijk minder

```
Q463=+0     ;BEGR. DIEPTE-INST.
Q510=0,8    ;OVERLAPPING STEKEN
Q511=+100 ;AANZETFACTOR
Q462=+0     ;TERUGTREKMODUS
Q211=3      ;STILSTANDTIJD OMW.
Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  Z-10
18 RND  R5
19 L  X+40 Z-15
20 L  Z+0
21 LBL  0
```

14.30 SCHROEFDRAAD OVERLANGS (cyclus 831, DIN/ISO: G831)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u schroefdraad langsdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus de draaddiepte volgens norm ISO1502.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.

Cyclusverloop

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2 De besturing voert een asparallelle snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de besturing aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De besturing voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7 De besturing voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bedieningsinstructie:
- Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter **Q471** schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

- Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de besturing het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

AANWIJZING

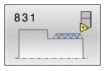
Let op: botsingsgevaar!

Als een aanzethoek **Q467** geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

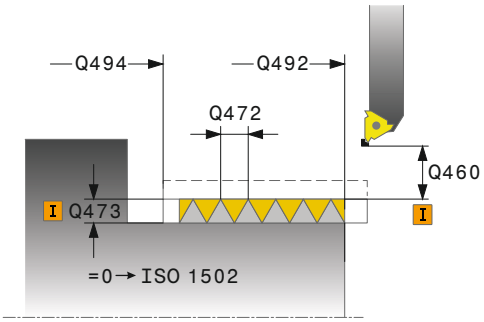
- Aanzethoek **Q467** niet groter dan de draadflankhoek programmeren

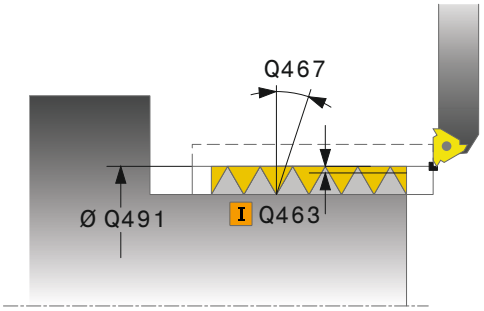
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- Het aantal gangen bij het draadsnijden is op 500 begrensd.
- De besturing gebruikt de veiligheidsafstand **Q460** als aanloopbaan. De aanloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.
- De besturing gebruikt de spoed als overloopbaan. De overloopbaan moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.
- In cyclus **832 SCHROEFDRAAD UITGEBREID** kunt u gebruikmaken van parameters voor aanloop en overloop.

Cyclusparameters



- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand in radiale en in axiale richting. In axiale richting dient de veiligheidsafstand voor het versnellen (aanloopbaan) naar de gesynchroniseerde aanzetsnelheid.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q491 Schroefdraaddiameter?**: nominale diameter van de schroefdraad vastleggen.
  Invoerbereik 0,001 tot 99999,999
- **Q472 Spoed?**: spoed van de schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt inclusief draaduitloop **Q474**.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
  Invoerbereik 0 tot 999,999





Voorbeeld

11 CYCL DEF 831 SCHROEFDRAAD LANGS	
Q471=+0	;SCHROEFDRAADPOSITIE
Q460=+5	;VEILIGHEIDSAFSTAND
Q491=+75	;SCHROEFDRAADDIAMETER
Q472=+2	;SPOED
Q473=+0	;DRAADDIEPTE
Q492=+0	;CONTOURSTART Z

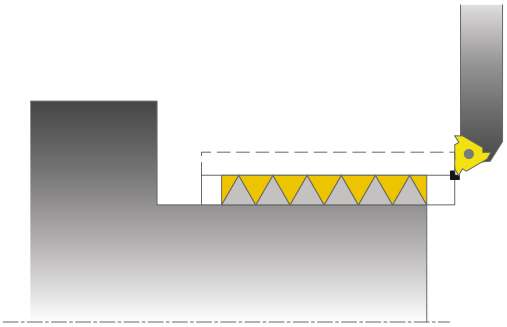
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: maximale diepte-instelling in radiale richting met betrekking tot de radius.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet **Q463** plaatsvindt. De referentiehoek is loodrecht op de rotatie-as.
  Invoerbereik 0 tot 60
- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
  Invoerbereik 0 tot 359,999
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen.
  Invoerbereik 1 tot 500
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder verplaatsing op afgewerkte draaddiepte.
  Invoerbereik 0 tot 255

```
Q494=-15   ;CONTOUREINDE Z
Q474=+0    ;SCHROEFDRAADUITLOOP
Q463=+0.5  ;MAX. SNIJDIEPTE
Q467=+30   ;AANZETHOEK
Q468=+0    ;AANZETMETHODE
Q470=+0    ;STARTHOEK
Q475=+30   ;AANTAL GANGEN
Q476=+30   ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.31 SCHROEFDRAAD UITGEBREID (cyclus 832, DIN/ISO: G832)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u schroefdraad of conische draad zowel langs- als vlakdraaien. Uitgebreide beschikbare functies:

- Selectie langsdraad of dwarsdraad
- Met parameters voor maateenheid kegel, kegelhoek en startpunt van contour X kan verschillende conische draad worden gedefinieerd
- Met de parameters aanloopbaan en overloopbaan wordt een traject gedefinieerd waarin aanzetassen worden versneld en vertraagd

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.

Cyclusverloop

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2 De besturing voert een snede in lengterichting uit. Daarbij synchroniseert de besturing aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De besturing voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7 De besturing voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bedieningsinstructie:

- Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter **Q471** schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

- Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de besturing het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

AANWIJZING

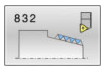
Let op: botsingsgevaar!

Als een aanzethoek **Q467** geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

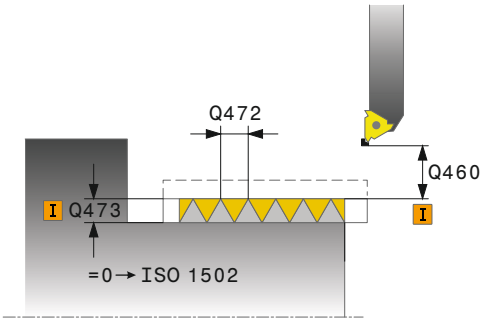
- Aanzethoek **Q467** niet groter dan de draadflankhoek programmeren

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.
- De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.

Cyclusparameters



- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?**: richting van de spoed vastleggen:
  0: langs (parallel aan de rotatie-as)
  1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q472 Spoed?**: spoed van de schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q464 Maateenheid kegel (0-4)?**: type maateenheid van de kegelcontour vastleggen:
  0: via start- en eindpunt
  1: via eindpunt, start-X en kegelhoek
  2: via eindpunt, start-Z en kegelhoek
  3: via startpunt, eind-X en kegelhoek
  4: via startpunt, eind-Z en kegelhoek
- **Q491 Contourstart diameter?**: X-coördinaat van het contourstartpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q492 Contourstart Z?**: Z-coördinaat van het startpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q493 Contoureinde diameter?**: X-coördinaat van het eindpunt (opgave van diameter).
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q494 Contoureinde Z?**: Z-coördinaat van het eindpunt.
  Invoerbereik -99999,999 tot +99999,999
- **Q469 Kegelhoek (diameter)?** Kegelhoek van de contour.
  Invoerbereik -180 tot +180
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
  Invoerbereik 0 tot 999,999



Voorbeeld

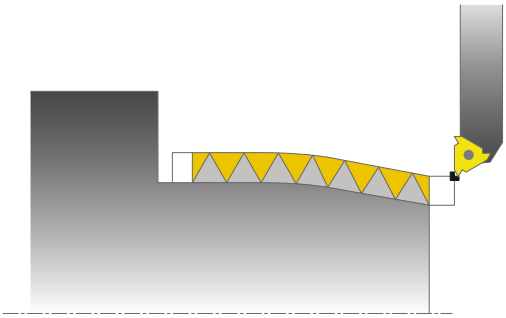
```
11 CYCL DEF 832  SCHROEFDRAAD
   UITGEBREID
   Q471=+0     ;SCHROEFDRAADPOSITIE
   Q461=+0     ;THREAD ORIENTATION
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND
   Q472=+2     ;SPOED
   Q473=+0     ;DRAADDIEPTE
   Q464=+0     ;MAATEENHEID KEGEL
   Q491=+100   ;CONTOURSTART
               DIAMETER
   Q492=+0     ;CONTOURSTART Z
   Q493=+110   ;CONTOUREINDE X
   Q494=-35    ;CONTOUREINDE Z
   Q469=+0     ;KEGELHOEK
   Q474=+0     ;SCHROEFDRAADUITLOOP
   Q465=+4     ;AANLOOPBAAN
   Q466=+4     ;OVERLOOPBAAN
   Q463=+0.5   ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q467=+30    ;AANZETHOEK
   Q468=+0     ;AANZETMETHODE
   Q470=+0     ;STARTHOEK
   Q475=+30    ;AANTAL GANGEN
   Q476=+30    ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
  Invoerbereik 0,1 tot 99,9
- **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour.
  Invoerbereik 0,1 tot 99,9
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: Maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet **Q463** plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed.
  Invoerbereik 0 tot 60
- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
  Invoerbereik 0 tot 359,999
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen.
  Invoerbereik 1 tot 500
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder verplaatsing op afgewerkte draaddiepte.
  Invoerbereik 0 tot 255

14.32 SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR (cyclus 830, DIN/ISO: G830)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Met deze cyclus kunt u schroefdraad met een willekeurige vorm zowel langs- als vlakdraaien.

U kunt met de cyclus schroefdraad met één of meer draadgangen maken.

Wanneer u in de cyclus geen draaddiepte invoert, gebruikt de cyclus een draaddiepte volgens norm.

U kunt de cyclus voor bewerking aan de binnen- en buitenzijde gebruiken.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Cyclus **830** voert de overloop **Q466** aansluitend aan de geprogrammeerde contour uit. Let op de beschikbare ruimte.

- Span uw component zo in, dat er geen botsing plaatsvindt wanneer de besturing de contour met **Q466**, **Q467** verlengt

Cyclusverloop

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus.

1 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang naar veiligheidsafstand vóór de schroefdraad en voert een aanzetbeweging uit.
2 De besturing voert een draadsnijgang parallel aan de gedefinieerde draadcontour uit. Daarbij synchroniseert de besturing aanzet en toerental zodanig dat de gedefinieerde spoed ontstaat.
3 De besturing trekt het gereedschap in ijlgang met de veiligheidsafstand terug.
4 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het begin van de snede.
5 De besturing voert een aanzetbeweging uit. De verplaatsingen worden overeenkomstig aanzethoek **Q467** uitgevoerd.
6 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 5) totdat de draaddiepte wordt bereikt.
7 De besturing voert het in **Q476** gedefinieerde aantal lege snedes uit.
8 De besturing herhaalt het proces (2 t/m 7) overeenkomstig het aantal gangen **Q475**.
9 De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bedieningsinstructie:

- Tijdens de uitvoering van een draadsnijgang werkt de draaiknop voor de aanzet-override niet. De draaiknop voor de toerental-override is nog beperkt actief (door de machinefabrikant vastgelegd, raadpleeg het machinehandboek).

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een voorpositionering in het negatieve diameterbereik is de werking van parameter **Q471** schroefdraadpositie omgekeerd. Dan is buitendraad 1 en binnendraad 0. Het kan tot een botsing tussen gereedschap en werkstuk komen.

- Bij sommige machinetypes wordt het draaigereedschap niet in de freespil ingespannen, maar in een aparte houder naast de spil. Kan het draaigereedschap niet 180° worden gedraaid, om bijv. met slechts één gereedschap de buiten- en binnendraad te maken. Als u op een dergelijke machine een buitengereedschap wilt gebruiken voor de binnenbewerking, kunt u de bewerking in het negatieve diameterbereik (-X) uitvoeren en de rotatierichting van het werkstuk omkeren.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De vrijzetbeweging vindt dan via een directe baan naar de startpositie plaats

- Positioneer het gereedschap altijd zo voor dat de besturing het startpunt aan het einde van de cyclus zonder botsing kan benaderen.

AANWIJZING

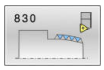
Let op: botsingsgevaar!

Als een aanzethoek **Q467** geprogrammeerd wordt die groter is dan de draadflankhoek, dan kunnen de draadflanken onherstelbaar beschadigd worden. Als de aanzethoek wordt gewijzigd, dan verschuift de positie van de schroefdraad in axiale richting. Het gereedschap past bij gewijzigde aanzethoek niet meer in de schroefdraadgangen.

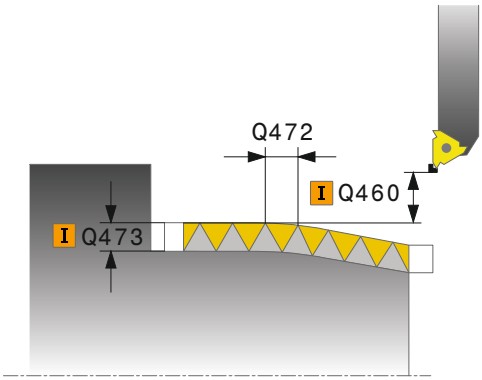
- Aanzethoek **Q467** niet groter dan de draadflankhoek programmeren

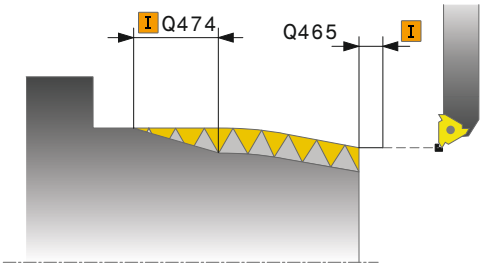
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Positioneerregel vóór het oproepen van de cyclus naar de startpositie met radiuscorrectie **R0** programmeren.
- De aanloopbaan (**Q465**) moet voldoende lang zijn, opdat de aanzetassen tot de vereiste snelheid kunnen worden versneld.
- De overloopbaan (**Q466**) moet voldoende lang zijn, opdat de snelheid van de aanzetassen kan worden vertraagd.
- Zowel de aanloop als de overloop vinden buiten de gedefinieerde contour plaats.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.

Cyclusparameters



- **Q471 Draadpos. (0=buiten, 1=binnen)?**: positie van de schroefdraad vastleggen:
  0: buitendraad
  1: binnendraad
- **Q461 Draadoriëntatie (0/1)?**: richting van de spoed vastleggen:
  0: langs (parallel aan de rotatie-as)
  1: dwars (loodrecht op de rotatie-as)
- **Q460 Veiligheidsafstand?**: veiligheidsafstand loodrecht op de spoed.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q472 Spoed?**: spoed van de schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q473 Draaddiepte (radius)?** (incrementeel): diepte van de schroefdraad. Bij invoer 0 gaat de besturing uit van de diepte op basis van de spoed voor metrische schroefdraad.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q474 Lengte schroefdraaduitloop?** (incrementeel): lengte van de baan waarmee aan het einde van de schroefdraad van de actuele diepte-instelling naar de draaddiameter **Q460** wordt vrijgezet.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q465 Aanloopbaan?** (incrementeel): lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen tot de vereiste snelheid worden versneld. De aanloopbaan ligt buiten de gedefinieerde draadcontour.
  Invoerbereik 0,1 tot 99,9
- **Q466 Overloopbaan?**: lengte van de baan in de richting van de spoed waarop de aanzetassen worden vertraagd. De overloopbaan ligt binnen de gedefinieerde draadcontour.
  Invoerbereik 0,1 tot 99,9
- **Q463 Maximale snijdiepte?**: Maximale diepte-instelling loodrecht op de spoed.
  Invoerbereik 0,001 tot 999,999





Voorbeeld

```
9  CYCL DEF 14.0  CONTOUR
10  CYCL DEF 14.1  CONTOURLABEL2
11 CYCL DEF 830  SCHROEFDR.
   PARALLEL AAN CONTOUR
     Q471=+0    ;SCHROEFDRAADPOSITIE
     Q461=+0    ;THREAD ORIENTATION
     Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND
     Q472=+2    ;SPOED
     Q473=+0    ;DRAADDIEPTE
     Q474=+0    ;SCHROEFDRAADUITLOOP
     Q465=+4    ;AANLOOPBAAN
     Q466=+4    ;OVERLOOPBAAN
     Q463=+0.5  ;MAX. SNIJDIEPTE
```

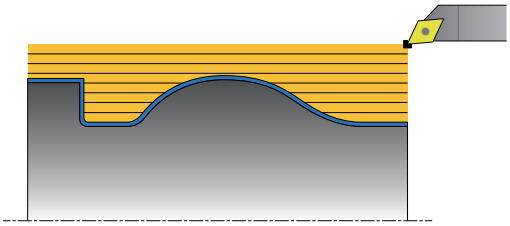
- **Q467 Aanzethoek?**: hoek waaronder de aanzet **Q463** plaatsvindt. De referentiehoek is evenwijdig aan de spoed.
  Invoerbereik 0 tot 60
- **Q468 Aanzetmethode (0/1)?**: methode van de aanzet vastleggen:
  0: constante spaandoorsnede (de aanzet wordt kleiner met de diepte)
  1: constante diepte-instelling
- **Q470 Starthoek?**: hoek van de draaispil waaronder het begin van de schroefdraad moet plaatsvinden.
  Invoerbereik 0 tot 359,999
- **Q475 Aantal schroefdraadgangen?**: aantal schroefdraadgangen.
  Invoerbereik 1 tot 500
- **Q476 Aantal lege snedes?**: aantal lege snedes zonder verplaatsing op afgewerkte draaddiepte.
  Invoerbereik 0 tot 255

```
    Q467=+30   ;AANZETHOEK
    Q468=+0    ;AANZETMETHODE
    Q470=+0    ;STARTHOEK
    Q475=+30   ;AANTAL GANGEN
    Q476=+30   ;AANTAL LEGE SNEDES
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL  2
16 L  X+60 Z+0
17 L  X+70 Z-30
18 RND  R60
19 L  Z-45
20 LBL  0
```

14.33 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN (cyclus 882, DIN/ISO: G882, optie #158)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.



Cyclus **882 DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN** bewerkt met minimaal een 3-assige beweging (twee lineaire assen en een rotatie-as) simultaan het gedefinieerde contourbereik in meerdere stappen. Hierdoor zijn ook complexe contouren met slechts één gereedschap mogelijk. De cyclus past tijdens de bewerking de positie van het gereedschap voor de volgende criteria continu aan:

- Voorkomen van botsingen tussen component, gereedschap en gereedschapshouder
- De snijkant slijt niet alleen bij de punt
- Ook ondersnijdingen zijn mogelijk

Cyclusverloop voorbewerken

1. De cyclus positioneert het gereedschap naar de cyclusstartpositie (gereedschapspositie bij het oproep) bij de eerste gereedschapsinstelling. Vervolgens verplaatst het gereedschap zich naar de veiligheidsafstand. Wanneer de gereedschapsinstelling bij de cyclusstartpositie niet mogelijk is, gaat de besturing eerst naar de veiligheidsafstand en voert vervolgens de eerste gereedschapsinstelling uit
2. Het gereedschap verplaatst zich naar de diepte-instelling **Q519**. De verplaatsing van het profiel kan kortstondig op de waarde uit **Q463 MAX. SNIJDIEPTE** worden overschreden, bijv. bij hoeken.
3. De cyclus bewerkt de contour simultaan voor met de voorbewerkingsaanzet **Q478**. Wanneer u in cyclus de insteekaanzet **Q488** definieert, is deze actief voor de insteekelementen. De bewerking is afhankelijk van de volgende invoerparameters:
   - **Q590**: **BEWERKINGSMODUS**
   - **Q591**: **BEWERKINGSVOLGORDE**
   - **Q389**: **EEN/TWEE RICHT**
4. Na elke verplaatsing tilt de besturing in ijlgang het gereedschap naar de veiligheidsafstand
5. De besturing herhaalt de procedures 2 tot 4 totdat de contour volledig is bewerkt
6. De besturing trekt het gereedschap met de bewerkingsaanzet terug naar de veiligheidsafstand en gaat vervolgens met ijlgang naar de startpositie, eerst in de X- en vervolgens in de Z-as

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen botsingsbewaking (DCM) uit. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren
- NC-programma's langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Een verkeerde voorpositionering kan beschadiging van de contour veroorzaken. Er bestaat botsingsgevaar!

- Gereedschap in de X- en Z-as naar een veilige positie verplaatsen

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de contour te dicht op het spanmiddel eindigt, kan tijdens de afwerking een botsing tussen gereedschap en spanmiddel optreden.

- Houd bij het opspannen rekening met zowel de gereedschapspositie als de vrijzetbeweging

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De botsingsbewaking vindt alleen plaats in het 2-dimensionale XZ-bewerkingsvlak. De cyclus controleert niet of een bereik in de Y-coördinaat van de snijkant van het gereedschap, de gereedschapshouder of het zwenklichaam tot een botsing leidt.

- NC-programma in **Aparte regel** starten
- Bewerkingsgedeelte beperken

AANWIJZING

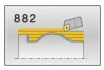
Let op: botsingsgevaar!

Afhankelijk van de snijkantgeometrie kan er restmateriaal overblijven. Bij verdere bewerkingen bestaat gevaar voor botsingen.

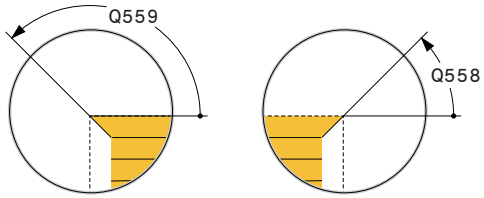
- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren

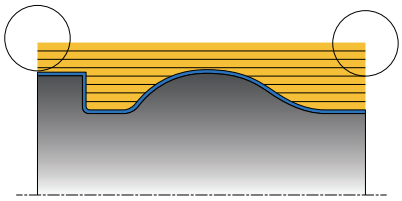
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- Wanneer u **M136** voorafgaand aan de cyclusoproep hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u **FUNCTION TCPM** met het gereedschapsreferentiepunt **REFPNT TIP-CENTER** programmeren.
- De cyclus heeft in de contourbeschrijving een radiuscorrectie nodig (**RL**/**RR**).
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Software-eindschakelaars beperken de mogelijke invalshoek **Q556** en **Q557**. Wanneer in de werkstand **Programmatest** de software-eindschakelaars gedeactiveerd zijn, kan de simulatie afwijken van de latere bewerking.
- De cyclus heeft de definitie van een gereedschapshouder nodig om de invalshoek te bepalen. Wijs hiervoor een houder toe aan het gereedschap in de gereedschapstabelkolom **KINEMATIC**.
- Wanneer de cyclus een contourbereik niet kan bewerken, probeert de cyclus het contourbereik in bereikbare subbereiken te verdelen om deze apart te bewerken.
- Definieer een waarde in **Q463 MAX. SNIJDIEPTE** gerelateerd aan de snijkant van het gereedschap, omdat afhankelijk van de gereedschapsinstelling de verplaatsing uit **Q519** tijdelijk kan worden overschreven. Met deze parameter kunt u de overschrijding beperken.

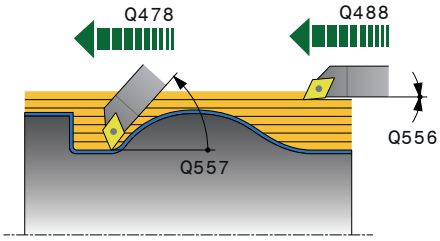
Cyclusparameters

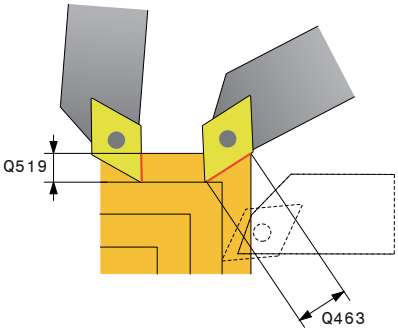


- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): terugtrekking voor en na een snede. En de afstand voor de voorpositionering.
  Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt, daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q558 Verlengingshoek contourstart?**: hoek in WPL-CS waarmee de cyclus op het geprogrammeerde eindpunt van de contour tot aan het onbewerkte werkstuk wordt verlengd. Deze hoek voorkomt dat het onbewerkte werkstuk beschadigd wordt.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q559 Verlengingshoek contoureinde?**: hoek in WPL-CS waarmee de cyclus op het geprogrammeerde eindpunt van de contour tot aan het onbewerkte werkstuk wordt verlengd. Deze hoek voorkomt dat het onbewerkte werkstuk beschadigd wordt.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q478 Aanzet voorbewerken?**: aanzetsnelheid bij het voorbewerken in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q488 Aanzet insteken**: aanzetsnelheid in millimeter per minuut voor het insteken. Deze invoerwaarde is optioneel. Wordt de insteekaanzet niet geprogrammeerd, dan geldt de voorbewerkingsaanzet **Q478**.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q556 Minimale invalshoek?**: kleinst mogelijke toegestane hoek van de plaatsing tussen gereedschap en werkstuk met betrekking tot de Z-as.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q557 Maximale invalshoek?**: Grootst mogelijke toegestane hoek van de plaatsing tussen gereedschap en werkstuk met betrekking tot de Z-as.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q567 Nabewerkingsovermaat contour?** (incrementeel): contourparallelle overmaat die na het voorbewerken overblijft.
  Invoerbereik -9 tot +99,999
- **Q519 Verplaatsing naar profiel?** (incrementeel): axiale, radiale en contourparallelle verplaatsing (per snede). Waarde groter dan 0 invoeren.
  Invoerbereik 0,001 tot 99,999

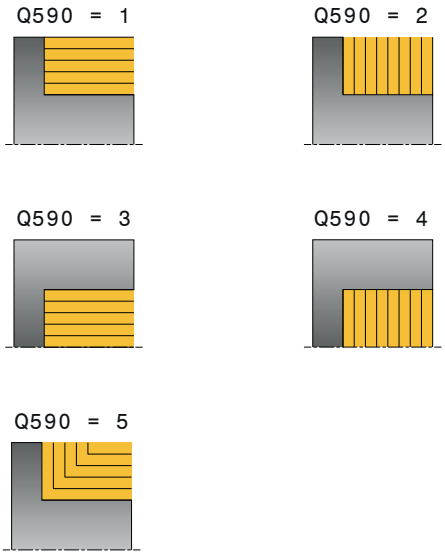








- **Q463 Maximale snijdiepte?**: begrenzing van de maximale verplaatsing met betrekking tot de snijkant van het gereedschap. Afhankelijk van de gereedschapsinstelling kan de besturing de **Q519 VEPLAATSING** tijdelijk overschrijden bijv. bij het uitwerken van een hoek. Met deze optionele parameter kunt u de overschrijding begrenzen. Wanneer de waarde 0 is gedefinieerd, komt de maximale verplaatsing overeen met tweederde van de snijkantlengte.
  Invoerbereik 0 tot 99,999
- **Q590 Bewerkingsmodus (0/1/2/3/4/5)?**: vastleggen van de bewerkingsrichting:
  0: Automatisch
  1: buitencontour Langsdraaien
  2: buitencontour Vlakdraaien
  3: binnencontour Langsdraaien
  4: binnencontour Vlakdraaien
  5: contourparallel
- **Q591 Bewerkingsvolgorde (0/1)?**: vastleggen volgens welke bewerkingsvolgorde de besturing de contour afwerkt:
  0: de bewerking vindt plaats in deelgebieden. De volgorde wordt zodanig gekozen dat het zwaartepunt van het werkstuk zo snel mogelijk naar de klauwplaat beweegt.
  1: De bewerking gebeurt asparallel. De volgorde wordt zodanig gekozen dat het traagheidsmoment van het werkstuk zo snel mogelijk klein wordt.
- **Q389 Bewerkingsstrategie (0/1)?**: snijrichting vastleggen:
  0: unidirectioneel; elke snede gebeurt in contourrichting. De contourrichting is afhankelijk van **Q499**
  1: bidirectioneel; sneden gebeuren in contourrichting en tegen de contourrichting in. De cyclus bepaalt voor elke volgende snede de beste richting



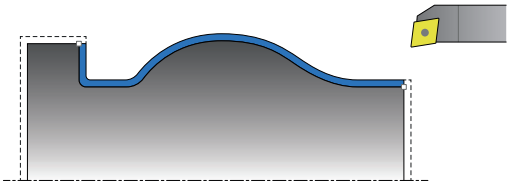
Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 882  DRAAIEN SIMULTAAN
   VOORBEWERKEN
   Q460=+2     ;VEILIGHEIDSAFSTAND?
   Q499=+0     ;CONTOUR OMKEREN
   Q558=+0     ;V.HOEK CONTOURSTART
   Q559=+90    ;V.HOEK EINDE CONTOUR
   Q478=+0.3   ;AANZET
               VOORBEWERKEN
   Q488=+0.3   ;AANZET INSTEKEN
   Q556=+0     ;MIN. INVALSHOEK
   Q557=+90    ;MAX. INVALSHOEK
   Q567=+0.4   ;NABEWERK.OVERM.
               CONT
   Q519=+2     ;VEPLAATSING
   Q463=+3     ;MAX. SNIJDIEPTE
   Q590=+0     ;BEWERKINGSMODUS
   Q591=+0     ;BEWERKINGSVOLGORDE
   Q389=+1     ;EEN/TWEE RICHT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.34 DRAAIEN SIMULTAAN NABEWERKEN (cyclus 883, DIN/ISO: G883, optie #158)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.
De cyclus is afhankelijk van de machine.



U kunt met deze cyclus complexe contouren bewerken die alleen met verschillende schuinstellingen toegankelijk zijn. Bij deze bewerking verandert de schuinstelling tussen het gereedschap en het werkstuk. Dit leidt tot ten minste één 3-assige beweging (twee lineaire assen en een rotatie-as).

De cyclus bewaakt de werkstukcontour ten opzichte van het gereedschap en de gereedschapshouder. Om optimale oppervlakken te verkrijgen, voorkomt de cyclus daarbij onnodige zwenkbewegingen.
Om zwenkbewegingen te forceren, kunnen invalshoeken aan het begin en einde van de contour worden gedefinieerd. Hierbij kan ook bij eenvoudige contouren een groter bereik van de snijplaat worden gebruikt om de gereedschapsstandtijden te verhogen.

Cyclusverloop nabewerken

De besturing gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Als de Z-coördinaat van het startpunt kleiner is dan het beginpunt van de contour, positioneert de besturing het gereedschap in de Z-coördinaat op veiligheidsafstand en start de cyclus vanaf die positie.

1. De besturing verplaatst naar de veiligheidsafstand **Q460**. De beweging vindt in ijlgang plaats.
2. Indien geprogrammeerd, benadert de besturing de invalshoek, die door de besturing uit de door u gedefinieerde minimale en maximale invalshoek wordt berekend
3. De besturing bewerkt de contour van het bewerkte werkstuk (van startpunt van de contour tot eindpunt van de contour) simultaan na met de gedefinieerde aanzet **Q505**.
4. De besturing trekt het gereedschap met de gedefinieerde aanzet met de veiligheidsafstand terug
5. De besturing positioneert het gereedschap in ijlgang terug naar het startpunt van de cyclus.

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De besturing voert geen botsingsbewaking (DCM) uit. Tijdens de bewerking bestaat er botsingsgevaar!

- Verloop en contour met behulp van de grafische simulatie controleren
- NC-programma's langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De cyclus gebruikt de gereedschapspositie bij de cyclusoproep als startpunt van de cyclus. Een verkeerde voorpositionering kan beschadiging van de contour veroorzaken. Er bestaat botsingsgevaar!

- Gereedschap in de X- en Z-as naar een veilige positie verplaatsen

AANWIJZING

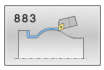
Let op: botsingsgevaar!

Wanneer de contour te dicht op het spanmiddel eindigt, kan tijdens de afwerking een botsing tussen gereedschap en spanmiddel optreden.

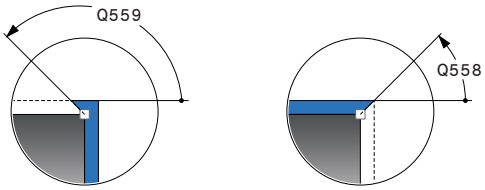
- Houd bij het opspannen rekening met zowel de gereedschapspositie als de vrijzetbeweging

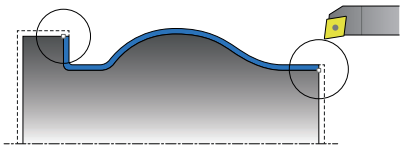
- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u cyclus **14 CONTOUR** of **SEL CONTOUR** programmeren om de subprogramma's te definiëren.
- De cyclus berekent uit de opgegeven informatie slechts **één** botsingsvrije baan.
- Positioneer het gereedschap vóór de oproep van de cyclus naar een veilige positie.
- De cyclus heeft in de contourbeschrijving een radiuscorrectie nodig (**RL**/**RR**).
- Voorafgaand aan de cyclusoproep moet u **FUNCTION TCPM** met het gereedschapsreferentiepunt **REFPNT TIP-CENTER** programmeren.
- Wanneer u lokale Q-parameters **QL** in een contoursubprogramma gebruikt, moet u deze ook binnen het contoursubprogramma toewijzen of berekenen.
- Software-eindschakelaars beperken de mogelijke invalshoek **Q556** en **Q557**. Wanneer in de werkstand **Programmatest** de software-eindschakelaars gedeactiveerd zijn, kan de simulatie afwijken van de latere bewerking.
- Houd er rekening mee dat hoe kleiner de resolutie in cyclusparameter **Q555**, hoe eerder ook in complexe situaties een oplossing kan worden gevonden. Maar dan duurt de berekening langer.
- De cyclus heeft de definitie van een gereedschapshouder nodig om de invalshoek te bepalen. Wijs hiervoor een houder toe aan het gereedschap in de gereedschapstabelkolom **KINEMATIC**.
- De cyclus berekent een botsingvrije baan. Hiervoor gebruikt deze uitsluitend de 2D-contour van de gereedschapshouder zonder de diepte in de Y-as.
- Houd er rekening mee dat de cyclusparameters **Q565** (nabewerkingsovermaat D.) en **Q566** (overmaat voor Z) niet met **Q567** (overmaat voor contour) kunnen worden gecombineerd!

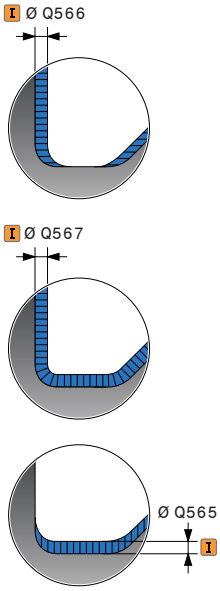
Cyclusparameters



- **Q460 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand voor terugtrekbeweging en voorpositionering. Invoerbereik 0 tot 999,999
- **Q499 Contour omkeren (0-2)?**: bewerkingsrichting van de contour vastleggen:
  0: contour wordt in de geprogrammeerde richting afgewerkt
  1: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt
  2: contour wordt tegengesteld aan de geprogrammeerde richting afgewerkt, daarnaast wordt de positie van het gereedschap aangepast
- **Q558 Verlengingshoek contourstart?**: hoek in WPL-CS waarmee de cyclus op het geprogrammeerde eindpunt van de contour tot aan het onbewerkte werkstuk wordt verlengd. Deze hoek voorkomt dat het onbewerkte werkstuk beschadigd wordt.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q559 Verlengingshoek contoureinde?**: hoek in WPL-CS waarmee de cyclus op het geprogrammeerde eindpunt van de contour tot aan het onbewerkte werkstuk wordt verlengd. Deze hoek voorkomt dat het onbewerkte werkstuk beschadigd wordt.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q505 Aanzet nabewerken?**: aanzetsnelheid bij nabewerken. Wanneer u M136 hebt geprogrammeerd, interpreteert de besturing de aanzet in millimeter per omwenteling, zonder M136 in millimeter per minuut.
  Invoerbereik 0 tot 99999,999
- **Q556 Minimale invalshoek?**: kleinst mogelijke toegestane hoek van de plaatsing tussen gereedschap en werkstuk met betrekking tot de Z-as.
  invoerbereik -180° t/m +180°







- **Q557 Maximale invalshoek?**: Grootst mogelijke toegestane hoek van de plaatsing tussen gereedschap en werkstuk met betrekking tot de Z-as.
  invoerbereik -180° t/m +180°
- **Q555 Hoekstap voor berekening?**: stapgrootte voor de berekening van mogelijke oplossingen.
  Invoerbereik 0,5 tot 9,99
- **Q537 Invalshoek (0=N/1=J/2=S/3=E)?**: vastleggen of een invalshoek actief is:
  0: geen invalshoek actief
  1: invalshoek actief
  2: invalshoek aan de contourstart actief
  3: invalshoek aan het contoureinde actief
- **Q538 Invalshoek aan contourstart?**: invalshoek aan het begin van de geprogrammeerde contour (WPL-CS).
  Invoerbereik -180 tot +180
- **Q539 Invalshoek aan contoureinde?**: invalshoek aan het einde van de geprogrammeerde contour (WPL-CS)
  Invoerbereik -180 tot +180
- **Q565 Nabewerkingsovermaat diameter?** (incrementeel): diameterovermaat die na het nabewerken op de contour overblijft.
  Invoerbereik -9 tot +99,999
- **Q566 Nabewerkingsovermaat Z?** (incrementeel): overmaat op de gedefinieerde contour in axiale richting, die na de nabewerking op de contour overblijft.
  Invoerbereik -9 tot +99,999
- **Q567 Nabewerkingsovermaat contour?** (incrementeel): overmaat parallel aan de contour op de gedefinieerde contour, die na de nabewerking overblijft.
  Invoerbereik -9 tot +99,999

Voorbeeld

```
11 CYCL DEF 883  DRAAIEN
   SIMULTAANNABEWERKEN
   Q460=+2    ;VEILIGHEIDSAFSTAND?
   Q499=+0    ;CONTOUR OMKEREN
   Q558=+0    ;V.HOEK CONTOURSTART
   Q559=+90   ;V.HOEK EINDE CONTOUR
   Q505=+0.2  ;AANZET NABEWERKEN
   Q556=-30   ;MIN. INVALSHOEK
   Q557=+30   ;MAX. INVALSHOEK
   Q555=+7    ;HOEKSTAP
   Q537=+0    ;INVALSHOEK ACTIEF
   Q538=+0    ;INVALSHOEK START
   Q539=+0    ;INVALSHOEK EINDE
   Q565=+0    ;NABEWERKINGSOVERM.
              D
   Q566=+0    ;NABEWERKINGSOVERM.
              Z
   Q567=+0    ;NABEWERK.OVERM.
              CONT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Programmeervoorbeeld

Voorbeeld afwikkelfrezen

In het volgende NC-programma wordt cyclus **880 TANDWIEL AFWIKKELFR.** gebruikt. Dit voorbeeld toont hoe een schuinvertand tandwiel, met module=2,1, wordt gemaakt.

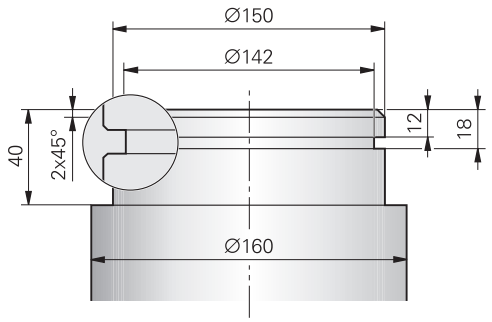
Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: afwikkelfrees
- Draaimodus starten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus oproepen
- Coördinatensysteem terugzetten met cyclus 801 en M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definitie onbewerkt werkstuk cilinder
2 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
3 TOOL CALL "TANDWIELFREES_D75"	Gereedschap oproepen
4 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
5 CYCL DEF 801 COÖRDINATENSYSTEEM TERUGZETTEN	Coördinatensysteem terugzetten
6 M145	Een evt. nog actieve M144 opheffen
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Constante snijsnelheid UIT
8 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
9 L A+0 R0 FMAX	Rotatieas op 0 instellen
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Gereedschap in het bewerkingsvlak aan de zijde van de latere bewerking voorpositioneren
11 Z+20 R0 FMAX	Gereedschap in spilas voorpositioneren
12 L M136	Aanzet in mm/omw
13 CYCL DEF 880 TANDWIEL AFWIKKELFR.	Cyclusdefinitie afwikkelfrezen
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q540=+2.1 ;MODULE	
Q541=+0 ;AANTAL TANDEN	
Q542=+69.3 ;KOPCIRKELDIAMETER	
Q543=+0.1666 ;KOPSPELING	
Q544=-5 ;HELLINGSHOEK	
Q545=+1.6833 ;GS-STIJGINGSHOEK	
Q546=+3 ;GS-ROTATIERICHTING	
Q547=+0 ;HOEKOFFSET	
Q550=+0 ;BEWERKINGSZIJDE	
Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING	
Q530=+2 ;SCHUINE BEW.	
Q253=+2000 ;AANZET VOORPOS.	
Q260=+20 ;VEILIGE HOOGTE	

Q553=+10 ;L-OFFS GEREEDSCHAP	
Q551=+0 ;STARTPUNT IN Z	
Q552=-10 ;EINDPUNT IN Z	
Q463=+1 ;MAX. SNIJDIEPTE	
Q460=2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q488=+1 ;AANZET INSTEKEN	
Q478=+2 ;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4 ;OVERMAAT DIAMETER	
Q505=+1 ;AANZET NABEWERKEN	
14 CYCL CALL M303	Cyclus oproepen, spil aan
15 CYCL DEF 801 ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN	Coördinatensysteem terugzetten
16 M145	De in de cyclus actieve M144 uitschakelen
17 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
18 M140 MB MAX	Gereedschap in gereedschapsas terugtrekken
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Rotatie terugzetten
20 M30	Einde van programma
21 END PGM 5 MM	

Voorbeeld: Astap met insteek



0 BEGIN PGM ASTAP MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Gereedschapsoproep
4 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
5 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Constante snijsnelheid
7 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN	Cyclusdefinitie coördinatensysteem aanpassen
Q497=+0 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=0 ;SCHUINE BEW.	
Q531=+0 ;INSTELHOEK	
Q532=750 ;AANZET	
Q533=+0 ;VOORKEURSRICHTING	
Q535=3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
8 M136	Aanzet in mm per omwenteling
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Startpunt benaderen in het vlak
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Veiligheidsafstand, draaispil aan
11 CYCL DEF 812 UITST. LANGS UITGEB.	Cyclusdefinitie uitsteeksel overlangs
Q215=+0 ;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+160 ;CONTOURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;CONTOURSTART Z	
Q493=+150 ;CONTOUREINDE X	
Q494=-40 ;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0 ;HOEK OMVANGVLAK	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS CONTOURHOEK	
Q496=+0 ;HOEK EINDVLAK	

Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT	
Q504=+2	;GROOTTE EINDELEMENT	
Q463=+2.5	;MAX. SNIJDIEPTE	
Q478=+0.25	;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z	
Q505=+0.2	;AANZET NABEWERKEN	
Q506=+0	;CONTOURAFRONDING	
12 CYCL CALL M8		Cyclusoproep
13 M305		Draaispil uit
14 TOOL CALL 15		Gereedschapsoproep
15 M140 MB MAX		Gereedschap terugtrekken
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Constante snijsnelheid
17 CYCL DEF 800 DRAAISYST. AANPASSEN		Cyclusdefinitie coördinatensysteem aanpassen
Q497=+0	;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0	;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=0	;SCHUINE BEW.	
Q531=+0	;INSTELHOEK	
Q532=750	;AANZET	
Q533=+0	;VOORKEURSRICHTING	
Q535=0	;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=+0	;EXCENTR. ZONDER STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Startpunt benaderen in het vlak
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Veiligheidsafstand, draaispil aan
20 CYCL DEF 862 STEKEN UITGEB. RAD.		Cyclusdefinitie insteek
Q215=+0	;BEWERKINGSOMVANG	
Q460=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND	
Q491=+150	;CONTOURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;CONTOURSTART Z	
Q493=+142	;CONTOUREINDE X	
Q494=-18	;CONTOUREINDE Z	
Q495=+0	;HOEK FLANK	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;GROOTTE STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS CONTOURHOEK	
Q496=+0	;HOEK VAN DE FLANK	
Q503=+1	;TYPE EINDELEMENT	
Q504=+1	;GROOTTE EINDELEMENT	
Q478=+0.3	;AANZET VOORBEWERKEN	
Q483=+0.4	;OVERMAAT DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMAAT Z	
Q505=+0.15	;AANZET NABEWERKEN	
Q463=+0	;BEGR. DIEPTE-INST.	

21 CYCL CALL M8	Cyclusoproep
22 M305	Draaispil uit
23 M137	Aanzet in mm per minuut
24 M140 MB MAX	Gereedschap terugtrekken
25 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
26 M30	Einde van programma
27 END PGM ASTAP MM	

Voorbeeld: draaien simultaannabewerking

In het volgende NC-programma wordt cyclus **883 DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN** gebruikt.

Programma-verloop

- Gereedschapsoproep: draaigereedschap
- Draaimodus starten
- Veilige positie benaderen
- Cyclus oproepen
- Coördinatensysteem resetten met cyclus **801** en **M145**

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Definitie van onbewerkt werkstuk
2 TOOL CALL "TURN"	Gereedschapsoproep
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Gereedschap terugtrekken
4 FUNCTION MODE TURN	Draaimodus activeren
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Constante snijsnelheid
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Cyclusdefinitie coördinatensysteem aanpassen
Q497 =+0 ;PRECESSIEHOEK	
Q498=+0 ;GEREEDSCHAP OMKEREN	
Q530=+2 ;SCHUINE BEW.	
Q531=+1 ;INSTELHOEK	
Q532=MAX ;AANZET	
Q533=+1 ;VOORKEURSRICHTING	
Q535=+3 ;EXCENTRISCH DRAAIEN	
Q536=+0 ;EXCENTR. ZONDER STOP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	TCPM activeren
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Contourlabel definiëren
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN	Cyclusdefinitie draaien simultaannabewerking
Q460=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND?	
Q499=+0 ;CONTOUR OMKEREN	
Q558=-90 ;V.HOEK CONTOURSTART	
Q559=+90 ;V.HOEK EINDE CONTOUR	
Q505=+0.2 ;AANZET NABEWERKEN	
Q556=-80 ;MIN. INVALSHOEK	
Q557=+60 ;MAX. INVALSHOEK	
Q555=+1 ;HOEKSTAP	
Q537=+0 ;INVALSHOEK ACTIEF	
Q538=+0 ;INVALSHOEK START	
Q539=+50 ;INVALSHOEK EINDE	

Q565=+0 ;NABEWERKINGSOVERM. D	
Q566=+0 ;NABEWERKINGSOVERM. Z	
Q567=+0 ;NABEWERK.OVERM. CONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Startpunt benaderen
13 L Z+50 FMAX	Veiligheidsafstand
14 CYCL CALL	Cyclusoproep
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Coördinatensysteem terugzetten
17 M144	M145 opheffen
18 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
19 M30	Einde van programma
20 LBL 2	
21 L X+58 Y+0 Z-1.5 RR	
22 L X+61 Z+0	
23 L X+88 Z+0	
24 L X+90 Z-1	
25 L X+90 Z-8	
26 L X+88 Z-10	
27 L X+88 Z-15	
28 L X+90 Z-17	
29 L X+90 Z-25	
30 RND R0.3	
31 L X+144 Z-25	
32 LBL 0	

15

Cycli: slijpen

15.1 Slijpcycli algemeen

Overzicht

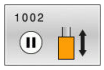
Ga als volgt te werk om slijpcycli te definiëren:

- Toets **CYCL DEF** indrukken

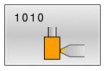
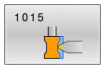
- Softkey **SLIJPEN** selecteren
- Cyclusgroep selecteren, bijv. cycli voor dressen
- Cyclus selecteren, bijv. **DRESSEN DIAM.**.

De besturing beschikt over de volgende cycli voor slijpbewerkingen:

Pendelen

Softkey	Cyclus	Pagina
	PENDELSLAG DEFINIËREN (cyclus 1000, DIN/ISO: G1000,software-optie 156) ■ Pendelslag definiëren en evt. starten	618
	PENDELSLAG STARTEN (cyclus 1001, DIN/ISO: G1001, software-optie 156) ■ Pendelslag starten	621
	PENDELSLAG STOPPEN (cyclus 1002, DIN/ISO: G1002, software-optie 156) ■ Pendelslag stoppen en evt. verwijderen	622

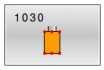
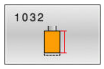
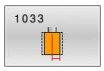
Dressen

Softkey	Cyclus	Pagina
	DRESSEN DIAMETER (cyclus 1010, DIN/ISO: G1010, optie #156) ■ Dressen van de diameter van de slijpschijf	625
	PROFIELDRESSEN (cyclus 1015, DIN/ISO: G1015, software-optie 156) ■ Dressen van een gedefinieerd profiel van de slijpschijf	630
	DRESSEN KOMSCHIJF (cyclus 1016, DIN/ISO: G1016, optie #156) ■ Dressen van een komschijf	634

Slijpen

Softkey	Cyclus	Pagina
	SLIJPEN CONTOUR (cyclus 1025, DIN/ISO: G1025, optie #156) ■ Slijpen van open en gesloten contouren	639

Speciale cycli

Softkey	Cyclus	Pagina
	SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156) ■ De gewenste schijfkant activeren	641
	SLIJPSCHIJF LENGTECORRECTIE (cyclus 1032, DIN/ISO: G1032, optie #156) ■ Correctie van de lengte absoluut of incrementeel	643
	SLIJPSCHIJF RADIUSCORRECTIE (cyclus 1033, DIN/ISO: G1033, optie #156) ■ Correctie van de radius absoluut of incrementeel	645

Algemeen over het coördinatenslijpen

Coördinatenslijpen omvat het slijpen van een 2D-contour. Deze procedure verschilt slechts weinig van het frezen. In plaats van een frees gebruikt u een slijpgereedschap zoals een slijpstift. De bewerking vindt plaats in de freesmodus **FUNCTION MODE MILL**.

Met de slijpcycli zijn speciale bewegingen voor het slijpgereedschap beschikbaar. Daarbij overlapt een slag- of oscillatiebeweging, de zogenoemde pendelslag, in de gereedschapsas de beweging in het bewerkingsvlak.

Opbouw van een NC-programma met pendelslag:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Slijpgereedschap oproepen
3 CYCL DEF 1000 PENDELSL. DEFINIËREN	Pendelslag definiëren en evt. starten
... ;	
4 CYCL DEF 1001 PENDELSLAG STARTEN	Evt. pendelslag met deze cyclus starten
... ;	
5 CYCL DEF 14 CONTOUR	bijv. cyclus 14 oproepen
... ;	
6 CYCL DEF 1025 SLPIJPEN CONTOUR	bijv. cyclus 1025 voor het afwerken van de contour oproepen
... ;	
7 CYCL CALL	Cyclus 1025 oproepen
8 CYCL DEF 1002 PENDELSLAG STOPPEN	Pendelslag stoppen
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 PENDELSLAG DEFINIËREN (cyclus 1000, DIN/ISO: G1000,software-optie 156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **1000 PENDELSL. DEFINIËREN** kunt u een pendelslag in de gereedschapsas definiëren en starten. Deze beweging wordt als overlappende beweging uitgevoerd. Daardoor kunnen parallel aan de pendelslag willekeurige positioneerregels worden uitgevoerd, ook met de as waarin de pendelslag plaatsvindt. Nadat u de pendelslag hebt gestart, kunt u een contour oproepen en slijpen.

- Als u voor **Q1004** 0 definieert, vindt er geen pendelslag plaats. In dat geval is alleen de cyclus gedefinieerd. Eventueel roept u op een later tijdstip de cyclus **1001 PENDELSLAG STARTEN** op en start u de pendelslag
- Als u voor **Q1004** 1 definieert, start de pendelslag op de huidige positie. Afhankelijk van **Q1002** voert de besturing de eerste slag eerst in positieve of negatieve richting uit. Deze pendelbeweging wordt met de geprogrammeerde bewegingen (X, Y, Z) overlapt

U kunt de volgende cycli in combinatie met de pendelslag oproepen:

- Cyclus **24 NABEWERKEN ZIJKANT**
- Cyclus **25 CONTOURREEKS**
- Cyclus **25x KAMERS/TAPPEN/SLEUVEN**
- Cyclus **276 AANEENGESL. CONT. 3D**
- Cyclus **274 OCM NABEW. ZIJKANT**
- Cyclus **1025 SLPIJPEN CONTOUR**

Bedieningsinstructies:

- De besturing ondersteunt geen regelsprong tijdens de pendelslag.
- Zolang de pendelslag in het gestarte NC-programma actief is, kunt u niet omschakelen naar de modus **Handbediening** of **Positioneren met handingave**.

Bij het programmeren in acht nemen!

Raadpleeg uw machinehandboek!

De machinefabrikant kan de overrides voor de pendelbewegingen wijzigen.

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

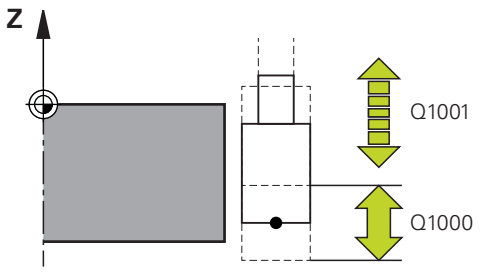
Tijdens de pendelbeweging is de botsingsbewaking DCM niet actief. Daardoor voorkomt de besturing ook geen bewegingen die een botsing veroorzaken. Er bestaat botsingsgevaar!

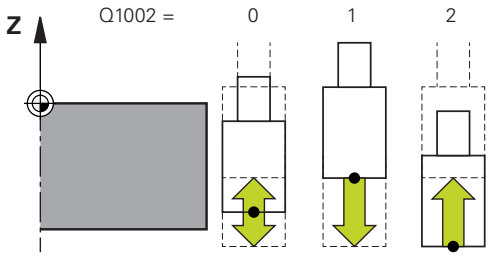
- NC-programma's voorzichtig starten

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1000** is DEF-actief.
- De simulatie van de overlappende beweging is in de modus **PGM-afloop regel voor regel** en **Automatische programma-afloop** te zien.
- Een pendelslag mag alleen actief zijn gedurende de periode dat u deze nodig hebt. U kunt bewegingen met behulp van **M30** of cyclus **1002 PENDELSLAG STOPPEN** beëindigen. **STOP** of **M0** beëindigt de pendelslag niet.
- U kunt de pendelslag in een gezwenkt bewerkingsvlak starten. U kunt echter het niveau niet wijzigen zolang de pendelslag actief is.

Cyclusparameters

- **Q1000 Lengte van de pendelbeweging?**: lengte van de pendelbeweging, parallel aan de actieve gereedschapsas.
  Invoerbereik 0 t/m +9999,9999
- **Q1001 Aanzet voor pendelslag?**: snelheid van de pendelslag in mm/min.
  Invoerbereik: 0 t/m 999 999
- **Q1002 Soort pendelen?**: definitie van de startpositie. Dit resulteert in de richting van de eerste pendelslag:
  0: huidige positie is midden in de slag. De besturing verplaatst het slijpgereedschap pas bij de halve slag in negatieve richting en zet de pendelslag in de positieve richting voort
  -1: huidige positie is de bovengrens van de slag. De besturing verplaatst het slijpgereedschap bij de eerste slag in negatieve richting
  +1: huidige positie is de ondergrens van de slag. De besturing verplaatst het slijpgereedschap bij de eerste slag in positieve richting.
- **Q1004 Pendelslag starten?**: definitie van de werking van deze cyclus:
  0: de pendelslag is alleen gedefinieerd en wordt eventueel op een later tijdstip gestart
  +1: de pendelslag is gedefinieerd en wordt op de huidige positie gestart





Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1000  PENDELSL.
   DEFINIËREN
   Q1000=+0   ;PENDELSLAG
   Q1001=+999;PENDELAANZET
   Q1002=+1   ;PENDELTYPE
   Q1004=+0   ;PENDELSLAG STARTEN
```

15.3 PENDELSLAG STARTEN (cyclus 1001, DIN/ISO: G1001, software-optie 156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Cyclus **1001 PENDELSLAG STARTEN** start een eerder gedefinieerde of een gestopte pendelbeweging. Wanneer er al een beweging wordt uitgevoerd, heeft de cyclus geen effect.

Bij het programmeren in acht nemen!

Raadpleeg uw machinehandboek!
De machinefabrikant kan de overrides voor de pendelbewegingen wijzigen.

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1001** is DEF-actief.
- Als er geen pendelslag is gedefinieerd door cyclus **1000 PENDELSL. DEFINIËREN** dan komt de besturing met een foutmelding.

Cyclusparameters

- Cyclus **1001** heeft geen cyclusparameter. Sluit de cyclusinvoer af met de toets **END**

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1001  PENDELSLAG
    STARTEN
```

15.4 PENDELSLAG STOPPEN (cyclus 1002, DIN/ISO: G1002, software-optie 156)

Toepassing

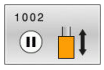
Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Cyclus **1002 PENDELSLAG STOPPEN** stopt de pendelbeweging. Afhankelijk van **Q1010** blijft de besturing meteen stilstaan of gaat door naar de startpositie.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Cyclus **1002** is DEF-actief.
- Een stop bij de huidige positie (**Q1010**=1) is alleen toegestaan als tegelijkertijd de pendeldefinitie wordt gewist (**Q1005**=1).

Cyclusparameters



- **Q1005 Pendelslag wissen?**: definitie van de werking van deze cyclus:
  0: de pendelslag wordt alleen gestopt en kan eventueel op een later tijdstip weer worden gestart
  +1: de pendelslag wordt gestopt en de definitie van de pendelslag uit cyclus **1000** wordt gewist
- **Q1010 Pendelslag meteen stoppen (1)?**: definitie van de stoppositie van het slijpgereedschap:
  0: de stoppositie komt overeen met de startpositie
  +1: de stoppositie komt overeen met de huidige positie

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1002  PENDELSLAG
    STOPPEN
    Q1005=+0   ;PENDELSLAG WISSEN
    Q1010=+0   ;PENDELSLAG STOPPOS.
```

15.5 Algemeen over de dress-cycli

Basisprincipes

> Raadpleeg uw machinehandboek!
> De machinefabrikant moet de machine voorbereiden voor het dressen. Indien van toepassing stelt de machinefabrikant eigen cycli beschikbaar.

Met dressen wordt het naslijpen of in de vorm brengen van het slijpgereedschap in de machine aangeduid. Bij het dressen bewerkt het dress-gereedschap de slijpschijf. Daardoor is het slijpgereedschap bij het dressen het werkstuk.

Het dress-gereedschap voert materiaal af en verandert daardoor de afmetingen van de slijpschijf. Wanneer u bijv. de diameter dresst, wordt de radius van de slijpschijf kleiner.

Voor het dressen hebt u de beschikking over de volgende cycli:

- **DRESSEN DIAM.**, zie Pagina 625
- **PROFIELDRESSEN**, zie Pagina 630
- **DRESSEN KOMSCHIJF**, zie Pagina 634

Het werkstuknulpunt ligt bij het dressen aan een zijkant van de slijpschijf. De desbetreffende kant selecteren met behulp van cyclus **SCHIJFKANT ACT.**.

Dressen geeft u in het NC-programma aan met **FUNCTION DRESS BEGIN/END**. Bij het activeren van **FUNCTION DRESS BEGIN** wordt de slijpschijf het werkstuk en wordt het dress-gereedschap het gereedschap. Dit leidt ertoe dat de assen evt. in omgekeerde richting bewegen. Wanneer u het dress-proces met **FUNCTION DRESS END** beëindigt, wordt de slijpschijf weer een gereedschap.

Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

Opbouw van een NC-programma voor het dressen:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Freesmodus activeren
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Slijpgereedschap oproepen
3 L X... Y... Z...	Naar een positie in de buurt van het dress-gereedschap verplaatsen
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Werkstand dressen activeren, evt. de kinematica selecteren
5 CYCL DEF 1030 SCHIJFKANT ACT.	Schijfkant activeren
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Dress-gereedschap oproepen - er vindt geen mechanische gereedschapswisseling plaats
7 CYCL DEF 1010 DRESSEN DIAM.	Cyclus voor het dressen van de diameter oproepen
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Werkstand Dressen deactiveren
9 END PGM GRIND MM	

- De besturing ondersteunt geen regelsprong tijdens het dressen. Wanneer u met regelsprong naar de eerste NC-regel na het dressen springt, verplaatst de besturing zich naar de laatste tijdens het dressen benaderde positie.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Wanneer u een dress-verplaatsing onderbreekt, wordt de laatste verplaatsing niet verrekend. Evt. voert het slijpgereedschap bij hernieuwde oproep van de dress-cyclus de eerste verplaatsing of een deel daarvan uit zonder afname.
- Niet elk slijpgereedschap hoeft te worden gedresst. Neem de aanwijzingen van uw gereedschapsfabrikant in acht.
- Houd er rekening mee dat de machinefabrikant de omschakeling naar de dress-modus misschien al in het cyclusverloop heeft geprogrammeerd.

  Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

15.6 DRESSEN DIAMETER (cyclus 1010, DIN/ISO: G1010, optie #156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus 1010 **DRESSEN DIAM.** kunt u de diameter van uw slijpschijf dressen. Afhankelijk van de strategie voert de besturing met behulp van de schijfgeometrie de betreffende bewegingen uit. Wanneer 1 of 2 in de dress-strategie **Q1016** is gedefinieerd, vindt de weg heen of terug naar het startpunt niet bij de slijpschijf plaats, maar via een vrijzetbaan. In de dress-cyclus werkt de besturing zonder gereedschapsradiuscorrectie.

De cyclus ondersteunt de volgende schijfkanten:

Slijpstift	Slijpstift speciaal	Komschijf
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	niet ondersteund

Verdere informatie: "SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156)", Pagina 641

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het activeren van **FUNCTION DRESS BEGIN** schakelt de besturing de kinematica om. De slijpschijf wordt nu zelf het werkstuk. De assen bewegen indien nodig in omgekeerde richting. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Dress-procedure **FUNCTION DRESS** alleen in de modi **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** activeren
- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Na de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** uitsluitend met cycli van HEIDENHAIN of uw machinefabrikant werken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De dress-cycli positioneren het dress-gereedschap aan de geprogrammeerde schijfkant. De positionering vindt gelijktijdig in drie assen plaats. De besturing voert tijdens de beweging geen botsingstest uit!

- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Botsingsvrijheid controleren
- NC-programma langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

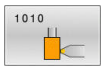
Bij een actieve dress-kinematica werken machinebewegingen indien van toepassing in de tegengestelde richting. Bij het verplaatsen van de assen bestaat er botsingsgevaar!

- Na een NC-programmaonderbreking of stroomonderbreking de verplaatsingsrichting van de assen controleren
- Eventueel een omschakeling van de kinematica programmeren

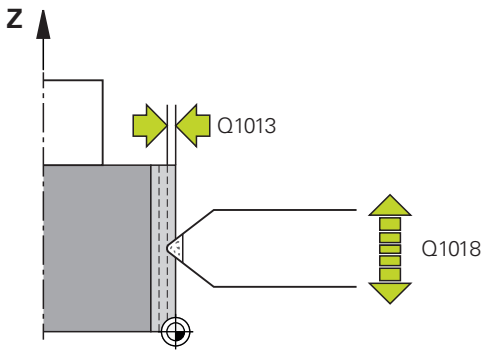
- Cyclus **1010** is DEF-actief.
- In de dress-modus zijn geen cycli voor coördinatenomrekening toegestaan.
- De besturing geeft het dressen niet grafisch weer! De met behulp van de simulatie vastgestelde tijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden.
- Iedere oproep van de dress-cyclus verhoogt de slijpschijf-specifieke teller. Pas wanneer deze teller de waarde uit **Q1022** heeft bereikt, wordt het dressen uitgevoerd.
- Deze cyclus moet u in de dress-modus uitvoeren. Indien nodig programmeert de machinefabrikant de omschakeling reeds in de cyclusuitvoering.

  Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

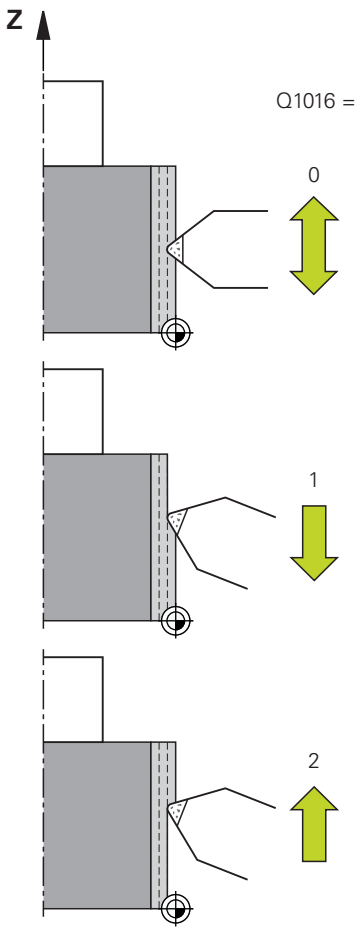
Cyclusparameters



- **Q1013 Dresswaarde?**: waarde waarmee de besturing bij een dress-cyclus verplaatst.
  Invoerbereik 0 tot 9,99999
- **Q1018 Aanzet voor het dressen?**: verplaatsingssnelheid bij het dress-proces.
  Invoerbereik: 0 t/m 99 999
- **Q1016 Dressstrategie (0-2)?**: definitie van de verplaatsingsbeweging bij het dressen:
  0: pendelen, het dressen gebeurt in beiden richtingen
  1: trekken, het dressen gebeurt uitsluitend aan de actieve schijfkant langs de slijpschijf
  2: stoten, het dressen gebeurt uitsluitend weg van de actieve schijfkant langs de slijpschijf
- **Q1019 Aantal dressaanzetten?**: aantal verplaatsingen van het dress-proces.
  Invoerbereik 1 t/m 999
- **Q1020 Aantal loze slagen?**: aantal keren dat het dress-gereedschap na de laatste verplaatsing zonder materiaalafname van het slijpgereedschap moet worden verwijderd.
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q1022 Dressen op aantal oproepen?**: het aantal opgeroepen dress-cycli waarna de besturing het dress-proces uitvoert.
  0: bij elke dress-cyclusoproep wordt het slijpgereedschap gedresst
  >0: na dit aantal dress-cyclusoproepen wordt het dressen van de slijpschijf uitgevoerd
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q330 Gereedschapsnummer of -naam?** (optioneel): nummer of naam van het dress-gereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.
  -1: het dress-gereedschap is vóór de dress-cyclus geactiveerd
  Invoerbereik -1 t/m +99999,9



- **Q1011 Factor snijsnelheid?** (optioneel, afhankelijk van machinefabrikant): factor waarmee de besturing de snijsnelheid voor het dress-gereedschap verandert. De snijsnelheid neemt de besturing over van het slijpgereedschap.
  0: parameter niet geprogrammeerd
  >0: bij een invoer groter dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt met de slijpschijf (tegengestelde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  <0: bij een invoer kleiner dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt tegen de slijpschijf (dezelfde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  Invoerbereik -3,999 tot +3,999



Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1010  DRESSEN DIAM.
    Q1013=+0   ;DRESSWAARDE
    Q1018=+100 ;DRESSAANZET
    Q1016=+1   ;DRESSSTRATEGIE
    Q1019=+1   ;AANTAL AANZETTEN
    Q1020=+0   ;LOZE SLAGEN
    Q1022=+0   ;TELLER DRESSEN
    Q330=-1    ;GEREEDSCHAP
    Q1011=+0   ;FACTOR VC
```

15.7 PROFIELDRESSEN (cyclus 1015, DIN/ISO: G1015, software-optie 156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **1015 PROFIELDRESSEN** kunt u een gedefinieerd profiel van uw slijpschijf dressen. Het profiel definieert u in een afzonderlijk NC-programma. Als basis dient het gereedschapstype Slijpstift. Het start- en eindpunt van het profiel moeten identiek zijn (gesloten baan) en liggen op de desbetreffende positie aan de geselecteerde schijfkant. De terugloopbaan naar het startpunt moet in uw profielprogramma worden gedefinieerd. Afhankelijk van het profielprogramma werkt de besturing met of zonder gereedschapsradiuscorrectie. Het referentiepunt is de geactiveerde schijfkant.

De cyclus ondersteunt de volgende schijfkanten:

Slijpstift	Slijpstift speciaal	Komschijf
1, 2, 5, 6	niet ondersteund	niet ondersteund

Verdere informatie: "SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156)", Pagina 641

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het activeren van **FUNCTION DRESS BEGIN** schakelt de besturing de kinematica om. De slijpschijf wordt nu zelf het werkstuk. De assen bewegen indien nodig in omgekeerde richting. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Dress-procedure **FUNCTION DRESS** alleen in de modi **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** activeren
- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Na de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** uitsluitend met cycli van HEIDENHAIN of uw machinefabrikant werken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De dress-cycli positioneren het dress-gereedschap aan de geprogrammeerde schijfkant. De positionering vindt gelijktijdig in drie assen plaats. De besturing voert tijdens de beweging geen botsingstest uit!

- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Botsingsvrijheid controleren
- NC-programma langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

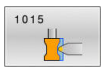
Bij een actieve dress-kinematica werken machinebewegingen indien van toepassing in de tegengestelde richting. Bij het verplaatsen van de assen bestaat er botsingsgevaar!

- Na een NC-programmaonderbreking of stroomonderbreking de verplaatsingsrichting van de assen controleren
- Eventueel een omschakeling van de kinematica programmeren

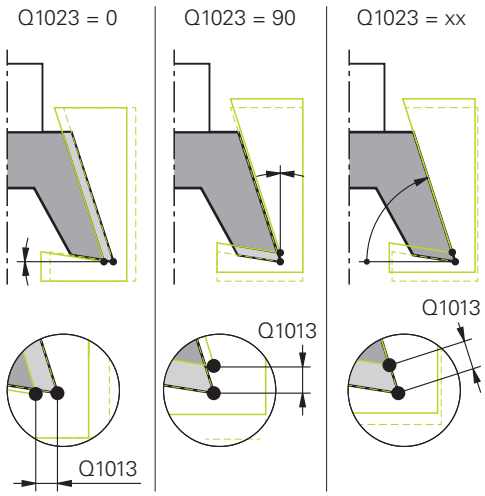
- Cyclus **1015** is DEF-actief.
- In de dress-modus zijn geen cycli voor coördinatenomrekening toegestaan.
- De besturing geeft het dressen niet grafisch weer. De met behulp van de simulatie vastgestelde tijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden.
- De verplaatsingshoek moet zodanig worden gekozen, dat de schijfkant altijd binnen de slijpschijf blijft. Als dit niet in acht wordt genomen, verliest de slijpschijf de maatvastheid.
- Iedere oproep van de dress-cyclus verhoogt de slijpschijf-specifieke teller. Pas wanneer deze teller de waarde uit **Q1022** heeft bereikt, wordt het dressen uitgevoerd.
- Deze cyclus moet u in de dress-modus uitvoeren. Indien nodig programmeert de machinefabrikant de omschakeling reeds in de cyclusuitvoering.

  Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

Cyclusparameters



- **Q1013 Dresswaarde?**: waarde waarmee de besturing bij een dress-cyclus verplaatst.
  Invoerbereik 0 tot 9,99999
- **Q1023 Aanzethoek profielprogramma?**: hoek waarmee het profiel van het programma in de slijpschijf wordt verschoven.
  0= verplaatsing alleen bij diameter in hoofdasrichting
  +90= verplaatsing alleen in gereedschapsasrichting
  Invoerbereik 0 tot +90
- **Q1018 Aanzet voor het dressen?**: verplaatsingssnelheid bij het dress-proces.
  Invoerbereik: 0 t/m 99 999
- **Q1000 Naam van het profielprogramma?**: pad en naam invoeren van het NC-programma dat voor het profiel van het slijpgereedschap bij de dress-cyclus wordt gebruikt.
  Als alternatief selecteert u het profielprogramma via de softkey **BESTAND SELECT.**
- **Q1019 Aantal dressaanzetten?**: aantal verplaatsingen van het dress-proces.
  Invoerbereik 1 t/m 999



Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1015 PROFIELDRESSEN
   Q1013=+0   ;DRESSWAARDE
   Q1023=+0   ;AANZETHOEK
   Q1018=+100 ;DRESSAANZET
```

- **Q1020 Aantal loze slagen?**: aantal keren dat het dress-gereedschap na de laatste verplaatsing zonder materiaalafname van het slijpgereedschap moet worden verwijderd.
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q1022 Dressen op aantal oproepen?**: het aantal opgeroepen dress-cycli waarna de besturing het dress-proces uitvoert.
  0: bij elke dress-cyclusoproep wordt het slijpgereedschap gedresst
  >0: na dit aantal dress-cyclusoproepen wordt het dressen van de slijpschijf uitgevoerd
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q330 Gereedschapsnummer of -naam?** (optioneel): nummer of naam van het dress-gereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.
  -1: het dress-gereedschap is vóór de dress-cyclus geactiveerd
  Invoerbereik -1 t/m +99999,9
- **Q1011 Factor snijsnelheid?** (optioneel, afhankelijk van machinefabrikant): factor waarmee de besturing de snijsnelheid voor het dress-gereedschap verandert. De snijsnelheid neemt de besturing over van het slijpgereedschap.
  0: parameter niet geprogrammeerd
  >0: bij een invoer groter dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt met de slijpschijf (tegengestelde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  <0: bij een invoer kleiner dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt tegen de slijpschijf (dezelfde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  Invoerbereik -3,999 tot +3,999

```
QS1000="" ;PROFIELPROGRAMMA
Q1019=+1  ;AANTAL AANZETTEN
Q1020=+0  ;LOZE SLAGEN
Q1022=+0  ;TELLER DRESSEN
Q330=-1   ;GEREEDSCHAP
Q1011=+0  ;FACTOR VC
```

15.8 DRESSEN KOMSCHIJF (cyclus 1016, DIN/ISO: G1016, optie #156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **1016 DRESSEN KOMSCHIJF** kunt u het kopvlak van een komschijf dressen. Het referentiepunt is de geactiveerde schijfkant.

Afhankelijk van de strategie voert de besturing met behulp van de schijfgeometrie de betreffende bewegingen uit. Wanneer u de waarde **1** of **2** in de dress-strategie **Q1016** definieert, vindt de weg heen of terug naar het startpunt niet bij de slijpschijf plaats, maar via een vrijzetbaan.

In dress-modus werkt de besturing bij de strategie Trekken en stoten met gereedschapsradiuscorrectie. Bij de strategie Pendelen wordt geen gereedschapsradiuscorrectie gebruikt.

De cyclus ondersteunt de volgende schijfkanten:

Slijpstift	Slijpstift speciaal	Komschijf
niet ondersteund	niet ondersteund	2, 6

Verdere informatie: "SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156)", Pagina 641

Bij het programmeren in acht nemen!

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij het activeren van **FUNCTION DRESS BEGIN** schakelt de besturing de kinematica om. De slijpschijf wordt nu zelf het werkstuk. De assen bewegen indien nodig in omgekeerde richting. Tijdens de uitvoering van de functie en de volgende bewerking bestaat er gevaar voor botsingen!

- Dress-procedure **FUNCTION DRESS** alleen in de modi **PGM-afloop regel voor regel** of **Automatische programma-afloop** activeren
- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Na de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** uitsluitend met cycli van HEIDENHAIN of uw machinefabrikant werken

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De dress-cycli positioneren het dress-gereedschap aan de geprogrammeerde schijfkant. De positionering vindt gelijktijdig in drie assen plaats. De besturing voert tijdens de beweging geen botsingstest uit!

- Slijpschijf vóór de functie **FUNCTION DRESS BEGIN** in de buurt van het dress-gereedschap positioneren
- Botsingsvrijheid controleren
- NC-programma langzaam starten

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

Bij een actieve dress-kinematica werken machinebewegingen indien van toepassing in de tegengestelde richting. Bij het verplaatsen van de assen bestaat er botsingsgevaar!

- Na een NC-programmaonderbreking of stroomonderbreking de verplaatsingsrichting van de assen controleren
- Eventueel een omschakeling van de kinematica programmeren

AANWIJZING

Let op: botsingsgevaar!

De positie tussen het dress-gereedschap en de komschijf wordt niet bewaakt! Er bestaat botsingsgevaar!

- Let erop dat het dress-gereedschap een vrijloophoek van groter of gelijk aan 0° heeft ten opzichte van het kopvlak van de komschijf
- NC-programma's voorzichtig starten

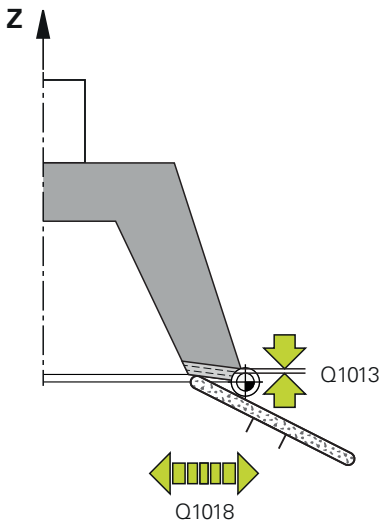
- Cyclus **1016** is DEF-actief.
- Deze cyclus is alleen met het gereedschapstype komschijf toegestaan. Wanneer dit niet is gedefinieerd, komt de besturing met een foutmelding.
- De strategie **Q1016** = 0 (pendelen) is alleen bij een recht kopvlak mogelijk (hoek **HWA** = 0).
- In de dress-modus zijn geen cycli voor coördinatenomrekening toegestaan.
- De besturing geeft het dressen niet grafisch weer! De met behulp van de simulatie vastgestelde tijden komen niet overeen met de werkelijke bewerkingstijden.
- Iedere oproep van de dress-cyclus verhoogt de slijpschijf-specifieke teller. Pas wanneer deze teller de waarde uit **Q1022** heeft bereikt, voert de besturing het dressen uit.
- De besturing slaat de teller op in de gereedschapstabel. Deze werkt globaal

  Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren
- Om de besturing de gehele snijkant te laten dressen, wordt deze verlengd met tweemaal de snijkantradius (2 x **RS**) van het dress-gereedschap. De minimaal toegestane radius (**R_MIN**) van het slijpgereedschap mag niet worden onderschreden, anders onderbreekt de besturing met een foutmelding.
- De radius van de gereedschapsschacht van de slijpschijf wordt bij deze cyclus niet bewaakt.
- Deze cyclus moet u in de dress-modus uitvoeren. Indien nodig programmeert de machinefabrikant de omschakeling reeds in de cyclusuitvoering.

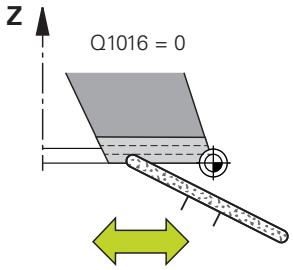
  Meer informatie: gebruikershandboek Programmering in ongecodeerde taal

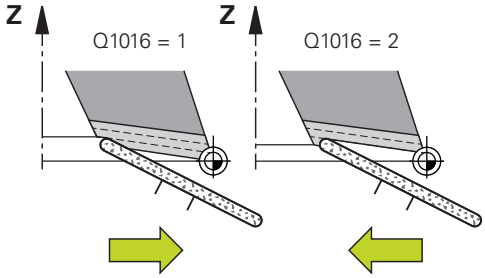
Cyclusparameters

- **Q1013 Dresswaarde?**: waarde waarmee de besturing bij een dress-cyclus verplaatst.
  Invoerbereik 0 tot 9,99999
- **Q1018 Aanzet voor het dressen?**: verplaatsingssnelheid bij het dress-proces.
  Invoerbereik: 0 t/m 99 999
- **Q1016 Dressstrategie (0-2)?**: definitie van de verplaatsingsbeweging bij het dressen:
  0: pendelen, het dressen gebeurt in beiden richtingen
  1: trekken, het dressen gebeurt uitsluitend aan de actieve schijfkant langs de slijpschijf
  2: stoten, het dressen gebeurt uitsluitend weg van de actieve schijfkant langs de slijpschijf
- **Q1019 Aantal dressaanzetten?**: aantal verplaatsingen van het dress-proces.
  Invoerbereik 1 t/m 999
- **Q1020 Aantal loze slagen?**: aantal keren dat het dress-gereedschap na de laatste verplaatsing zonder materiaalafname van het slijpgereedschap moet worden verwijderd.
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q1022 Dressen op aantal oproepen?**: het aantal opgeroepen dress-cycli waarna de besturing het dress-proces uitvoert.
  0: bij elke dress-cyclusoproep wordt het slijpgereedschap gedresst
  >0: na dit aantal dress-cyclusoproepen wordt het dressen van de slijpschijf uitgevoerd
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q330 Gereedschapsnummer of -naam?** (optioneel): nummer of naam van het dress-gereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.
  -1: het dress-gereedschap is vóór de dress-cyclus geactiveerd
  Invoerbereik -1 t/m +99999,9



- **Q1011 Factor snijsnelheid?** (optioneel, afhankelijk van machinefabrikant): factor waarmee de besturing de snijsnelheid voor het dress-gereedschap verandert. De snijsnelheid neemt de besturing over van het slijpgereedschap.
  0: parameter niet geprogrammeerd
  >0: bij een invoer groter dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt met de slijpschijf (tegengestelde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  <0: bij een invoer kleiner dan nul draait het dress-gereedschap bij het contactpunt tegen de slijpschijf (dezelfde rotatierichting ten opzichte van de slijpschijf)
  Invoerbereik -3,999 tot +3,999





Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1016 DRESSEN
   KOMSCHIJF
   Q1013=+0   ;DRESSWAARDE
   Q1018=+100 ;DRESSAANZET
   Q1016=+1   ;DRESSSTRATEGIE
   Q1019=+1   ;AANTAL AANZETTEN
   Q1020=+0   ;LOZE SLAGEN
   Q1022=+0   ;TELLER DRESSEN
   Q330=-1    ;GEREEDSCHAP
   Q1011=+0   ;FACTOR VC
```

15.9 SLIJPEN CONTOUR (cyclus 1025, DIN/ISO: G1025, optie #156)

Toepassing

Met cyclus **1025 SLPIJPEN CONTOUR** kunt u in combinatie met cyclus **14 CONTOUR** open en gesloten contouren slijpen.

Cyclusverloop

1 De besturing verplaatst het gereedschap eerst met ijlgang naar de startpositie in X- en Y-richting en vervolgens naar de veilige hoogte **Q260**.
2 Het gereedschap verplaatst zich met ijlgang naar de veiligheidsafstand **Q200** boven het coördinaatoppervlak.
3 Van daaruit verplaatst het gereedschap zich met de aanzet voorpositioneren **Q253** naar diepte **Q201**.
4 Indien geprogrammeerd, voert de besturing de benaderingsbeweging uit.
5 De besturing begint met de eerste zijdelingse verplaatsing **Q534**.
6 Indien geprogrammeerd, werkt de besturing na elke verplaatsing het aantal loze slagen **Q456** af.
7 Dit proces (5 en 6) wordt herhaald totdat de contour resp. de overmaat **Q14** is bereikt.
8 Na de laatste verplaatsing werkt de besturing het aantal loze slagen van de eindcontour **Q457** af.
9 De besturing voert de optionele vrijzetbeweging uit.
10 Ten slotte gaat de besturing met ijlgang naar de veilige hoogte.

Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL** uitvoeren.
- Wanneer u met een pendelslag gaat werken, moet u deze voorafgaand aan de uitvoering van deze cyclus definiëren en starten.
- De laatste zijdelingse verplaatsing kan afhankelijk van de invoer kleiner uitvallen.

Open contour

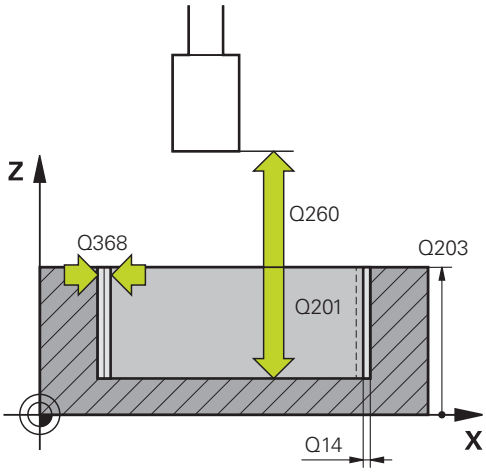
- U kunt een benader- en vrijzetbeweging in de contour met **APPR** en **DEP** of met cyclus **270** programmeren.

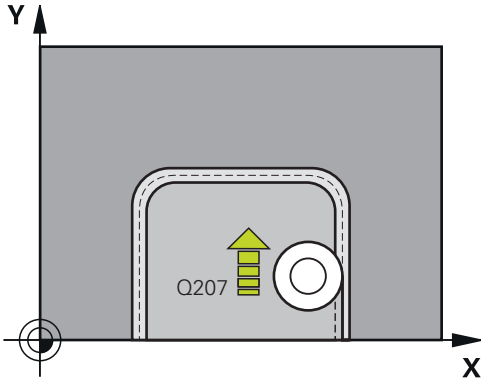
Gesloten contour

- Bij een gesloten contour kan alleen met cyclus **270** een benader- en vrijzetbeweging worden geprogrammeerd.
- Bij een gesloten contour kunt u niet afwisselend in mee- en tegenloop (**Q15 = 0**) slijpen. De besturing komt met een foutmelding.
- Wanneer u een benader- en vrijzetbeweging hebt geprogrammeerd, verschuift de startpositie bij elke volgende verplaatsing. Wanneer u geen benader- en vrijzetbeweging hebt geprogrammeerd, wordt automatisch een loodrechte beweging gegenereerd en wordt de startpositie niet bij de contour verschoven.

Cyclusparameters

- **Q203 Coörd. werkstukoppervlakte?** (absoluut): coördinaat van het werkstukoppervlak met betrekking tot het actieve referentiepunt.
  Invoerbereik -99999,9999 t/m 99999,9999
- **Q201 Diepte?** (incrementeel): afstand tussen werkstukoppervlak en bodem van de contour.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 0
- **Q14 Overmaat voor kantnabewerking?** (incrementeel): zijdelingse overmaat die na de bewerking overblijft. Deze overmaat moet kleiner zijn dan **Q368**.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q368 Overmaat zijkant voor bewerking?** (incrementeel): zijdelingse overmaat die voorafgaand aan de slijpbewerking aanwezig is. Deze waarde moet groter zijn dan **Q14**.
  Invoerbereik -0,9999 tot +99,9999
- **Q534 Zijdelingse verpl.?**: maat waarmee het slijpgereedschap zijdelings wordt verplaatst.
  Invoerbereik 0,0001 tot 99,9999
- **Q456 Lege runs bij verplaatsing?**: aantal keren na elke verplaatsing dat het slijpgereedschap zonder materiaalafname van de contour moet worden vrijgezet.
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q457 Lege runs op de eindcontour?**: aantal keren na de laatste verplaatsing dat het slijpgereedschap zonder materiaalafname van de contour moet worden vrijgezet.
  Invoerbereik 0 tot 99
- **Q207 Aanzet slijpen?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het slijpen in mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,999 alternatief **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Aanzet voorpositioneren?**: verplaatsingssnelheid van het gereedschap bij het benaderen van de diepte **Q201**. Deze aanzet werkt onder het coördinaatoppervlak. In mm/min.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999 alternatief **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Slijptype (-1/+1)?**: bewerkingsrichting van de contouren vastleggen:
  +1: meelopend slijpen
  -1: tegenlopend slijpen
  0: afwisselend mee- of tegenlopend slijpen
- **Q260 Veilige hoogte?** (absoluut): absolute hoogte waarop botsing met het werkstuk uitgesloten is.
  Invoerbereik -99999,9999 tot 99999,9999
- **Q200 Veiligheidsafstand?** (incrementeel): afstand tussen gereedschapspunt en werkstukoppervlak.
  Invoerbereik 0 t/m 99999,9999





Voorbeeld

62 CYCL DEF 1025 SLPIJPEN CONTOUR	
Q203=+0	;COORD. OPPERVLAK
Q201=-20	;DIEPTE
Q14=+0	;OVERMAAT ZIJKANT
Q368=+0.1	;OVERMAAT START
Q534=+0.05	;ZIJDELINGSE VERPL.
Q456=+0	;LEERUMLAEUFE KONTUR
Q457=+0	;LEERUML. ENDKONTUR
Q207=+200	;AANZET SLIJPEN
Q253=+750	;AANZET VOORPOS.
Q15=+1	;SLIJPTYPE
Q260=+100	;VEILIGE HOOGTE
Q200=+2	;VEILIGHEIDSAFSTAND

15.10 SCHIJFKANT ACTIVEREN (cyclus 1030, DIN/ISO: G1030, optie #156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!
Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

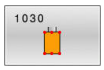
Met cyclus **1030 SCHIJFKANT ACT.** kunt u de gewenste schijfkant activeren. Dit betekent dat u het referentiepunt resp. de referentiekant kunt wisselen of actualiseren. Bij het dressen stelt u met deze cyclus het werkstuknulpunt in aan de desbetreffende schijfkant.

Hier wordt onderscheid gemaakt tussen slijpen **(FUNCTION MODE MILL/TURN)** en dressen **(FUNCTION DRESS BEGIN/END)**.

Bij het programmeren in acht nemen!

- De cyclus is uitsluitend toegestaan in de bewerkingsmodus **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** en **FUNCTION DRESS** als er een slijpgereedschap is geactiveerd.
- Cyclus **1030** is DEF-actief.

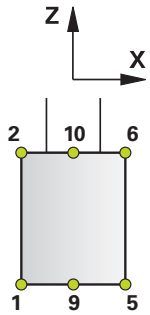
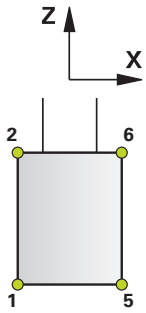
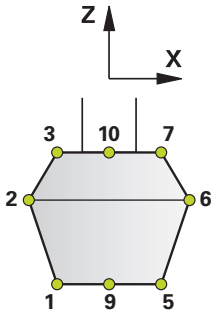
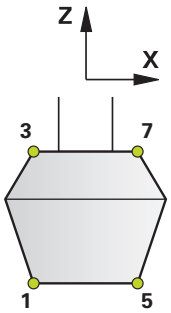
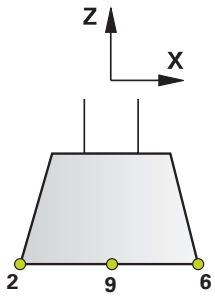
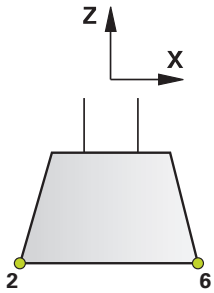
Cyclusparameters



- **Q1006 Kant van de slijpschijf?**: definitie van de kant van het slijpgereedschap

Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1030 SCHIJFKANT ACT.
    Q1006=+9   ;SCHIJFKANT
```

Bewerkingsmodus	Slijpen	Dressen
Slijpstift		
Slijpstift speciaal		
Komschijf		

15.11 SLIJPSCHIJF LENGTECORRECTIE (cyclus 1032, DIN/ISO: G1032, optie #156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **1032 SLIJPSCHIJF LENGTE CORR.** definieert u de totale lengte van een slijpgereedschap. Afhankelijk van de vraag of al dan niet initieel is gedresst (**INIT_D**), worden de correctie- of basisgegevens gewijzigd. De cyclus voert de waarden automatisch in op de juiste plaats in de gereedschapstabel.

Wanneer nog niet initieel is gedresst (geen vinkje geplaatst bij **INIT_D**), kunt u de basisgegevens wijzigen. Basisgegevens hebben een invloed, zowel bij het slijpen als bij het dressen.

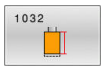
Wanneer al een initieel dressen is uitgevoerd (vinkje bij **INIT_D** is ingesteld), kunt u de correctiegegevens wijzigen. Correctiegegevens hebben alleen invloed op het slijpen.

Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

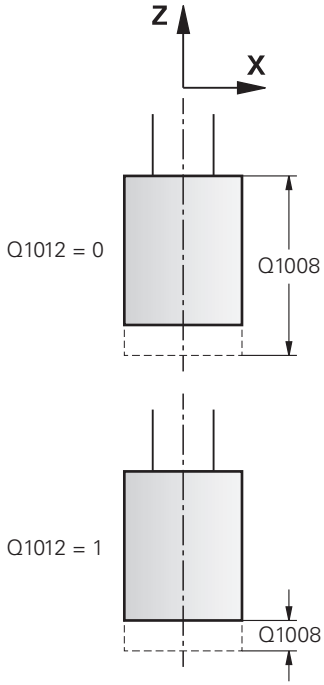
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Cyclus **1032** is DEF-actief.

Cyclusparameters



- **Q1012 Correctiewaarden (0=abs/1=incr)?**: definitie van de maataanduiding van de lengte.
  0: invoer van lengte absoluut
  1: invoer van lengte incrementeel
- **Q1008 Correctie lengte buitenkant?**: maat waarmee het gereedschap, afhankelijk van **Q1012**, in de lengte wordt gecorrigeerd of als basisgegevens wordt ingevoerd.
  Wanneer **Q1012** gelijk is aan 0, moet de lengte absoluut worden ingevoerd.
  Wanneer **Q1012** gelijk is aan 1, moet de lengte incrementeel worden ingevoerd.
  Invoerbereik 0 tot +999,99999
- **Q330 Gereedschapsnummer of -naam?**: gereedschapsnummer of -naam van het slijpgereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.
  Q330=-1: het actieve gereedschap uit de gereedschapsspil wordt gebruikt.
  Invoerbereik -1 tot +99999,9



Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1032  SLIJPSCHIJF
    LENGTE CORR.
    Q1012=+1   ;CORRECTIE INCR.
    Q1008=+0   ;CORR. LENGTE BUITEN
    Q330=-1    ;GEREEDSCHAP
```

15.12 SLIJPSCHIJF RADIUSCORRECTIE (cyclus 1033, DIN/ISO: G1033, optie #156)

Toepassing

Raadpleeg uw machinehandboek!

Deze functie moet door de machinefabrikant vrijgegeven en aangepast worden.

Met cyclus **1033 SLIJPSCHIJF RADIUS CORR.** definieert u de radius van een slijpgereedschap. Afhankelijk van de vraag of al dan niet initieel is gedresst (**INIT_D**), worden de correctie- of basisgegevens gewijzigd. De cyclus voert de waarden automatisch in op de juiste plaats in de gereedschapstabel.

Wanneer nog niet initieel is gedresst (geen vinkje geplaatst bij **INIT_D**), kunt u de basisgegevens wijzigen. Basisgegevens hebben een invloed, zowel bij het slijpen als bij het dressen.

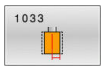
Wanneer u een initialisatie al hebt uitgevoerd (vinkje bij **INIT_D** is ingesteld), kunt u de correctiegegevens wijzigen. Correctiegegevens hebben alleen invloed op het slijpen.

Meer informatie: gebruikershandboek instellen, NC-programma's testen en uitvoeren

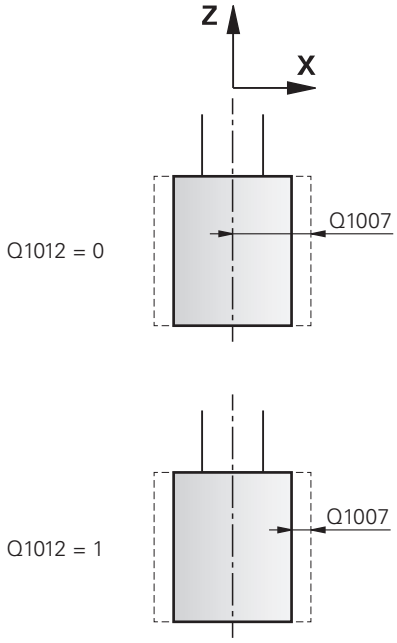
Bij het programmeren in acht nemen!

- Deze cyclus kunt u uitsluitend in de bewerkingsmodi **FUNCTION MODE MILL** en **FUNCTION MODE TURN** uitvoeren.
- Cyclus **1033** is DEF-actief.

Cyclusparameters



- **Q1012 Correctiewaarden (0=abs/1=incr)?**: definitie van de maatvoering van de radius.
  0: invoer van de radius absoluut
  1: invoer van de radius incrementeel
- **Q1007 Correctiewaarde radius?**: maat waarmee het gereedschap, afhankelijk van **Q1012**, in de radius wordt gecorrigeerd.
  Wanneer **Q1012**=0 moet de radius absoluut worden ingevoerd.
  Wanneer **Q1012**=1 moet de radius incrementeel worden ingevoerd.
  Invoerbereik -999,99999 tot +999,99999
- **Q330 Gereedschapsnummer of -naam?**: gereedschapsnummer of -naam van het slijpgereedschap. U hebt de mogelijkheid met de softkey het gereedschap direct uit de gereedschapstabel over te nemen.
  Q330=-1: het actieve gereedschap uit de gereedschapsspil wordt gebruikt.
  Invoerbereik -1 tot +99999,9



Voorbeeld

```
62 CYCL DEF 1033  SLIJPSCHIJF
    RADIUS CORR.
    Q1012=+1   ;CORRECTIE INCR.
    Q1007=+0   ;CORRECTIE RADIUS
    Q330=-1    ;GEREEDSCHAP
```

15.13 Programmeervoorbeelden

Voorbeeld van slijpcycli

Dit voorbeeldprogramma toont de procedure met een slijpgereedschap.

In het NC-programma worden de volgende slijpcycli gebruikt:

- Cyclus **1000 PENDELSL. DEFINIËREN**
- Cyclus **1002 PENDELSLAG STOPPEN**
- Cyclus **1025 SLPIJPEN CONTOUR**

Programma-verloop

- Freesmodus starten
- Gereedschapsoproep: slijpstift
- Cyclus **1000 PENDELSL. DEFINIËREN** definiëren
- Cyclus **14 CONTOUR** definiëren
- Cyclus **1025 SLPIJPEN CONTOUR** definiëren
- Cyclus **1002 PENDELSLAG STOPPEN** definiëren

0 BEGIN PGM GRINDING_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Gereedschapsoproep slijpgereedschap
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 PENDELSL. DEFINIËREN	Cyclusdefinitie pendelslag
Q1000=+13 ;PENDELSLAG	
Q1001=+25000 ;PENDELAANZET	
Q1002=+1 ;PENDELTYPE	
Q1004=+1 ;PENDELSLAG STARTEN	
7 CYCL DEF 14.0 CONTOUR	Cyclusdefinitie contourlabel
8 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL 1/2	
9 CYCL DEF 1025 SLPIJPEN CONTOUR	Cyclusdefinitie slijpen contour
Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK	
Q201=-12 ;DIEPTE	
Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT	
Q368=+0.2 ;OVERMAAT START	
Q534=+0.05 ;ZIJDELINGSE VERPL.	
Q456=+2 ;LEGE RUNS CONTOUR	
Q457=+3 ;IDLE RUNS, CONT. END	
Q207=AUTO ;AANZET SLIJPEN	
Q253=AUTO ;AANZET VOORPOS.	
Q15=+1 ;SLIJPTYPE	
Q260=+100 ;VEILIGE HOOGTE	
Q200=+2 ;VEILIGHEIDSAFSTAND	

10 CYCL CALL	Cyclusoproep slijpen contour
11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 PENDELSLAG STOPPEN	Cyclusdefinitie pendelslag stoppen
Q1005=+1 ;PENDELSLAG WISSEN	
Q1010=+0 ;PENDELSLAG STOPPOS.	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Einde van programma
16 LBL 1	Contoursubprogramma 1
17 L X+3 Y-23 RL	
18 L X-3	
19 CT X-9 Y-16	
20 CT X-7 Y-10	
21 CT X-7 Y+10	
22 CT X-9 Y+16	
23 CT X-3 Y+23	
24 L X+3	
25 CT X+9 Y+16	
26 CT X+7 Y+10	
27 CT X+7 Y-10	
28 CT X+9 Y-16	
29 CT X+3 Y-23	
30 LBL 0	
31 LBL 2	Contoursubprogramma 2
32 L X-25 Y-40 RR	
33 L Y+40	
34 L X+25	
35 L Y-40	
36 L X-25	
37 LBL 0	
38 END PGM GRINDING_CYCLE MM	

Voorbeeld dress-cycli

In dit voorbeeldprogramma wordt de dress-modus getoond.

In het NC-programma worden de volgende slijpcycli gebruikt:

- Cyclus **1030 SCHIJFKANT ACT.**
- Cyclus **1010 DRESSEN DIAM.**

Programma-verloop

- Freesmodus starten
- Gereedschapsoproep: slijpstift
- Cyclus **1030 SCHIJFKANT ACT.** definiëren
- Gereedschapsoproep: dress-gereedschap (geen mechanische gereedschapswissel, uitsluitend omschakeling van de computer)
- Cyclus **1010 DRESSEN DIAM.**
- **FUNCTION DRESS END** activeren

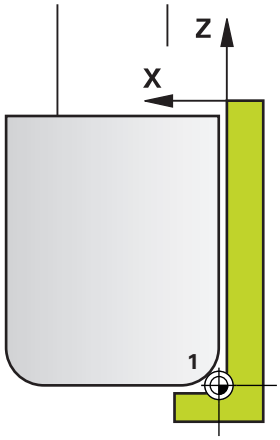
0 BEGIN PGM DRESS_CYCLE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-9.6 Y-25.1 Z-33	
2 BLK FORM 0.2 X+9.6 Y+25.1 Z+1	
3 FUNCTION MODE MILL	
4 TOOL CALL "GRINDING1" Z S20000	Gereedschapsoproep, slijpgereedschap
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Dress-procedure activeren
8 CYCL DEF 1030 SCHIJFKANT ACT.	Cyclusdefinitie schijfkant activeren
Q1006=+5 ;SCHIJFKANT	
9 TOOL CALL 610	Gereedschapsoproep, dress-gereedschap
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 DRESSEN DIAM.	Cyclusdefinitie dressen diameter
Q1013=+0 ;DRESSWAARDE	
Q1018=+300 ;DRESSAANZET	
Q1016=+1 ;DRESSSTRATEGIE	
Q1019=+2 ;AANTAL AANZETTEN	
Q1020=+3 ;LOZE SLAGEN	
Q1022=+0 ;TELLER DRESSEN	
Q330=-1 ;GEREEDSCHAP	
Q1011=+0 ;FACTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Dress-procedure deactiveren
15 STOP M30	Einde van programma
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Voorbeeld profielprogramma

Schijfkant nummer 1

Dit voorbeeldprogramma is voor een profiel van een slijpgereedschap voor het dressen. Het slijpgereedschap heeft een radius aan de buitenzijde.

Er moet een gesloten contour zijn. Het nulpunt van het profiel is de actieve kant. U programmeert de weg die wordt afgelegd. (Groene zone in de afbeelding)



Gebruikte gegevens:

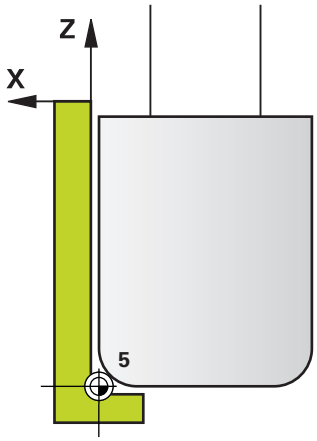
- Slijpschijfkant: 1
- Veiligheidsafstand: 5 mm
- Breedte van de stift: 40 mm
- Hoekradius: 2 mm
- Diepte: 6 mm

0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Uitgangspositie benaderen
2 L Z+45 RL FMAX	Startpositie benaderen
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = dress-aanzet
4 L Z+0 FQ1018	Radiuskant benaderen
5 RND R+2 FQ1018	Afronden
6 L X+6 FQ1018	Eindpositie X benaderen
7 L Z-5 FQ1018	Eindpositie Z benaderen
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Uitgangspositie benaderen
9 END PGM PROFIL MM	

Schijfkant nummer 5

Dit voorbeeldprogramma is voor een profiel van een slijpgereedschap voor het dressen. Het slijpgereedschap heeft een radius aan de buitenzijde.

Er moet een gesloten contour zijn. Het nulpunt van het profiel is de actieve kant. U programmeert de weg die wordt afgelegd. (Groene zone in de afbeelding)



Gebruikte gegevens:

- Slijpschijfkant: 5
- Veiligheidsafstand: 5 mm
- Breedte van de stift: 40 mm
- Hoekradius: 2 mm
- Diepte: 6 mm

0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Uitgangspositie benaderen
2 L Z+45 RR FMAX	Startpositie benaderen
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = dress-aanzet
4 L Z+0 FQ1018	Radiuskant benaderen
5 RND R+2 FQ1018	Afronden
6 L X-6 FQ1018	Eindpositie X benaderen
7 L Z-5 FQ1018	Eindpositie Z benaderen
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Uitgangspositie benaderen
9 END PGM PROFIL MM	

16

Overzichtstabellen Cycli

16.1 Overzichtstabel

Alle cycli die niet met de bewerkingscycli verband houden, worden in de gebruikershandleiding **Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren** beschreven. Neem contact op met HEIDENHAIN, wanneer u dit gebruikershandboek nodig hebt.

ID gebruikershandleiding Meetcycli voor werkstuk en gereedschap programmeren: 1303409-xx

Bewerkingscycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
7	NULPUNT	■		217
8	SPIEGELEN	■		224
9	STILSTANDSTIJD	■		388
10	ROTATIE	■		225
11	MAATFACTOR	■		227
12	PGM CALL	■		389
13	ORIENTATIE	■		390
14	CONTOUR	■		257
18	DRAADSNIJDEN		■	448
19	BEWERKINGSVLAK	■		230
20	CONTOURDATA	■		262
21	VOORBOREN		■	264
22	RUIMEN		■	266
23	NABEWERKEN DIEPTE		■	270
24	NABEWERKEN ZIJKANT		■	272
25	CONTOURREEKS		■	276
26	MAATFACTOR ASSPEC.	■		228
27	CILINDERMANTEL		■	351
28	CILINDERMANTEL		■	354
29	CYL MANTEL VERB.		■	359
32	TOLERANTIE	■		391
39	CYL. MANTEL CONTOUR		■	362
200	BOREN		■	84
201	NABEWERKEN		■	87
202	UITDRAAIEN		■	89
203	UNIVERSEEL-BOREN		■	93
204	IN VRIJL. VERPL.		■	98
205	UNIVERSEELBOREN		■	102

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
206	DRAADTAPPEN		■	127
207	SCHR. TAPPEN GS		■	130
208	BOORFREZEN		■	108
209	SCHRDR.BOR. SPAANBR.		■	134
220	PATROON OP CRKL	■		242
221	MODEL OP LIJN	■		245
224	VOORBEELD DATAMATRIX CODE	■		248
225	GRAVEREN		■	412
232	VLAKFREZEN		■	418
233	VLAKFREZEN (freesrichting selecteerbaar, rekening houden met zijwanden)		■	204
238	MACHINESTATUS METEN	■		443
239	BELASTING BEPALEN	■		445
240	CENTREREN		■	119
241	EENLIPPIG DIEPBOREN		■	111
247	REF.PUNT VASTL.	■		236
251	RECHTHOEKIGE KAMER		■	165
252	RONDKAMER		■	172
253	SLEUFFREZEN		■	179
254	RONDE SLEUF		■	184
256	RECHTHOEKIGE TAP		■	190
257	RONDE TAP		■	195
258	VEELHOEKTAP		■	199
262	SCHROEFDRAAD FREZEN		■	141
263	ZINKDRAAD FREZEN		■	145
264	BOORDRAAD FREZEN		■	149
265	HELIX-BOORDR. FREZEN		■	153
267	BUITENDRAAD FREZEN		■	157
270	CONTOURREEKS- DATA		■	275
271	OCM CONTOURGEGEVENS		■	302
272	OCM VOORBEWERKEN		■	304
273	OCM NABEW. ZIJKANT		■	316
274	OCM NABEW. ZIJKANT		■	319
275	CONTOURSL. WERVELFR.		■	280
276	AANEENGESL. CONT. 3D		■	286
277	OCM AFKANTEN		■	321
285	TANDWIEL DEFINIEREN	■		427
286	TANDW. AFWIKKELFREZEN		■	430

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
287	TANDWIEL ROLSTEKEN		■	437
291	IPO-DRAAIEN KOPP.		■	395
292	IPO-DRAAIEN CONTOUR		■	402
1271	OCM RECHTHOEK	■		325
1272	OCM CIRKEL	■		328
1273	OCM SLEUF/DAM	■		330
1278	OCM VEELHOEK	■		332
1281	OCM BEGRENZING RECHTHOEK	■		335
1282	OCM BEGRENZING CIRKEL	■		337

Draaicycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Bladzijde
800	DRAAISYST. AANPASSEN	■		467
801	ROT. COOERD.SYSTEEM RESETTEN	■		474
810	DRAAIEN CONTOUR LGS		■	503
811	UITSTEEKS. LANGS		■	489
812	UITST. LANGS UITGEB.		■	492
813	DRAAIEN INSTEKEN LANGS		■	496
814	DRAAIEN INSTEKEN LANGS UITGEB.		■	499
815	DR. PARALLEL CONTOUR		■	507
820	DRAAIEN CONTOUR DW		■	523
821	UITSTEEKS. DWARS		■	510
822	UITST. DW. UITGEB.		■	513
823	DRAAIEN INSTEKEN OVERDWARS		■	516
824	DRAAIEN INSTEKEN OVERDW. UITGEB		■	519
830	SCHROEFDR. PARALLEL AAN CONTOUR		■	591
831	SCHROEFDRAAD LANGS		■	582
832	SCHROEFDRAAD UITGEBREID		■	586
840	ST.DR. CONT. RAD.		■	545
841	STEEKDR. ENKELV. RAD.		■	527
842	STEEKDR. UITG. RAD.		■	531
850	ST.DR. CONT. AXIAAL		■	549
851	STEEKDR. ENKV. AXIAL		■	536
852	STEEKDR. UITG. AXIAL		■	540
860	STEKEN CONT. RAD.		■	572
861	STEKEN EENV. RAD.		■	553
862	STEKEN UITGEB. RAD.		■	557
870	STEKEN CONT. AXIAAL		■	577
871	STEKEN EENV. AX.		■	563
872	STEKEN UITG. AXIAAL		■	567
880	TANDWIEL AFWIKKELFR.		■	476
882	DRAAIEN SIMULTAAN VOORBEWERKEN		■	597
883	DRAAIEN SIMULTAANNABEWERKEN		■	602
892	ONBALANS CONTROLEREN	■		484

Slijpcycli

Cyclus-nummer	Cyclusaanduiding	DEF-actief	CALL-actief	Pagina
1000	PENDELSL. DEFINIËREN	■		618
1001	PENDELSLAG STARTEN	■		621
1002	PENDELSLAG STOPPEN	■		622
1010	DRESSEN DIAM.	■		625
1015	PROFIELDRESSEN	■		630
1016	DRESSEN KOMSCHIJF	■		634
1025	SLPIJPEN CONTOUR		■	639
1030	SCHIJFKANT ACT.	■		641
1032	SLIJPSCHIJF LENGTE CORR.	■		643
1033	SLIJPSCHIJF RADIUS CORR.	■		645

Index

2

2D CODE..... 248

A

Afwikkelfrezen..... 476

B

Belasting bepalen..... 445
Bewerkingspatroon..... 70
Bewerkingsvlak..... 230
Bewerkingsvlak zwenken
leidraad..... 235
Boorcycli..... 82
boorfrezen..... 108
boren..... 84
centreren..... 119
eenlippig diepboren..... 111
ruimen..... 87
uitdraaien..... 89
universeelboren..... 93
universeel-diepboren..... 102
Boorcyli
in vrijloop verplaatsen..... 98

C

Cilindermantelcycli
basisprincipes..... 350
cilindermantel..... 351
contour..... 362
dam..... 359
sleuf..... 354
Contourcycli..... 254
Coördinatenomrekening
basisprincipes..... 216
maatfactor..... 227
maatfactor asspecifiek..... 228
nulpuntverschuiving..... 217, 218
rotatie..... 225
spiegeling..... 224
Correctie onbewerkt werkstuk. 465
Cycli en puntentabellen..... 79
Cyclus..... 56
definiëren..... 57
oproepen..... 59

D

Diepboren..... 102
Draadsnijden..... 448
Draad tappen..... 126
Draaicycli..... 460
contour overdwars..... 523
contour overlangs..... 503
coörd.systeem aanpassen... 467
coördinatensysteem resetten.... 474
insteken overdwars uitgebreid.... 519
insteken overlangs..... 496
Insteken overlangs uitgeb.... 499
parallel contour..... 507
schroefdraad overlangs..... 582
schroefdraad parallel aan contour..... 591
schroefdraad uitgebreid..... 586
simultaan nabewerken..... 602
simultaan voorbewerken..... 597
steekdraaien contour axiaal.. 549
steekdraaien contour radiaal 545
steekdraaien eenvoudig axiaal.... 536
steekdraaien eenvoudig radiaal... 527
steekdraaien uitgebreid axiaal.... 540
steekdraaien uitgebreid radiaal... 531
steken axiaal..... 563
steken axiaal uitgebreid..... 567
steken contour axiaal..... 577
steken contour radiaal..... 572
steken radiaal..... 553
steken radiaal uitgebreid..... 557
uitsteeks. overdwars..... 510
uitsteeksel overdwars uitgebreid 513
uitsteeksel overlangs..... 489
uitsteeksel overlangs uitgebreid..... 492
Draaicyclus
Insteken overdwars..... 516
Dressen
algemeen..... 623
diameter..... 625
komschijf..... 634
profiel..... 630

F

FUNCTION TURNDATA..... 465

G

Gatencirkel..... 242
GLOBAL DEF..... 65
Graveren..... 412

I

Interpolatiedraaien koppeling... 395
Interpolatiedraaien nabewerken contour..... 402

K

Kamerfreescycli
rechthoekige kamer..... 165
rondkamer..... 172

M

Machinestatus meten..... 443

N

Nabewerken diepte..... 270
Nabewerken zijkant..... 272
Nulpuntverschuiving
in het programma..... 217
met nulpunttabellen..... 218

O

OCM
afkanten..... 321
Contourgegevens..... 302
nabewerken diepte..... 316
nabewerken zijkant..... 319
snijgegevenscalculator..... 308
standaardfiguren..... 324
voorbewerken..... 304
OCM-cycli..... 298
met complexe contourformule.... 370
met eenvoudige contourformule. 381
OCM vormen
begrenzing cirkel..... 337
begrenzing rechthoek..... 335
cirkel..... 328
rechthoek..... 325
sleuf / dam..... 330
veelhoek..... 332
Onbalans controleren..... 484
Ontwikkelingsversie..... 43
Optie..... 39
Over dit handboek..... 36
Overzichtstabel..... 654
bewerkingscycli..... 654
draaicycli..... 657
slijpcycli..... 658

P

Parallelle as..... 64
Patroon
cirkel..... 242
DataMatrix-Code..... 248
lijnen..... 245
Patroondefinitie PATTERN DEF.. 70
kader..... 74
patroon..... 73
punt..... 72
steekcirkel..... 76
volledige cirkel..... 75
PATTERN DEF
gebruiken..... 71
invoeren..... 71
Pendelslag
definiëren..... 618
starten..... 621

stoppen..... 622
Profieldressen..... 630
Programma-oproep..... 389
via cyclus..... 389
Puntenpatroon..... 240
Puntentabellen..... 77

R

referentiepunt vastleggen..... 236

S

Schroefdraad frezen
basisprincipes..... 139
binnen..... 141
buiten..... 157
helix-schroefdraad frezen met verzinken..... 153
met verzinken..... 145
met verzinken en voorboren..... 149
Schroefdraad tappen
met spaanbreken..... 134
met voedingscompensatie.... 127, 130
SL-cycli..... 254
Aaneengesloten contour..... 276
Aaneengesloten contour 3D 286
basisprincipes..... 254
basisprincipes OCM..... 298
contour..... 257
Contourgegevens..... 262
contoursleuf wervelfrezen... 280
Gegevens aaneengesloten contour..... 275
met complexe contourformule.... 370
met eenvoudige contourformule. 381
nabewerken diepte..... 270
nabewerken zijkant..... 272
OCM afkanten..... 321
OCM contourgegevens..... 302
OCM nabewerken diepte..... 316
OCM nabewerken zijkant..... 319
OCM voorbewerken..... 304
overlappende contouren.... 258, 375
Ruimen..... 266
Voorboren..... 264
Sleuffreescycli
ronde sleuf..... 184
sleuffrezen..... 179
Slijpen
algemeen..... 616
contour..... 639
Slijpschijf
lengtecorrectie..... 643
radiuscorrectie..... 645
schijfkant activeren..... 641
Software-optie..... 39
Spiloriëntatie..... 390
Stilstandtijd..... 388

T

Tandwiel
Afwikkelfrezen..... 430
Afwikkelschalen..... 437
basisprincipes..... 424
Definitie..... 427
Tapfreescycli
rechthoekige tap..... 190
ronde tap..... 195
veelhoektap..... 199
Tolerantie..... 391

V

Verspaningscycli..... 487
Vlakfrezen..... 204, 418

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

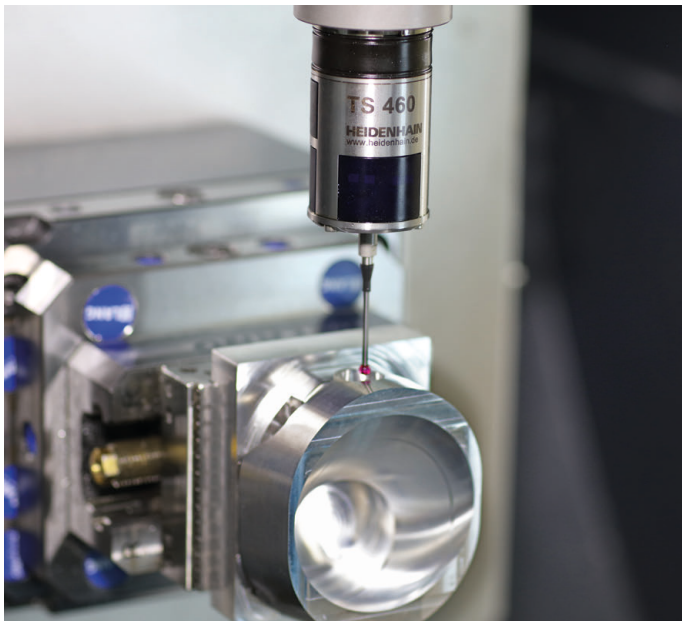
Tastsystemen van HEIDENHAIN

helpen u bijkomende tijden te reduceren en de maatnauwkeurigheid van de vervaardigde werkstukken te verbeteren

Tastsystemen voor werkstukken

TS 248, TS 260	signaaloverdracht via kabels
TS 460	Draadloze of infraroodoverdracht
TS 640, TS 740	infrarood-overdracht

- Werkstukken uitlijnen
- Referentiepunten vastleggen
- Werkstukken meten



Gereedschaptastsystemen

TT 160	signaaloverdracht via kabels
TT 460	infrarood-overdracht

- Gereedschap opmeten
- Slijtage bewaken
- Gereedschapsbreuk registreren

Oorspronkelijke documentatie
1303406-70 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany