HEIDENHAIN

TNC 640

Brukerhåndbok
Programmering av bearbeidingssykluser

NC-programvare
340590-11
340591-11
340595-11

Norsk (no)
01/2021

Innholdsfortegnelse

1 Grunnleggende....33
2 Grunnleggende informasjon/oversikter....49
3 Bruke bearbeidingssykluser....53
4 Sykluser: Boring....77
5 Sykluser: gjengeboring/gjengefresing....117
6 Sykluser: lommefresing/tappfresing/notfresing....155
7 Sykluser: koordinatomregninger....203
8 Sykluser: maldefinisjoner....227
9 Sykluser: konturlomme....241
10 Sykluser: optimalisert konturfresing....283
11 Sykluser: sylindermantel....335
12 Sykluser: konturlomme med konturformel....353
13 Sykluser: spesialfunksjoner....369
14 Sykluser: dreiing....439
15 Sykluser: Sliping....585
16 Oversiktstabeller over sykluser....623

1 Grunnleggende....33

1.1 Om denne håndboken....34

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner....36

Programvarealternativer....38

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-11....44

2 Grunnleggende informasjon/oversikter ... 49

2.1 Innføring ... 50

2.2 Tilgjengelige syklusgrupper ... 51

Oversikt over bearbeidingssykluser ... 51

Oversikt over touch-probe-sykluser ... 52

3 Bruke bearbeidingssykluser ... 53

3.1 Arbeide med bearbeidingssykluser ... 54

Maskinspesifikke sykluser ... 54
Definere syklus med funksjonstaster ... 55
Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen ... 55
Oppkalle sykluser ... 56
Arbeide med en parallellakse ... 60

3.2 Programinnstillinger for sykluser ... 61

Oversikt ... 61
Legge inn GLOBAL DEF ... 61
Bruke GLOBAL DEF-data ... 62
Allmenngyldige globale data ... 63
Globale data for borebearbeidinger ... 63
Globale data for fresebearbeidinger med lommesykluser ... 64
Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser ... 64
Globale data for posisjonering ... 65
Globale data for probefunksjoner ... 65

3.3 Maldefinisjon PATTERN DEF ... 66

Bruk ... 66
Legge til PATTERN DEF ... 67
Bruk PATTERN DEF ... 67
Definere enkelte bearbeidingsposisjoner ... 68
Definere en enkelt rekke ... 68
Definere en enkelt mal ... 69
Definere enkelte rammer ... 70
Definere hel sirkel ... 71
Definere delsirkel ... 71

3.4 Punkttabeller ... 72

Bruk ... 72
Angi punkttabell ... 72
Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen ... 73
Velge en punkttabell i NC-programmet ... 73
Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller ... 74

4 Sykluser: Boring ... 77

4.1 Grunnleggende ... 78
Oversikt ... 78

4.2 BORING (syklus 200, DIN/ISO: G200) ... 79
Bruk ... 79
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 79
Syklusparametere ... 80

4.3 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201) ... 81
Bruk ... 81
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 81
Syklusparametere ... 82

4.4 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202) ... 83
Bruk ... 83
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 83
Syklusparametere ... 85

4.5 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203) ... 86
Bruk ... 86
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 88
Syklusparametere ... 88

4.6 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204) ... 90
Bruk ... 90
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 91
Syklusparametere ... 92

4.7 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205) ... 94
Bruk ... 94
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 95
Syklusparametere ... 96
Fjerning av spon og sponbrudd ... 98

4.8 BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208) ... 100
Bruk ... 100
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 101
Syklusparametere ... 102

4.9 ENKELTLIPPE-DYPBORING (syklus 241, DIN/ISO:G241) ... 103
Bruk ... 103
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 104
Syklusparametere ... 105
Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379 ... 107

4.10 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240)....111

Bruk.... 111
Legg merke til følgende under programmeringen:.... 111
Syklusparametere.... 112

4.11 Programmeringseksempler.... 113

Eksempel: Boresykluser.... 113
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF.... 114

5 Sykluser: gjengeboring/gjengefresing ... 117

5.1 Grunnleggende ... 118
Oversikt ... 118

5.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206) ... 119
Bruk ... 119
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 120
Syklusparametere ... 121

5.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207) ... 122
Bruk ... 122
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 123
Syklusparametere ... 124
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program ... 125

5.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209) ... 126
Bruk ... 126
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 127
Syklusparametere ... 128
Frikjøre verktøyet ved avbrutt program ... 129

5.5 Grunnleggende om gjengefresing ... 130
Forutsetninger ... 130

5.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262) ... 132
Bruk ... 132
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 133
Syklusparametere ... 134

5.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263) ... 136
Bruk ... 136
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 137
Syklusparametere ... 138

5.8 BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264) ... 140
Bruk ... 140
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 141
Syklusparametere ... 142

5.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265) ... 144
Bruk ... 144
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 145
Syklusparametere ... 146

5.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267) ... 148
Bruk ... 148

Legg merke til følgende under programmeringen! 149
Syklusparametere 150

5.11 Programmeringseksempler 152

Eksempel: Gjengeboring 152

6 Sykluser: lommefresing/tappfresing/notfresing ... 155

6.1 Grunnleggende ... 156
Oversikt ... 156

6.2 REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251) ... 157
Bruk ... 157
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 158
Syklusparametere ... 159
Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS ... 162

6.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252) ... 163
Bruk ... 163
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 164
Syklusparametere ... 166
Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS ... 168

6.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253) ... 169
Bruk ... 169
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 170
Syklusparametere ... 171

6.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254) ... 173
Bruk ... 173
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 173
Syklusparametere ... 175

6.6 REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256) ... 178
Bruk ... 178
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 179
Syklusparametere ... 180

6.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257) ... 183
Bruk ... 183
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 184
Syklusparametere ... 185

6.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258) ... 187
Bruk ... 187
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 187
Syklusparametere ... 189

6.9 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233) ... 192
Bruk ... 192
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 196
Syklusparametere ... 197

6.10 Programmeringseksempler 200
Eksempel: Frese lomme, tapper og noter 200

7 Sykluser: koordinatomregninger....203

7.1 Grunnleggende informasjon....204

Oversikt....204
Aktivere koordinatomregning....204

7.2 NULLPUNKT (syklus 7, DIN/ISO: G54)....205

Bruk....205
Legg merke til følgende under programmeringen:....205
Syklusparametere....205

7.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)....206

Bruk....206
Legg merke til følgende under programmeringen:....207
Syklusparametere....207
Velge en nullpunktstabell i NC-programmet....208
Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering....208
Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen enkeltblokk og blokkrekke....210
Konfigurere nullpunktstabell....211
Forlate nullpunktstabell....211
Statusvisninger....211

7.4 SPEILING (syklus 8, DIN/ISO: G28)....212

Bruk....212
Legg merke til følgende under programmeringen!....212
Syklusparametere....212

7.5 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)....213

Bruk....213
Legg merke til følgende under programmeringen!....214
Syklusparametere....214

7.6 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)....215

Bruk....215
Syklusparametere....215

7.7 AKSESP. SKALERING (syklus 26)....216

Bruk....216
Legg merke til følgende under programmeringen!....216
Syklusparametere....216

7.8 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, alternativ 8)....217

Bruk....217
Legg merke til følgende under programmeringen!....218
Syklusparametere....218
Tilbakestilling....219
Posisjonere roteringsakser....219

Posisjonsvisning i et dreid system 220
Arbeidsromovervåkning 220
Posisjonering i rotert system 221
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser 221
Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan 222

7.9 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247) 223

Bruk 223
Legg merke til følgende før programmeringen: 223
Syklusparametere 223
Statusvisninger 223

7.10 Programmeringseksempler 224

Eksempel: Koordinatomregningssykluser 224

8 Sykluser: maldefinisjoner ... 227

8.1 Grunnleggende ... 228

Oversikt ... 228

8.2 MAL SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220) ... 230

Bruk ... 230
Legg merke til følgende under programmeringen: ... 230
Syklusparametere ... 231

8.3 MAL LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221) ... 233

Bruk ... 233
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 234
Syklusparametere ... 235

8.4 MAL DATAMATRISE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224) ... 236

Bruk ... 236
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 236
Syklusparametere ... 237

8.5 Programmeringseksempler ... 238

Eksempel: Hullsirkler ... 238

9 Sykluser: konturlomme ... 241

9.1 SL-sykluser ... 242
Grunnleggende ... 242
Oversikt ... 244

9.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37) ... 245
Bruk ... 245
Syklusparametere ... 245

9.3 Overlagrede konturer ... 246
Grunnleggende ... 246
Underprogrammer: overlagrede lommer ... 246
Summeringsflate ... 247
Differanseflate ... 248
Snittflate ... 249

9.4 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120) ... 250
Bruk ... 250
Syklusparametere ... 251

9.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121) ... 252
Bruk ... 252
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 253
Syklusparametere ... 253

9.6 FORBORING (syklus 22, DIN/ISO: G122) ... 254
Bruk ... 254
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 255
Syklusparametere ... 256

9.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123) ... 258
Bruk ... 258
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 259
Syklusparametere ... 259

9.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124) ... 260
Bruk ... 260
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 261
Syklusparametere ... 262

9.9 KONTURDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270) ... 263
Bruk ... 263
Syklusparametere ... 263

9.10 KONTURDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125) ... 264
Bruk ... 264

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 264
Syklusparametere ... 265

9.11 KONTURNOT VIRVELFR. (syklus 275, DIN/ISO: G275) ... 267

Bruk ... 267
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 269
Syklusparametere ... 270

9.12 KONTURKJEDE 3D (syklus 276, DIN/ISO: G276) ... 272

Bruk ... 272
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 274
Syklusparametere ... 275

9.13 Programmeringseksempler ... 277

Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme ... 277
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer ... 279
Eksempel: Konturkjede ... 281

10 Sykluser: optimalisert konturfresing ... 283

10.1 OCM-sykluser (alternativ 167) ... 284
Grunnlag OCM ... 284
Oversikt ... 287

10.2 OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167) ... 288
Bruk ... 288
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 288
Syklusparametere ... 288

10.3 OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167) ... 290
Bruk ... 290
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 291
Syklusparametere ... 292

10.4 OCM-skjæredatamaskin (alternativ 167) ... 294
Grunnlag OCM-skjæredatamaskin ... 294
Bruk ... 295
Formular ... 296
Prosesstolkning ... 299
Oppnå optimalt resultat ... 300

10.5 OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167) ... 302
Bruk ... 302
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 302
Syklusparametere ... 303

10.6 OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167) ... 305
Bruk ... 305
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 305
Syklusparametere ... 306

10.7 OCM SKRAAFASE (syklus 277, DIN/ISO: G277, alternativ 167) ... 307
Bruk ... 307
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 308
Syklusparametere ... 309

10.8 OCM-standardfigurer ... 310
Grunnleggende ... 310

10.9 OCM FIRKANT (syklus 1271, DIN/ISO: G1271, alternativ 167) ... 311
Bruk ... 311
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 311
Syklusparametere ... 312

10.10 OCM SIRKEL (syklus 1272, DIN/ISO: G1272, alternativ 167)..... 314

Bruk..... 314
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 314
Syklusparametere..... 315

10.11 OCM NOT/TRINN(syklus 1273, DIN/ISO: G1273, alternativ 167)..... 316

Bruk..... 316
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 316
Syklusparametere..... 317

10.12 OCM POLYGON (syklus 1278, DIN/ISO: G1278, alternativ 167)..... 318

Bruk..... 318
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 318
Syklusparametere..... 319

10.13 OCM BEGRENSNING FIRKANT (syklus 1281, DIN/ISO: G1281, alternativ 167)..... 321

Bruk..... 321
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 321
Syklusparametere..... 322

10.14 OCM BEGRENSNING SIRKEL (syklus 1282, DIN/ISO: G1282, alternativ 167)..... 323

Bruk..... 323
Legg merke til følgende under programmeringen!..... 323
Syklusparametere..... 324

10.15 Programmeringseksempler..... 325

Eksempel: åpen lomme og etterbearbeiding med OCM-sykluser..... 325
Eksempel: ulike dybder med OCM-sykluser..... 328
Eksempel: planfresing og etterbearbeiding med OCM-sykluser..... 330
Eksempel: kontur med OCM-figursykluser..... 332

11 Sykluser: sylindermantel ... 335

11.1 Grunnlag ... 336

Oversikt over sylindermantelsykluser ... 336

11.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, alternativ 8) ... 337

Bruk ... 337
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 338
Syklusparametere ... 339

11.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, alternativ 8) ... 340

Bruk ... 340
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 342
Syklusparametere ... 343

11.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, alternativ 8) ... 344

Bruk ... 344
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 345
Syklusparametere ... 346

11.5 SYLINDERMANTELKONTUR (syklus 39, DIN/ISO: G139, alternativ 8) ... 347

Bruk ... 347
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 348
Syklusparametere ... 349

11.6 Programmeringseksempler ... 350

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27 ... 350
Eksempel: Sylindermantel med syklus 28 ... 352

12 Sykluser: konturlomme med konturformel....353

12.1 SL- eller OCM-sykluser med kompleks konturformel....354

Grunnleggende....354
Velge NC-program med konturdefinisjoner....356
Definere konturbeskrivelser....357
Legge inn en kompleks konturformel....358
Overlagrede konturer....359
Kjøring av kontur med SL- eller OCM-sykluser....361
Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing....362

12.2 SL- eller OCM-sykluser med enkel konturformel....365

Grunnleggende....365
Legge inn en enkel konturformel....367
Bruke konturer med SL-sykluser....368

13 Sykluser: spesialfunksjoner ... 369

13.1 Grunnleggende ... 370
Oversikt ... 370

13.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04) ... 372
Bruk ... 372
Syklusparametere ... 372

13.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39) ... 373
Bruk ... 373
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 373
Syklusparametere ... 373

13.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36) ... 374
Bruk ... 374
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 374
Syklusparametere ... 374

13.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62) ... 375
Bruk ... 375
Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet ... 375
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 376
Syklusparametere ... 377

13.6 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96) ... 378
Bruk ... 378
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 379
Syklusparametere ... 380
Definer verktøy ... 381

13.7 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96) ... 385
Bruk ... 385
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 387
Syklusparametere ... 389
Bearbeidingsvarianter ... 390
Definer verktøy ... 392

13.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225) ... 394
Bruk ... 394
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 394
Syklusparametere ... 395
Tillatte graveringstegn ... 397
Ikke trykkbare tegn ... 397
Gravere systemvariabler ... 398
Gravere navn og filbane for et NC-program ... 399
Graver tellerstand ... 399

13.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232) ... 400
Bruk ... 400
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 402
Syklusparametere ... 402

13.10 Grunnlag for opprettelse av fortanninger (alternativ 157) ... 405
Grunnleggende ... 405
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 406
Tannhjul formler ... 407

13.11 DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157) ... 408
Bruk ... 408
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 408
Syklusparametere ... 409

13.12 TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157) ... 411
Bruk ... 411
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 413
Syklusparametere ... 414
Kontrollere og endre spindeldreieretningene ... 417

13.13 AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157) ... 418
Bruk ... 418
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 419
Syklusparametere ... 420
Kontrollere og endre spindeldreieretningene ... 422

13.14 MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155) ... 423
Bruk ... 423
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 424
Syklusparametere ... 424

13.15 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143) ... 425
Bruk ... 425
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 426
Syklusparametere ... 427

13.16 GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86) ... 428
Bruk ... 428
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 428
Syklusparametere ... 429

13.17 Programmeringseksempler ... 430
Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291 ... 430
Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292 ... 433
Eksempel tannhjulsfresing ... 435
Eksempel avskalling ... 437

14 Sykluser: dreiing ... 439

14.1 Dreiesykluser (alternativ 50) ... 440
Oversikt ... 440
Arbeid med dreiesykluser ... 444
Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA) ... 445

14.2 TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800) ... 447
Bruk ... 447
Funksjon ... 449
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 449
Syklusparametere ... 451

14.3 TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801) ... 453
Bruk ... 453
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 454
Syklusparametere ... 454

14.4 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131) ... 455
Bruk ... 455
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 457
Syklusparametere ... 459
Dreieretning avhengig av bearbeidingssiden (Q550) ... 462

14.5 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892) ... 463
Bruk ... 463
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 463
Syklusparametere ... 464

14.6 Grunnleggende informasjon om avsponingssykluser ... 465

14.7 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812) ... 467
Bruk ... 467
Syklusforløp grovfresing ... 467
Syklusforløp slettfresing ... 467
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 468
Syklusparametere ... 469

14.8 DREIE AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812) ... 470
Bruk ... 470
Syklusforløp grovfresing ... 470
Syklusforløp slettfresing ... 471
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 471
Syklusparametere ... 472

14.9 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813) ... 474
Bruk ... 474

Syklusforløp grovfresing....474
Syklusforløp slettfresing....474
Legg merke til følgende under programmeringen!....475
Syklusparametere....475

14.10 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)....477

Bruk....477
Syklusforløp grovfresing....477
Syklusforløp slettfresing....478
Legg merke til følgende under programmeringen!....478
Syklusparametere....479

14.11 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812)....481

Bruk....481
Syklusforløp grovfresing....481
Syklusforløp slettfresing....481
Legg merke til følgende under programmeringen!....482
Syklusparametere....483

14.12 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)....485

Bruk....485
Syklusforløp grovfresing....485
Syklusforløp slettfresing....485
Legg merke til følgende under programmeringen!....486
Syklusparametere....487

14.13 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)....488

Bruk....488
Syklusforløp grovfresing....488
Syklusforløp slettfresing....488
Legg merke til følgende under programmeringen!....489
Syklusparametere....490

14.14 DREIE AVSATS PLANUTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)....491

Bruk....491
Syklusforløp grovfresing....491
Syklusforløp slettfresing....491
Legg merke til følgende under programmeringen!....492
Syklusparametere....492

14.15 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)....494

Bruk....494
Syklusforløp grovfresing....494
Syklusforløp slettfresing....494
Legg merke til følgende under programmeringen!....495
Syklusparametere....496

14.16 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824) 497
Bruk 497
Syklusforløp grovfresing 497
Syklusforløp slettfresing 498
Legg merke til følgende under programmeringen! 498
Syklusparametere 499

14.17 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820) 501
Bruk 501
Syklusforløp grovfresing 501
Syklusforløp slettfresing 501
Legg merke til følgende under programmeringen! 502
Syklusparametere 503

14.18 AVSTIKKING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841) 505
Bruk 505
Syklusforløp grovfresing 505
Syklusforløp slettfresing 506
Legg merke til følgende under programmeringen! 506
Syklusparametere 507

14.19 AVSTIKKING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842) 509
Bruk 509
Syklusforløp grovfresing 509
Syklusforløp slettfresing 510
Legg merke til følgende under programmeringen! 510
Syklusparametere 511

14.20 AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851) 513
Bruk 513
Syklusforløp grovfresing 513
Syklusforløp slettfresing 514
Legg merke til følgende under programmeringen! 514
Syklusparametere 514

14.21 AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G842) 516
Bruk 516
Syklusforløp grovfresing 516
Syklusforløp slettfresing 517
Legg merke til følgende under programmeringen! 517
Syklusparametere 518

14.22 AVSTIKKING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840) 520
Bruk 520
Syklusforløp grovfresing 520
Syklusforløp slettfresing 520

Legg merke til følgende under programmeringen! 521
Syklusparametere 522

14.23 AVSTIKKING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850) 524

Bruk 524
Syklusforløp grovfresing 524
Syklusforløp slettfresing 525
Legg merke til følgende under programmeringen! 525
Syklusparametere 526

14.24 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861) 528

Bruk 528
Syklusforløp grovfresing 528
Syklusforløp slettfresing 529
Legg merke til følgende under programmeringen! 530
Syklusparametere 530

14.25 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862) 532

Bruk 532
Syklusforløp grovfresing 532
Syklusforløp slettfresing 533
Legg merke til følgende under programmeringen! 534
Syklusparametere 534

14.26 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871) 537

Bruk 537
Syklusforløp grovfresing 537
Syklusforløp slettfresing 538
Legg merke til følgende under programmeringen! 539
Syklusparametere 539

14.27 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872) 541

Bruk 541
Syklusforløp grovfresing 541
Syklusforløp slettfresing 542
Legg merke til følgende under programmeringen! 543
Syklusparametere 544

14.28 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860) 547

Bruk 547
Syklusforløp grovfresing 547
Syklusforløp slettfresing 548
Legg merke til følgende under programmeringen! 549
Syklusparametere 550

14.29 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870) 552

Bruk 552

Syklusforløp grovfresing....552
Syklusforløp slettfresing....553
Legg merke til følgende under programmeringen!....554
Syklusparametere....555

14.30 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)....557

Bruk....557
Syklusforløp....557
Legg merke til følgende under programmeringen!....558
Syklusparametere....559

14.31 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)....560

Bruk....560
Syklusforløp....560
Legg merke til følgende under programmeringen!....561
Syklusparametere....562

14.32 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)....564

Bruk....564
Syklusforløp....564
Legg merke til følgende under programmeringen!....565
Syklusparametere....566

14.33 DREIE SIMULTANSSKRUBBING (syklus 882, DIN/ISO: G882, alternativ 158)....568

Bruk....568
Syklusforløp grovfresing....568
Legg merke til følgende under programmeringen!....569
Syklusparametere....571

14.34 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ 158)....573

Bruk....573
Syklusforløp slettfresing....573
Legg merke til følgende under programmeringen!....574
Syklusparametere....576

14.35 Programeksempel....578

Eksempel snekkefresing....578
Eksempel: Avsats med innstikk....580
Eksempel: dreie simultanslettfresing....583

15 Sykluser: Sliping ... 585

15.1 Generelle slipesykluser ... 586
Oversikt ... 586
Generelt om koordinatsliping ... 587

15.2 DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156) ... 588
Bruk ... 588
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 589
Syklusparametere ... 590

15.3 STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156) ... 591
Bruk ... 591
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 591
Syklusparametere ... 591

15.4 STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156) ... 592
Bruk ... 592
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 592
Syklusparametere ... 592

15.5 generelt om avrettingssyklusene ... 593
Grunnleggende ... 593
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 594

15.6 AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ... 595
Bruk ... 595
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 595
Syklusparametere ... 597

15.7 AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ... 599
Bruk ... 599
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 600
Syklusparametere ... 602

15.8 AVRETTING KOPPSKIVE (syklus 1016, DIN/ISO: G1016, alternativ 156) ... 603
Bruk ... 603
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 604
Syklusparametere ... 606

15.9 SLIP KONTUR (syklus 1025, DIN/ISO: G1025, alternativ 156) ... 608
Bruk ... 608
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 608
Syklusparametere ... 609

15.10 AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ... 611
Bruk ... 611

Legg merke til følgende under programmeringen! ... 611
Syklusparametere ... 612

15.11 SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156) ... 613

Bruk ... 613
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 613
Syklusparametere ... 614

15.12 SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156) ... 615

Bruk ... 615
Legg merke til følgende under programmeringen! ... 615
Syklusparametere ... 616

15.13 Programmeringseksempler ... 617

Eksempel slipesykluser ... 617
Eksempel avrettingssykluser ... 619
Eksempel profilprogram ... 620

16 Oversiktstabeller over sykluser....623

16.1 Oversiktstabell....624

Bearbeidingssykluser....624
Dreiesykluser....627
Dreiesykluser....628

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetsmerknad:

Følg alle sikkerhetsmerknader i denne dokumentasjonen og i dokumentasjonen til maskinprodusenten!

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer som kan oppstå ved håndtering av programvare og enheter, og gir anvisninger om hvordan disse farene kan unngås. De er klassifisert etter alvorlighetsgraden til faren og er delt inn i følgende grupper:

⚠ FARE

Fare signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **fører faren til dødsfall eller alvorlige personskader**.

⚠ ADVARSEL

Advarsel signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til dødsfall eller alvorlige personskader**.

⚠ FORSIKTIG

Forsiktig signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til lette personskader**.

MERKNAD

Merknad signaliserer farer for gjenstander eller data. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til materielle skader**.

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

- Signalordet angir alvorlighetsgraden til faren
- Type fare og kilden til faren
- Følger hvis faren ignoreres, f.eks. «Ved etterfølgende bearbeiding oppstår det fare for kollisjon»
- Unnslippe – tiltak for å unngå faren

Informasjonsmerknader

Følg informasjonsmerknadene i denne veiledningen for å sikre en feilfri og effektiv bruk av programvaren.
I denne veiledningen finner du følgende informasjonsmerknader:

	Informasjonssymbolet står for et **tips**. Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon.

	Dette symbolet ber deg følge sikkerhetsinstruksjonene fra maskinprodusenten. Symbolet peker også på maskinavhengige funksjoner. Potensielle farer for operatør og maskinen er beskrevet i maskinhåndboken.

	Boksymbolet står for en **kryssreferanse** til ekstern dokumentasjon, f.eks. dokumentasjonen til maskinprodusenten eller en tredjepartsleverandør.

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

Vi arbeider stadig for å forbedre dokumentasjonen vår. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

Denne håndboken beskriver programmeringsfunksjoner som er tilgjengelige i styringene fra og med følgende NC-programvarenummer.

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programmeringsplass	340595-11

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende programvarealternativer er ikke tilgjengelig eller bare begrenset tilgjengelig i eksportversjonen:

- Advanced Function Set 2 (alternativ 9) begrenset til 4-akseinterpolasjon
- KinematicsComp (alternativ 52)

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til styringen til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. Derfor inneholder denne håndboken beskrivelser av funksjoner som ikke er tilgjengelige for hver styring.

Styringsfunksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøymåling med TT

Ta kontakt med maskinprodusenten for å gjøre deg kjent med de faktiske funksjonene til maskinen.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av HEIDENHAIN-styringene. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg godt kjent med styringsfunksjonene.

Brukerhåndbok:

Alle syklusfunksjoner som ikke er forbundet med bearbeidingssyklusene, er beskrevet i brukerhåndboken **Programmere målesykluser for emne og verktøy** Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndboken Programmere målesykluser for emne og verktøy: 1303409-xx

Brukerhåndbok:

Alle styringsfunksjonene som ikke er forbundet med syklusene, er beskrevet i brukerhåndboken for TNC 640. Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndbok for klartekstprogrammering: 892903-xx

ID for brukerhåndbok for DIN/ISO-programmering: 892909-xx.

ID for brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer: 1261174-xx

Programvarealternativer

TNC 640 har forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 7)	
Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 til 8
Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)	
Avanserte funksjoner gruppe 1	**Rundbordbearbeiding:** ■ Konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min **Omregnede koordinater:** Dreie arbeidsplan
Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)	
Avanserte funksjoner gruppe 2 Eksport bare med tillatelse	**3D-bearbeiding:** ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold verktøyet loddrett på konturen ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen ■ Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet **Interpolasjon:** Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse)
HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)	
	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter
Dynamic Collision Monitoring – DCM (alternativ nr. 40)	
Dynamisk kollisjonsovervåking	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Advarsel i manuell drift ■ Kollisjonsovervåkning i programtesten ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser
CAD Import (alternativ nr. 42)	
CAD Import	■ Støtter DXF, STEP og IGES ■ Overtakelse av konturer og punktmaler ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer
Global PGM Settings – GPS (alternativ nr. 44)	
Globale programinnstillinger	■ Overlagring av koordinattransformasjoner i programforløpet ■ Håndrattoverlagring

Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)	
Adaptiv matingskontroll	**Fresebearbeiding:** ■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring **Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50):** ■ Skjærekraftovervåkning ved kjøring
KinematicsOpt (alternativ nr. 48)	
Optimere maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk
Mill-Turning (alternativ nr. 50)	
Frese-/dreiemodus	**Funksjoner:** ■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiesykluser ■ Syklus **TANNHJUL SNEKKEFR.** (Alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)
KinematicsComp (alternativ nr. 52)	
3D-romkompensasjon	Kompensasjon for posisjons- og komponentfeil
OPC UA NC Server 1 til 6 (alternativ nr. 56 til nr. 61)	
Standardisert grensesnitt	OPC UA NC-serveren har et standardisert grensesnitt (OPC UA) for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen. Med disse programvarealternativene kan opptil seks parallelle klientforbindelser settes opp parallelt.
3D-ToolComp (alternativ nr. 92)	
Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy Eksport bare med tillatelse	■ Kompensere for avvik i verktøyradiusen avhengig av inngrepsvinkelen ■ Korreksjonsverdier i separat korreksjonsverditabell ■ Forutsetning: arbeide med flatenormalvektorer (**LN**-blokker)
Extended Tool Management (alternativ nr. 93)	
Utvidet verktøybehandling	Python-basert
Advanced Spindle Interpolation (alternativ nr. 96)	
Interpolerende spindel	**Interpol.dreiing:** ■ Syklus **INT.POL.DREI. KOBL.** ■ Syklus **INT.POL.DREI. KONT.**

Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)	
Synkront løp for sylindre	■ Synkront løp for fresespindel og dreiespindel ■ Syklus **TANNHJUL SNEKKEFR.** (Alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)
Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)	
Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Integrert i styringsoverflaten
Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)	
Synkroniseringsfunksjoner	**Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC):** Koble akser
Visual Setup Control – VSC (alternativ nr. 136)	
Kamerabasert kontroll av overspenningssituasjonen	■ Opptak av overspenningssituasjonen med et HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk sammenligning mellom faktisk og nominell posisjon i arbeidsrommet
State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)	
HTTP-tilgang til styringsstatusen	■ Lesing av tidspunktene for statusendringer ■ Lesing av de aktive NC-programmene
Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)	
Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)	
Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse
Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)	
Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av den gjeldende massen til emnet
Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)	
Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
Machine Vibration Control – MVC (alternativ nr. 146)	
Svingningsdemping for maskiner	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten ved hjelp av funksjonene: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control

Batch Process Manager (alternativ nr. 154)	
Batch Process Manager	Planlegging av produksjonsordrer
Component Monitoring (alternativ nr. 155)	
Komponentovervåking uten ekstern sensorikk	Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning
Grinding (alternativ nr. 156)	
Koordinatsliping	■ Sykluser for pendelløft ■ Sykluser for avretting ■ Støtte av verktøytyper slipeverktøy og avrettingsverktøy
Gear Cutting (alternativ nr. 157)	
Bearbeide fortanninger	■ Syklus **DEFINER TANNHJUL** ■ Syklus **TANNHJUL VALSEFRESING** ■ Syklus **TANNHJUL VALSESKRELL.**
Advanced Function Set Turning (alternativ nr. 158)	
Utvidede dreiefunksjoner	Syklus **DREIE SIMULTANSLETTFRESING**
Alt. Contour Milling (alternativ nr. 167)	
Optimaliserte profilsykluser	Sykluser til produksjon av alle mulige lommer og øyer med hvirvelfresemetoden

Flere tilgjengelige alternativer

HEIDENHAIN tilbyr flere maskinvareutvidelser og programvarealternativer som utelukkende kan konfigureres og implementeres av maskinprodusenten. Det inkluderer f.eks. den funksjonelle sikkerheten FS.

Du finner mer informasjon i dokumentasjonen fra maskinprodusenten eller i brosjyren **Alternativer og tilbehør**.

ID: 827222-xx

Utviklingsnivå (Upgrade-funksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av styringsprogramvaren. En programvareoppdatering av styringen gir deg ikke tilgang til funksjonene som hører inn under FCL.

I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Oppgraderingsfunksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** er utviklingsnivåets fortløpende nummer.

FCL-funksjonene kan aktiveres ved hjelp av et kodetall som du kan kjøpe. Ta kontakt med maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Beregnet bruksområde

Styringen tilsvarer klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

Juridisk informasjon

Styringsprogramvaren inneholder programvare med åpen kilde, og bruken av denne er underlagt spesielle bruksbetingelser. Disse bruksbetingelsene har forrang.

Du finner mer informasjon om dette på styringen på følgende måte:

- Trykk på tasten **MOD** for å åpne dialogen **Innstillinger og informasjon**
- I dialogen velger du **Innlegging av nøkkeltall**
- Trykk på funksjonstasten **LISENS-INFORMASJON**,eller velg **Innstillinger og informasjon**, **Generell informasjon** → **Lisens-informasjon** direkte i dialogen

Styringsprogramvaren inneholder i tillegg binære biblioteker for OPC UA-programvaren til Softing Industrial Automation GmbH. For disse har bruksbetingelsene som er avtalt mellom HEIDENHAIN og Softing Industrial Automation GmbH, forrang.

Ved bruk av OPC UA NC-serveren eller DNC-serveren kan du utøve innflytelse på hvordan styringen forholder seg. Derfor må du bestemme om styringen fortsatt skal drives uten feilfunksjoner eller reduksjon av ytelsen før disse grensesnittene brukes produktivt. Ansvaret for gjennomføring av systemtesten påhviler oppretteren av programvaren som bruker disse kommunikasjonsgrensesnittene.

Valgfrie parametere

HEIDENHAIN videreutvikler kontinuerlig den omfattende sykluspakken, og derfor kan det finnes nye Q-parametere med hver ny programvare. Disse nye Q-parameterne er valgfrie parametere, som til dels ikke er tilgjengelige på eldre programvareversjoner. I syklusen befinner de seg alltid på slutten av syklusdefinisjonen. Hvilke valgfrie Q-parametere som er lagt til i denne programvaren, finner du i oversikten "Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-11 ". Du kan selv avgjøre om du vil definere valgfrie Q-parametere eller slette dem med tasten NO ENT. Du kan også godta den angitte standardverdien. Hvis du har slettet en valgfri Q-parameter ved en feil eller vil utvide de eksisterende NC-programmene etter en programvareoppdatering, kan du legge til valgfrie Q-parametere i sykluser senere. Fremgangsmåten er beskrevet nedenfor.

Slik går du frem:

- Kall opp syklusdefinisjon
- Trykk på høyre piltast til de nye Q-parameterne vises
- Overfør angitt standardverdi

eller

- Angi verdien
- Hvis du vil godta den nye Q-parameteren, forlater du menyen ved å trykke på høyre piltast igjen eller på **END**
- Hvis du ikke vil godta den nye Q-parameteren, trykker du på **NO ENT**-tasten

Kompatibilitet

NC-programmer som ble opprettet på eldre HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan i de fleste tilfeller kjøres fra denne nye programvareversjonen til TNC 640. Hvis det har kommet til nye, valgfrie parametere ("Valgfrie parametere") til eksisterende sykluser, kan NC-programmene deres som regel kjøres som vanlig. Det oppnås via den angitte standardverdien. Hvis du derimot vil kjøre et NC-program på en eldre styring som er programmert til en ny programvareversjon, kan du slette de aktuelle valgfrie Q-parameterne fra syklusdefinisjonen med NO ENT-tasten. Dermed får du et tilsvarende nedoverkompatibelt NC-program. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av styringen ved åpning av filen.

Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 34059x-11

Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner

Du finner mer informasjon om de tidligere programvareversjonene i tilleggsdokumentasjonen **Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner**. Hvis du trenger denne dokumentasjonen, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.

ID: 1322095-xx

Brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser:

Nye funksjoner:

- Syklus **277 OCM SKRAAFASE** (DIN/ISO: **G277**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen avgrader styringen konturene som sist ble definert, grovbearbeidet eller slettfrest ved hjelp av de andre OCM-syklusene.

  Mer informasjon: "OCM SKRAAFASE (syklus 277, DIN/ISO: G277, alternativ 167) ", Side 307
- Syklus **1271 OCM FIRKANT** (DIN/ISO: **G1271**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en firkant som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

  Mer informasjon: "OCM FIRKANT (syklus 1271, DIN/ISO: G1271, alternativ 167) ", Side 311
- Syklus **1272 OCM SIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en sirkel som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

  Mer informasjon: "OCM SIRKEL (syklus 1272, DIN/ISO: G1272, alternativ 167) ", Side 314
- Syklus **1273 OCM NOT/TRINN** (DIN/ISO: **G1273**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en not som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

  Mer informasjon: "OCM NOT/TRINN(syklus 1273, DIN/ISO: G1273, alternativ 167) ", Side 316
- Syklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en polygon som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

  Mer informasjon: "OCM POLYGON (syklus 1278, DIN/ISO: G1278, alternativ 167) ", Side 318

- Syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** (DIN/ISO: **G1281**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en firkantet begrensning for øyer eller åpne lommer som du programmerer på forhånd ved hjelp av OCM-standardformene.

  Mer informasjon: "OCM BEGRENSNING FIRKANT (syklus 1281, DIN/ISO: G1281, alternativ 167) ", Side 321
- Syklus **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en sirkelformet begrensning for øyer eller åpne lommer som du programmerer på forhånd ved hjelp av OCM-standardformene.

  Mer informasjon: "OCM BEGRENSNING SIRKEL (syklus 1282, DIN/ISO: G1282, alternativ 167) ", Side 323
- Syklus **1016 AVRETTING KOPPSKIVE** (DIN/ISO: **G1016**, alternativ nr. 156)

  Med denne syklusen retter du inn fremsiden til en koppskive. Du definerer den valgfrie vinkelen for bakslep i verktøytabellen. Denne syklusen er bare tillatt i avrettingsmodusen **FUNCTION MODE DRESS**.

  Mer informasjon: "AVRETTING KOPPSKIVE (syklus 1016, DIN/ISO: G1016, alternativ 156)", Side 603
- Syklus **1025 SLIP KONTUR** (DIN/ISO: **G1025**, alternativ nr. 156)

  Med denne syklusen sliper styringen lukkede eller åpne konturer. Du definerer konturen i et underprogram og velger den ved hjelp av syklus **14 KONTURGEOMETRI** (DIN/ISO: **G37**).

  Mer informasjon: "SLIP KONTUR (syklus 1025, DIN/ISO: G1025, alternativ 156)", Side 608
- Syklus **882 DREIE SIMULTANSKRUBBING** (DIN/ISO: **G882**, alternativ nr. 50, alternativ nr. 158)

  Med denne syklusen skrubber du en dreiekontur med vekslende posisjoneringsvinkler. Dermed kan du f.eks. behandle konturer med undersnitt med et verktøy. I tillegg kan du øke levetiden til verktøyet ved at du bruker et stort område på snittplaten.

  Du definerer konturen i et underprogram og velger den ved hjelp av syklus **14 KONTURGEOMETRI** (DIN/ISO: **G37**) eller funksjonen **SEL CONTOUR**.

  Mer informasjon: "DREIE SIMULTANSSKRUBBING (syklus 882, DIN/ISO: G882, alternativ 158) ", Side 568
- Styringen tilbyr en **OCM-skjæredatamaskin**, som du kan bruke til å beregne de optimale skjæredataene for syklus **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167). Du åpner skjæredatamaskinen ved hjelp av funksjonstasten **OCM SNITT DATA** under syklusdefinisjonen. Du kan overføre resultatene direkte til syklusparametrene.

  Mer informasjon: "OCM-skjæredatamaskin (alternativ 167)", Side 294

Endrede funksjoner:

- Med syklus **225 GRAVERING** (DIN/ISO: **G225**) kan du gravere den aktuelle kalenderuken ved hjelp av en systemvariabel.

  Mer informasjon: "Gravere systemvariabler", Side 398
- Syklusene **202 UTBORING** (DIN/ISO: **G202**) og **204 SENKING BAKFRA** (DIN/ISO: **G204**) gjenoppretter spindelstatusen før syklusstart ved slutten av bearbeidingen.

  Mer informasjon: "UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202)", Side 83

  Mer informasjon: "SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204)", Side 90
- Gjengene til syklusene **206 GJENGEBORING** (DIN/ISO: **G206**), **207 GJENGEBORING GS** (DIN/ISO: **G207**), **209 GJENGEBORING AVBR.** (DIN/ISO: **G209**) og **18 GJENGESKJAERING** (DIN/ISO: **G18**) vises i programtesten med skravering.
- Hvis den definerte brukslengden i kolonnen **LU** i verktøytabellen er mindre enn dybden, viser styringen en feil.

  Følgende sykluser overvåker brukslengden **LU**:
  - Alle sykluser for boringen
  - Alle sykluser for gjengeboringen
  - Alle sykluser for lomme- og tappbearbeidingen
  - Syklus 22 **TOEM** (DIN/ISO: **G122**)
  - Syklus 23 **BUNNPLAN DYBDE** (DIN/ISO: **G123**)
  - Syklus 24 **SIDETOLERANSE** (DIN/ISO: **G124**)
  - Syklus 233 **PLANFRESING** (DIN/ISO: **G233**)
  - Syklus 272 **SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167)
  - Syklus 273 **OCM FRESING DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, alternativ nr. 167)
  - Syklus 274 **OCM FRESING SIDE** (DIN/ISO: **G274**, alternativ nr. 167)
- Syklusene **251 REKTANGUL. LOMME** (DIN/ISO: **G251**), **252 RUND LOMME** (DIN/ISO: **G252**) og **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167) tar hensyn til en skjærebredde som er definert i kolonnen **RCUTS**, ved beregning av nedsenkingsbanen.

  Mer informasjon: "REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251)", Side 157

  Mer informasjon: "SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252)", Side 163

  Mer informasjon: "OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167) ", Side 290
- Syklusene **208 FRESEBORING** (DIN/ISO: **G208**), **253 NOTFRESING** (DIN/ISO: **G208**) og **254 RUND NOT** (DIN/ISO: **G254**) overvåker en skjærebredde som er definert i kolonnen **RCUTS** i verktøytabellen. Hvis et verktøy som ikke skjærer over midten, sitter på fremsiden, viser styringen en feil.

  Mer informasjon: "BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208)", Side 100

  Mer informasjon: "NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253)", Side 169

  Mer informasjon: "RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254)", Side 173

- Maskinprodusenten kan skjule syklus **238 MAAL MASKINTILSTAND** (DIN/ISO: **G238**, alternativ nr. 155).

  Mer informasjon: "MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155)", Side 423
- Parameter **Q569 AAPEN BEGRENSNING** i syklus **271 OCM KONTURDATA** (DIN/ISO: **G271**, alternativ nr. 167) er utvidet med inndataverdi 2. Med dette valget tolker styringen den første konturen innenfor funksjonen **CONTOUR DEF** som begrensningsblokk for en lomme.

  Mer informasjon: "OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167) ", Side 288
- Syklus **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167) ble utvidet:
  - Med parameter **Q576 SPINDELTURTALL** definerer du et spindelturtall for skrubbeverktøyet.
  - Med parameter **Q579 FAKTOR S INNSTIKK** definerer du en faktor for spindelturtallet under nedsenkingen.
  - Med parameter **Q575 MATESTRATEGI** definerer du om styringen skal bearbeide konturen ovenfra og ned eller omvendt.
  - Det maksimale inndataområdet til parameter **Q370 BANEOVERLAPPING** er endret fra 0,01 til 1 til 0,04 til 1,99.
  - Hvis nedsenking med en heliksbevegelse ikke er mulig, forsøker styringen å senke verktøyet ned pendlende.

  Mer informasjon: "OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167) ", Side 290
- Syklus **273 OCM FRESING DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, alternativ nr. 167) ble utvidet.

  Følgende parametre ble lagt til:
  - **Q595 STRATEGI**: bearbeiding med like baneavstander eller konstant inngrepsvinkel
  - **Q577 FAKTOR TILKJOER.RADIUS**: faktor for verktøyradiusen for tilpassing av tilkjøringsradiusen

  Mer informasjon: "OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167)", Side 302
- Syklus **1010 AVRETTING DIAMETER** (DIN/ISO: **G1010**, alternativ nr. 156) bruker ved matingsbevegelsen verdien til parameter **Q1018 MATING VED AVRETTING**.

  Mer informasjon: "AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 595
- I parameter **QS1000 PROFILPROGRAM** til syklus **1015 PROFILAVRETTING** (DIN/ISO: **G1015**, alternativ nr. 156) kan du velge NC-programmet for profilen til slipeverktøyet ved hjelp av funksjonstasten **VELG FIL**.

  Mer informasjon: "AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 599

Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy:

Nye funksjoner

- Syklus **485 MAAL DREIEVERKTOEY** (DIN/ISO: **G485**, alternativ nr.50)

  Med denne syklusen kan du måle dreieverktøy med en verktøy-touch-probe. Denne syklusen kan du bare utføre i fresemodusen **FUNCTION MODE MILL**. I tillegg trenger du en verktøy-touch-probe med et kvaderformet probe-element.

Endrede funksjoner

- Med syklusene **480 TT KALIBRER** (DIN/ISO: **G480**) og **484 KALIBRERE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) kan du kalibrere en verktøy-touch-probe med kvaderformede probe-elementer.
- Syklus **483 MAL VERKTOEY** (DIN/ISO: **G483**) måler først verktøylengden og deretter verktøyradiusen til roterende verktøy.
- Syklusene **1410 PROBEKANT** (DIN/ISO: **G1410**) og **1411 PROBE TO SIRKLER** (DIN/ISO: **G1411**) beregner grunnroteringen som standard i inndatakoordinatsystemet (I-CS). Hvis aksevinklene og svingvinklene ikke stemmer overens, beregner syklusene grunnroteringen i emnekoordinatsystemet (W-CS).

2

Grunnleggende informasjon/ oversikter

2.1 Innføring

Arbeid som utføres ofte og som omfatter flere bearbeidingstrinn, er lagret i kontrollsystemet som sykluser. Også omregning av koordinater og enkelte spesialfunksjoner er tilgjengelige som sykluser. De fleste sykluser bruker Q-parametere som konfigurasjonsparametere.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Sykluser utfører omfattende bearbeiding. Kollisjonsfare!

- Utfør en grafisk programtest før selve arbeidet

Hvis du bruker indirekte parametertilordning (f.eks. **Q210 = Q1**) for sykluser med nummer over **200**, blir ikke endringer i den tilordnede parameteren (f.eks. **Q1**) aktivert etter syklusdefinisjonen. Syklusparameteren (f.eks. **Q210**) må i så fall defineres direkte.

Hvis du vil definere en mateparameter for sykluser med nummer over **200**, kan du i stedet for en tallverdi bruke definisjonene i **TOOL CALL**-blokken for mating (funksjonstast **FAUTO**). Avhengig av syklusen og mateparameterens funksjon står i tillegg matealternativene **FMAX** (ilgang), **FZ** (tannmating) og **FU** (omdreiningsmating) til disposisjon.

Vær oppmerksom på at en endring av **FAUTO**-matingen etter en syklusdefinisjon ikke har noen virkning, ettersom styringen ved behandling av syklusdefinisjonen gjør en fast tilordning av matingen fra **TOOL CALL**-blokken internt.

Hvis du vil slette en syklus med flere delblokker, spør styringen om hele syklusen skal slettes

2.2 Tilgjengelige syklusgrupper

Oversikt over bearbeidingssykluser

CYCL DEF

- Trykk på **CYCL DEF**-tasten

Funksjonstast	Syklusgruppe	Side
BORING/ GJENGE	Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsenkning	78
BORING/ GJENGE	Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	118
LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Sykluser for fresing av lommer, tapper, noter og for planfresing	156
KOORD. OMREGN.	Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvending, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	204
SL- SYKLUSER	SL-sykluser (subcontour-liste) for bearbeiding av konturer som er satt sammen av flere overlagrede konturer, samt sykluser for sylinderoverflatebearbeiding og for virvelfresing	244
PUNKT- MØNSTER	Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate, datamatrisekode	228
ROTER	Sykluser for dreiebearbeidinger og for snekkefresing	440
SPESIAL- SYKLUSER	Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, gravering, toleranse, interpolasjonsdreiing, beregne last, tannhjulsykluser	370
SLIPING	Sykluser til slipebearbeiding, sliping av slipeverktøy	586

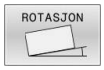
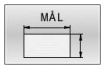
▷

- Koble eventuelt videre til maskinspesifikke bearbeidingssykluser

Maskinprodusenten kan integrere slike bearbeidingssykluser.

Oversikt over touch-probe-sykluser

- Trykk på tasten **TOUCH PROBE**

Funksjonstast	Syklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Sykluser for automatisk emnekontroll	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Spesialsykluser	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Kalibrere touch-probe	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Sykluser for automatisk kinematikkmåling	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy
	Sykluser for kamerabasert kontroll av oppspenningssituasjonen VSC (alternativ 136)	**Mer informasjon:** Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy

- Koble eventuelt om til maskinspesifikke touch-probe-sykluser. Slike touch-probe-sykluser kan maskinprodusenten integrere.

3

Bruke bearbeidings-sykluser

3.1 Arbeide med bearbeidingssykluser

Maskinspesifikke sykluser

Følg den aktuelle funksjonsbeskrivelsen i maskinhåndboken.

På mange maskiner er sykluser tilgjengelige. Disse syklusene kan implementeres av maskinprodusenten i tillegg til HEIDENHAIN-syklusene i styringen. Derfor er en separat syklusnummerserie tilgjengelig:

- Sykluser **300** til **399**
  Maskinspesifikke sykluser som skal defineres med tasten **CYCL DEF**
- Sykluser **500** til **599**
  Maskinspesifikke touch-probe-sykluser som skal defineres med tasten **TOUCH PROBE**

Det kan hende at de maskinspesifikke syklusene benytter konfigurasjonsparametere som allerede finnes i standardsyklusene fra HEIDENHAIN. Når du kjører DEF-aktive sykluser (sykluser som styringen automatisk kjører iht. syklusdefinisjonen) samtidig som du kjører CALL-aktive sykluser (sykluser du må kalle opp for å utføre arbeidet).

Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre.

Slik går du frem:

- Programmer DEF-aktive sykluser før CALL-aktive sykluser.

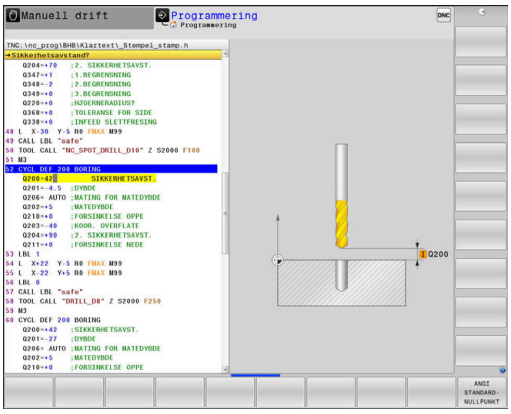
Merknad til programmeringen:

- Unngå programmering som medfører overlappende konfigurasjonsparametere mellom en CALL-aktiv syklus og en eventuell DEF-aktiv syklus.

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 56

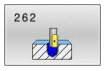
Definere syklus med funksjonstaster

Slik går du frem:



- Trykk på **CYCL DEF**-tasten
- > Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

- Velg syklusgruppe, f.eks. boresykluser



- Velg syklus, f.eks. syklusen **262 GJENGEFRESING**
- > Styringen åpner en dialog der du skal taste inn alle verdiene. Samtidig viser styringen en grafikk på høyre halvdel av skjermen. Parameteren som skal tastes inn, har lys bakgrunn.
- Tast inn nødvendig parameter.
- Avslutt hver inntasting med **ENT**-tasten.
- > Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen

Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen

Slik går du frem:

- Trykk på **CYCL DEF**-tasten
- > Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen åpner valgvinduet smartSelect med en oversikt over syklusene.
- Velg ønsket syklus med piltastene eller musen

eller

- Angi syklusnummer
- Bekreft med **ENT**-tasten hver gang
- > Styringen åpner syklusdialogen som beskrevet ovenfor.

Eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q211=0,25	;FORSINKELSE NEDE
Q395=0	;FORHOLD DYBDE

Oppkalle sykluser

Forutsetninger

Før en syklusoppkalling må du alltid programmere:

- **BLK FORM** for grafisk visning (kreves kun for testgrafikk)
- Verktøyoppkall
- Spindelens roteringsretning (tilleggsfunksjon **M3**/**M4**)
- Syklusdefinisjon (**CYCL DEF**)

> Flere forutsetninger kan være angitt i syklusbeskrivelsene nedenfor.

Følgende sykluser er aktive etter at de er definert i NC-programmet. Disse syklusene kan og bør du ikke starte:

- Syklus **9 FORSINKELSE**
- Syklus **12 PGM CALL**
- Syklus **13 ORIENTERING**
- Syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Syklus **20 KONTURDATA**
- Syklus **32 TOLERANSE**
- Syklus **220 POLART MOENSTER**
- Syklus **221 LINJEMOENSTER**
- Syklus **224 MOENSTER DATAMATRISE KODE**
- Syklus **238 MAAL MASKINTILSTAND**
- Syklus **239 BEREGNE LAST**
- Syklus **271 OCM KONTURDATA**
- Syklus **285 DEFINER TANNHJUL**
- Syklus **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**
- Syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM**
- Syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE**
- Syklus **1271 OCM FIRKANT**
- Syklus **1272 OCM SIRKEL**
- Syklus **1273 OCM NOT/TRINN**
- Syklus **1278 OCM POLYGON**
- Syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT**
- Syklus **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**
- Sykluser til koordinatomregning
- Sykluser til slipebearbeiding
- Touch-probe-sykluser

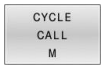
Alle andre sykluser kan startes med funksjonene som er beskrevet nedenfor.

Syklusoppkalling med CYCL CALL

Funksjonen **CYCL CALL** aktiverer den siste definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er den sist programmerte posisjonen før **CYCL CALL**-blokken.

Slik går du frem:

- Trykk på **CYCL CALL**-tasten



- Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL M**
- Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks. **M3** for å koble inn spindelen)
- Avslutt dialogen med tasten**END**

Syklusoppkalling med CYCL CALL PAT

Funksjonen **CYCL CALL PAT** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen for alle posisjoner du har definert i en maldefinisjon PATTERN DEF eller i en punkttabell.

Mer informasjon: "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 66

Mer informasjon: "Punkttabeller", Side 72

Syklusoppkalling med CYCL CALL POS

Funksjonen **CYCL CALL POS** aktiverer den siste definerte bearbeidingssyklusen én gang. Syklusens startpunkt er posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken.

Styringen kjører til posisjonen som er angitt i **CYCL CALL POS**-blokken ved hjelp av posisjoneringslogikk:

- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger over overkanten av emnet (**Q203**), kjører styringen først til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet og deretter til verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (**Q203**), fører styringen først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde og deretter til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet

Programmerings- og betjeningsmerknad

- Tre koordinatakser må alltid programmeres i **CYCL CALL POS**-blokken. Startposisjonen kan enkelt endres ved å endre koordinaten på verktøyaksen. Den fungerer som en ekstra nullpunktforskyving.
- Matingen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, gjelder bare fremkjøring til startposisjonen som er definert i denne NC-blokken.
- Styringen kjører i prinsippet til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken, uten radiuskorrigering (R0).
- Hvis du aktiverer en syklus med definert startposisjon (f.eks. syklus **212**) via **CYCL CALL POS**, fungerer posisjonen som er definert i syklusen som en ekstra forskyvning i forhold til posisjonen som er definert i **CYCL CALL POS**-blokken. Derfor bør startposisjonen i syklusen alltid angis som 0.

Syklusoppkalling med M99/M89

Den blokkvise funksjonen **M99** aktiverer den sist definerte bearbeidingssyklusen én gang. **M99** kan programmeres på slutten av en posisjoneringsblokk. Kontrollsystemet kjører da til denne posisjonen, og kaller deretter opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Hvis styringen skal utføre syklusen automatisk etter hver posisjoneringsblokk, programmerer du den første syklusoppkallingen med **M89**.

Når du skal oppheve virkningen av **M89**, gjør du som følger:

- Programmer **M99** i posisjoneringsblokken
- > Styringen kjører til siste startpunkt.

eller

- definer en ny bearbeidingssyklus med **CYCL DEF**

> Styringen støtter ikke **M89** i kombinasjon med FK-programmering!

Syklusoppkalling med SEL CYCLE

Med funksjonen **SEL CYCLE** kan du bruke et ønsket NC-program som bearbeidingssyklus.

Slik går du frem:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

VELG SYKLUS

- Trykk på funksjonstasten **VELG SYKLUS**

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- Velg NC-program

Kall opp NC-program som syklus

CYCL CALL

- Trykk på **CYCL CALL**-tasten
- Trykk på funksjonstasten for syklusoppkalling

eller

- programmer **M99**

Programmerings- og betjeningsmerknad

- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.
- Hvis du bearbeider et **NC-program** som er valgt med SEL CYCLE, bearbeides det i programforløpet enkeltblokk uten stopp etter hver NC-blokk. Det er også bare synlig som en NC-blokk i programforløpet blokksekvens.
- **CYCL CALL PAT** og **CYCL CALL POS** bruker en posisjoneringslogikk før syklusen utføres. **SEL CYCLE** og syklus **12 PGM CALL** har samme atferd i forhold til posisjoneringslogikken: Ved punktmalen beregnes den sikre høyden det skal kjøres til via maksimum fra Z-posisjon ved start av malen og alle Z-posisjoner i punktmalen. Ved **CYCL CALL POS** skjer det ingen forhåndsposisjonering i verktøyakseretningen. Du må da selv programmere en forposisjonering innenfor den åpnede filen.

Arbeide med en parallellakse

Styringen utfører matebevegelser i parallellaksen (W-aksen) som er definert som spindelakse i **TOOL CALL**-blokken. I statusvisningen vises en «W», og verktøyberegningen finner sted i W-aksen.

Dette er bare mulig ved disse syklusene:

Syklus	Funksjonen til W-aksen
200 BORING	■
201 SLIPING	■
202 UTBORING	■
203 UNIVERSALBORING	■
204 SENKING BAKFRA	■
205 UNIVERSALDYPBORING	■
208 FRESEBORING	■
225 GRAVERING	■
232 PLANFRES	■
233 PLANFRESING	■
241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	■

HEIDENHAIN anbefaler at du ikke arbeider med **TOOL CALL W**! Bruk **FUNCTION PARAXMODE** eller **FUNCTION PARAXCOMP**.

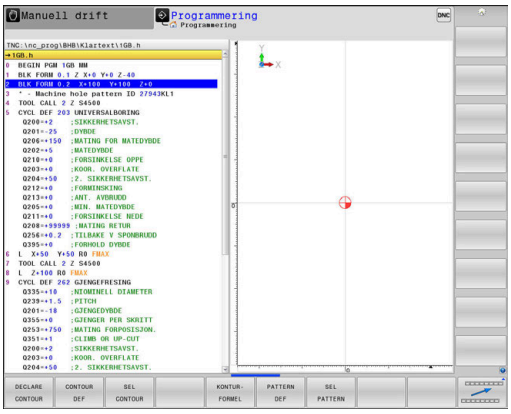
Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

3.2 Programinnstillinger for sykluser

Oversikt

Noen sykluser bruker alltid identiske syklusparametere, for eksempel sikkerhetsavstanden **Q200**, som du må oppgi for hver syklusdefinisjon. Via funksjonen **GLOBAL DEF** kan du definere disse syklusparameterne sentralt ved programstart, slik at de gjelder for alle syklusene som brukes i NC-programmet. I den enkelte syklusen må du så benytte verdien du har definert ved programstart.

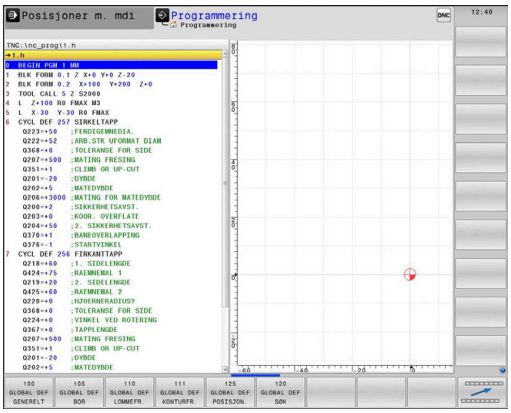
Følgende GLOBAL DEF-funksjoner er tilgjengelige:



Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
100 GLOBAL DEF GENERELT	GLOBAL DEF GENERELT Definisjon for allmenngyldige syklusparametere	63
105 GLOBAL DEF BOR	GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	63
110 GLOBAL DEF LOMMEFR.	GLOBAL DEF LOMMEFRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	64
111 GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTURFRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	64
125 GLOBAL DEF POSISJON.	GLOBAL DEF POSISJONERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved **CYCL CALL PAT**	65
120 GLOBAL DEF SØK	GLOBAL DEF PROBING Definisjon for spesielle parametere for touch-probe-sykluser	65

Legge inn GLOBAL DEF

Slik går du frem:



- Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM STANDARDER

- Trykk på funksjonstasten **FORHÅNDSINNSTILLINGER FOR PROGRAM**

GLOBAL DEF

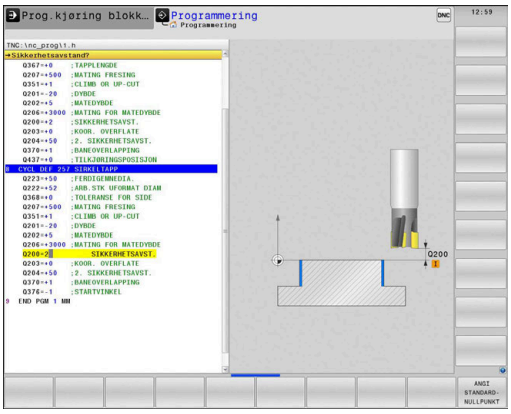
- Trykk på funksjonstasten **GLOBAL DEF**

100 GLOBAL DEF GENERELT

- Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. funksjonstasten **GLOBAL DEF GENERELT**
- Angi eventuelt nødvendige definisjoner.
- Bekreft hver av dem med tasten **ENT**

Bruke GLOBAL DEF-data

Hvis du har oppgitt GLOBAL DEF ved programstart, kan du henvise til disse globalt gjeldende verdiene ved definering av en hvilken som helst syklus.



Slik går du frem:

- Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.

- Trykk på **CYCL DEF**-tasten

- Velg ønsket syklusgruppe, f.eks. lomme-/tapp-/sporsykluser

- Velg ønsket syklus, f.eks. **SIRKELTAPP**
> Hvis det finnes en global parameter for det, viser styringen funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**.

- Trykk på funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**
> TNC fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: forhåndsdefinert) i syklusdefinisjonen. Dermed har du opprettet en forbindelse med den tilsvarende parameteren **GLOBAL DEF** som du programmerte ved programstart.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du senere endrer programinnstillingene med **GLOBAL DEF**, påvirker endringene hele NC-programmet. Dette kan endre bearbeidingsprosessen vesentlig.

- Bruk **GLOBAL DEF** bevisst. Utfør en grafisk programtest før selve arbeidet
- Før inn en fast verdi i syklusene, så endrer ikke **GLOBAL DEF** verdiene

Allmenngyldige globale data

Parameterne gjelder for alle bearbeidingssykluser **2xx** samt for syklusene **880, 1025** og touch-probe-syklusene **451**, **452**, **453**

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: matingen som styringen kjører verktøyet i en syklus med.
  Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: matingen som styringen setter verktøyet tilbake i posisjon med.
  Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 100 GENERELT
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q253=+750   ;MATING FORPOSISJON.
   Q208=+999   ;MATING RETUR
```

Globale data for borebearbeidinger

Parameterne gjelder for borings-, gjengeborings- og gjengefresingssyklusene **200** til **209**, **240**, **241** og **262** til **267**.

- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at styringen er trukket ut av boringen for å fjerne spon.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 105 BORING
   Q256=+0.2   ;TILBAKE V SPONBRUDD
   Q210=+0     ;FORSINKELSE OPPE
   Q211=+0     ;FORSINKELSE NEDE
```

Globale data for fresebearbeidinger med lommesykluser

Parameterne gjelder for syklusene **208**, **232**, **233**, **251** til **258**, **262** bis **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,1 til 1,9999
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen senker styringen verktøyet loddrett ned
  1: heliksformet nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding
  2: pendlende nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding. Pendellengden avhenger av nedsenkingsvinkelen, og styringen bruker 2 ganger verktøydiameteren som minimumsverdi.

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 110 LOMMEFRESING
    Q370=+1     ;BANEOVERLAPPING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q366=+1     ;NEDSENKING
```

Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser

Parameterne gjelder for syklusene **20**, **24**, **25**, **27** til **29**, **39**, **276**

- **Q2 Baneoverlapping faktor?**: **Q2** x verktøyradius gir sidematingen k.
  Inndataområde +0,0001 til 1,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1**: bearbeidingsretning for lommer
  - **Q9** = -1 motbevegelse for lomme og øy
  - **Q9** = +1 medbevegelse for lomme og øy

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 111 KONTURFRESING
    Q2=+1       ;BANEOVERLAPPING
    Q6=+2       ;SIKKERHETSAVST.
    Q7=+50      ;SIKKER HOEYDE
    Q9=+1       ;ROTASJONSRETNING
```

Globale data for posisjonering

Parameterne gjelder for alle bearbeidingssykluser så lenge du henter frem syklusen med funksjonen **CYCL CALL PAT**.

- **Q345 Valg posisjoneringshøyde (0/1)**: Retur i verktøyaksen på slutten av et bearbeidingstrinn: retur til 2. sikkerhetsavstand eller til enhetens startposisjon

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 125 POSISJONERING
    Q345=+1     ;VALG AV POS.HOEYDE
```

Globale data for probefunksjoner

Parameterne gjelder for alle touch-probe-sykluser **4xx** og **14xx** samt for syklusene **271**, **286**, **287**, **880**, **1025**, **1271**, **1272**, **1273**, **1278**

- **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer ekstra avstand mellom probepunkt og probekule. **Q320** virker additivt på **SET_UP** (touch-probe-tabell).
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  0: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  1: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde

Eksempel

```
11 GLOBAL DEF 120 SOEKING
    Q320=+0     ;SIKKERHETSAVST.
    Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
    Q301=+1     ;FLYTT TIL S. HOEYDE
```

3.3 Maldefinisjon PATTERN DEF

Bruk

Med funksjonen **PATTERN DEF** kan du på en enkel måte definere regelmessige bearbeidingsmønster som du så kan hente frem med funksjonen **CYCL CALL PAT**. På samme måte som ved syklusdefinisjoner finnes det hjelpebilder for mønsterdefinisjonen som tydeliggjør de enkelte inndataparameterne.

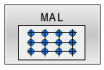
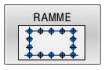
MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Funksjonen **PATTERN DEF** beregner arbeidskoordinatene i **X** og **Y**. Hvis en av disse koordinatene beskriver verktøyets akse, kan dette føre til uønskede bevegelser.

- **PATTERN DEF** må bare brukes i forbindelse med verktøyakse **Z**

Følgende bearbeidingsmaler finnes:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
	PUNKT Definisjon for opp til 9 valgfrie bearbeidingsposisjoner	68
	REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid	68
	MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrengt	69
	RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrengt	70
	SIRKEL Definisjon for en full sirkel	71
	Delsirkel Definisjon for en delsirkel	71

Legge til PATTERN DEF

Slik går du frem:

- Trykk på **PROGRAMMERE**-tasten

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **BEARB. KONTUR/PUNKT**

- Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**

- Velg ønsket bearbeidingsmal, f.eks. funksjonstast for enkelt rekke
- Angi eventuelt nødvendige definisjoner
- Bekreft hver av dem med **ENT**-tasten

Bruk PATTERN DEF

Når du har angitt en mønsterdefinisjon, kan du kalle den opp med funksjonen **CYCL CALL PAT**.

Mer informasjon: "Oppkalle sykluser", Side 56

Styringen utfører den sist definerte bearbeidingssyklusen i det bearbeidingsmønsteret du har definert.

Programmerings- og betjeningsmerknad

- En bearbeidingsmal er aktiv helt til du definerer en ny eller velger en punkttabell med funksjonen **SEL PATTERN**.
- Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker styringen enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren **Q204**, avhengig av hvilken verdi som er størst.
- Hvis koordinatoverflaten i PATTERN DEF er større enn i syklusen, beregnes sikkerhetsavstanden og den 2. sikkerhetsavstanden på koordinatoverflaten til PATTERN DEF.
- Før **CYCL CALL PAT** kan du bruke funksjonen **GLOBAL DEF 125** (finnes hos **SPEC FCT**/ Programangivelser) med **Q345**=1. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

Driftsinstruksjon

- Ved hjelp av mid-program-oppstart kan du velge et vilkårlig punkt der du kan starte eller fortsette bearbeidingen
  Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Definere enkelte bearbeidingsposisjoner

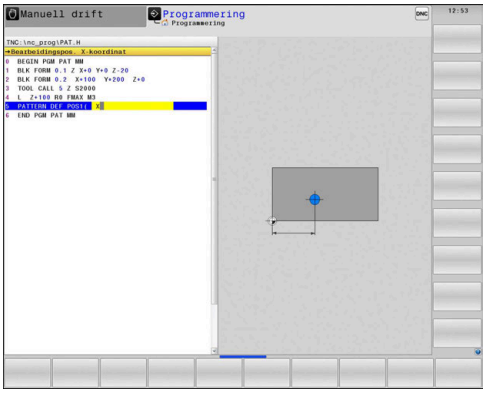
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Du kan legge inn maksimalt 9 bearbeidingsposisjoner. Bekreft med tasten **ENT** etter hvert som de legges inn.
- POS1 må programmeres med absolutte koordinater. POS2 til POS9 kan programmeres absolutt eller inkrementelt.
- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- POS1: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt): Angi X-koordinat
- POS1: **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt): Angi Y-koordinat
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte
- POS2: **Bearbeidingspos. X-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi X-koordinat
- POS2: **Bearbeidingspos. Y-koordinat** (absolutt eller inkrementell): Angi Y-koordinat
- POS2: **Koordinat på emneoverflate** (absolutt eller inkrementell): Angi Z-koordinat

Eksempel

```
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)
```



Definere en enkelt rekke

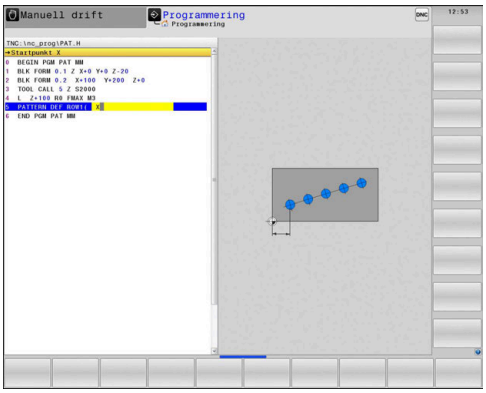
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

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



Definere en enkelt mal

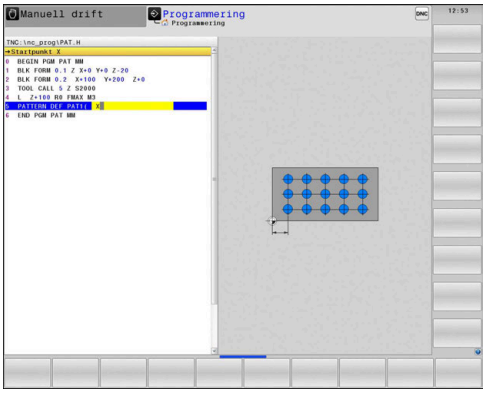
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.
- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

```
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)
```



Definere enkelte rammer

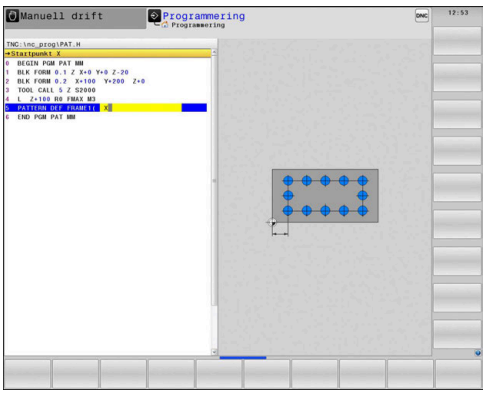
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.
- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i Y-aksen
- **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Avstand bearbeidingsposisjoner Y** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i Y-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall kolonner**: totalt antall kolonner i malen
- **Antall linjer**: totalt antall linjer i malen
- **Roteringsposisjon for hele malen** (absolutt): roteringsvinkel for hele malens rotering rundt det angitte startpunktet. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Roter.pos. hovedakse**: Roteringsvinkelen som bare hovedaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Rot.pos. hjelpeakse**: Roteringsvinkelen som bare hjelpeaksen for arbeidsplanet dreies rundt. Aksen roteres i henhold til det angitte startpunktet. Du kan angi positiv eller negativ verdi.
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

```
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)
```



Definere hel sirkel

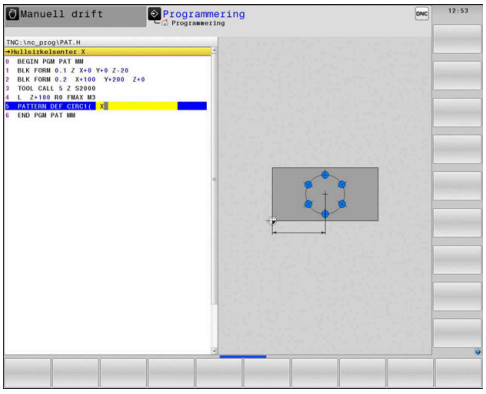
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

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



Definere delsirkel

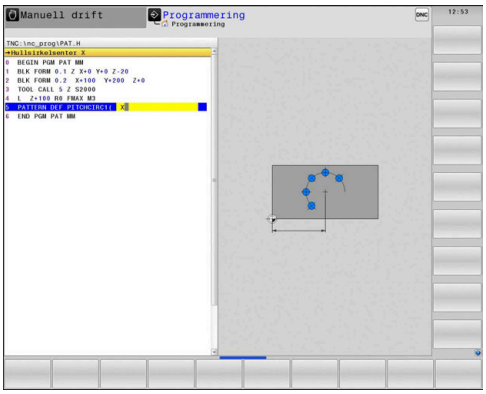
Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Hvis du definerer en **Overflate på emnet i Z** ulik 0, vil denne verdien legges til emneoverflaten **Q203** som du har definert i bearbeidingssyklusen.

- **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen til det aktive arbeidsplanet (f.eks. X for verktøyakse Z). Du kan angi positiv eller negativ verdi
- **Vinkelskritt/Sluttvinkel**: Inkrementell polarvinkel mellom to bearbeidingsposisjoner. Du kan angi positiv eller negativ verdi. Alternativ sluttvinkel kan angis (veksle med funksjonstast)
- **Antall bearbeidinger**: totalt antall bearbeidingsposisjoner på sirkelen
- **Koordinat på emneoverflate** (absolutt): Angi Z-koordinat der bearbeidingen skal starte

Eksempel

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



3.4 Punkttabeller

Bruk

Hvis du kjører en eller flere sykluser etter hverandre basert på en uregelmessig punktmal, må du opprette punkttabeller.

Hvis du bruker boresykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med sentrum i boringen. Hvis du bruker fressykluser, vil koordinatene for arbeidsplanet i punkttabellen samsvare med startpunktkoordinatene for den aktuelle syklusen (f.eks. koordinatene for sentrum i en sirkellomme). Spindelaksekoordinatene samsvarer med koordinatene for emneoverflaten.

Angi punkttabell

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **PROGRAMMERE**.

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.
- Velg mappen der du ønsker å opprette en ny fil
- Angi navn og filtype (**.PNT**).

- Bekreft med **ENT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**.
- > Styringen åpner programvinduet med en tom punkttabell.

- Sett inn en ny linje med funksjonstasten **SETT INN LINJE**.
- Angi koordinatene for ønsket bearbeidingssted
- Gjenta prosedyren til alle nødvendige koordinater er lagt inn

- Trykk ev. på funksjonstasten **SORTER/ SKJUL KOLONNER**.
- > Styringen viser de ønskede koordinatene. Eller endrer rekkefølgen til koordinatene.

> Navnet på punkttabellen må begynne med en bokstav ved tilordning med SQL.

Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen

I punkttabellen kan du i kolonnen **FADE** merke en linje for å skjule punktet som er definert på denne linjen, under bearbeidingen.

Slik går du frem:

- ↓ ↑ ▶ Velg ønsket punkt med **PILTASTENE** i tabellen.
- → ▶ Velg kolonnen **FADE**
- ENT ▶ Aktiver skjuling, trykk på tasten **ENT**
- NO ENT ▶ Deaktiver skjuling: Trykk på tasten **NO ENT**

Velge en punkttabell i NC-programmet

Velg **Programmering** som punkttabellen skal aktiveres for, i driftsmodusen Programmering.

Slik går du frem:

- PGM CALL ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten
- PUNKTER VELG TABELL ▶ Trykk på funksjonstasten **PUNKTER VELG TABELL**
- VELG FIL ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- ▶ Velg punkttabell
- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**

Hvis punkttabellen ikke er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du angi hele filbanen.

> Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.

Eksempel

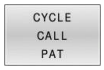
```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller

Hvis styringen skal kjøre den sist definerte bearbeidingssyklusen i henhold til punktene som er definert i en punkttabell, programmerer du syklusoppkallingen med **CYCL CALL PAT**:

Slik går du frem:

- Trykk på **CYCL CALL**-tasten



- Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- Angi mating

eller

- Trykk på skjermtasten **F MAX**
- > Med denne matingen kjører styringen mellom punktene.
- > Ingen inndata: forflytting med matingen som ble programmert sist.
- Angi tilleggsfunksjon M ved behov
- Bekreft med **END**-tasten

Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker styringen enten spindelaksekoordinaten i syklusoppkallingen eller verdien fra syklusparameteren **Q204**, avhengig av hvilken verdi som er størst.

Før **CYCL CALL PAT** kan du bruke funksjonen **GLOBAL DEF 125** (finnes hos **SPEC FCT**/Programangivelser) med **Q345**=1. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

Bruk tilleggsfunksjonen M**103** for å bruke redusert mating for spindelaksen under forposisjoneringen.

Bruke punkttabeller med SL-sykluser og syklus 12

Styringen tolker punktene som en ekstra nullpunktsforskyvning.

Bruke punkttabeller med syklusene 200 til 208, 262 til 267

Styringen tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for sentrum i boringen. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (**Q203**).

Bruke punkttabeller med syklusene 251 til 254

Styringen tolker punktene i arbeidsplanet som koordinater for syklusstartpunktet. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (**Q203**).

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du programmerer en sikker høyde ved ønskede punkter i punkttabellen, ignorerer styringen den andre sikkerhetsavstanden til bearbeidingssyklusen for **alle** punktene!

- Programmer GLOBAL DEF 125 POSITIONIEREN på forhånd, så tar styringen den sikre høyden til punkttabellen bare ved det respektive punktet.

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Styringen kjører punkttabellen du definerte sist, med **CYCL CALL PAT**. Også hvis du har definert punkttabellen i et NC-program som er satt i parentes med **CALL PGM**.

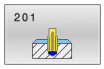
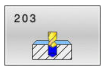
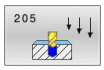
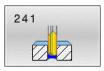
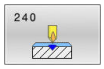
4

Sykluser: Boring

4.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike borebearbeidinger :

Funksjonstast	Syklus	Side
	BORING (syklus 200, DIN/ISO: G200) ■ Enkel boring ■ Angivelse av forsinkelse oppe eller nede ■ Forhold dybde kan velges	79
	SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201) ■ Slettboring av en boring ■ Angivelse av forsinkelse nede	81
	UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202) ■ Utboring av en boring ■ Angivelse av returmating ■ Angivelse av forsinkelse nede ■ Angivelse av frikjøring	83
	UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203) ■ Degresjon – boring med avtagende mating ■ Angivelse av forsinkelse oppe eller nede ■ Angivelse av sponbrudd ■ Forhold dybde kan velges	86
	SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204) ■ Opprettelse av en senking på emnets underside ■ Angivelse av forsinkelse ■ Angivelse av frikjøring	90
	UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205) ■ Degresjon – boring med avtagende mating ■ Angivelse av sponbrudd ■ Angivelse av nedsenket startpunkt ■ Angivelse av stoppavstand	94
	BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208) ■ Fresing av en boring ■ Angivelse av forhåndsboret diameter ■ Med- eller motfres kan velges	100
	ENKELTLIPPE-DYPBORING (syklus 241, DIN/ISO:G241) ■ Boring med enkeltlippe-dypboring ■ Nedsenket startpunkt ■ Dreieretning og turtall ved inn- og utkjøring fra boringen kan velges ■ Angivelse av forsinkelsesdybde	103
	SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240) ■ Boring av en sentrering ■ Angivelse av sentreringsdiameter eller -dybde ■ Angivelse av forsinkelse nede	111

4.2 BORING (syklus 200, DIN/ISO: G200)

Bruk

Med denne syklusen kan du opprette enkle boringer. I denne syklusen kan du selv velge forholdet til dybden.

Syklusforløp

1. I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2. Verktøyet borer til første matedybde med den programmerte matingen **F**
3. Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand med **FMAX**, gjør et opphold der, hvis dette er programmert, og fører deretter verktøyet med **FMAX** opptil sikkerhetsavstand over første matedybde
4. Så borer verktøyet enda en matedybde med angitt mating F
5. Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til angitt boredybde er nådd (forsinkelsen fra **Q211** er aktiv ved hver mating)
6. Til slutt føres verktøyet fra boringsbunnen med **FMAX** til sikkerhetsavstanden eller til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

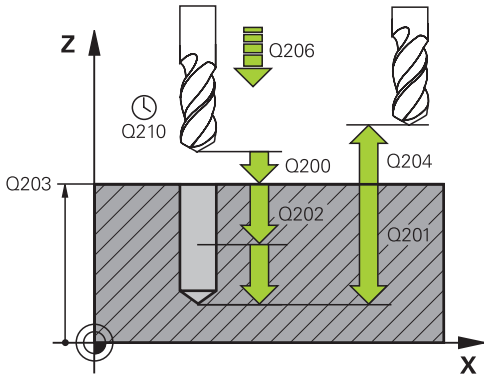
- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

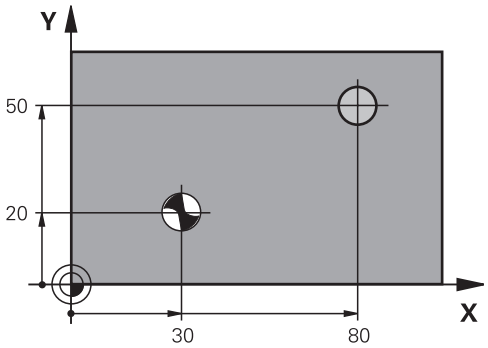
Hvis du vil bore uten sponbrudd, definerer du en høyere verdi i parameteren **Q202** enn dybden **Q201** pluss den beregnede dybden fra spissvinkelen. Du kan også angi en betydelig høyere verdi her.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at styringen er trukket ut av boringen for å fjerne spon.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet





Eksempel

```
11 CYCL DEF 200  BORING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=250    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q210=0      ;FORSINKELSE OPPE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q211=0.1    ;FORSINKELSE NEDE
    Q395=0      ;FORHOLD DYBDE
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.3 SLIPING (syklus 201, DIN/ISO: G201)

Bruk

Med denne syklusen kan du enkelt opprette enkle pasninger. Du kan valgfritt definere en forsinkelse for syklusen nedenfor.

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet sliper materialet ned til programmert dybde med angitt mating **F**
3 Verktøyet blir stående i boringsbunnen hvis det er angitt
4 Deretter fører styringen verktøyet i matingen **F** tilbake til sikkerhetsavstanden eller andre sikkerhetsavstand Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

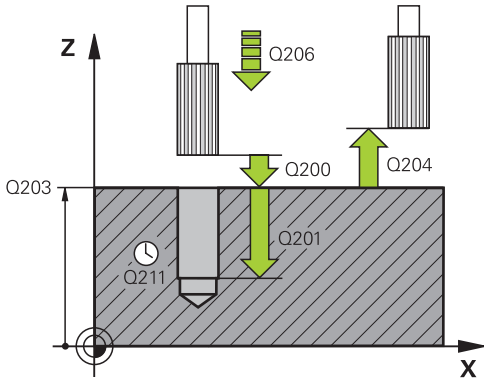
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

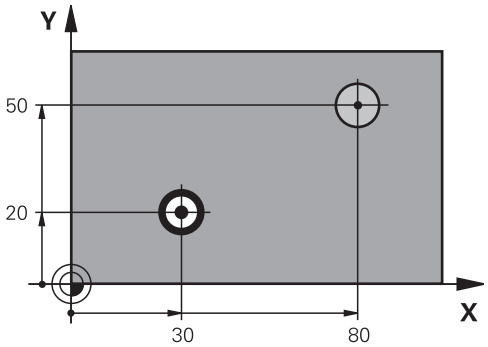
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sliping.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208** = 0, gjelder mating for sliping.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999





Eksempel

```
11 CYCL DEF 201  SLIPING
    Q200=2       ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-15     ;DYBDE
    Q206=100     ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q211=0.5     ;FORSINKELSE NEDE
    Q208=250     ;MATING RETUR
    Q203=+20     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100     ;2. SIKKERHETSAVST.
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 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Med denne syklusen kan du bore ut boringer. Du kan valgfritt definere en forsinkelse for syklusen nedenfor.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Verktøyet borer med borematingen til dybden
3 Hvis det er angitt, blir verktøyet blir stående i boringsbunnen med roterende spindel for å kuttes fri
4 Deretter gjennomfører styringen en spindelorientering på posisjonen som er angitt i parameter **Q336**
5 Hvis frikjøring er valgt, kjører styringen 0,2 mm (fast verdi) fritt i den angitte retningen
6 Så kjører styringen verktøyet i mating ved tilbaketrekking til sikkerhetsavstanden
7 Styringen posisjonerer verktøyet tilbake til sentrum av boringen
8 Styringen gjenoppretter spindelstatusen fra syklusstarten
9 Ev. kjører styringen med **FMAX** til 2. sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis **Q214**=0, utføres tilbaketrekkingen langs boringsveggen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- Kontroller posisjonen til verktøyspissen når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Det skal ikke være noen aktive transformasjoner.
- Velg vinkel slik at verktøyspissen står parallelt med frikjøringsretningen
- Velg en frikjøringsretning **Q214** som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

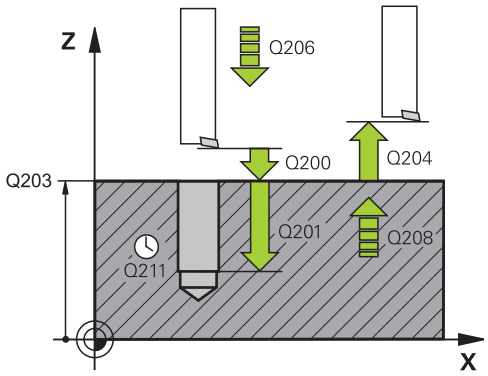
Hvis du har aktivert **M136**, kjører verktøyet ikke til den programmerte sikkerhetsavstanden etter bearbeidingen. Spindelomdreiningen stopper på boringsbunnen, og dermed stopper også matingen. Det er ingen kollisjonsfare fordi det ikke forekommer en retur!

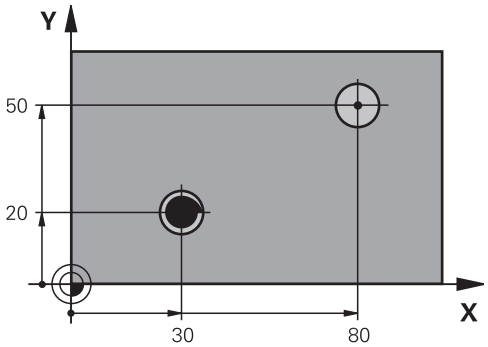
- Deaktiver funksjonen **M136** før syklusen med **M137**

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Etter bearbeidingen fører styringen verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.
- Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter styringen denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved utboring.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208**=0, blir mating for dybdemating benyttet.
  Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som styringen skal bruke for å kjøre verktøyet fri fra boringsbunnen (etter spindelorienteringen)
  0: Ikke kjøre fri verktøyet
  1: Frikjør verktøyet i minusretningen til hovedaksen
  2: Frikjør verktøyet i minusretningen til hjelpeaksen
  3: Frikjør verktøyet i plussretningen til hovedaksen
  4: Frikjør verktøyet i plussretningen til hjelpeaksen
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i før frikjøring.
  Inndataområde -360,000 til 360,000





Eksempel

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202  UTBORING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q211=0.5    ;FORSINKELSE NEDE
    Q208=250    ;MATING RETUR
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q214=1      ;FRIGJORT KJOERERETN.
    Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L  X+80 Y+50  FMAX M99
```

4.5 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203)

Bruk

Med denne syklusen kan du opprette boringer med avtagende mating. Du kan valgfritt definere en forsinkelse for syklusen nedenfor. Du kan utføre syklusen med eller uten sponbrudd.

Syklusforløp

Atferd uten sponbrudd, uten forminsking:

1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt **SIKKERHETSAVST. Q200** over emneoverflaten
2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**
3 Så trekker styringen verktøyet ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
4 Nå senker styringen verktøyet ned i boringen igjen i ilgang og borer deretter en ny mating med **MATEDYBDE Q202** i **MATING FOR MATEDYBDE Q206**
5 Ved arbeid uten sponbrudd trekker styringen verktøyet etter hver mating med **MATING RETURQ208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** og avventer der eventuelt **FORSINKELSE OPPE Q210**
6 Denne prosedyren blir gjentatt til **dybde Q201** er oppnådd
7 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST.**. **2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Atferd med sponbrudd, uten forminsking:

1 I ilgang **FMAX** posisjonerer styringen verktøyet i spindelaksen på den angitte **SIKKERHETSAVST. Q200** over emneoverflaten
2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**
3 Så trekker styringen verktøyet tilbake med verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256**
4 Nå følger en ny mating med verdien **MATEDYBDE Q202** i **MATING FOR MATEDYBDE Q206**
5 Kontrollsystemet mater på nytt til **ANT. AVBRUDD Q213** er nådd eller til boringen har ønsket **DYBDE Q201**. Hvis det definerte antallet sponbrudd er nådd, men boringen ennå ikke har ønsket **DYBDE Q201**, kjører styringen verktøyet i **MATING RETUR Q208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
6 Hvis det er angitt, avventer styringen **FORSINKELSE OPPE Q210**
7 Deretter senker styringen i ilgang ned i boringen til verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256** over den siste matedybden
8 Prosedyre 2 til 7 blir gjentatt til **DYBDE Q201** er nådd
9 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST.**. **2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Atferd med sponbrudd, med forminsking

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt **SIKKERHETSAVSTAND Q200** over emneoverflaten

2 Verktøyet borer til første **MATEDYBDEQ202** med den angitte matingen **MATING FOR MATEDYBDEQ206**

3 Så trekker styringen verktøyet tilbake med verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256**

4 Det følger en ny mating med **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKING Q212** i **MATING FOR MATEDYBDE Q206**. Den stadig synkende differansen fra den oppdaterte **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKINGQ212** må aldri bli mindre enn **MIN. MATEDYBDE Q205** (eksempel: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**= 3: Den første matedybden er 5 mm, den andre matedybden er 5 - 1 = 4 mm, den tredje matedybden er 4 - 1 = 3 mm, den fjerde matedybden er også 3 mm)

5 Kontrollsystemet mater på nytt til **ANT. AVBRUDD Q213** er nådd eller til boringen har ønsket **DYBDE Q201**. Hvis det definerte antallet sponbrudd er nådd, men boringen ennå ikke har ønsket **DYBDE Q201**, kjører styringen verktøyet i **MATING RETUR Q208** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**

6 Hvis det er angitt, avventer styringen nå **FORSINKELSE OPPE Q210**

7 Deretter senker styringen i ilgang ned i boringen til verdien **TILBAKE V SPONBRUDD Q256** over den siste matedybden

8 Prosedyre 2 til 7 blir gjentatt til **DYBDE Q201** er nådd

9 Hvis det er angitt, avventer styringen nå **FORSINKELSE NEDE Q211**

10 Hvis **DYBDE Q201** er nådd, trekker styringen verktøyet med **FMAX** ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200** eller til **2. SIKKERHETSAVST.**. **2. SIKKERHETSAVST. Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn **SIKKERHETSAVST. Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

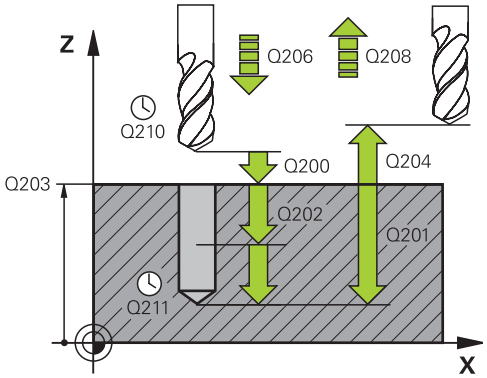
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q210 Forsinkelse oppe?**: Antall sekunder som verktøyet stanser i sikkerhetsavstand, etter at styringen er trukket ut av boringen for å fjerne spon.
  Inndataområde 0 til 3600,0000



Eksempel

11 CYCL DEF 203 UNIVERSALBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som styringen reduserer **Q202 Matedybde** med etter hver mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q213 Ant. avbr. før tilbaketrekking?**: Antall sponbrudd før styringen fører verktøyet ut av boringen for å fjerne spon. Ved sponbrudd trekker styringen alltid verktøyet tilbake med returverdi **Q256**.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser styringen matingen med **Q205**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208**=0, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206**.
  Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

```
Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
Q212=0.2   ;FORMINSKING
Q213=3     ;ANT. AVBRUDD
Q205=3     ;MIN. MATEDYBDE
Q211=0.25  ;FORSINKELSE NEDE
Q208=500   ;MATING RETUR
Q256=0.2   ;TILBAKE V SPONBRUDD
Q395=0     ;FORHOLD DYBDE
12 L  X+30 Y+20  FMAX M3
13 CYCL CALL
```

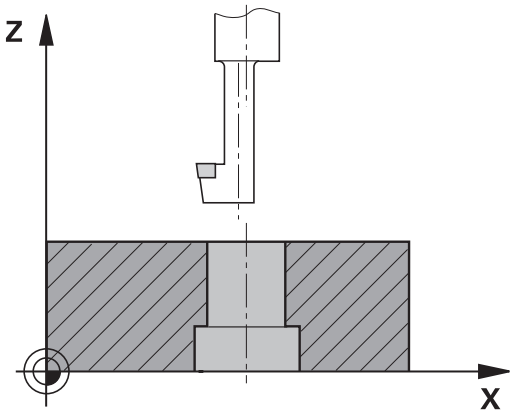
4.6 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.
Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Syklusen fungerer bare med returborestenger.

Med denne syklusen kan du senke verktøyet under emnet.



Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Der utfører styringen en spindelorientering til 0°-posisjonen og forskyver verktøyet med eksenterdiameteren
3 Deretter senkes verktøyet ned i den forborede boringen med forposisjoneringsmatingen til skjæret står i sikkerhetsavstand under emnets underkant
4 Styringen fører nå verktøyet til sentrum av boringen. Slår på spindelen og eventuelt kjølevæsken og fører så verktøyet til den angitte forsenkningsdybden med senkingsmatingen
5 Hvis det er angitt, blir verktøyet værende på forsenkningsbunnen. Deretter føres verktøyet ut av boringen, gjennomfører en spindelorientering og forskyves på nytt med eksenterdimensjonen
6 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstanden
7 Styringen posisjonerer verktøyet tilbake til sentrum av boringen
8 Styringen gjenoppretter spindelstatusen fra syklusstarten
9 Ev. kjører styringen til 2. sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

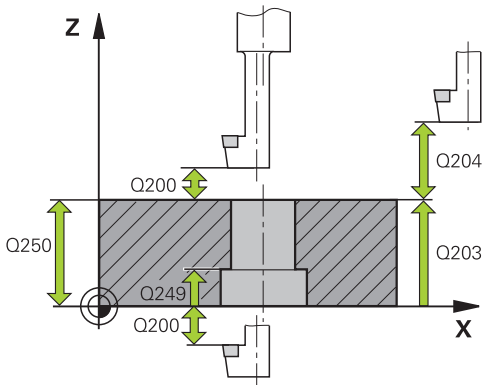
- Kontroller posisjonen til verktøyspissen når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Det skal ikke være noen aktive transformasjoner.
- Velg vinkel slik at verktøyspissen står parallelt med frikjøringsretningen
- Velg en frikjøringsretning **Q214** som gjør at verktøyet føres bort fra kanten av boringen

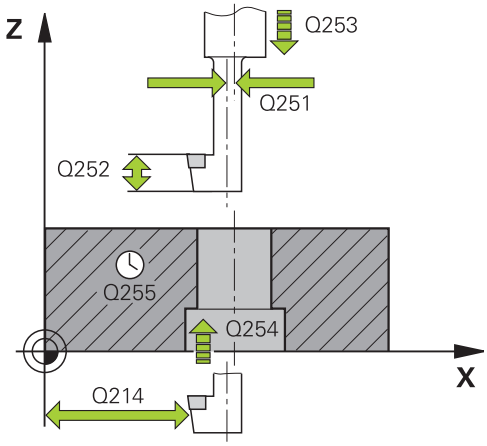
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Etter bearbeidingen fører styringen verktøyet igjen til startpunktet i arbeidsplanet. Du kan deretter fortsette å posisjonere inkrementelt.
- Fortegnet for syklusparameteren for dybde angir arbeidsretningen ved senking. OBS: Positivt fortegn innebærer senking mot den positive spindelaksen.
- Styringen beregner startpunktet for senkingen ut fra borestangens skjærelengde og materialtykkelsen.
- Hvis funksjonene M7 eller M8 var aktive før syklusoppkallingen, oppretter styringen denne tilstanden igjen på slutten av syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn **DYBDE FORSENKNING Q249**, sender styringen ut en feilmelding.

Angi verktøylengden slik at underkanten av borestangen er målt, ikke skjæret.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q249 Dybde forsenkning?** (inkrementell): Avstand mellom emneunderkant og forsenkningsbunn. Positivt fortegn senker verktøyet i den positive spindelakseretningen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q250 Materialtykkelse?** (inkrementell): Tykkelsen på emnet.
  Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q251 Eksentermål?** (inkrementell): Borestangens eksenterdimensjon, angitt i verktøyspesifikasjonene.
  Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q252 Skjærehøyde?** (inkrementell): Avstand mellom borestangens underkant og hovedskjæret, angitt i verktøyspesifikasjonene.
  Inndataområde 0,0001 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q255 Forsinkelse i sekunder?**: Forsinkelse i sekunder på forsenkningsbunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999





Eksempel

11 CYCL DEF 204 SENKING BAKFRA	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q249=+5	;DYBDE FORSENKNING
Q250=20	;MATERIALTYKKELSE
Q251=3.5	;EKSENTERMAL
Q252=15	;SKJAEREHOEYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q253=200	;MATING VED SENKING
Q255=0	;FORSINKELSE

- **Q214 Frigjort kjøreretn. (0/1/2/3/4)?**: Definer retningen som styringen skal forskyve verktøyet i, med eksentermålet (etter spindelorienteringen); Det er ikke tillatt å angi 0
  1: Frikjør verktøyet i negativ retning for hovedaksen
  2: Frikjør verktøyet i negativ retning for hjelpeaksen
  3: Frikjør verktøyet i positiv retning for hovedaksen
  4: Frikjør verktøyet i positiv retning for hjelpeaksen
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): Vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i, før det senkes inn i og trekkes ut av boringen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000

Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

4.7 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO:G205)

Bruk

Med denne syklusen kan du opprette boringer med avtagende mating. Angivelse av et nedsenket startpunkt er mulig. Du kan valgfritt definere en forsinkelse for syklusen nedenfor. Du kan utføre syklusen med eller uten et sponbrudd.

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Når et senket startpunkt er angitt, kjører styringen med den definerte posisjoneringsmatingen i sikkerhetsavstand over det senkede startpunktet
3 Verktøyet borer til første matedybde med den angitte matingen **F**
4 Hvis sponbrudd er angitt, fører styringen verktøyet tilbake med den angitte returverdien. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører styringen verktøyet i ilgang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde
5 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde. Matedybden reduseres med en forminskingsverdi for hver mating hvis dette er programmert
6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til boredybden er nådd
7 Hvis det er angitt, blir verktøyet stående i boringsbunnen for å kuttes fri og blir trukket tilbake til sikkerhetsavstanden eller andre sikkerhetsavstand med returmatingen etter forsinkelsen. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

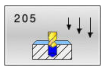
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis stoppavstandene **Q258** ikke er lik **Q259**, endrer styringen stoppavstanden mellom første og siste mating med samme verdi.
- Hvis du programmerer et nedsenket startpunkt via **Q379**, endrer styringen startpunktet for matebevegelsen. Styringen endrer ikke returbevegelsene fordi disse avhenger av koordinatene til emneoverflaten.
- Hvis **Q257 BOREDYBDE SPONBRUDD** er større enn **Q202 MATEDYBDE**, utføres det ikke noe sponbrudd.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

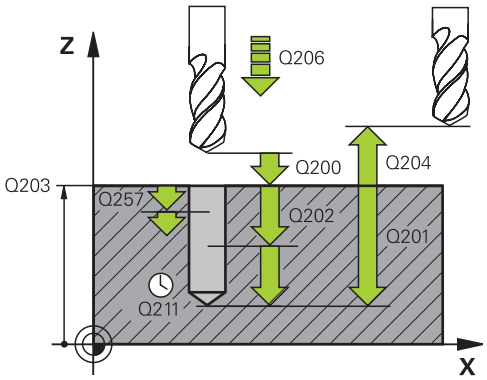
Denne syklusen egner seg ikke tillatt for ekstra lange bor. Bruk syklus **241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.** for ekstra lange bor.

Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): Avstand mellom emneoverflate og boringsbunn (boringskonusens spiss).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som styringen reduserer matedybde **Q202** med.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser styringen matingen med **Q205**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når styringen fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q259 Nedre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når styringen fører verktøyet til aktuell matedybde igjen etter tilbaketrekking. Verdien gjelder siste mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999



Eksempel

```
11 CYCL DEF 205
   UNIVERSALDYPBORING
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q201=-80    ;DYBDE
   Q206=150    ;MATING FOR
                MATEDYBDE
   Q202=15     ;MATEDYBDE
   Q203=+100   ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q212=0.5    ;FORMINSKING
   Q205=3      ;MIN. MATEDYBDE
   Q258=0.5    ;OEVRE SP. STOPP
   Q259=1      ;NEDRE SP. STOPP
   Q257=5      ;BOREDYBDE
                SPONBRUDD
   Q256=0.2    ;TILBAKE V SPONBRUDD
   Q211=0.25   ;FORSINKELSE NEDE
   Q379=7.5    ;STARTPUNKT
   Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
   Q208=9999   ;MATING RETUR
   Q395=0      ;FORHOLD DYBDE
```

- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til **Q200**): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. Styringen kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON.** over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis du angir **Q208**=0, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- **Q395 Forhold til diameter (0/1)?**: valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøyspissen eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøyspissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabellen TOOL.T
  0 = dybde basert på verktøyspissen
  1 = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

Fjerning av spon og sponbrudd

Fjerning av spon

Fjerning av spon er avhengig av syklusparameter **Q202 MATEDYBDE**.

Styringen utfører fjerning av spon når syklusparameter **Q202 MATEDYBDE** nås. Det betyr at styringen alltid kjører verktøyet uavhengig av det senkede startpunktet **Q379** til returkjøringshøyden. Den beregnes av **Q200 SIKKERHETSAVST.** + **Q203 KOOR. OVERFLATE**

Eksempel:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling (verktøyradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 205 UNIVERSALDYPBORING	Syklusdefinering
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q212=+0 ;FORMINSKING	
Q205=+0 ;MIN. MATEDYBDE	
Q258=+0.2 ;OEVRE SP. STOPP	
Q259=+0.2 ;NEDRE SP. STOPP	
Q257=+0 ;BOREDYBDE SPONBRUDD	
Q256=+0.2 ;TILBAKE V SPONBRUDD	
Q211=+0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q379=+10 ;STARTPUNKT	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q208=+3000 ;MATING RETUR	
Q395=+0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Kjør til boringen, og start spindelen
7 CYCL CALL	Syklusoppkalling
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM 205 MM	

Sponbrudd

Sponbruddet er avhengig av syklusparameter **Q257 BOREDYBDE SPONBRUDD**.

Styringen utfører sponbrudd når syklusparameter **Q257 BOREDYBDE SPONBRUDD** nås. Det betyr at styringen trekker verktøyet tilbake med verdien **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. Når **MATEDYBDE** nås, gjennomføres fjerning av spon. Denne komplette prosedyren blir gjentatt til **Q202 DYBDE** er nådd.

Eksempel:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling (verktøyradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 205 UNIVERSALDYPBORING	Syklusdefinering
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=+10 ;MATEDYBDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q212=+0 ;FORMINSKING	
Q205=+0 ;MIN. MATEDYBDE	
Q258=+0.2 ;OEVRE SP. STOPP	
Q259=+0.2 ;NEDRE SP. STOPP	
Q257=+3 ;BOREDYBDE SPONBRUDD	
Q256=+0.5 ;TILBAKE V SPONBRUDD	
Q211=+0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q379=+0 ;STARTPUNKT	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q208=+3000 ;MATING RETUR	
Q395=+0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	Kjør til boringen, og start spindelen
7 CYCL CALL	Syklusoppkalling
11 L Z+250 R0 FMAX M30	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM 205 MM	

4.8 BOREFRESING (syklus 208, DIN/ISO: G208)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese boringer. Du kan valgfritt definere en forhåndsbort diameter for syklusen.

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt sikkerhetsavstand **Q200** over emneoverflaten
2 På neste trinn kjører styringen den første heliksbanen med en halvsirkel (ut fra midten)
3 Verktøyet freser i en skruelinje til den angitte boredybden med den angitte matingen **F**
4 Når boredybden er nådd, kjører styringen enda en full sirkel for å fjerne gjenstående materiale fra nedsenkningen
5 Deretter fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen og med sikkerhetsavstanden **Q200**
6 Prosessen gjentas helt til den nominelle diameteren er nådd (styringen beregner sideveis mating)
7 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand **Q204**. Den 2. sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når den er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Ved den første heliksbanen velges en størst mulig baneoverlapping for å forhindre at verktøyet kolliderer. Alle andre baner deles jevnt opp.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

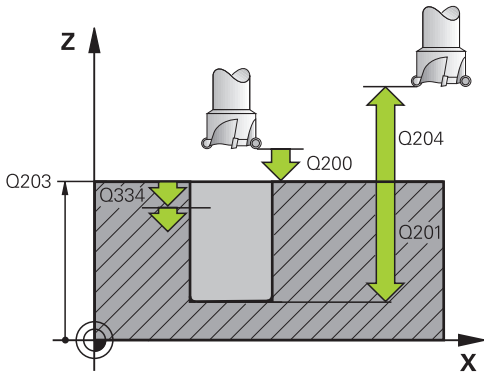
Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet hvis du velger for stor mating!

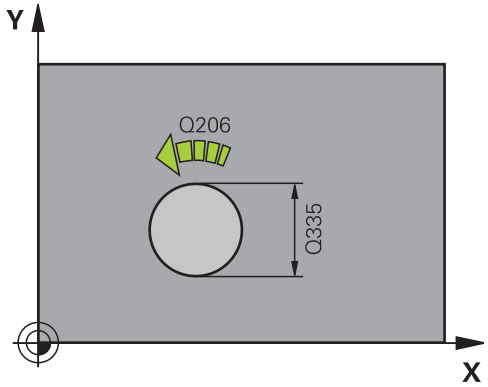
- Angi maksimal nedsenkingsvinkel og hjørneradiusen **DR2** for verktøyet i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen **TOOL.T.**
- > Styringen vil automatisk beregne maksimal tillatt mating, og reduserer eventuelt den angitte verdien.

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis du har angitt en boringsdiameter som er lik verktøydiameteren, borer styringen direkte til programmert dybde uten skruelinje-interpolasjon.
- En aktiv speiling påvirker **ikke** den typen fresing som er definert i syklusen.
- Ved beregning av baneoverlappingsfaktor tar det aktuelle verktøyet også hensyn til hjørneradiusen **DR2**.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Ved hjelp av **RCUTS**-verdien overvåker syklusen verktøy som ikke skjærer over midten, og forhindrer bl.a. at verktøyet kolliderer på fronten. Styringen avbryter ved behov bearbeidingen med en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring på skruelinjen.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q334 Mating per omdreining?** (inkrementell): Mål som angir matingen for verktøyet på en skruelinje (360°).
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q335 Nominell diameter** (absolutt): Boringsdiameter. Hvis du har angitt en nominell diameter som er lik verktøydiameteren, borer styringen direkte til programmert dybde uten skruelinje-interpolasjon.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q342 Forboret diameter?** (absolutt): Angi forhåndsboret diameter.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)





Eksempel

12 CYCL DEF 208 FRESEBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q334=1.5	;MATEDYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q335=25	;NIOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FORBOR. DIAMETER
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

4.9 ENKELTLIPPE-DYPBORING (syklus 241, DIN/ISO:G241)

Bruk

Med syklus **241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.** kan du opprette boringer med et enkeltlippe-dypbor. Angivelse av et nedsenket startpunkt er mulig. Du kan definere dreieretning og turtall ved inn- og utkjøring fra boringen.

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til angitt **Sikkerhetsavstand Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

2 Avhengig av "Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379", Side 107 kobler styringen inn spindelturtallet enten på **Sikkerhetsavstand Q200** eller på en bestemt verdi over koordinatoverflaten.

3 Styringen utfører innkjøringsbevegelsen i retningen som er definert i syklusen, med høyreroterende, venstreroterende eller stående spindel

4 Verktøyet borer med matingen **F** frem til boredybden eller, hvis en mindre mateverdi har blitt angitt, frem til matedybden. Matedybden reduseres med forminskingsverdien for hver mating. Hvis du har angitt en forsinkelsesdybde, reduserer styringen matingen med matefaktoren etter at forsinkelsesdybden er nådd.

5 Verktøyet gjør et opphold i boringsbunnen hvis dette er programmert.

6 Styringen gjentar disse trinnene (4 til 5) til boredybden er nådd

7 Når styringen har nådd boredybden, kobler den ut kjølemiddelet. Og stiller turtallet til verdien som er definert i **Q427 TURTALL INN-/UTKJ.**

8 Styringen posisjonerer verktøyet til tilbaketrekkingsposisjonen med mateverdien for returen. Hvilken verdi returposisjonen har i ditt tilfelle finner du i følgende dokument: se Side 107

9 Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

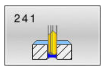
Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

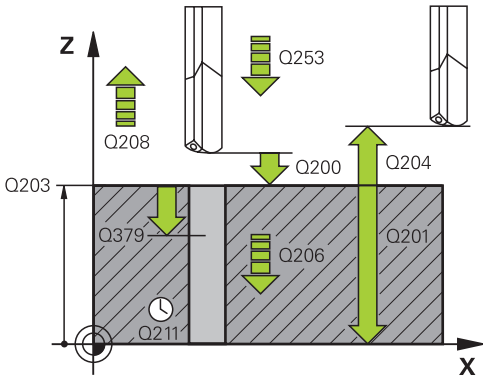
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og **Q203 KOOR. OVERFLATE**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom **Q203 KOOR. OVERFLATE** og boringsbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved boring.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): Avstand til arbeidsstykkets nullpunkt.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q379 Nedsenket startpunkt?** (inkrementell i forhold til **Q203 KOOR. OVERFLATE**, tar hensyn til **Q200**): Startpunkt for den egentlige borebearbeidingen. Styringen kjører med **Q253 MATING FORPOSISJON.** over det nedsenkede startpunktet med verdien **Q200 SIKKERHETSAVST.**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Definerer verktøyets bevegelseshastighet ved ny start på **Q201 DYBDE** etter **Q256 TILBAKE V SPONBRUDD**. I tillegg er denne matingen aktiv når verktøyet blir posisjonert på **Q379 STARTPUNKT** (ulik 0). Angivelse i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir **Q208**=0, trekker styringen ut verktøyet med **Q206 MATING FOR MATEDYBDE**.
  Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**



Eksempel

11 CYCL DEF 241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q208=1000	;MATING RETUR
Q426=3	;SP.-DREIERETNING
Q427=25	;TURTALL INN-/UTKJ.
Q428=500	;TURTALL BORING
Q429=8	;KJOLING PA
Q430=9	;KJOLING AV
Q435=0	;FORSINKELSESOMFANG
Q401=100	;MATEFAKTOR
Q202=9999	;MAKS. MATEDYBDE
Q212=0	;FORMINSKING
Q205=0	;MIN. MATEDYBDE

- **Q426 Dreier. inn-/utkjøring (3/4/5)?**: retningen verktøyet skal rotere i når det føres inn i og ut av borehullet. Angivelse:
  3: Drei spindel med M3
  4: Drei spindel med M4
  5: Kjør med stående spindel
- **Q427 Spindelturtall inn-/utkjøring?**: turtallet verktøyet skal rotere med når det føres inn i og ut av borehullet.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q428 Spindelturtall boring?**: turtallet verktøyet skal bore med.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q429 M-fksj. Kjølemiddel PÅ?**: tilleggsfunksjon M for innkobling av kjølevæske. Styringen kobler inn kjølevæsken når verktøyet står på **Q379 STARTPUNKT** i boringen.
  Inndataområde 0 til 999
- **Q430 M-fksj. Kjølemiddel AV?**: tilleggsfunksjon M for utkobling av kjølevæske. Styringen kobler ut kjølevæsken når verktøyet står på **Q201 DYBDE**.
  Inndataområde 0 til 999
- **Q435 Forsinkelsesomfang?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøyet skal vente. Funksjonen er ikke aktiv ved inntasting av 0 (standardinnstilling). Bruk: Ved produksjon av gjennomgangsboringer krever enkelte verktøy en kort stillstandstid før de forlater borebunnen for å transportere sponene oppover. Definer en verdi som er mindre enn **Q201 DYBDE**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q401 Matefaktor i %?**: Faktor som styringen reduserer matingen med etter at **Q435 FORSINKELSESOMFANG** er nådd.
  Inndataområde 0 til 100
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202**
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q212 Forminsking?** (inkrementell): Verdien som styringen reduserer **Q202 Matedybde** med etter hver mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q205 Minste matedybde?** (inkrementell): Hvis du har angitt **Q212 FORMINSKING**, begrenser styringen matingen med **Q205**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999

Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379

Før alt arbeid med svært lange bor, som enkeltleppebor eller lange spiralbor, må man ta hensyn til enkelte ting. Posisjonen som spindelen kobles inn på, er svært avgjørende. Hvis den nødvendige føringen til verktøyet mangler, kan det oppstå verktøybrudd ved for langvarig boring.

Derfor anbefales det å arbeide med parameteren **STARTPUNKT Q379**. Ved hjelp av denne parameteren kan du påvirke posisjonen der styringen kobler inn spindelen.

Borestart

Parameteren **STARTPUNKT Q379** tar hensyn til **KOOR. OVERFLATE Q203** og parameteren **SIKKERHETSAVST. Q200**. Det følgende eksempelet viser i hvilken sammenheng parameterne står og hvordan startposisjonen beregnes:

STARTPUNKT Q379=0

- Styringen slår på spindelen på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borestarten er på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: 0,2 x **Q379**. Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** =0
- **SIKKERHETSAVST. Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Borestarten beregnes på følgende måte:
0,2 x **Q379**=0,2*2=0,4; borestarten er 0,4 mm/inch over det forsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, starter styringen boringen ved -1,6 mm.

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan borestarten beregnes:

Borestart med nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,2 * Q379	Borestart
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, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (**Q200**=2, 20>2, derfor brukes verdien 2.)	-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, derfor brukes verdien 5.)	-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

Fjerning av spon

Også punktet der styringen gjennomfører fjerning av spon er viktig for arbeidet med lange verktøy. Returposisjonen ved fjerning av spon må ikke ligge på posisjonen til borestarten. Med en definert posisjon for fjerning av spon kan man sikre at boret blir værende i føringen.

STARTPUNKT Q379=0

- Sponfjerningen finner sted på **SIKKERHETSAVST. Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Fjerning av spon finner sted på en bestemt verdi over det nedsenkede startpunktet **Q379**. Denne verdien beregnes på følgende måte: **0,8 x Q379** Hvis resultatet av denne beregningen er større enn **Q200**, er verdien alltid **Q200**.

Eksempel:

- **KOOR. OVERFLATE Q203** =0
- **SIKKERHETSAVST.Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Posisjonen for fjerning av spon beregnes på følgende måte: 0,8 x **Q379**=0,8*2=1,6; posisjonen for fjerning av spon er 1,6 mm/inch over det forsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, kjører styringen til fjerning av spon ved -0,4

I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan posisjonen for fjerning av spon (returposisjonen) beregnes:

Posisjon for fjerning av spon (returposisjon) ved nedsenket startpunkt

Q200	Q379	Q203	Posisjonen som det forhåndsposisjoneres til med FMAX	Faktor 0,8 * Q379	Returposisjon
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, derfor brukes verdien 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (**Q200**=2, 20>2, derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (**Q200**=2, 80>2, derfor brukes verdien 2.)	-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, derfor brukes verdien 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (**Q200**=5, 20>5, derfor brukes verdien 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (**Q200**=5, 80>5, derfor brukes verdien 5.)	-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, derfor brukes verdien 20.)	-80

4.10 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240)

Bruk

Med syklus **240 SENTRERING** kan du opprette sentreringer for boringer. Du har mulighet til å angi sentreringsdiameteren eller sentreringsdybden. Du kan valgfritt definere en forsinkelse nedenfor.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
2 Med programmert mating **F** sentreres verktøyet i henhold til angitt senterdiameter og sentreringsdybde
3 Hvis det er definert, blir verktøyet værende i sentreringsdybden
4 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand eller til 2. sikkerhetsavstand Q204. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**

Legg merke til følgende under programmeringen:

MERKNAD

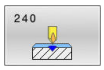
Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

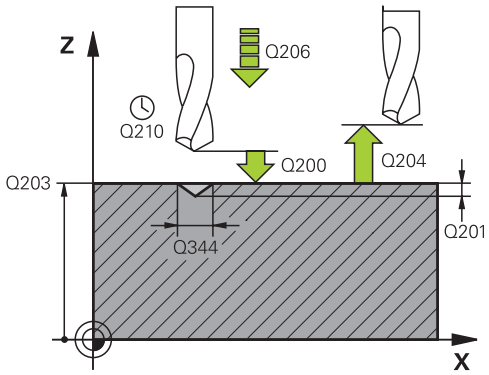
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

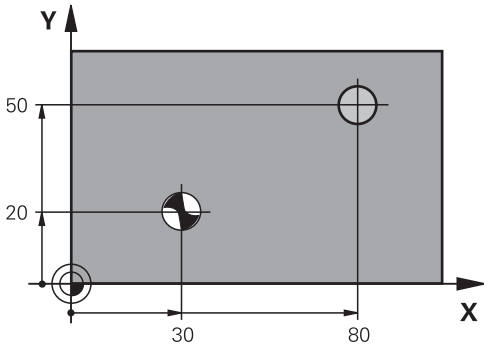
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameter **Q344** (diameter) eller **Q201** (dybde) bestemmer arbeidsretningen. Hvis diameter eller dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn bearbeidingsdybden, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og emneoverflate; angi en positiv verdi.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q343 Valg av dybde/diameter (0/1)**: Velg om verktøyet skal sentreres i henhold til en angitt diameter eller en angitt dybde. Hvis styringen skal sentreres til angitt diameter, må du angi spissvinkelen for verktøyet i kolonnen **T-Angle** i verktøytabellen TOOL.T.
  0: Sentrer til angitt diameter
  1: Sentrer til angitt diameter
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og sentreringsbunn (sentreringskonusens spiss). Fungerer bare hvis **Q343**=0 er definert.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q344 Diameter fordypning** (fortegn): sentreringsdiameter. Fungerer bare hvis **Q343**=1 er definert.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sentrering.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen.
  Inndataområde 0 til 3600,0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999



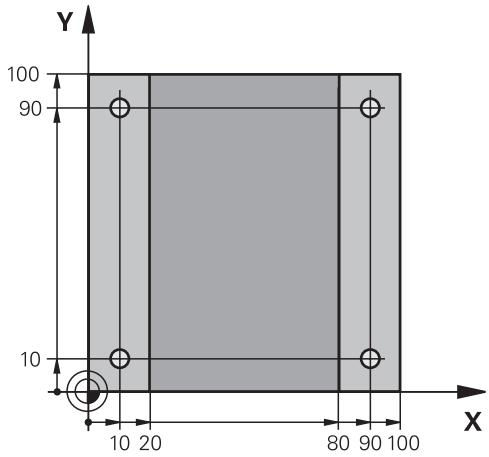


Eksempel

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240  SENTRER
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q343=1      ;VALG DYBDE/DIAM
    Q201=+0     ;DYBDE
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q211=0.1    ;FORSINKELSE NEDE
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=100    ;2. SIKKERHETSAVST.
12 L  X+30 Y+20  R0 FMAX  M3 M99
13 L  X+80 Y+50  R0 FMAX  M99
```

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Boresykluser



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling (verktøyradius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør til boring 1, og start spindelen
7 CYCL CALL	Syklusoppkalling
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, syklusoppkalling
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, syklusoppkalling
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, syklusoppkalling
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM C200 MM	

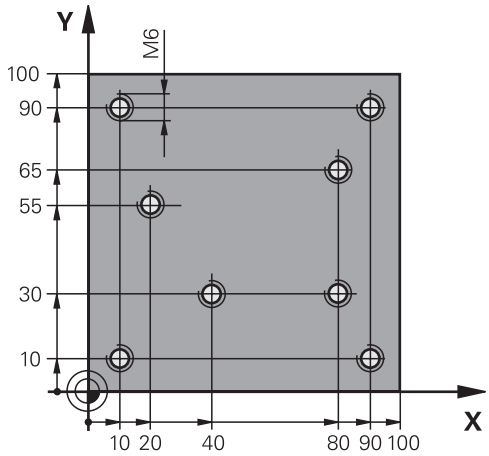
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF

Borekoordinatene er lagret i maldefinisjonen PATTERN DEF POS. Borekoordinatene kalles opp av styringen med CYCL CALL PAT.

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programutføring

- Sentrering (verktøyradius 4)
- Boring (verktøyradius 2,4)
- Gjengeboring (verktøyradius 3)
  Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 118



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsenhet (radius 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøy til sikker høyde
5 PATTERN DEF	Definere alle borposisjoner i punktmalen
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 SENTRERING	Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=0 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
7 GLOBAL DEF 125 POSISJONERING	Med denne funksjonen posisjonerer styringen ved en CYCL CALL PAT mellom punktene på andre sikkerhetsavstand. Denne funksjonen blir aktiv til M30.
Q345=+1 ;VALG AV POS.HOEYDE	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal

8 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkall bor (radius 2,4)
10 L Z+50 R0 F5000	Kjør verktøy til sikker høyde
11 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
14 TOOL CALL Z S200	Verktøyoppkall gjengebor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøy til sikker høyde
16 CYCL DEF 206 GJENGEBORING	Syklusdefinisjon gjengeboring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GJENGEDYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Syklusoppkalling i forbindelse med punktmal
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 END PGM 1 MM	

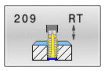
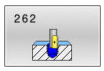
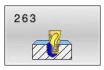
5

Sykluser: gjengeboring/ gjengefresing

5.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike gjengebearbeidinger:

Funksjonstast	Syklus	Side
	GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206) ■ Med Rigid Tapping ■ Angivelse av forsinkelse nede	119
	GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207) ■ Uten Rigid Tapping ■ Angivelse av forsinkelse nede	122
	GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209) ■ Uten Rigid Tapping ■ Angivelse av sponbrudd	126
	GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262) ■ Fresing av gjenger i forhåndsboret materiale	132
	FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263) ■ Fresing av gjenger i forhåndsboret materiale ■ Opprettelse av en forsenkningsfase	136
	BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264) ■ Boring i ubehandlet materiale ■ Fresing av en gjenge	140
	HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265) ■ Fresing av en gjenge i ubehandlet materiale	144
	FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267) ■ Fresing av en utvendig gjenge ■ Opprettelse av en forsenkningsfase	148

5.2 GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)

Bruk

Styringen skjærer gjengen med Rigid Tapping i en eller flere operasjoner.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet trekkes tilbake til sikkerhetsavstanden etter forsinkelsen. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
4 I sikkerhetsavstanden vendes spindelens rotasjonsretning på nytt

Driftsinstruksjoner:

- Verktøyet må spennes opp i Rigid Tapping. Rigid Tapping utligner for mate- og turtallsavvik under bearbeidingen.

Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**)(turtallsoverstyring er ikke aktiv), styringen tilpasser turtallet tilsvarende til **SpindlePotentiometer** (mateoverstyring er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

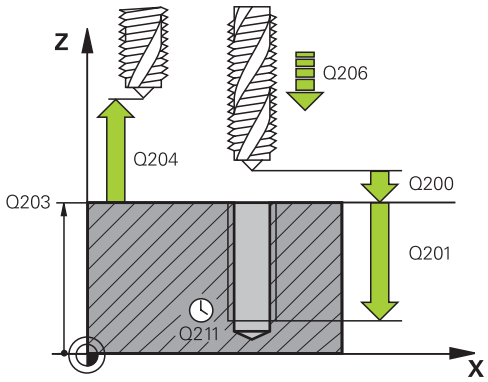
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Aktiver spindelen med **M3** for høyregjenge og med **M4** for venstregjenge.
- I syklus **206** beregner styringen gjengestigningen ved hjelp av det programmerte turtallet og matingen som er definert i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn **GJENGEDYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999

Standardverdi: 4 x gjengestigning

- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet ved gjengeboring.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q211 Forsinkelse nede?**: Angi en verdi mellom 0 og 0,5 sekunder for å unngå at verktøyet kiler seg fast når det trekkes tilbake.
  Inndataområde 0 til 3600.0000
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

25 CYCL DEF 206 GJENGEBORING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.25	;FORSINKELSE NEDE
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.

Måle mating: F = S x p

F: Mating (mm/min)

S: Spindelturtall (o/min)

p: Gjengestigning (mm)

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Hvis du trykker på tasten **NC-stopp** under gjengeboring, viser styringen en funksjonstast som kan benyttes for å frikjøre verktøyet.

5.3 GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.
Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Styringen skjærer gjenger uten Rigid Tapping i en eller flere operasjoner.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører til boredybden i en arbeidsoperasjon
3 Deretter vendes spindelens rotasjonsretning og verktøyet beveges ut av boringen til sikkerhetsavstanden. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
4 I sikkerhetsavstand stopper styringen spindelen

Driftsinstruksjoner:
- Ved gjengeboring synkroniseres spindelen og verktøyaksen alltid med hverandre. Synkroniseringen kan skje med en roterende, men også med en stillestående spindel.

Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):
- **sourceOverride** (Nr. 113603): SpindlePotentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsoverstyring er ikke aktiv), (styringen tilpasser turtallet tilsvarende).
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): begrensning av spindelturtallet
  True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelturtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)
  False: (ingen begrensning)

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

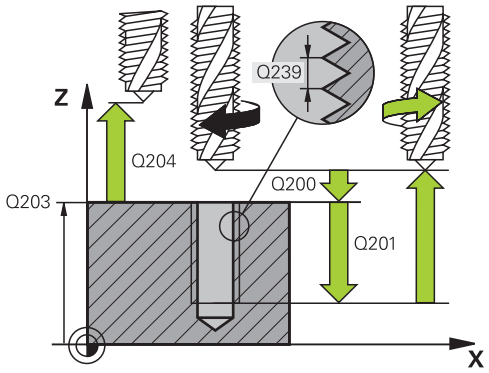
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis du programmerer **M3** (eller **M4**) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i **TOOL-CALL**-blokken).
- Hvis du ikke programmerer **M3** (eller **M4**) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med **M3** (eller **M4**) før neste bearbeiding.
- Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn **GJENGEDYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelturtall), er det mulig å bore gjengene dypere senere. Det må imidlertid velges en så stor sikkerhetsavstand **Q200** at verktøyaksen har forlatt akselerasjonsbanen innenfor denne strekningen.

Syklusparametere

- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

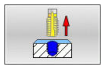
26 CYCL DEF 207 GJENGEBORING GS	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q239=+1	;PITCH
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte gjengeskjæring



- Trykk på funksjonstasten for å kjøre fri

- Trykk på **NC start**
- > Verktøyet kjører ut av boringen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkelt-blokk

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte programmet

- Trykk på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**.
- Frikjør verktøy i den aktive spindelaksen

- Trykk på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** for å fortsette programmet

- Trykk så på **NC start**
- > Styringen fører verktøyet tilbake til posisjonen før **NC-stopp**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du f.eks. kjører i positiv retning i stedet for negativ retning ved frikjøring, er det kollisjonsfare.

- Ved frikjøring har du mulighet til å flytte verktøyet i positiv og negativ retning av verktøyaksen
- Finn ut i hvilken retning du flytter verktøyet ut av boringen før frikjøringen

5.4 GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.
Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Styringen skjærer gjengen til programmert dybde i flere matetrinn. Ved hjelp av en parameter kan du angi om verktøyet skal trekkes helt ut av boringen ved sponbrudd.

Syklusforløp

1 Styringen posisjonerer verktøyet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til programmert sikkerhetsavstand over emneoverflaten og utfører en spindelorientering der
2 Verktøyet kjører til den angitte matedybden, snur spindelens rotasjonsretning og kjører, alt etter definisjonen, en bestemt verdi tilbake, eller, for å fjerne spon, ut av boringen. Hvis du har definert en faktor for turtallsøkning, kjører styringen ut av boringen med tilsvarende økt spindelturtall
3 Deretter blir spindelens rotasjonsretning snudd på nytt og verktøyet kjører til neste matedybde
4 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 3) til den angitte boredybden er nådd
5 Deretter trekkes verktøyet tilbake til sikkerhetsavstanden. Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**
6 I sikkerhetsavstand stopper styringen spindelen

Driftsinstruksjoner:
- Ved gjengeboring synkroniseres spindelen og verktøyaksen alltid med hverandre. Synkroniseringen kan skje med en stillestående spindel.

Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):
- **sourceOverride** (nr. 113603): **FeedPotentiometer** (**Default**)(turtallsoverstyring er ikke aktiv), styringen tilpasser turtallet tilsvarende til **SpindlePotentiometer** (mateoverstyring er ikke aktiv) og
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

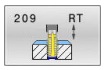
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

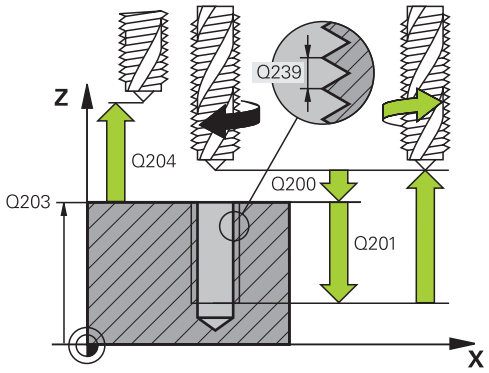
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.
- Når du har definert en turtallsfaktor for hurtig retur via syklusparameteren **Q403**, begrenser styringen turtallet til det maksimale turtallet for det aktive girtrinnet.
- Hvis du programmerer **M3** (eller **M4**) før denne syklusen, dreier spindelen seg etter syklusens slutt (med turtallet som er programmert i **TOOL-CALL**-blokken).
- Hvis du ikke programmerer **M3** (eller **M4**) før denne syklusen, blir spindelen stående etter syklusens slutt. Da må du starte spindelen igjen med **M3** (eller **M4**) før neste bearbeiding.
- Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabellen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabellen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn **GJENGEDYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelturtall), er det mulig å bore gjengene dypere senere. Det må imidlertid velges en så stor sikkerhetsavstand **Q200** at verktøyaksen har forlatt akselerasjonsbanen innenfor denne strekningen

Syklusparametere



- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?**: Ved sponbrudd multipliserer styringen stigningsverdien **Q239** med den angitte verdien og fører verktøyet tilbake i henhold til den beregnede verdien. Hvis du angir **Q256** = 0, trekker TNC verktøyet helt ut av boringen for å fjerne spon (til sikkerhetsavstand).
  Inndataområde 0,000 til 99999,999
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?** (absolutt): vinkelen som styringen posisjonerer verktøyet i, før gjengeskjæring. Dermed kan du eventuelt etterskjære gjengen.
  Inndataområde -360.0000 til 360.0000
- **Q403 Faktor turtallsendr. ved retur?**: Faktoren som styringen øker spindelturtallet med, når verktøyet trekkes ut av boringen. Faktoren gjelder også returmatingen. Kan maksimalt økes til maksimumsturtallet for det aktive giret.
  Inndataområde 0,0001 til 10.



Eksempel

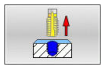
26 CYCL DEF 209 GJENGEBORING AVBR.	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-20	;GJENGEDYBDE
Q239=+1	;PITCH
Q203=+25	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=+1	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR TURTALL

Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte gjengeskjæring



- Trykk på funksjonstasten for å kjøre fri

- Trykk på **NC start**
- > Verktøyet kjører ut av boringen og tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkelt-blokk

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **NC stop** for å avbryte programmet

- Trykk på funksjonstasten **MANUELL KJØRING**.
- Frikjør verktøy i den aktive spindelaksen

- Trykk på funksjonstasten **KJØR TIL POSISJON** for å fortsette programmet

- Trykk så på **NC start**
- > Styringen fører verktøyet tilbake til posisjonen før **NC-stopp**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du f.eks. kjører i positiv retning i stedet for negativ retning ved frikjøring, er det kollisjonsfare.

- Ved frikjøring har du mulighet til å flytte verktøyet i positiv og negativ retning av verktøyaksen
- Finn ut i hvilken retning du flytter verktøyet ut av boringen før frikjøringen

5.5 Grunnleggende om gjengefresing

Forutsetninger

- Maskinen er utstyrt med innvendig spindelkjøling (kjølesmørevæske min. 30 bar, trykkluft min 6 bar)
- Siden det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten (korreksjon utføres med **TOOL CALL** via deltaradius **DR**)
- Syklusene **262, 263, 264** og **267** kan bare benyttes med verktøy som roterer mot høyre. For syklus **265** kan du bruke verktøy som roterer mot høyre eller venstre
- Arbeidsretningen defineres av følgende inngangsparametere: fortegn for gjengestigning **Q239** (+ = høyregjenge /– = venstregjenge) og type fresing **Q351** (+1 = medfres /–1 = motfres).

  Tabellen nedenfor viser forholdet mellom parametere for høyreroterende verktøy.

Innvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z+
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z+
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z–
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z–

Utvendig gjenge	Stigning	Type fresing	Arbeidsretning
Høyregjenge	+	+1(RL)	Z–
Venstregjenge	–	–1(RR)	Z–
Høyregjenge	+	–1(RR)	Z+
Venstregjenge	–	+1(RL)	Z+

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du programmerer angivelsene for dybdeinnstillingene med forskjellige fortegn, kan det oppstå kollisjonsfare.

- Programmer alltid dybdene med samme fortegn. Eksempel: Hvis du programmerer parameteren **Q356** FORSENKNINGENS DYBDE med negativt fortegn, programmerer du også parameteren **Q201** GJENGEDYBDE med negativt fortegn
- Hvis du f.eks. vil gjenta en syklus bare med forsenkningen, er det også mulig å angi 0 ved GJENGEDYBDE. Da blir arbeidsretningen bestemt via FORSENKNINGENS DYBDE

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du bare flytter verktøyet i retning verktøyaksen ut av boringen ved verktøybrudd, kan det oppstå en kollisjon!

- Stopp programforløpet ved et verktøybrudd
- Veksle til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting
- Flytt først verktøyet med en lineærbevegelse i retning sentrum av boringen
- Kjør verktøyet fritt i verktøyakseretningen

Styringen beregner den programmerte matingen ved gjengefresing ut fra verktøyskjæret. Men styringen viser mateverdien i forhold til midtpunktsbanen, og verdien som vises, samsvarer derfor ikke med den programmerte verdien.

Gjengeretningen endrer seg hvis du kjører en gjengefresingssyklus for bare én akse i kombinasjon med syklus **8 SPEILING**.

5.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese en gjenge i det forhåndsborede materialet.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
2 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt
3 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren. Før heliksbevegelsen blir ytterligere en synkroniseringsbevegelse utført i verktøyaksen, slik at gjengebanen blir påbegynt på det programmerte startnivået
4 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.
5 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet
6 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Bevegelsen mot den nominelle gjengediameteren utføres i en halvsirkel fra midten. Hvis verktøydiameteren rundt 4x-stigningen er mindre enn gjengediameteren, utføres en sideveis forposisjonering.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

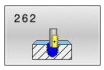
Kollisjonsfare!

Gjengefresingssyklusen utfører en synkroniseringsbevegelse i verktøyaksen før turbevegelsen. Størrelsen på synkroniseringsbevegelsen er maksimalt halve gjengestigningen. Det kan oppstå kollisjon.

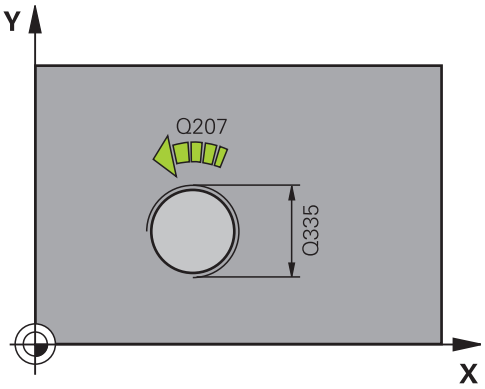
- Kontroller at det er nok plass i boringen

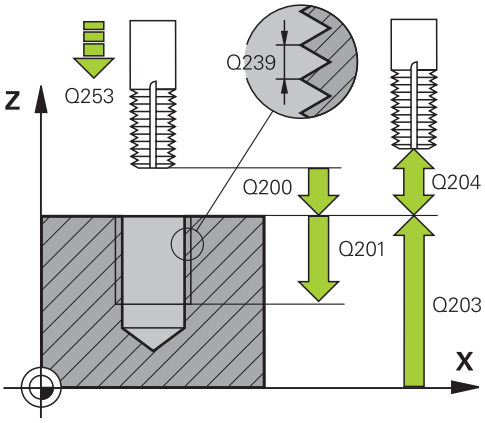
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis du velger gjengedybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.
- Når du forandrer på gjengedybden, endrer styringen automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

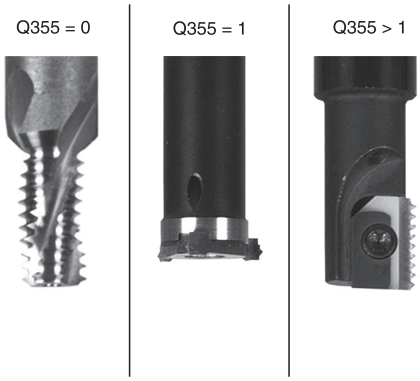
Syklusparametere



- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q355 Antall gjenger per skritt?**: antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet med:
  0 = en skruelinje på gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver styringen verktøyet med **Q355** ganger stigningen.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999







- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring. Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Eksempel

```
25 CYCL DEF 262  GJENGEFRESING
    Q335=10     ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5   ;PITCH
    Q201=-20    ;GJENGEDYBDE
    Q355=0      ;GJENGER PER SKRITT
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+30    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q206=500    ;MATING FRESING
    Q512=0      ;STARTE MATING
```

5.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese en gjenge i det forhåndsborede materialet. Du kan også opprette en forsenkningsfase.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Senking

2 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden minus sikkerhetsavstanden og deretter i senkingsmating til forsenkningsdybden

3 Hvis en sikkerhetsavstandsside ble angitt, fører styringen verktøyet umiddelbart til forsenkningsdybden i Mating forposisjonering

4 Deretter kjører styringen, alt etter plassforholdene, ut av sentrum eller med sideveis forposisjonering og mykt mot kjernediameteren i en sirkelbevegelse

Frontsenking

5 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

6 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

7 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

8 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen

9 Så kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse

10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

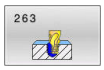
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

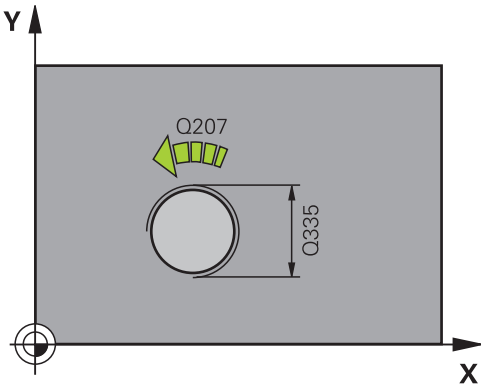
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
  1. Gjengedybde
  2. Forsenkningsdybde
  3. Dybde frontside
- Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.
- Hvis du vil bruke senking front, må du angi verdien 0 for dybdeparameteren.

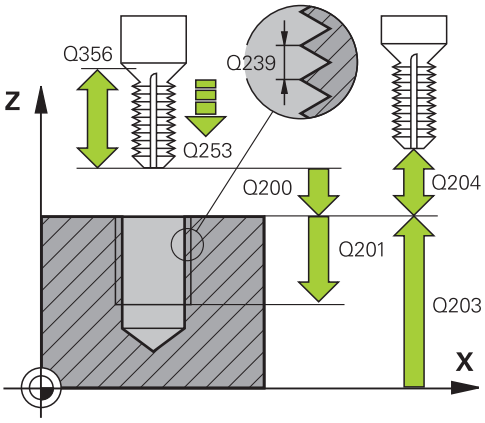
Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkingsdybden.

Syklusparametere

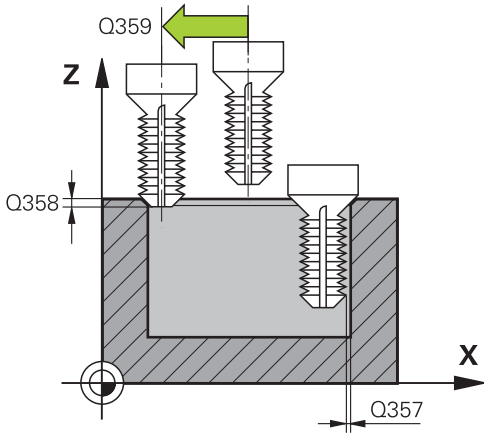


- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q356 Forsenkningens dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og verktøyspissen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstand mellom verktøyskjæret og boringsveggen.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999





- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring.
  Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

25 CYCL DEF 263 FORSENKN.GJENGEFRES.	
Q335=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q239=+1.5	;PITCH
Q201=-16	;GJENGEDYBDE
Q356=-20	;FORSENKNINGENS DYBDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=0.2	;SI.AVSTAND SIDE
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q253=150	;MATING VED SENKING
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.8 BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264)

Bruk

Med denne syklusen kan du bore, senke og deretter frese en gjenge i det ubehandlede materialet.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Boring

2 Verktøyet borer til den første matedybden med angitt mating for dybdemating.

3 Hvis sponbrudd er angitt, fører styringen verktøyet tilbake med den angitte returverdien. Hvis du ikke bruker sponbrudd, fører styringen verktøyet i ilgang tilbake til sikkerhetsavstanden, og deretter med **FMAX** til programmert stoppavstand over første matedybde

4 Så borer verktøyet med mating enda en matedybde

5 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til boredybden er nådd

Frontsenking

6 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

7 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

8 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

9 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning og fresetypen

10 Så kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren og freser gjengen med en 360°-skruelinjebevegelse

11 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

12 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

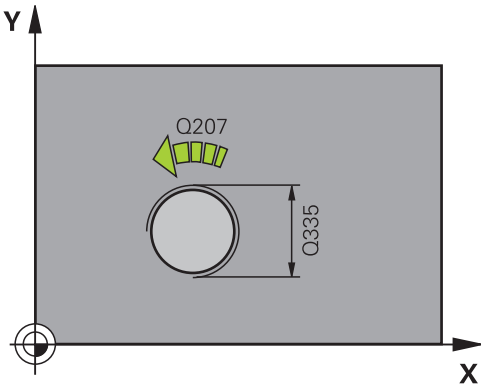
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnene til syklusparametrene for gjengedybde, forsenkningsdybde eller dybde front definerer arbeidsretningen. Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
  1. Gjengedybde
  2. Forsenkningsdybde
  3. Dybde frontside
- Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.

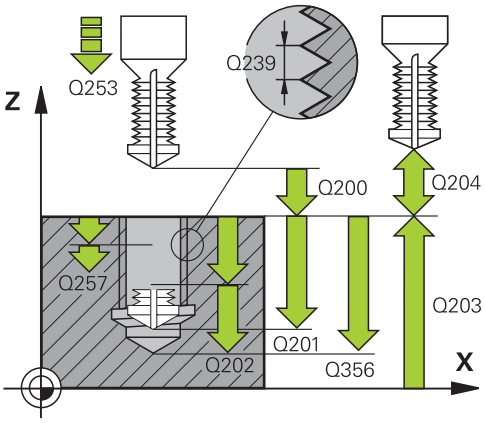
Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn boredybden.

Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q356 Boredybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. **Q201 DYBDE** kan ikke være flere ganger **Q202**
  Inndataområde 0 til 99999.9999

  Dybden kan ikke være flere ganger matedybden. Styringen kjører verktøyet til dybden i én arbeidsoperasjon hvis:
  - matedybden og dybden er like
  - matedybden er større enn dybden
- **Q258 Øvre spesielle stoppavstand?** (inkrementell): Sikkerhetsavstand for ilgangsposisjonering når styringen fører verktøyet tilbake til aktuell matedybde etter at det er trukket ut av boringen.
  Inndataområde 0 til 99999.9999





Eksempel

```
25 CYCL DEF 264
   BOREGJENGEFRESING
   Q335=10     ;NIOMINELL DIAMETER
   Q239=+1.5   ;PITCH
   Q201=-16    ;GJENGEDYBDE
   Q356=-20    ;BOREDYBDE
   Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
   Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
   Q202=5      ;MATEDYBDE
   Q258=0.2    ;OEVRE SP. STOPP
```

- **Q257 Boredybde til sponbrudd?** (inkrementell): Mateverdien som styringen skal utføre et sponbrudd etter. Med verdien 0 blir det ikke utført noe sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q256 Trekke tilbake ved sponbrudd?** (inkrementell): verdien som styringen skal trekke tilbake verktøyet med ved sponbrudd.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring.
  Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q257=5	;BOREDYBDE SPONBRUDD
Q256=0.2	;TILBAKE V SPONBRUDD
Q358=+0	;DYBDE FRONT
Q358=+0	;FORSKYVNING FRONT
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q512=0	;STARTE MATING

5.9 HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese en gjenge i det ubehandlede materialet. Dessuten kan du velge mellom å opprette en senking før eller etter gjengebearbeidingen.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

2 Under senkeforløpet før gjengebearbeidingen kjører verktøyet til nedsenkingsdybden på frontsiden med senkingsmating. Under senkeforløpet og etter gjengebearbeidingen fører styringen verktøyet til nedsenkingsdybde med forposisjoneringsmating

3 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

4 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til sentrum av boringen

Gjengefresing

5 Styringen fører verktøyet med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået for gjengen

6 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren

7 Styringen fører verktøyet nedover i en kontinuerlig skruelinje til gjengedybden er nådd

8 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

9 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

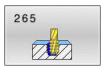
Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

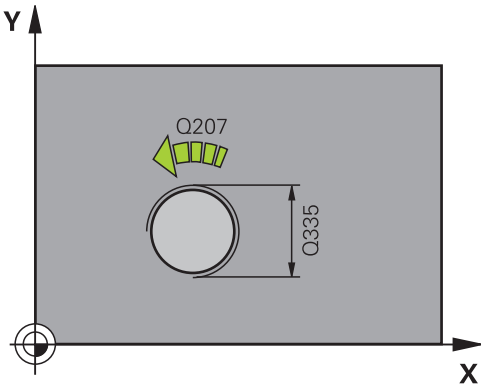
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

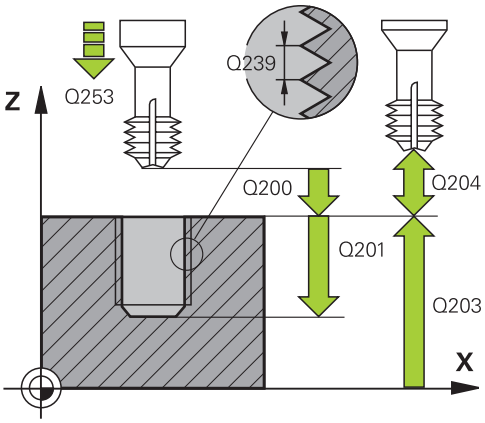
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.
- Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
  1. Gjengedybde
  2. Dybde frontside
- Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.
- Når du forandrer på gjengedybden, endrer styringen automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.
- Typen fresing (mot- eller medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre- eller venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

Syklusparametere

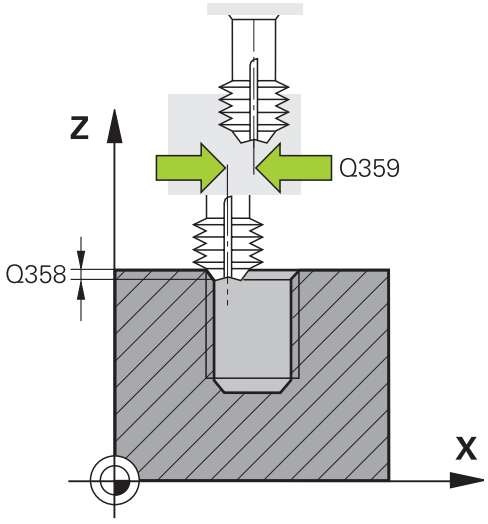


- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q360 Forsenking (før/etter:0/1)?** : utføring av fasen
  0 = før gjengebearbeiding
  1 = etter gjengebearbeiding
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999





- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

```
25 CYCL DEF 265  HELIKS-
    BOREGJENGEFR.
    Q335=10     ;NIOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5   ;PITCH
    Q201=-16    ;GJENGEDYBDE
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q358=+0     ;DYBDE FRONT
    Q358=+0     ;FORSKYVNING FRONT
    Q360=0      ;FORSENKING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+30    ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q253=150    ;MATING VED SENKING
    Q206=500    ;MATING FRESING
```

5.10 FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267)

Bruk

Med denne syklusen kan du frese en utvendig gjenge. Du kan også opprette en forsenkningsfase.

Syklusforløp

1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten

Frontsenking

2 Styringen kjører fra startpunktet for frontsenking med utgangspunkt i sentrum av tappen til hovedaksen for arbeidsplanet. Startpunktet beregnes ut fra gjengeradius, verktøyradius og stigning

3 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenkningsdybden på frontsiden

4 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsiden og utfører en sirkelbevegelse i senkingsmating

5 Så fører styringen verktøyet i en halvsirkel tilbake til startpunktet

Gjengefresing

6 Styringen fører verktøyet til startpunktet hvis frontsenking ikke ble utført først. Startpunkt for gjengefresing = startpunkt for frontsenking.

7 Verktøyet kjører med den programmerte forposisjoneringsmatingen til startnivået, som beregnes ut fra fortegnet for gjengestigning, fresetypen og antall gjenger per skritt

8 Deretter kjører verktøyet tangentialt i en heliksbevegelse til den nominelle gjengediameteren

9 Avhengig av parameteren Per skritt freser verktøyet gjengen i én, i flere forskjøvne eller i én kontinuerlig skruelinjebevegelse.

10 Deretter kjører verktøyet tangentialt fra konturen tilbake til startpunktet i arbeidsplanet

11 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand hvis dette er programmert

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

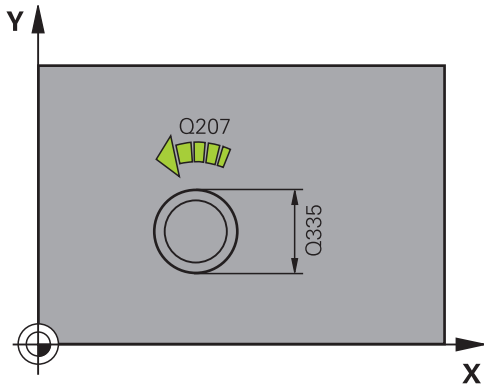
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

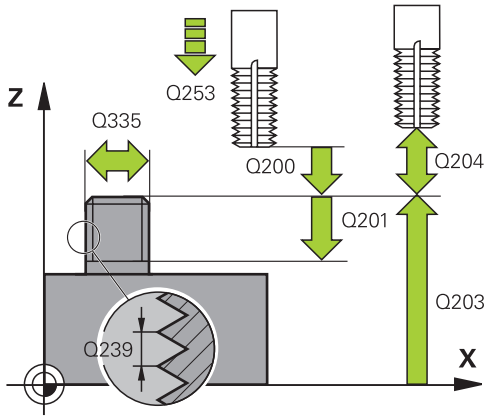
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av tappen) i arbeidsplanet.
- Fortegnene for syklusparametrene Gjengedybde eller Dybde frontside definerer arbeidsretningen Arbeidsretningen blir fastsatt etter følgende rekkefølge:
  1. Gjengedybde
  2. Dybde frontside
- Hvis du velger verdien 0 for en av dybdeparametrene, vil ikke styringen utføre dette arbeidstrinnet.
- Nødvendig forskyvning for frontsenking skal være målt på forhånd. Du må angi avstanden fra sentrum av tappen til sentrum av verktøyet (ukorrigert verdi).

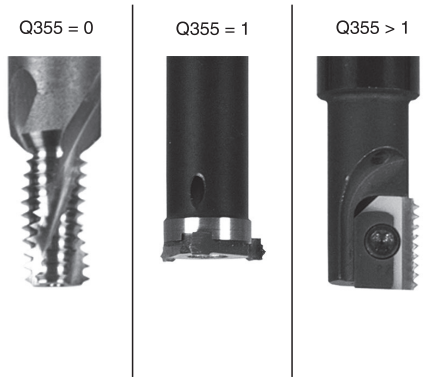
Syklusparametere

- **Q335 Nominell diameter**: gjengediameter.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q239 Gjengestigning?**: stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge
  – = venstregjenge
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q201 Gjengedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og gjengebunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q355 Antall gjenger per skritt?**: antall gjengetråder som verktøyet blir forskjøvet med:
  0 = en skruelinje på gjengedybden
  1 = kontinuerlig skruelinje på hele gjengelengden
  >1 = flere heliksbaner med frem- og tilbakebevegelse, mellom disse forskyver styringen verktøyet med **Q355** ganger stigningen.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det senkes inn i eller trekkes ut av emnet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen blir tatt hensyn til.
  +1 = medbevegelse
  –1 = motbevegelse (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999





- **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsenking.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q359 Forskyvning senking front?** (inkrementell): avstanden som styringen forskyver verktøyets midtpunkt fra midten med.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved senkning.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved tilkjøring.
  Du kan minske faren for verktøybrudd ved små gjengediametre ved å redusere startmatingen.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**



Eksempel

```
25 CYCL DEF 267  FR. UTVENDIG
   GJENGE
   Q335=10     ;NIOMINELL DIAMETER
   Q239=+1.5   ;PITCH
   Q201=-20    ;GJENGEDYBDE
   Q355=0      ;GJENGER PER SKRITT
   Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
   Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q358=+0     ;DYBDE FRONT
   Q358=+0     ;FORSKYVNING FRONT
   Q203=+30    ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q253=150    ;MATING VED SENKING
   Q206=500    ;MATING FRESING
   Q512=0      ;STARTE MATING
```

5.11 Programmeringseksempler

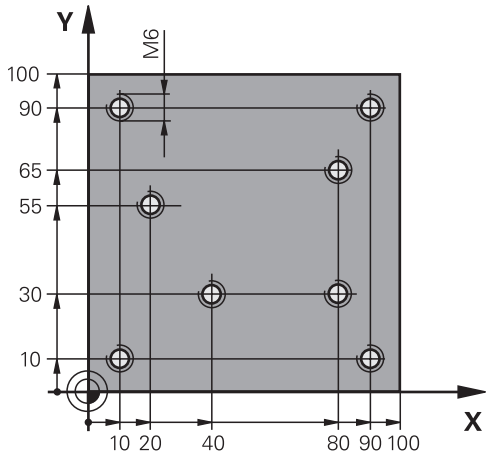
Eksempel: Gjengeboring

Borekoordinatene er i punkttabellen TAB1. PNT lagres og blir oppkalt av styringen med **CYCL CALL PAT**.

Verktøyradiene er valgt slik at alle arbeidstrinn vises i testgrafikken.

Programutføring

- Sentrering
- Boring
- Gjengeboring



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsenhet
4 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer F med verdi), styringen posisjonerer verktøyet i sikker høyde etter hver syklus
5 SEL PATTERN "TAB1"	Bestemme punkttabell
6 CYCL DEF 240 SENTRERING	Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q343=1 ;VALG DYBDE/DIAM	
Q201=-3.5 ;DYBDE	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q11=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i kombinasjon med punkttabell TAB1.PNT, mating mellom punktene: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kjør verktøyet til sikker høyde (programmer en verdi for F)
14 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	

Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i forbindelse med punkttabell TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy
17 TOOL CALL 3 Z S200	Verktøyoppkalling gjengebor
18 L Z+50 R0 FMAX	Kjør verktøyet til sikker høyde
19 CYCL DEF 206 GJENGEBORING	Syklusdefinisjon gjengeboring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GJENGEDYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	Angi alltid 0, verdien hentes fra punkttabell
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Syklusoppkalling i forbindelse med punkttabell TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
22 END PGM 1 MM	

Punkttabell 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]

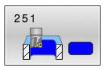
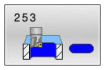
6

Sykluser: lommefresing/ tappfresing/ notfresing

6.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for lomme-, tapp- og notbearbeidinger:

Funksjonstast	Syklus	Side
	REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Nedsenkingsstrategi heliksformet, pendlende eller loddrett	157
	SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Nedsenkingsstrategi heliksformet eller loddrett	163
	NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Nedsenkingsstrategi pendlende eller loddrett	169
	RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Nedsenkingsstrategi pendlende eller loddrett	173
	REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Tilkjøringsposisjon kan velges	178
	SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Angivelse av startvinkel ■ Spiralformet mating fra råemnediameteren	183
	MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Spiralformet mating fra råemnediameteren	187
	PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233) ■ Skrubbe- og slettfresesyklus ■ Fresestrategi og freseretning kan velges ■ Angivelse av sidevegger	192

6.2 REKTANGULÆR LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251)

Bruk

Med syklus **251** kan du gjøre en rektangulær lomme helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare finkutt dybde
- Kun finkutt side

Syklusforløp

Skrubbing

1 Verktøyet senkes ned i sentrum av lommen i emnet og kjører til første matedybde. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.

2 Styringen freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (**Q370**) og sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)

3 På slutten av utfresingsprosedyren fører styringen verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen, fører det i sikkerhetsavstand over den gjeldende matedybden. Derfra i ilgang tilbake til sentrum av lommen

4 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte lommedybden er nådd

Slettfresing

5 Hvis sluttoleranser er definert, senkes styringen ned og kjører til konturen. Kjørebevegelsen utføres med en radius for å gi en myk tilkjøring. Styringen slettfreser først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.

6 Deretter slettfreser styringen bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentielt over bunnen av lommen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

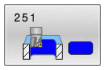
- Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kollidere med emnet

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366**=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand.
- Hvis **Q224** roteringsposisjon ikke er lik 0, må du definere store nok råemnemål.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

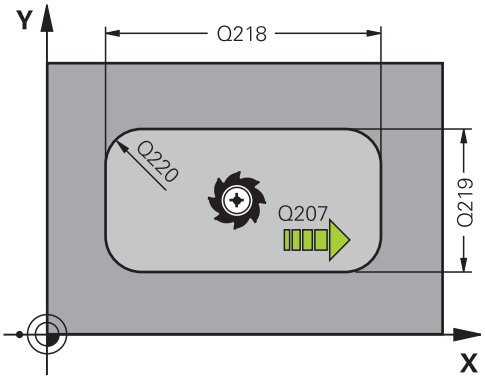
- Syklus **251** tar hensyn til snittbredden **RCUTS** fra verktøytabellen.

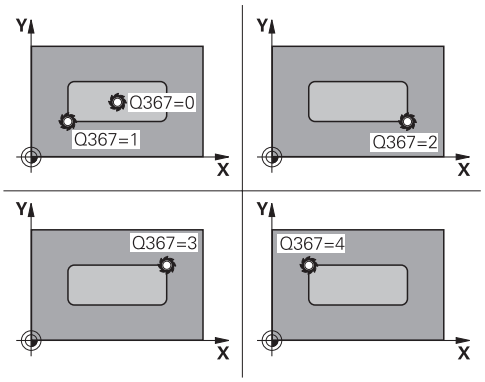
  Mer informasjon: "Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS", Side 162

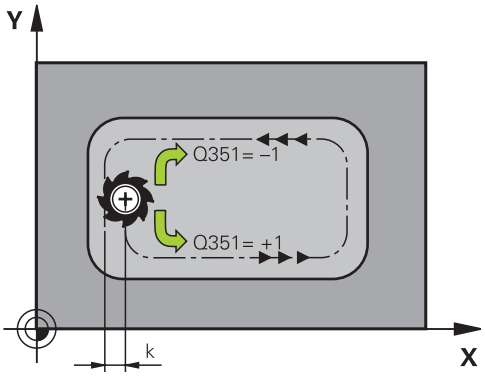
Syklusparametere



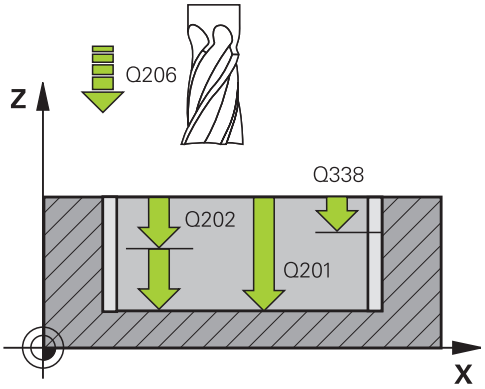
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q220 Hjørneradius?**: radius for lommehjørnet. Hvis 0 angis, bruker styringen samme hjørneradius som verktøyradiusen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- **Q367 Plassering av lomme (0/1/2/3/4)?**: lommens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = lommesentrum
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

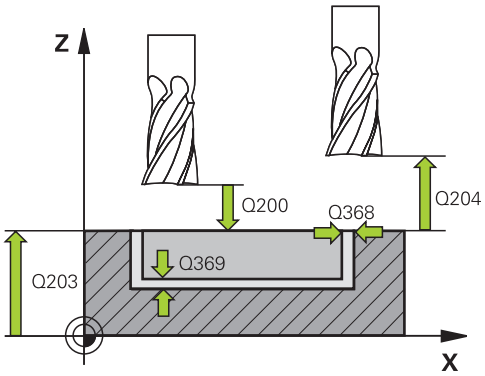






- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k.
  Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**





Eksempel

8 CYCL DEF 251	REKTANGUL. LOMME
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q218=80	;1. SIDELENGDE
Q219=60	;2. SIDELENGDE
Q220=5	;HJOERNERADIUS
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q367=0	;LOMMEPLASSERING
Q207=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE

- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen **ANGLE** som er definert i verktøytabellen senker styringen verktøyet loddrett ned
  1: heliksformet nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding. Du kan ev. definere verdien til snittbredden **RCUTS** i verktøytabellen
  2: pendlende nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding. Pendellengden avhenger av nedsenkingsvinkelen, og TNC bruker 2 ganger verktøydiameteren som minimumsverdi. Du kan ev. definere verdien til snittbredden **RCUTS** i verktøytabellen
  PREDEF: Styringen bruker verdi fra GLOBAL DEF-blokk
  Mer informasjon: "Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS", Side 162
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
  0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

```
Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5     ;INFEED SLETTFRESING
Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
Q366=1     ;NEDSENKING
Q385=500   ;MATING GLATTDREIING
Q439=0     ;FORHOLD MATING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS

Heliksformet nedsenking Q366 = 1

RCUTS > 0

- Styringen regner ut snittbredden **RCUTS** ved beregning av heliksbanen. Jo større **RCUTS**, desto mindre heliksbane.
- Formel for beregning av heliksradiusen:

  $Heliksradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: verktøyradius **R** + toleranse verktøyradius **DR**
- Hvis heliksbanen ikke er mulig på grunn av plassforhold, viser styringen en feilmelding.

RCUTS = 0 eller udefinert

- Det forekommer ingen overvåking eller endring av heliksbanen.

Pendlende nedsenking Q366 = 2

RCUTS > 0

- Styringen kjører hele pendelavstanden.
- Hvis pendelavstanden ikke er mulig på grunn av plassforhold, viser styringen en feilmelding.

RCUTS = 0 eller udefinert

- Styringen kjører halve pendelavstanden.

6.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252)

Bruk

Med syklus **252** kan du bearbeide en sirkellomme. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Syklusforløp

Skrubbing

1 Styringen fører verktøyet først i ilgang til sikkerhetsavstanden **Q200** over emnet

2 Verktøyet senkes ned i sentrum av lommen med verdien for matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.

3 Styringen freser ut lommen innenfra og utover og tar hensyn til baneoverlappingen (**Q370**) og sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)

4 På slutten av utfresingsprosedyren fører styringen verktøyet i arbeidsplanet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løfter verktøyet med **Q200** og fører det i ilgang tilbake til sentrum av lommen

5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte lommedybden er oppnådd. Sluttoleransen **Q369** blir tatt hensyn til

6 Hvis bare skrubbing er programmert (**Q215**=1), føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løftes i ilgang i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand **Q204** og føres i ilgang tilbake til sentrum av lommen

Slettfresing

1 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser styringen først lommeveggene, hvis angitt i flere matinger.
2 Styringen stiller verktøyet i verktøyaksen i en posisjon som er sluttoleranse **Q368** og sikkerhetsavstand **Q200** fra lommeveggen
3 Styringen freser ut lommen innenfra og utover til diameter **Q233**
4 Deretter stiller styringen verktøyet i verktøyaksen igjen i en posisjon som er sluttoleransen **Q368** og sikkerhetsavstanden **Q200** fra lommeveggen, og gjentar slettfresingsprosedyren på sideveggen på den nye dybden
5 Styringen gjentar denne prosedyren til den programmerte diameteren er fremstilt
6 Når diameter **Q223** er fremstilt, fører styringen verktøyet tangentialt tilbake til arbeidsplanet med sluttoleransen **Q368** og sikkerhetsavstanden **Q200**, kjører i ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden **Q200** og deretter til sentrum av lommen.
7 Deretter fører styringen verktøyet i verktøyaksen til dybden **Q201** og slettfreser bunnen av lommen innenfra og utover. Verktøyet beveger seg tangentialt over bunnen av lommen.
8 Styringen gjentar denne prosedyren til dybden **Q201** pluss **Q369** er nådd
9 Til slutt føres verktøyet tangentialt bort fra lommeveggen med sikkerhetsavstanden **Q200**, løftes i ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden **Q200** og føres i ilgang tilbake til sentrum av lommen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

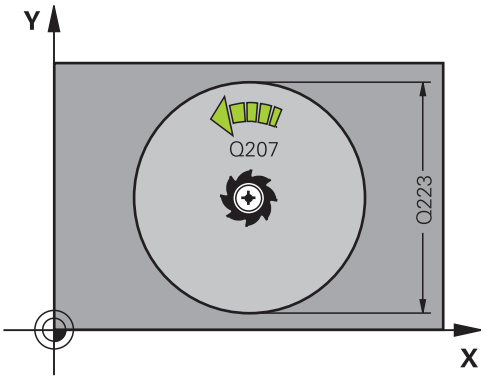
- Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kollidere med emnet

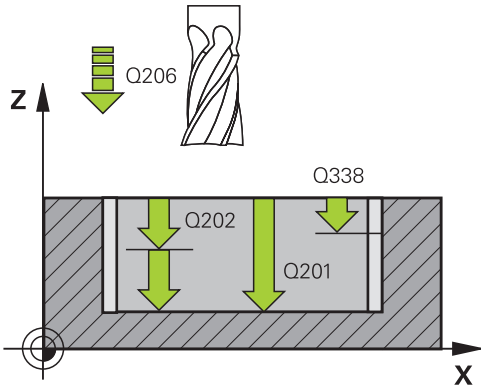
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366**=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.
- Flytt verktøyet til startposisjon (sentrum i sirkelen) i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**.
- Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Styringen viser en feilmelding ved nedsenking med en heliks hvis den internt beregnede heliksdiameteren er mindre enn den dobbelte verktøydiameteren. Når du bruker et verktøy som skjærer over midten, kan du slå av denne overvåkningen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Syklus **252** tar hensyn til snittbredden **RCUTS** fra verktøytabellen.

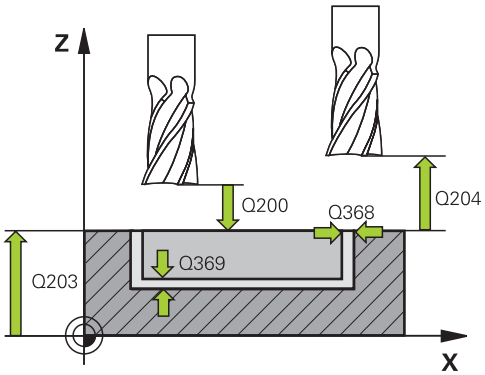
  Mer informasjon: "Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS", Side 168

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q223 Sirkeldiameter?**: diameter på ferdig bearbeidet lomme.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999







Eksempel

8 CYCL DEF 252 RUND LOMME	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q223=60	;SIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert.
  Inndataområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen **ANGLE** for det aktive verktøyet må settes til 0 eller 90 i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding
  1: heliksformet nedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding. Du kan ev. definere verdien til snittbredden **RCUTS** i verktøytabellen
  Alternativ **PREDEF**
  Mer informasjon: "Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS", Side 168
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
  0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

```
Q206=150   ;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5     ;INFEED SLETTFRESING
Q200=2     ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0    ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50    ;2. SIKKERHETSAVST.
Q370=1     ;BANEOVERLAPPING
Q366=1     ;NEDSENKING
Q385=500   ;MATING GLATTDREIING
Q439=3     ;FORHOLD MATING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

Nedsenkingsstrategi Q366 med RCUTS

Fremgangsmåte med RCUTS

Heliksformet nedsenking **Q366= 1**:

RCUTS > 0

- Styringen regner ut snittbredden **RCUTS** ved beregning av heliksbanen. Jo større **RCUTS**, desto mindre heliksbane.
- Formel for beregning av heliksradiusen:

  $Heliksradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: verktøyradius **R** + toleranse verktøyradius **DR**
- Hvis heliksbanen ikke er mulig på grunn av plassforhold, viser styringen en feilmelding.

RCUTS = 0 eller udefinert

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

  Hvis heliksbanen ikke er mulig på grunn av plassforhold, reduserer styringen heliksbanen.
- **suppressPlungeErr**=**off** (nr. 201006)

  Hvis heliksradiusen ikke er mulig på grunn av plassforhold, viser styringen en feilmelding.

6.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253)

Bruk

Med syklus **253** kan du gjøre en not helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, finkutt dybde, finkutt side
- Bare skrubbing
- Bare finkutt dybde og finkutt side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Syklusforløp

Skrubbing

1. Verktøyet pendler ut fra det venstre midtpunktet for notsirkelen med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
2. Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker styringen verktøyet ut av noten etter hver mating
4. Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

5. Hvis du har lagret en toleranse under forhåndsbearbeidingen, slettfreser styringen notveggene, hvis angitt i flere matinger. Notveggen blir dermed tangentialt tilkjørt i venstre notsirkel
6. Deretter slettfreser styringen bunnen i noten innenfra og utover.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyaksen på andre sikkerhetsavstand. Det betyr at posisjonen ved slutten av syklusen ikke må være den samme som posisjonen ved starten av syklusen!

- **Ikke** programmer noen inkrementelle mål etter syklusen
- Programmer en absolutt posisjon i alle hovedakser etter syklusen

MERKNAD

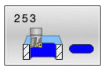
Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

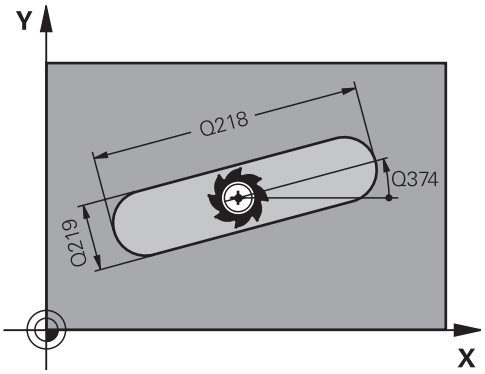
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

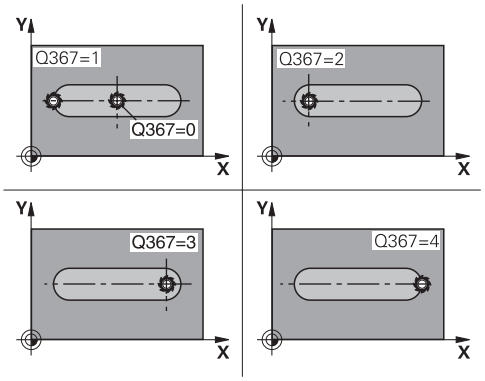
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366**=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).
- Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser styringen ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Ved hjelp av **RCUTS**-verdien overvåker syklusen verktøy som ikke skjærer over midten, og forhindrer bl.a. at verktøyet kolliderer på fronten. Styringen avbryter ved behov bearbeidingen med en feilmelding.

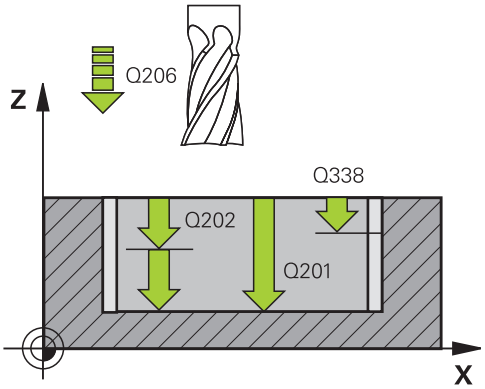
Syklusparametere

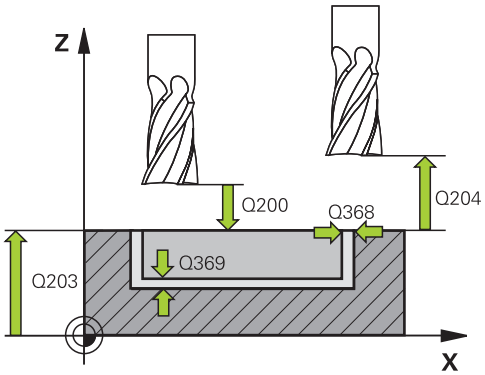


- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q218 Lengde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hovedakse): Angi den lengste siden av noten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q374 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkelen for hele noten. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen.
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q367 Plassering av not (0/1/2/3/4)?**: figurens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = midten av figuren
  1: verktøyposisjon = venstre ende av figuren
  2: verktøyposisjon = sentrum i venstre figursirkel
  3: Verktøyposisjon = sentrum i høyre figursirkel
  4: verktøyposisjon = høyre ende av figuren
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999









- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi:
  - 0 = loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen ANGLE i verktøytabellen blir ikke vurdert.
  - 1, 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
  0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

Eksempel

```
8 CYCL DEF 253  NOTFRESING
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q218=80     ;NOTLENGDE
    Q219=12     ;NOTBREDDE
    Q368=0,2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q374=+0     ;VINKEL VED ROTERING
    Q367=0      ;NOTPLASS.
    Q207=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q369=0,1    ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q366=1      ;NEDSENKING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
    Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254)

Bruk

Med syklus **254** kan du gjøre en rund not helt ferdig. Avhengig av syklusparameterne er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: Skrubbing, slettfresing dybde, slettfresing side
- Bare skrubbing
- Bare slettfresing dybde og slettfresing side
- Bare slettfresing dybde
- Bare slettfresing side

Syklusforløp

Skrubbing

1 Verktøyet pendler i sentrum av noten med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.

2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (**Q368** og **Q369**)

3 Styringen trekker verktøyet tilbake med sikkerhetsavstanden **Q200**. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker styringen verktøyet ut av noten etter hver mating

4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing

5 Hvis sluttoleranser er definert, slettfreser styringen først notveggene, hvis angitt i flere matinger. Bevegelsen mot notveggen er tangential

6 Deretter slettfreser TNC bunnen i noten innenfra og utover

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyaksen på andre sikkerhetsavstand. Det betyr at posisjonen ved slutten av syklusen ikke må være den samme som posisjonen ved starten av syklusen!

- ▶ Ikke programmer noen inkrementelle mål etter syklusen
- ▶ Programmer en absolutt posisjon i alle hovedakser etter syklusen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

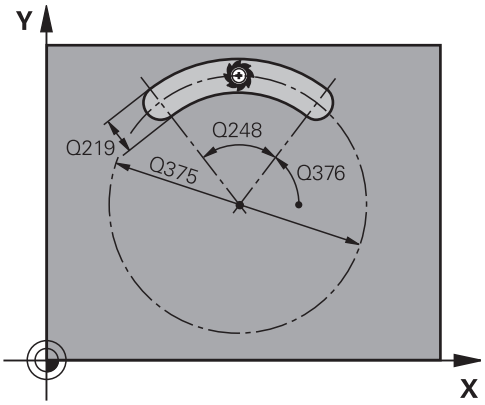
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

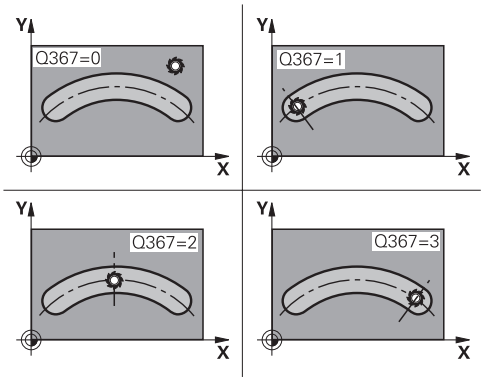
- Gjennomfør en skrubbebearbeiding først
- Kontroller at styringen kan forhåndsposisjonere verktøyet i ilgang uten å kollidere med emnet

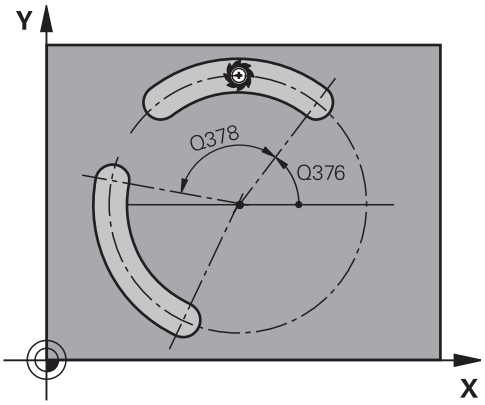
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis ikke verktøytabellen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (**Q366**=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).
- Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis notbredden er større enn to ganger verktøydiameteren, freser styringen ut noten innenfra og utover i henhold til dette. Ulike typer spor kan freses ut med små verktøy.
- Hvis du bruker syklus **254** i kombinasjon med syklus **221**, er det ikke mulig med notplassering 0
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Ved hjelp av **RCUTS**-verdien overvåker syklusen verktøy som ikke skjærer over midten, og forhindrer bl.a. at verktøyet kolliderer på fronten. Styringen avbryter ved behov bearbeidingen med en feilmelding.

Syklusparametere

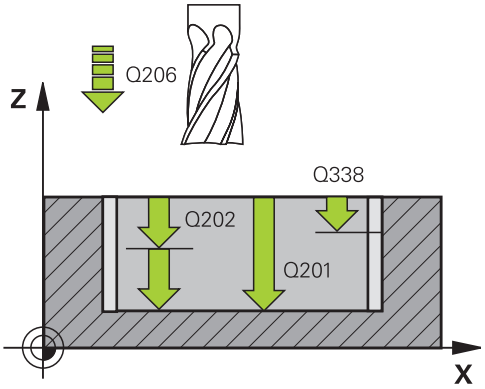
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q375 Delesirkeldiameter?**: Angi delsirkelens diameter.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Referanse notplass. (0/1/2/3)?**: notens plassering i forhold til verktøyets posisjon ved syklusoppkalling:
  0: Det blir ikke tatt hensyn til verktøyposisjonen. Notplasseringen beregnes ut fra angitt delsirkelsentrum og startvinkel
  1: verktøyposisjon = sentrum venstre notsirkel. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
  2: verktøyposisjon = sentrum midtakse. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Angitt delsirkelsentrum blir ikke tatt hensyn til
  3: verktøyposisjon = sentrum høyre notsirkel. Startvinkel **Q376** avhenger av denne posisjonen. Det blir ikke tatt hensyn til angitt delsirkelsentrum.
- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkelen i arbeidsplanets hovedakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

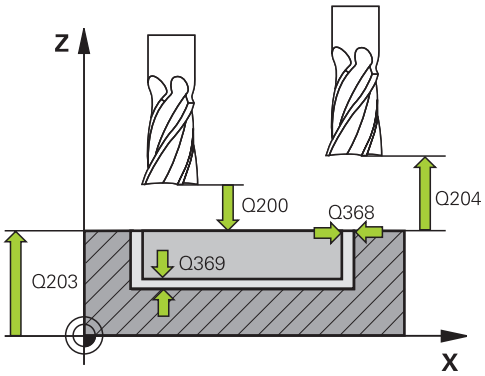






- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkelen i arbeidsplanets hjelpeakse. **Fungerer kun hvis Q367 = 0**.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q376 Startvinkel?** (absolutt): Angi polarvinkelen for startpunktet.
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q248 Notens åpningsvinkel?** (inkrementell): Angi notens åpningsvinkel.
  Inndataområde 0 til 360,000
- **Q378 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): svingvinkelen for hele noten. Roteringssentrum er sentrum i delsirkelen.
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q377 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsirkelen.
  Inndataområde 1 til 99999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Eksempel

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q219=12	;NOTBREDDE
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q375=80	;DELESIRKELDIA.
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;APNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSKRITT
Q377=1	;ANTALL REPETISJONER
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Nedsenkingsvinkelen ANGLE i verktøytabellen blir ikke vurdert.
  1, 2: pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
  0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

```
Q201=-20    ;DYBDE
Q202=5      ;MATEDYBDE
Q369=0.5    ;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150    ;MATING FOR
            MATEDYBDE
Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1      ;NEDSENKING
Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.6 REKTANGULÆR TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256)

Bruk

Med syklus **256** kan du bearbeide en rektangulær tapp. Hvis dimensjonen på et emne er større enn den sidematingen som maksimalt er mulig, utfører styringen flere sidematinger til den ferdige dimensjonen er oppnådd.

Syklusforløp

1 Verktøyet kjører fra syklusstartposisjonen (sentrum av tappen) til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres av parameter **Q437**. Standardinnstillingen (**Q437**=0) ligger 2 mm til høyre for tappemnet
2 Hvis verktøyet er plassert ved andre sikkerhetsavstand, fører styringen verktøyet til sikkerhetsavstand med hurtiggangen **FMAX** og derfra til første matedybde med Mating dybdemating
3 Så kjører verktøyet tangentialt til tappkonturen og freser deretter en omgang.
4 Hvis den ferdige dimensjonen ikke kan oppnås i én omgang, stiller styringen inn verktøyet på den gjeldende matedybden for side og utfører fresingen enda en gang. Styringen tar i denne sammenhengen hensyn til dimensjonen på emnet, den ferdige dimensjonen og den tillatte sidematingen. Denne prosedyren blir gjentatt til den definerte ferdige dimensjonen er oppnådd. Hvis du derimot ikke har valgt startpunktet på siden, men lagt det til et hjørne (**Q437** ulik 0), freser styringen spiralformet ut fra startpunktet og innover til den ferdige dimensjonen er oppnådd.
5 Hvis flere matinger er nødvendig i dybden, kjører verktøyet tangentialt bort fra konturen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
6 Deretter beveger styringen verktøyet til neste matedybde og bearbeider tappen på denne dybden
7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
8 På slutten av syklusen fører styringen verktøyet i verktøyaksen til den sikre høyden som er definert i syklusen. Sluttposisjonen stemmer ikke overens med startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

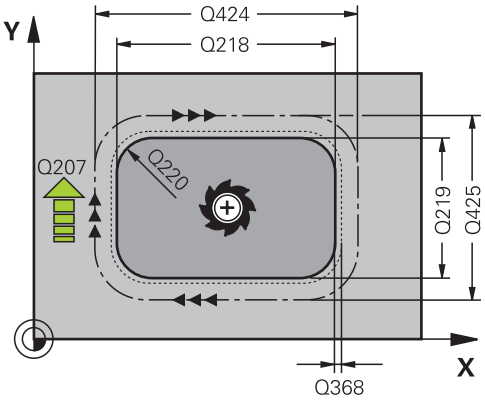
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

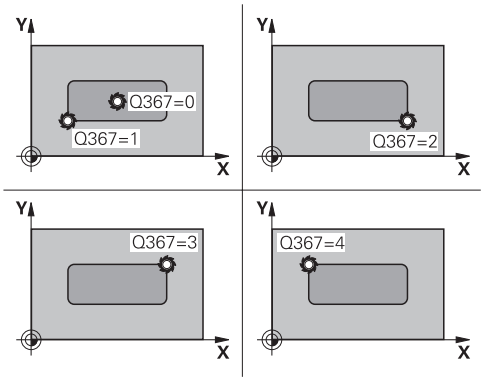
- Avhengig av tilkjøringsposisjon **Q439** trenger styringen plass for fremkjøringsbevegelsen
- Sørg for at det er plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen
- Minst verktøydiameter + 2 mm
- Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen

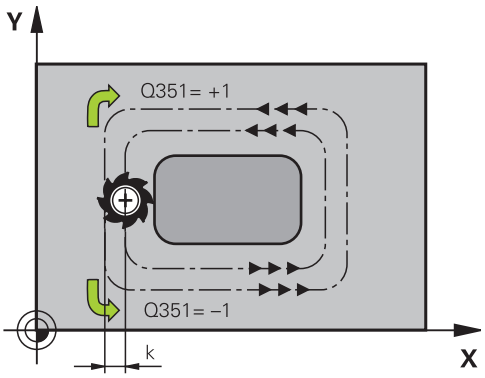
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Husk parameter **Q367** (plassering).
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

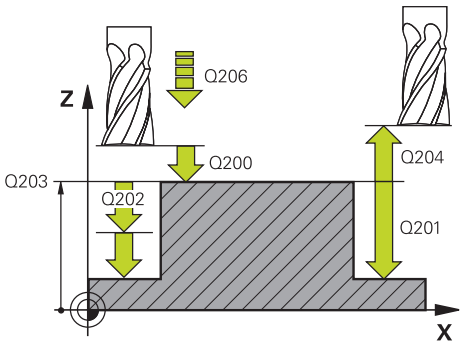
Syklusparametere

- **Q218 1. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q424 Råemnemål sidelengde 1?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. **Emnedimensjon sidelengde 1** må angis større enn **1. sidelengde**. Styringen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 1 og den ferdige dimensjonen 1 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?**: Tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. **Emnedimensjon sidelengde 2** må angis større enn **2. sidelengde**. Styringen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 2 og den ferdige dimensjonen 2 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q425 Råemnemål sidelengde 2?**: Lengde på tappemnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q220** Radius/fas (+/-)?: Angi verdien for radiusen eller fasen til formelementet. Når en positiv verdi blir angitt, lager styringen en avrunding på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet som styringen lar stå ved bearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringssentrum er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkallingen.
  Inndataområde -360,0000 til 360,0000









- **Q367 Plassering av tapp (0/1/2/3/4)?**: tappens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = tappsentrum
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert.
  Inndataområde 0,1 til 1,9999 alternativ **PREDEF**

Eksempel

```
8 CYCL DEF 256  FIRKANTTAPP
    Q218=60     ;1. SIDELENGDE
    Q424=74     ;RAEMNEMAL 1
    Q219=40     ;2. SIDELENGDE
    Q425=60     ;RAEMNEMAL 2
    Q220=5      ;HJOERNERADIUS
    Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q224=+0     ;VINKEL VED ROTERING
    Q367=0      ;TAPPLENGDE
    Q206=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q437=0      ;TILKJORINGSPOSISJON
    Q215=1      ;MASKINOPERASJON
    Q369=+0     ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q338=+0     ;MAT. GLATTDREIING
    Q385=+0     ;MATING FOR
                 SLETTFRESING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- **Q437 Tilkjøringsposisjon 0...4)?**: Definer tilkjøringsstrategi for verktøyet:
  0: til høyre for tappen (grunninnstilling)
  1: nedre venstre hjørne
  2: nedre høyre hjørne
  3: øvre høyre hjørne
  4: øvre venstre hjørne.
  Hvis det oppstår tilkjøringsmerker på tappoverflaten ved tilkjøring med innstillingen **Q437**=0, velger du en annen tilkjøringsposisjon
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.7 SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257)

Bruk

Med syklus **257** kan du bearbeide en sirkeltapp. Styringen oppretter sirkeltappen i en spiralformet mating fra råemnediameteren.

Syklusforløp

1 Deretter løfter styringen av verktøyet hvis det står under den 2. sikkerhetsavstanden og trekker det tilbake til andre sikkerhetsavstand
2 Verktøyet kjører fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen defineres med parameteren **Q376** via polarvinkelen i forhold til sentrum av tappen
3 Styringen kjører verktøyet i ilgang **FMAX** til sikkerhetsavstanden **Q200** og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
4 Deretter oppretter styringen sirkeltappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
5 Styringen fører verktøyet 2 mm bort fra konturen i en tangential bane
6 Hvis det trengs flere dybdematinger, utføres den nye dybdematingen på det neste punktet i bortkjøringsbevegelsen
7 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
8 På slutten av syklusen løftes verktøyet – etter den tangentiale bortkjøringen – av i verktøyaksen til den 2. sikkerhetsavstanden som er definert i syklusen Sluttposisjonen stemmer ikke overens med startposisjonen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

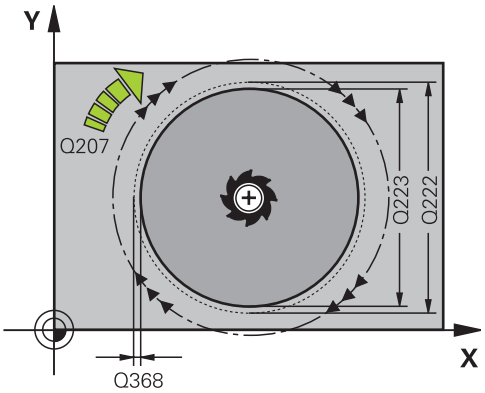
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

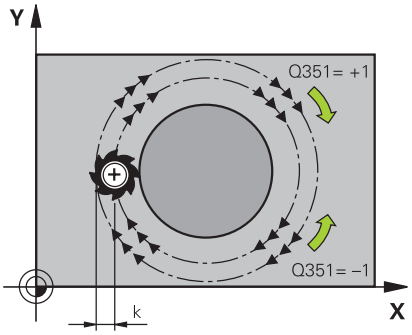
- I denne syklusen utfører ikke styringen en fremkjøringsbevegelse
- Angi en vinkel mellom 0° og 360° i parameteren **Q376** for å fastslå den nøyaktige startvinkelen
- Avhengig av startvinkel **Q376** må det være minst så mye plass ved siden av tappen: minste verktøydiameter +2 mm
- Hvis du bruker standardverdien -1, beregner styringen automatisk startposisjonen

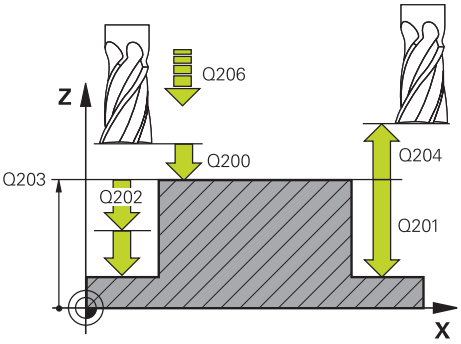
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet (sentrum på tappen) med radiuskorreksjon **R0**.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q223 Ferdig diameter?**: diameter på ferdig bearbeidet tapp.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?**: diameter på råemne. Oppgi en emnediameter som er større enn diameteren på ferdigproduktet. Styringen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnediameteren og diameteren på ferdigproduktet er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k.
  Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Q376 Startvinkel?**: polarvinkel i forhold til sentrum av tappen som verktøyet kjører ut fra og til tappen.
  Inndataområde 0 til 359°
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Eksempel

```
8 CYCL DEF 257  SIRKELTAPP
    Q223=60     ;FERDIGEMNEDIA.
    Q222=60     ;ARB.STK UFORMAT DIAM
    Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q206=500    ;MATING FRESING
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q202=5      ;MATEDYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q376=0      ;STARTVINKEL
    Q215=+1     ;MASKINOPERASJON
    Q369=0      ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q338=0      ;INFEED SLETTFRESING
    Q385=+500 ;MATING GLATTDREIING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

6.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258)

Bruk

Med syklus **258** kan du opprette en regelmessig polygon ved hjelp av utvendig bearbeiding. Fresingen skjer i en spiralformet bane som går ut fra råemnediameteren.

Syklusforløp

1 Hvis verktøyet ved begynnelsen av bearbeidingen står under 2. sikkerhetsavstand, trekker styringen verktøyet tilbake til 2. sikkerhetsavstand
2 Styringen fører verktøyet ut fra sentrum av tappen til startposisjonen for tappbearbeidingen. Startposisjonen er blant annet avhengig av råemnediameteren og roteringsposisjonen til tappen. Roteringsposisjonen defineres av parameteren **Q224**
3 Verktøyet kjører i ilgang **FMAX** til sikkerhetsavstanden **Q200** og derfra til den første matedybden med mating for dybdemating
4 Deretter oppretter styringen den mangekantede tappen i en spiralformet mating samtidig som det tas hensyn til baneoverlappingen
5 Styringen fører verktøyet innover i en tangential bane
6 Verktøyet løftes opp med en hurtiggangsbevegelse i spindelakseretningen til 2. sikkerhetsavstand
7 Hvis flere dybdematinger er nødvendig, fører styringen verktøyet på nytt til startpunktet for tappbearbeiding og mater verktøyet i dybden
8 Denne prosedyren blir gjentatt til den programmerte tappdybden er oppnådd
9 På slutten av syklusen utføres det først en tangentiell bortkjøringsbevegelse. Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen til 2. sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

MERKNAD

Kollisjonsfare!

I denne syklusen utfører styringen en fremkjøringsbevegelse automatisk. Hvis du ikke setter av tilstrekkelig plass til dette, kan det oppstå en kollisjon.

- Bruk **Q224** til å bestemme med hvilken vinkel det første hjørnet til den mangekantede tappen skal produseres. Inndataområde: -360° til +360°
- Avhengig av roteringsposisjonen **Q224** må det være så mye plass ved siden av tappen: minste verktøydiameter +2 mm

MERKNAD

Kollisjonsfare!

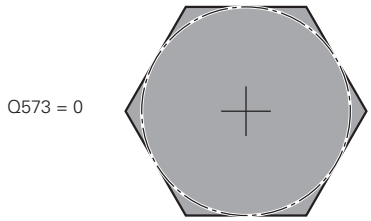
Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

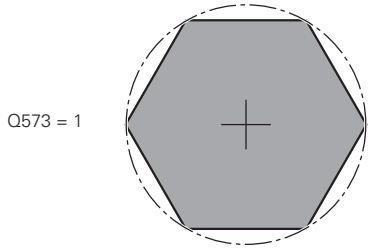
- Kontroller bevegelsene til maskinen
- Kontroller sluttposisjonen til verktøyet etter syklusen i simuleringen
- Programmer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)

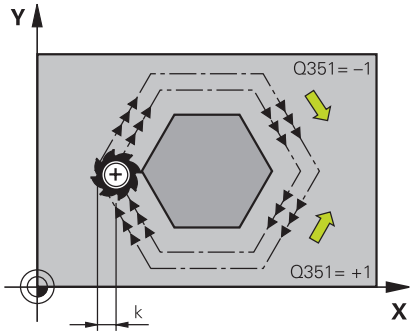
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Før syklusstart må du forhåndsposisjonere verktøyet i arbeidsplanet. Før da verktøyet til sentrum av tappen med radiuskorreksjon **R0**.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

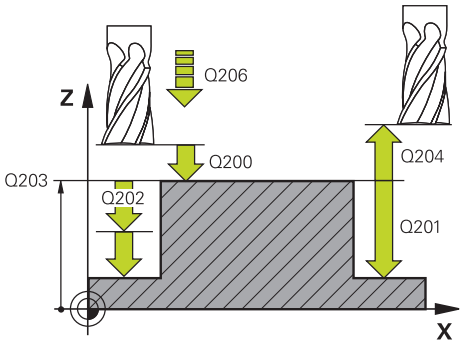
Syklusparametere

- **Q573 Figur / omkrets (0/1)?**: Angi om dimensjoneringen **Q571** skal basere seg på den innvendige sirkelen eller på omkretsen:
  0: dimensjoneringen baserer seg på den innvendige sirkelen
  1: dimensjoneringen baserer seg på omkretsen
- **Q571 Diameter for referansesirkel?**: Angi diameteren for referansekretsen. Hvorvidt diameteren som angis her, er basert på omkretsen eller på den innvendige sirkelen, angir du med parameteren **Q573**.
  Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Q222 Arbeidsstykke uformatert diam.?**: Angi diameteren på råemnet. Råemnediameteren må være større enn diameteren til referansesirkelen. Styringen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom råemnediameteren og diameteren til referansesirkelen er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q572 Antall hjørner?**: Angi antall hjørner for den mangekantede tappen. Styringen fordeler alltid hjørnene likt på tappen.
  Inndataområde 3 til 30
- **Q224 Vinkel ved rotering?**: Bestem med hvilken vinkel det første hjørnet til den mangekantede tappen skal produseres.
  Inndataområde: -360° til +360°
- **Q220** Radius/fas (+/-)?: Angi verdien for radiusen eller fasen til formelementet. Når en positiv verdi blir angitt, lager styringen en avrunding på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999









- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Hvis du angir en negativ verdi her, posisjonerer styringen verktøyet på en diameter utenfor råemnediameteren igjen etter skrubbingen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og tappunderkant.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXFAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

```
8 CYCL DEF 258 FLERHJORNETAPPER
    Q573=1      ;REFERANSESIRKEL
    Q571=50     ;DIAM. FOR REF.SIRKEL
    Q222=120    ;ARB.STK UFORMAT DIAM
    Q572=10     ;ANTALL HJORNER
    Q224=40     ;VINKEL VED ROTERING
    Q220=2      ;RADIUS/FAS
    Q368=0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q207=3000   ;MATING FRESING
    Q351=1      ;CLIMB OR UP-CUT
    Q201=-18    ;DYBDE
    Q202=10     ;MATEDYBDE
    Q206=150    ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q369=0      ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q338=0      ;INFEED SLETTFRESING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
9 L  X+50 Y+50  R0 FMAX  M3 M99
```

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k.
  Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

6.9 PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233)

Bruk

Med syklus **233** kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av en sluttoleranse. I tillegg kan du definere sidevegger i syklusen, som blir tatt hensyn til i bearbeidingen av planflaten. Syklusen har ulike bearbeidingsstrategier:

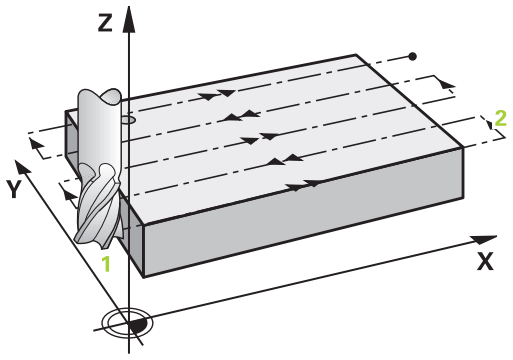
- **Strategi Q389=0**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=1**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbeiding med overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
- **Strategi Q389=3**: Linjevis bearbeiding uten overgang, sidemating ved retur i hurtiggang
- **Strategi Q389=4**: Spiralformet bearbeiding utenfra og innover

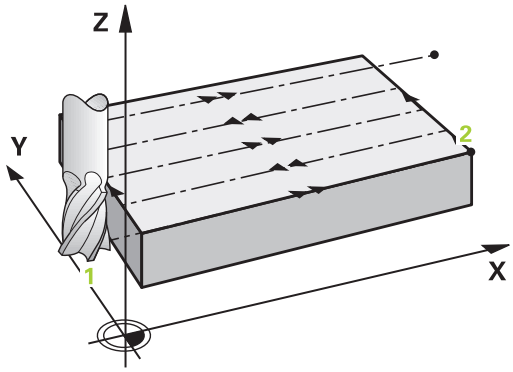
Syklusforløp

1. Styringen fører verktøyet i ilgang **FMAX** fra gjeldende posisjon i arbeidsplanet til startpunkt **1**. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet
2. Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** på sikkerhetsavstand i spindelaksen
3. Deretter kjører verktøyet med fresemating **Q207** i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av styringen

Strategi Q389=0 og Q389 =1

Strategiene **Q389**=0 og **Q389** =1 har forskjellig overflyt ved planfresing. Ved **Q389**=0 ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved **Q389**=1 ligger det på kanten av flaten. Styringen beregner sluttpunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi **Q389**=0 kjører styringen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

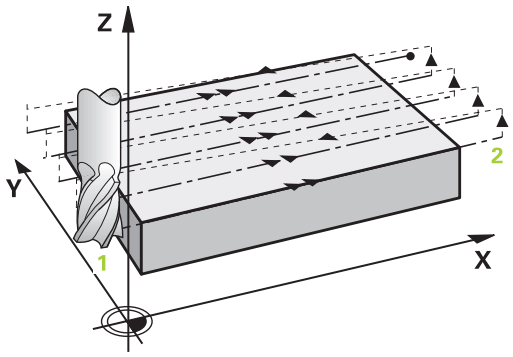


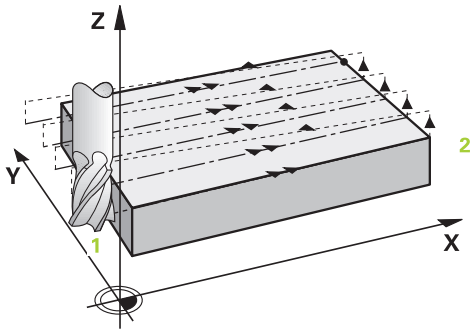


4 Styringen kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen til sluttpunktet **2**.
5 Deretter forskyver styringen verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; styringen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen, den maksimale baneoverlappingsfaktoren og sidesikkerhetsavstanden
6 Til slutt kjører styringen verktøyet med fresematingen tilbake i motsatt retning
7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet.
8 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
9 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører styringen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
10 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
11 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**

Strategi Q389=2 og Q389=3

Strategiene **Q389**=2 og **Q389** =3 har forskjellig overflyt ved planfresing. Ved **Q389**=2 ligger sluttpunktet utenfor flaten, ved **Q389**=3 ligger det på kanten av flaten. Styringen beregner sluttpunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi **Q389**=2 kjører styringen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.





4 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**
5 Styringen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører med **FMAX**direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Styringen beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius, maksimal baneoverlappingsfaktor og sidesikkerhetsavstand
6 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet **2**
7 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**
8 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører styringen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
9 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
10 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**

Strategi Q389=4

4 Deretter føres verktøyet med den programmerte **Mating for fresing** til startpunktet til fresebanen med en tangential fremkjøringsbevegelse

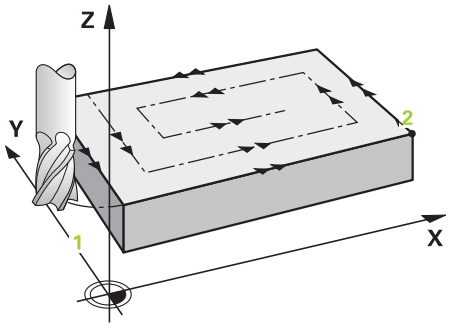
5 Styringen bearbeider planflaten i fresematingen utenfra og innover med kortere og kortere fresebaner. Verktøyet er permanent i inngrepet med den konstante sidematingen

6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane plasserer styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til startpunktet **1**

7 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører styringen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden

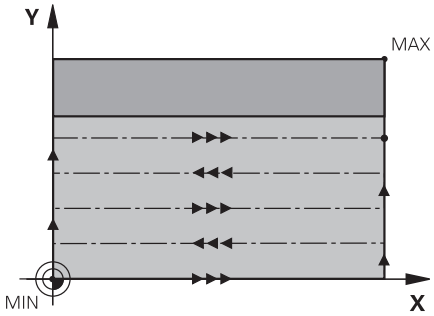
8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres

9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til **2. sikkerhetsavstand**



Begrensning

Med begrensningene kan du begrense bearbeidingen av planflaten for å for eksempel ta hensyn til sidevegger eller avsatser i bearbeidingen. En sidevegg som er definert med en begrensning, bearbeides til målet som beregnes ut fra startpunktet eller sidelengden til planflaten. Ved grovfresingen tar kontrollsystemet hensyn til toleransen for side, ved slettfresing brukes toleransen til forposisjonering av verktøyet.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

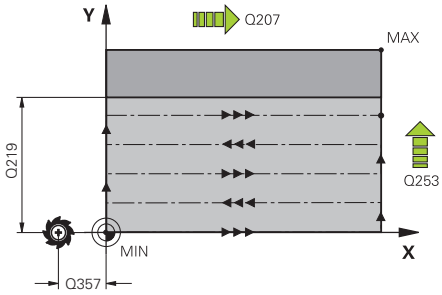
- Angi dybde negativt
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis

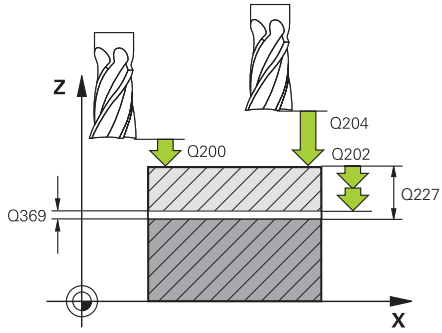
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon R0. Vær oppmerksom på bearbeidingsretningen.
- Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**.
- Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).
- Styringen reduserer matedybden til skjærelengden **LCUTS** som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden **Q202** som er angitt i syklusen.
- Hvis du definerer **Q370 BANEOVERLAPPING** >1, tas det hensyn til den programmerte overlappingsfaktoren alt fra den første bearbeidingsbanen.
- Syklus **233** overvåker oppføringen av verktøy- eller skjærelengden **LCUTS** til verktøytabellen. Hvis lengden til verktøyet eller skjærene ikke er tilstrekkelig ved en sluttbearbeiding, deler styringen bearbeidingen opp i flere bearbeidingstrinn.
- Hvis det er satt en begrensning (**Q347**, **Q348** eller **Q349**) i bearbeidingsretningen **Q350**, forlenger syklusen konturen i materetningen med hjørneradiusen **Q220**. Angitt flate bearbeides helt ferdig.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis den er mindre enn bearbeidingsdybden, sender styringen ut en feilmelding.

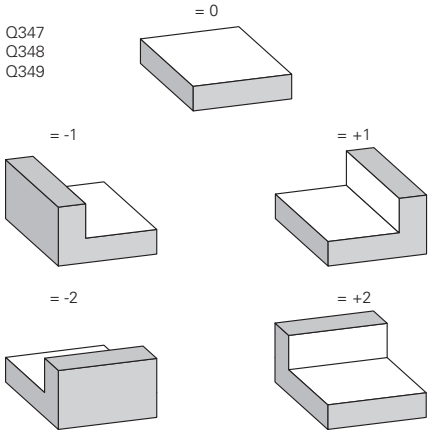
Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0-4)?**: Angi hvordan styringen skal bearbeide flaten:
  0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating på kanten av flaten som skal bearbeides
  2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  3: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating på kanten av flaten som skal bearbeides
  -4: spiralformet bearbeiding, jevn mating utenfra og innover
- **Q350 Freseretning?**: aksen til arbeidsplanet som bearbeidingen skal justeres etter
  1: hovedakse = bearbeidingsretning
  2: hjelpeakse = bearbeidingsretning
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides i arbeidsplanets hovedakse, i forhold til startpunktet for 1. akse
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999







- **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q202 MAKS. MATEDYBDE** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: Maksimal sideveis mating k. Styringen beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (**Q219**) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes.
  Inndataområde: 0.1 til 1.9999.
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (**Q389**=1), kjører styringen tverrmatingen med fresemating **Q207**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell)
  Parameter **Q357** har innvirkning på følgende situasjoner:
  Tilkjøring til første tilleggsdybde: Q357 er avstanden fra siden av verktøyet til emnet
  Skrubbing med fresestrategiene Q389=0-3: Flaten som skal bearbeides, økes med verdien fra **Q357 FRESERETNING** i **FRESERETNING** hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen
  Finkutt side: Banene forlenges med **Q357** i **Q350 FRESERETNING**
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

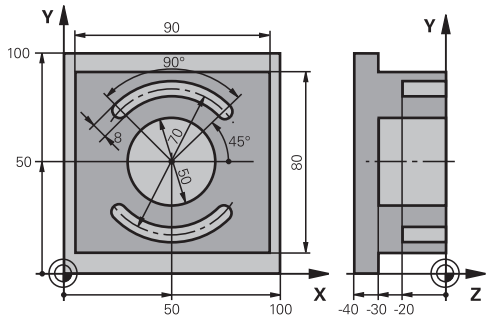
Eksempel

```
8 CYCL DEF 233  PLANFRES
    Q215=0      ;MASKINOPERASJON
    Q389=2      ;FRESESTRATEGI
    Q350=1      ;FRESERETNING
    Q218=120    ;1. SIDELENGDE
    Q219=80     ;2. SIDELENGDE
    Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q386=-6     ;SLUTTPUNKT 3. AKSE
    Q369=0,2    ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q202=3      ;MAKS. MATEDYBDE
    Q370=1      ;BANEOVERLAPPING
    Q207=500    ;MATING FRESING
    Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
    Q253=750    ;MATING FORPOSISJON.
    Q357=2      ;SI.AVSTAND SIDE
    Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
    Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
    Q347=0      ;1.BEGRENSNING
    Q348=0      ;2.BEGRENSNING
    Q349=0      ;3.BEGRENSNING
    Q220=2      ;HJOERNERADIUS
    Q368=0      ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q338=0      ;INFEED SLETTFRESING
    Q367=-1     ;PLASS. AV FLATE (-
                 1/0/1/2/3/4)?
9 L  X+0 Y+0  R0 FMAX  M3 M99
```

- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q347 1.begrensning?**: Velg emneside der planflaten skal bli begrenset av en sidevegg (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding). Alt etter plasseringen til sideveggen begrenser styringen bearbeidingen av planflaten til den aktuelle startpunktkoordinaten eller sidelengden: (ikke mulig ved spiralformet bearbeiding):
  Tast inn **0**: ingen begrensning
  Tast inn **-1**: begrensning i negativ hovedakse
  Tast inn **+1**: begrensning i positiv hovedakse
  Tast inn **-2**: begrensning i negativ hjelpeakse
  Tast inn **+2**: begrensning i positiv hjelpeakse
- **Q348 2.begrensning?**: Se parameter 1. Begrensning **Q347**
- **Q349 3.begrensning?**: Se parameter 1. Begrensning **Q347**
- **Q220 Hjørneradius?**: radius for hjørne mot begrensninger (**Q347** – **Q349**).
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Plass. av flate (-1/0/1/2/3/4)?**: flatens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  -1: verktøyposisjon = aktuell posisjon
  0: verktøyposisjon = tappsentrum
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne

6.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Frese lomme, tapper og noter



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktøyoppkalling skrubbing/ slettfresing
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP	Syklusdefinisjon utvendig bearbeiding
Q218=90 ;1. SIDELENGDE	
Q424=100 ;RAEMNEMAL 1	
Q219=80 ;2. SIDELENGDE	
Q425=100 ;RAEMNEMAL 2	
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q224=0 ;VINKEL VED ROTERING	
Q367=0 ;TAPPLENGDE	
Q206=250 ;MATING FRESING	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q437=0 ;TILKJORINGSPOSISJON	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99	Syklusoppkalling utvendig bearbeiding
7 CYCL DEF 252 RUND LOMME	Syklusdefinisjon sirkellomme
Q215=0 ;MASKINOPERASJON	
Q223=50 ;SIRKELDIAMETER	
Q368=0.2 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	

Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANEOVERLAPPING	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=750	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Syklusoppkalling sirkellomme
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling notfres
10 CYCL DEF 254 RUND NOT		Syklusdefinisjon frese noter
Q215=0	;MASKINOPERASJON	
Q219=8	;NOTBREDDE	
Q368=0.2	;TOLERANSE FOR SIDE	
Q375=70	;DELESIRKELDIA.	
Q367=0	;REF. NOTPLASSERING	Ingen forposisjonering nødvendig for X/Y
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;APNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRITT	Startpunkt, 2. not
Q377=2	;ANTALL REPETISJONER	
Q206=500	;MATING FRESING	
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;MATEDYBDE	
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING	
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDSENKING	
Q385=500	;MATING GLATTDREIING	
Q439=0	;FORHOLD MATING	
11 CYCL CALL FMAX M3		Syklusoppkalling frese noter
12 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt
13 END PGM C210 MM		

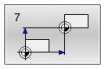
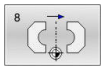
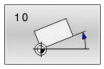
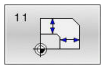
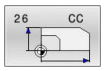
7

Sykluser: koordinatom-regninger

7.1 Grunnleggende informasjon

Oversikt

Med koordinatomregning kan en kontur som er programmert én gang, brukes flere steder på emnet med endrede posisjoner og størrelser. Styringen har følgende tilgjengelige koordinatomregningssykluser:

Funksjonstast	Syklus	Side
	NULLPUNKT (syklus 7, DIN/ISO: G54) ■ Forskyvning av konturer direkte i NC-programmet ■ Eller forskyvning av konturer med nullpunkttabeller	205
	SPEILING (syklus 8, DIN/ISO: G28) ■ Speilvending av konturer	212
	ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73) ■ Rotering av konturer i arbeidsplanet	213
	SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72) ■ Forstørring eller forminsking av konturer	215
	AKSESP. SKALERING (syklus 26) ■ Forstørring eller forminsking av konturer aksespesifikt	216
	ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, alternativ 8) ■ Utførelse av bearbeidinger i et dreid koordinatsystem ■ For maskiner med dreibart hode eller dreiebord	217
	FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247) ■ Definering av et nullpunkt mens programmet kjører	223

Aktivere koordinatomregning

Aktivere funksjonen: En koordinatomregning aktiveres når den blir definert. Det er altså ikke nødvendig å starte funksjonen. Omregningen er aktivert til den tilbakestilles eller omdefineres.

Tilbakestille koordinatomregningen:

- Definer syklusen på nytt med de opprinnelige verdiene, f.eks. med skaleringen 1.0
- Bruk tilleggsfunksjonene M2, M30 eller NC-blokken END PGM (disse M-funksjonene er avhengige av maskinparameteren)
- Velg et nytt NC-program

7.2 NULLPUNKT (syklus 7, DIN/ISO: G54)

Bruk

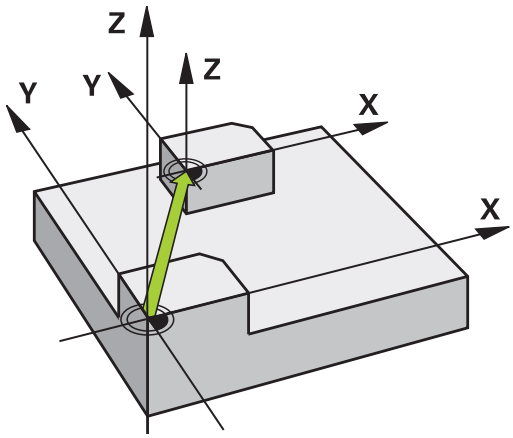
Følg maskinhåndboken!

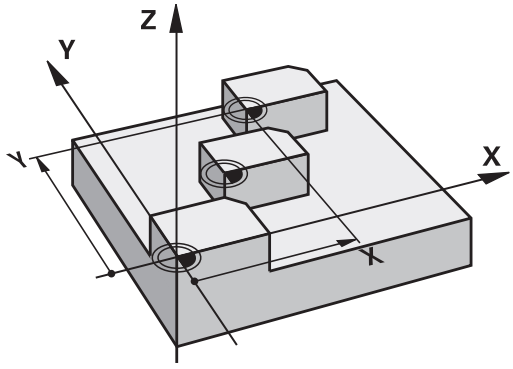
Med nullpunktsforskyvningen kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

Etter en syklusdefinisjon med nullpunktsforskyvning forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. Styringen viser forskyvningen for alle akser i en egen statusvisning. Det er også mulig å angi roteringsakser.

Tilbakestilling

- Programmer forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 osv. med en ny syklusdefinisjon
- Kall opp forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 fra nullpunktstabellen





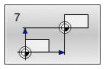
Legg merke til følgende under programmeringen:

Beregningen av nullpunktforskyvningen i roteringsaksene fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.

Syklusparametere



- **Forskyvning**: Angi koordinater for det nye nullpunktet. Absolutte verdier henviser til nullpunktet som er definert på emnet. Inkrementelle verdier forholder seg alltid til det sist definerte nullpunktet, men det kan allerede være forskjøvet.
  Inndataområde opptil 6 NC-akser, fra -99999,9999 til 99999,9999

Eksempel

```
13 CYCL DEF 7.0  NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 7.3  Z-5
```

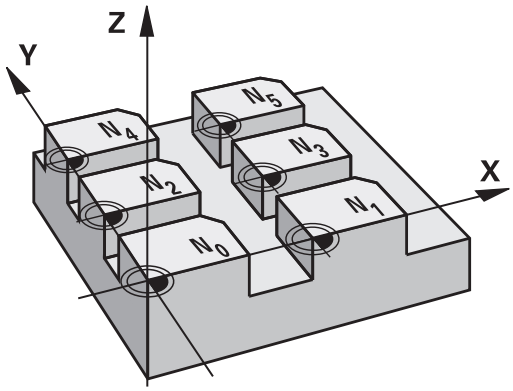
7.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

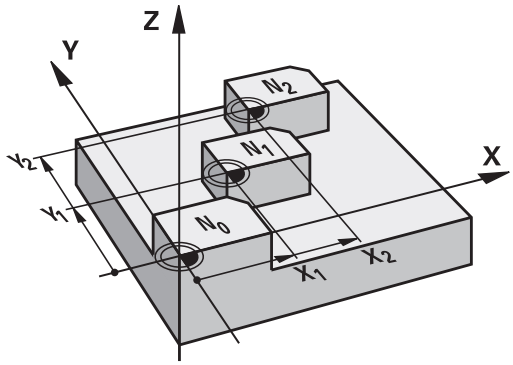
Bruk

Nullpunktstabeller kan f.eks. brukes

- hvis en arbeidsoperasjon gjentar seg ofte på et sted på emnet
- hvis en nullpunktsforskyvning brukes ofte

I et NC-program kan du både programmere nullpunkter direkte i syklusdefinisjonen og hente dem fra en nullpunktstabell.





Tilbakestille

- Kall opp forskyvning til koordinatene X=0, Y=0 fra nullpunktstabellen
- Velg forskyvning til koordinatene X=0; Y=0 osv. direkte i en syklusdefinisjon

Statusvisninger

En separat statusvisning viser følgende data fra nullpunktstabellen:

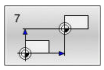
- Navn og filbane for den aktive nullpunktstabellen
- Aktivt nullpunktnummer
- Kommentarene i DOC-kolonnen for det aktive nullpunktnummeret

Legg merke til følgende under programmeringen:

Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Nullpunkter fra nullpunktstabellen forholder seg **alltid og kun** til det aktuelle nullpunktet.
- Hvis du vil benytte nullpunktsforskyvning med nullpunktstabeller, bruker du funksjonen **SEL TABLE** til å aktivere ønsket nullpunktstabell fra NC-programmet.
- Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunktstabell før programmet testes eller kjøres (gjelder også for programmeringsgrafikken):
  - Velg ønsket tabell for programtesten ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodusen **Programtest**. Tabellen får statusen S
  - Velg ønsket tabell for kjøring av et program ved hjelp av filbehandlingen i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**: Tabellen får statusen M
- Koordinatverdier fra nullpunktstabeller er alltid absolutte verdier.
- Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.
- Når du oppretter nullpunktstabeller, må filnavnet begynne med en bokstav.

Syklusparametere



- **Forskyvning** Angi nullpunktets nummer fra nullpunktstabellen eller en Q-parameter. Hvis du angir en Q-parameter, aktiverer styringen nullpunktsnummeret som er definert i Q-parameteren.
  Inndataområde 0 til 9999

Eksempel

```
77 CYCL DEF 7.0  NULLPUNKT
78 CYCL DEF 7.1  #5
```

Velge en nullpunktstabell i NC-programmet

Bruk funksjonen **SEL TABLE** til å velge nullpunktstabellen som styringen skal hente nullpunktene fra:

Slik går du frem:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

NULLPUNKT VELG TABELL

- Trykk på funksjonstasten **NULLPUNKT VELG TABELL**
- Angi hele filbanen til nullpunktstabellen

eller

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- Bekreft med **END**-tasten

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.
- **SEL TABLE**-blokk må programmeres før syklus **7 NULLPUNKT**.
- En nullpunktstabell som er valgt med **SEL TABLE**, er aktiv til du velger en annen nullpunktstabell med **SEL TABLE** eller **PGM MGT**

Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering

Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et NC-program kjøres.

Velg nullpunktstabellen i driftsmodusen **Programmering**

Slik går du frem:

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**

VELG TYPE

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**

VIS ALLE

- Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**
- Velg ønsket tabell

eller

- angi nytt filnavn
- Velg fil med **ENT**-tasten.

Funksjonstasten åpner en liste med bl.a. følgende funksjoner:

Funksjonstast	Funksjon
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Bla én side bakover
SIDE	Bla én side forover
SØK	Søk (det kommer opp et lite vindu. Her kan du angi teksten eller verdien som du søker etter)
TILBAKEST TABELL	Tilbakestille tabellen
LINJE- START	Markøren til linjestart
LINJE- SLUTT	Markøren til linjeslutt
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopier aktuell verdi
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert verdi
TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN	Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen
SETT INN LINJE	Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)
SLETT LINJE	Slett linje
SORTER/ SKJUL KOLONNER	Sorter eller skjul kolonner (et vindu åpnes)
TILLEGGS- FUNK.	Ekstra funksjon: slette, markere, ta bort alle markeringer, lagre
TILBAKE- STILL NULLPUNKT	Tilbakestille kolonne
REDIGER GJELD. FELT	Redigere aktuelt felt
SORTER	Sortering av nullpunkter (på skjermen vises et vindu for valg av sortering)

Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen enkeltblokk og blokkrekke

Velg nullpunktstabellen i driftsmodusen **Programkjøring, blokkrekke/enkeltblokk**

Slik går du frem:

- Skifte funksjonstastrad

- Trykk på funksjonstasten **ÅPNE KORR. TABELL**.

- Trykk på **NULLPUNKT TABELL**-tasten

Skrive inn aktuell posisjon i nullpunkttabellen

- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Naviger til ønsket sted med piltastene.

- Trykk på tasten **SKRIVE INN AKTUELL POSISJON**
> Funksjonen skriver den aktuelle verdien bare i den aksen som for øyeblikket er merket.

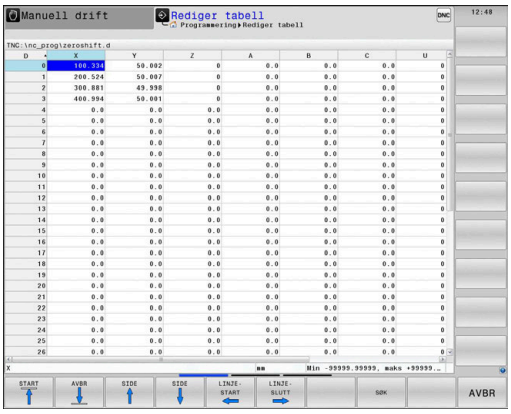
Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et NC-program kjøres.

Hvis du endrer et nullpunkt, aktiveres denne endringen først når syklus **7** kalles opp på nytt.

Du kan ikke bruke nullpunktstabellen etter at NC-programmet har blitt startet. Du kan bruke funksjonstastene **KORR. TABELL T-CS** eller **KORR. TABELL WPL-CS** for korrigering under programkjøring.
Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Konfigurere nullpunktstabell

Hvis du ikke vil definere noe nullpunkt for en aktiv akse, trykker du på tasten **DEL**. Styringen sletter tallverdien fra det aktuelle inndatafeltet.



> Du kan endre egenskapene til tabellene. Angi nøkkeltallet 555343 i MOD-menyen. Styingen viser funksjonstasten **REDIGER FORMAT** når en tabell velges. Når du trykker på denne funksjonstasten, åpner styringen et overlappingsvindu der kolonnene med egenskapene for den valgte tabellen vises. Endringene gjelder bare for tabellen som er åpen.

Forlate nullpunktstabell

Velg en annen filtype i filbehandlingen. Velg ønsket fil.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen tar først hensyn til endringer i en nullpunktstabell når verdiene er lagret.

- Bekreft endringer i tabellen med en gang med **ENT**-tasten
- Kjør forsiktig inn NC-programmet etter en endring i nullpunktstabellen

Statusvisninger

Styringen viser verdiene for den aktive nullpunktsforskyvningen i den ekstra statusvisningen.

7.4 SPEILING (syklus 8, DIN/ISO: G28)

Bruk

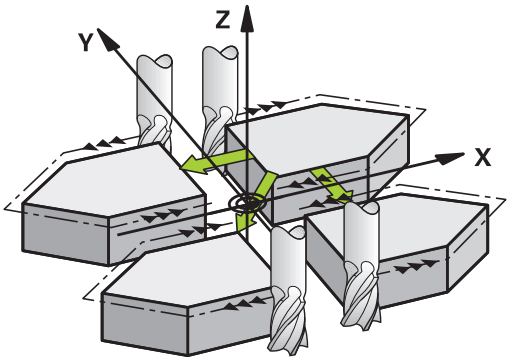
Styringen kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.

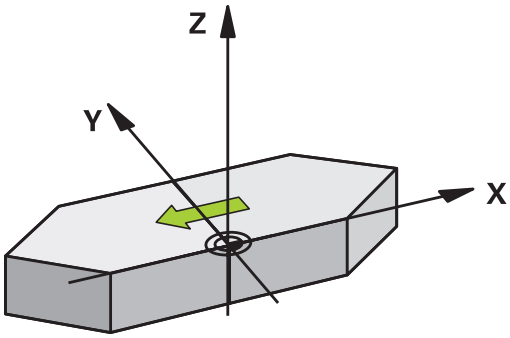
Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. Styringen viser den aktive refleksjonsaksen i en egen statusvisning.

- Hvis du bare vil speilvende én akse, endres verktøyets roteringsretning.Dette gjelder ikke SL-sykluser
- Roteringsretningen blir ikke endret hvis du speilvender to akser

Resultatet av speilvendingen avhenger av nullpunktposisjonen:

- Hvis nullpunktet befinner seg på konturen som skal speilvendes, speilvendes elementet direkte ved nullpunktet.
- Hvis nullpunktet ligger utenfor konturen som skal speilvendes, forskyves elementet i tillegg





Tilbakestilling

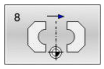
Programmer syklus **8 SPEILING** på nytt med angivelsen **NO ENT**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

> Hvis du arbeider med syklus **8** i det dreide systemet, anbefales følgende fremgangsmåte:
> - Programmer **først** dreiebevegelsen, og hent **deretter** syklus **8 SPEILING**!

Syklusparametere



- **Speilet akse?**: Angi aksene som skal speilvendes. Du kan speilvende alle akser, inkl. roteringsakser, bortsett fra spindelaksen med tilhørende hjelpeakse. Maksimalt tre akser kan angis. Inndataområde opptil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

Eksempel

```
79 CYCL DEF 8.0  SPEILING
80 CYCL DEF 8.1  X Y  Z
```

7.5 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)

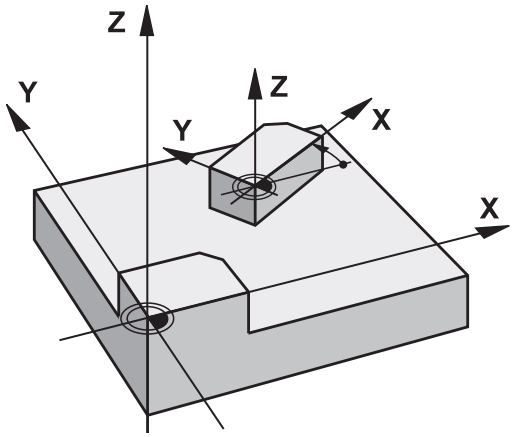
Bruk

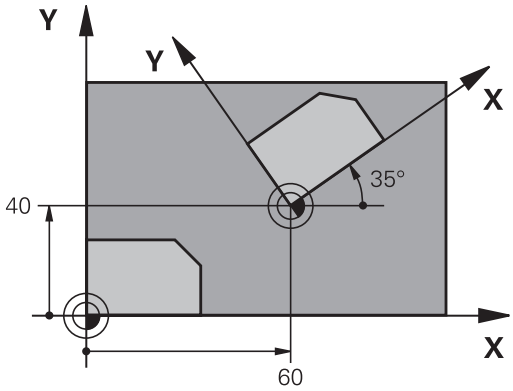
I et NC-program kan styringen rotere koordinatsystemet rundt det aktive nullpunktet i arbeidsplanet.

Roteringen aktiveres når funksjonen i NC-programmet er aktivert. Funksjonen kan også aktiveres manuelt i posisjoneringsmodus. Styringen viser den aktive roteringsvinkelen i en egen statusvisning.

Referanseakse for roteringsvinkel:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse





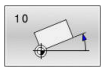
Tilbakestilling

Programmer syklus **10 ROTERING** på nytt med dreievinkel 0°.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen deaktiverer radiuskorrigering når syklus **10** defineres Programmer ev. radiuskorrigeringen på nytt
- Kjør verktøyet langs begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere roteringen etter at du har definert syklus **10**.

Syklusparametere



- **Rotering**: Angi roteringsvinkelen i grader (°). Inndataområde -360 000° til +360 000° (absolutt eller inkrementell)

Eksempel

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0  NULLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1  X+60
15 CYCL DEF 7.2  Y+40
16 CYCL DEF 10.0  ROTERING
17 CYCL DEF 10.1  ROT+35
18 CALL LBL 1
```

7.6 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)

Bruk

Styringen kan forstørre eller forminske konturer i et NC-program. På den måten kan du for eksempel ta hensyn til krymping og toleransefaktorer.

Skalering aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. Styringen viser den aktive skaleringen i en egen statusvisning.

Skaleringen virker:

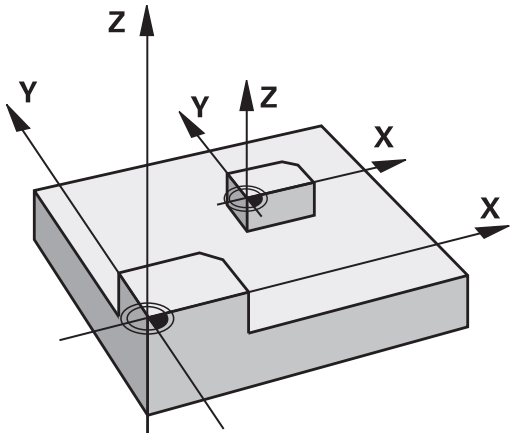
- alle tre koordinataksene samtidig
- dimensjonene i sykluser

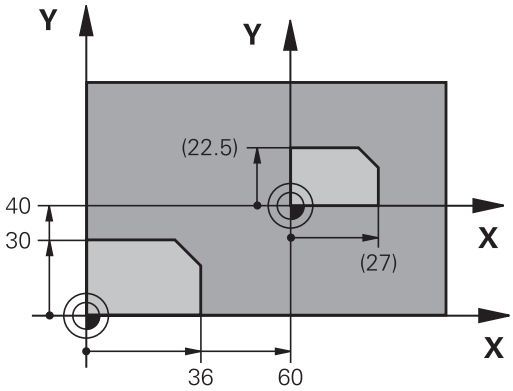
Forutsetning

Før forstørring eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.

Forstørre: SCL større enn 1 til 99,999 999

Forminske: SCL mindre enn 1 til 0,000 001



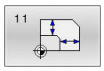


> Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Tilbakestilling

Programmer syklus **11 SKALERING** med skaleringsverdien 1.

Syklusparametere



- **Faktor?**: Angi faktor SCL (eng.: scaling). Styringen multipliserer koordinatene og radiene med SCL (som beskrevet under Funksjon). Inndataområde 0,000001 til 99,999999

Eksempel

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0  NULLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1  X+60
14 CYCL DEF 7.2  Y+40
15 CYCL DEF 11.0  SKALERING
16 CYCL DEF 11.1  SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

7.7 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

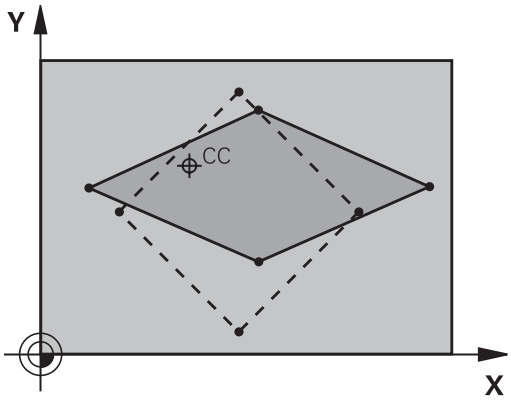
Bruk

Med syklus **26** kan du ta hensyn til aksespesifikk krymping og toleransefaktorer.

Skalering aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**. Styringen viser den aktive skaleringen i en egen statusvisning.

Tilbakestilling

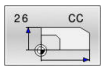
Programmer syklus **11 SKALERING** på nytt med faktor 1 for den aktuelle aksen.



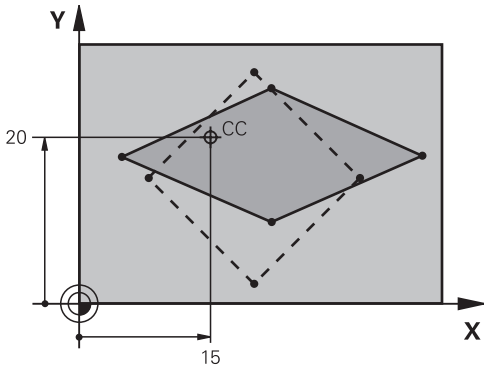
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Koordinatakser med posisjoner for sirkelbaner kan ikke forlenges eller forkortes ved hjelp av ulike faktorer.
- Du kan angi en separat aksespesifikk skaleringsverdi for hver koordinatakse.
- I tillegg kan sentrumskoordinater for alle skaleringsverdier defineres.
- Konturen kan forlenges fra eller forkortes mot dette sentrumet, altså ikke nødvendigvis fra og til gjeldende nullpunkt som i syklus **11 SKALERING**.

Syklusparametere



- **Akse og faktor**: Velg koordinataksene det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Angi faktorer for aksespesifikk utvidelse eller forminskning tilleggsfunksjoner.
  Inndataområde 0,000001 til 99,999999
- **Sentrumskoordinater**: Sentrum for aksespesifikk utvidelse eller forminskning.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



Eksempel

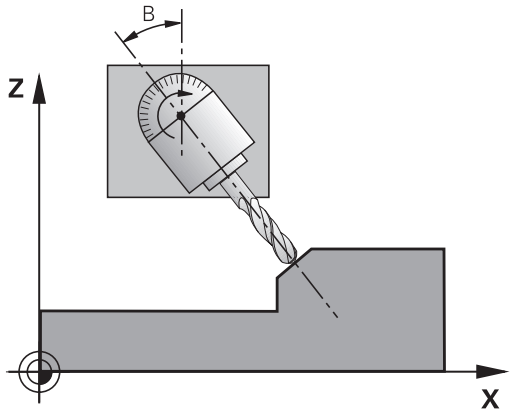
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0  SKALERING AKSE
27 CYCL DEF 26.1  X 1.4  Y 0.6  CCX
   +15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

7.8 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, alternativ 8)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

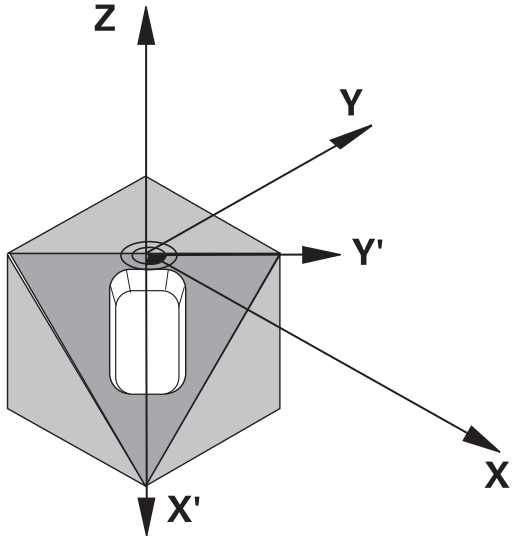
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



I syklus **19** definerer du arbeidsplanets posisjon ved å angi svingvinkler. Posisjonen defineres på grunnlag av verktøyakseposisjonen i forhold til maskinens faste koordinatsystem. Arbeidsplanets posisjon kan defineres på to måter:

- Angi dreieaksene direkte.
- Beskriv arbeidsplanets posisjon gjennom inntil tre roteringer (romvinkler) av **maskinens** koordinatsystem.

  Du beregner romvinkelen ved å legge et snitt loddrett gjennom det roterte arbeidsplanet og studere snittet i forhold til aksen som du vil dreie arbeidsplanet rundt. To romvinkler er tilstrekkelig for å definere alle verktøyposisjoner i tre dimensjoner.



Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.

Hvis du programmerer arbeidsplanposisjonen ved hjelp av romvinkler, beregner styringen automatisk nødvendige vinkelinnstillinger for dreieaksene og lagrer disse i parameterne **Q120** (A-akse) til **Q122** (C-akse). Hvis det er to mulige løsninger, velger styringen den korteste veien i forhold til roteringsaksenes posisjon.

Roteringsrekkefølgen for beregning av arbeidsplanets posisjon er fast: Først dreier styringen A-aksen, deretter B-aksen og til slutt C-aksen.

Syklus **19** aktiverer innstillingene når de er definert i NC-programmet. Når du bruker en akse i det roterte systemet, vil korreksjonen av denne aksen bli aktivert. Kjør verktøyet langs alle aksene for å aktivere korreksjonen for alle akser.

Hvis du har definert funksjonen **Rot. prog.kjøring** som Manuell drift i **manuell driftsmodus**, blir vinkelverdien i denne menyen overskrevet av syklus **19 ARBEIDSPLAN**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten fastsetter om de programmerte vinklene fra styringen skal tolkes som koordinater for roteringsaksene (aksevinkel) eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan (romvinkel).

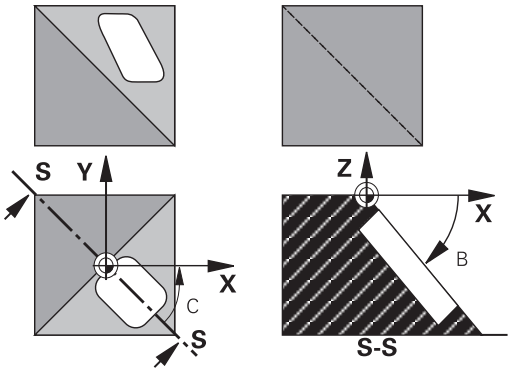
Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

- Denne syklusen kan du utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis denne syklusen utføres med en planskyverkinematikk, kan denne syklusen også brukes i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.
- Hvis du bruker syklus **19** med aktivert **M120**, vil styringen automatisk oppheve radiuskorreksjonen og **M120**-funksjonen.
- Programmer bearbeidingen på samme måte som for et plan som ikke er rotert..
- Hvis du kaller opp syklusen på nytt for andre vinkler, må du ikke tilbakestille bearbeidingen.

Fordi ikke-programmerte roteringsakseverdier i prinsippet alltid tolkes som uendrede verdier, bør du alltid definere alle tre romvinklene selv om én eller flere vinkler har verdien 0.

Syklusparametere

- **Roteringsakse og -vinkel?**: Angi roteringsaksen med tilhørende roteringsvinkel. Programmer roteringsaksene A, B og C ved hjelp av funksjonstastene.
  Inndataområde -360,000 til 360,000



Selv om styringen posisjonerer roteringsaksene automatisk, kan du definere følgende parametere

- **Mating? F=**: roteringsaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Styringen posisjonerer dreiehodet slik at posisjonen ikke endrer seg i forhold til emnet selv om verktøyet føres til sikkerhetsavstand.
  Inndataområde 0 til 99999,9999

Tilbakestilling

Du kan tilbakestille svingvinkelen ved å definere syklus **19 ARBEIDSPLAN** på nytt. Angi verdien 0° for alle roteringsakser. Definer deretter syklus **19 ARBEIDSPLAN** enda en gang. Bekreft med **NO ENT**-tasten når du blir bedt om det. Dette vil deaktivere funksjonen.

Posisjonere roteringsakser

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten definerer om syklus **19** automatisk skal posisjonere roteringsaksene, eller om roteringsaksene må posisjoneres manuelt i NC-programmet.

Posisjonere roteringsaksene manuelt

Hvis syklus **19** ikke posisjonerer roteringsaksene automatisk, må du posisjonere dem med f.eks. en separat L-blokk etter syklusdefinisjonen.

Hvis du arbeider med aksevinkler, kan du definere akseverdiene direkte i L-blokken. Hvis du arbeider med romvinkler, bruker du Q-parameterne som beskrevet av syklus **19Q120** (A-akseverdi), **Q121** (B-akseverdi) og **Q122** (C-akseverdi).

Bruk alltid roteringsakseposisjonene som er lagret i Q-parameterne **Q120** til **Q122**, ved manuell posisjonering.

Unngå funksjoner som **M94** (vinkelredusering), slik at det ikke oppstår uoverensstemmelse mellom faktiske og innstilte posisjoner for roteringsaksene ved flere oppkallinger.

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer romvinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Posisjoner roteringsakser med verdier som syklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonere roteringsaksene automatisk

Hvis syklus **19** posisjonerer roteringsaksene automatisk:

- Styringen kan bare posisjonere styrte akser automatisk
- I syklusdefinisjonen må du i tillegg til svingvinklene angi en sikkerhetsavstand og en mateverdi som skal brukes ved posisjonering av roteringsaksene
- Du må bare bruke forhåndsinnstilte verktøy (hele verktøylengden må være definert)
- Verktøyspissens posisjon i forhold til emnet endres nesten ikke under roteringen
- Styringen utfører roteringen med den sist definerte mateverdien (maksimal mateverdi er avhengig av kompleksiteten til roteringshodet eller -bordet)

Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 ARBEIDSPLAN	Definer vinkel for korreksjonsberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definer mating og avstand i tillegg
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktiver spindelaksekorreksjon
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktiver arbeidsplankorreksjon

Posisjonsvisning i et dreid system

De viste posisjonene (**NOM.** og **AKT.**) og nullpunktsvisningen i det separate statusvinduet henviser til det dreide koordinatsystemet etter at syklus **19** har blitt aktivert. Like etter syklusdefinisjonen stemmer altså ikke den viste posisjonen overens med koordinatene for den siste posisjonen som ble programmert før syklus **19**.

Arbeidsromovervåkning

I et dreid koordinatsystem kontrollerer styringen bare aksene som skal kjøres, med hensyn til om de har endebrytere. I så fall kommer det opp en feilmelding i styringen.

Posisjonering i rotert system

Med tilleggsfunksjonen **M130** kan du også føre verktøyet i et dreid system til posisjoner som henviser til et koordinatsystem som ikke er dreid.

Også posisjonering med lineære blokker for maskinkoordinatsystemet (NC-blokker med **M91** eller **M92**) kan utføres med et rotert arbeidsplan. Begrensninger:

- Posisjoneringen utføres uten lengdekorreksjon
- Posisjoneringen utføres uten maskingeometrikorreksjon
- Verktøyradiuskorreksjon er ikke tillatt

Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser

Hvis koordinatomregningssykluser kombineres, er det viktig å tenke på at rotering av arbeidsplanet alltid utføres rundt det aktive nullpunktet. Du kan utføre en nullpunktsforskyvning før syklus **19** aktiveres. Dermed forskyves maskinens koordinatsystem.

Hvis nullpunktet forskyves etter at syklus **19** er aktivert, vil det «roterte» koordinatsystemet bli forskjøvet.

Viktig: Syklusene tilbakestilles i omvendt rekkefølge av syklusdefinisjonen:

1 Aktiver nullpunktsforskyvning
2 **Drei arbeidsplan**
3 Aktiver rotering
...
Emnebearbeiding
...
1 Tilbakestill roteringen
2 **Drei arbeidsplan**
3 Tilbakestilling av nullpunktsforskyving

Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan

Slik går du frem:

- Opprett NC-program.
- Spenne fast emnet
- Sette referansepunkt
- Starte NC-program

Opprett NC-program:

- Kalle opp definert verktøy
- Frikjør spindelaksen
- Posisjonere roteringsakser
- Aktiver ev. nullpunktsforskyvning
- Definer syklus **19 ARBEIDSPLAN**
- Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen
- Definer eventuelt syklus **19** med andre vinkler
- Tilbakestill syklus **19**, programmer 0° for alle roteringsakser
- Definer syklus **19** på nytt for deaktivering av arbeidsplanet
- Tilbakestill ev. nullpunktsforskyvning
- Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

Du kan sette referansepunktet på følgende måter:

- Manuelt ved skraping
- Styrt med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe
- Automatisk med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe

Mer informasjon: brukerhåndbok for programmering av målesykluser for emne og verktøy

Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

7.9 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)

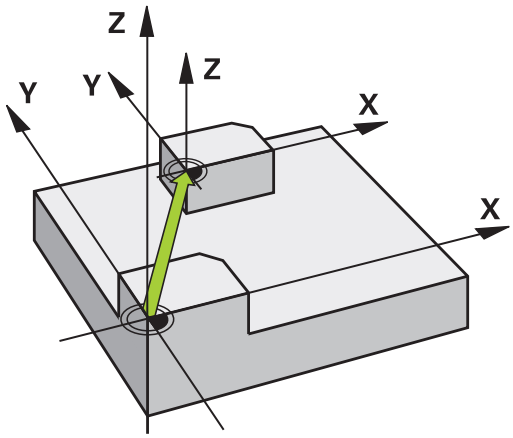
Bruk

Med syklus **247 FASTSETT NULLPUNKT** kan du aktivere en innstilling i nullpunktstabellen som nytt nullpunkt.

Etter syklusdefinisjonen henviser alle koordinatverdier og nullpunktsforskyvninger (absolutte og inkrementelle) til det nye nullpunktet.

Statusvisning

I statusvinduet viser styringen det aktive nullpunktnummeret etter nullpunktsymbolet.



Legg merke til følgende før programmeringen:

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Når et nullpunkt fra referansepunktstabellen aktiveres, stiller styringen nullpunktsforskyvningen, speilingen, roteringen, skaleringen og den aksespesifikke skaleringen tilbake.
- Hvis du aktiverer nullpunkt nummer 0 (linje 0), aktiverer du nullpunktet som sist ble fastsatt i driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**.
- Syklus **247** er også aktiv i driftsmodusen Programtest.

Syklusparametere

- **Nummer for nullpunkt?**: Angi nummeret til det ønskede nullpunktet fra referansepunktstabellen. Alternativt kan du også velge det ønskede nullpunktet direkte fra referansepunktstabellen med funksjonstasten **VELG**.
  Inndataområde 0 til 65 535

Eksempel

```
13 CYCL DEF 247  FASTSETT
    NULLPUNKT
    Q339=4       ;NULLPUNKTNUMMER
```

Statusvisninger

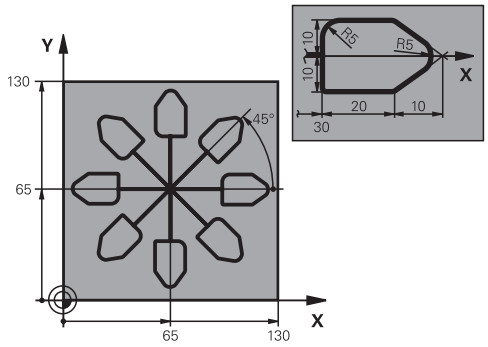
I den ekstra statusvisningen (**STATUS POS.VISN.**) viser styringen det aktive nullpunktnummeret i dialogen **Nullpkt.**

7.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinatomregningssykluser

Programutføring

- Omregning av koordinater i hovedprogram
- Bearbeiding i underprogram



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Nullpunktsforskyvning mot sentrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Start fresing
9 LBL 10	Definer merker for repetisjon av program
10 CYCL DEF 10.0 ROTERING	45° inkrementell rotering
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Start fresing
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbake til LBL 10; totalt seks ganger
14 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definisjon av fresing
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 KOUMR MM	

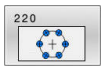
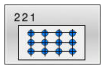
8

Sykluser: maldefinisjoner

8.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har tre sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Funksjonstast	Syklus	Side
	MAL SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220) ■ Definer sirkelmal ■ Full sirkel eller delsirkel ■ Angivelse av start- og sluttvinkel	230
	MAL LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221) ■ Definer linjemal ■ Angivelse av en roteringsvinkel	233
	MAL DATAMATRISE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224) ■ Endring av tekster til en punktmal datamatrisekode ■ Angivelse av posisjon og størrelse	236

Følgende sykluser kan kombineres med syklusene **220**, **221** og **224**:

Syklus **200** **BORING**
Syklus **201** **SLIPING**
Syklus **203** **UNIVERSALBORING**
Syklus **205** **UNIVERSALDYPBORING**
Syklus **208** **FRESEBORING**
Syklus **240** **SENTRERING**
Syklus **251** **REKTANGUL. LOMME**
Syklus **252** **RUND LOMME**

Følgende sykluser kan kun kombineres med syklusene **220** og **221**:

Syklus **202** **UTBORING**
Syklus **204** **SENKING BAKFRA**
Syklus **206** **GJENGEBORING**
Syklus **207** **GJENGEBORING GS**
Syklus **209** **GJENGEBORING AVBR.**
Syklus **253** **NOTFRESING**
Syklus **254** **RUND NOT** (kan bare kombineres med syklus **221**)
Syklus **256** **FIRKANTTAPP**
Syklus **257** **SIRKELTAPP**
Syklus **262** **GJENGEFRESING**
Syklus **263** **FORSENKN.GJENGEFRES.**
Syklus **264** **BOREGJENGEFRESING**
Syklus **265** **HELIKS-BOREGJENGEFR.**
Syklus **267** **FR. UTVENDIG GJENGE**

Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **CYCL CALL PAT**.

Med funksjonen **PATTERN DEF** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon .

Mer informasjon: "Punkttabeller", Side 72

Mer informasjon: "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 66

8.2 MAL SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220)

Bruk

Med syklusen definerer du en punktmal som full sirkel eller delsirkel. Denne brukes for en forhåndsdefinert bearbeidingssyklus.

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet i ilgang fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen.

Rekkefølge:

- Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
- Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
- Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 Deretter fører styringen verktøyet i en rett linje eller i en sirkel til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)

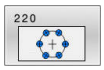
4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene er utført

> Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

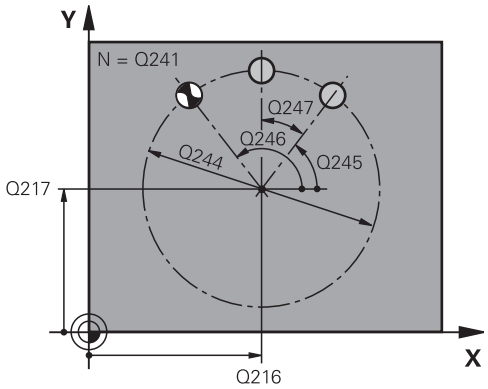
Legg merke til følgende under programmeringen:

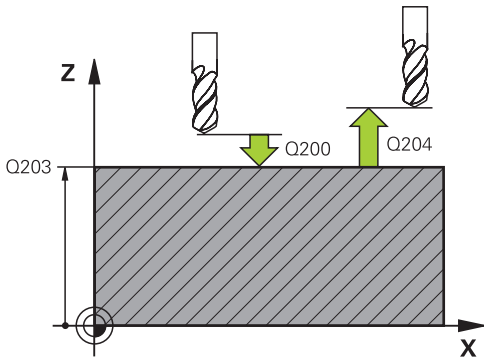
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **220** er DEF-aktiv. I tillegg kaller syklus **220** automatisk opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.
- Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene **200** til **209** og **251** til **267** med syklus **220** eller med syklus **221**, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus **220** eller **221**. Det gjelder innenfor NC-programmet til parameterne det gjelder, overskrives på nytt. Eksempel: Hvis syklus **200** defineres med **Q203**=0 i et NC-program og deretter syklus **220** med **Q203**=-5, brukes **Q203**=-5 ved den påfølgende **CYCL CALL** og **M99**-oppkalling. Syklusene **220** og **221** overskriver parameterne for de **CALL**-aktive bearbeidingssyklusene som er beskrevet ovenfor (hvis de samme inndataparameterne forekommer i begge syklusene).

Syklusparametere



- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsirkel i arbeidsplanets hjelpeakse.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q244 Delesirkeldiameter?**: diameter for delsirkelen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q245 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeiding i delsirkelen.
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q246 Sluttvinkel?** (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for siste bearbeiding i delsirkelen (gjelder ikke for hele sirkler). Angi en sluttvinkel som er forskjellig fra startvinkelen. Bruk en sluttvinkel som er større enn startvinkelen for å arbeide mot klokka, og en sluttvinkel som er mindre enn startvinkelen for å arbeide med klokka.
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): Vinkelen mellom to bearbeidinger i delsirkelen. Hvis vinkelskrittverdien er lik null, beregner styringen vinkelskrittet ut fra startvinkel, sluttvinkel og antall repetisjoner. Hvis du angir en vinkelskrittverdi, tar ikke styringen hensyn til sluttvinkelen. Fortegnet for vinkelskrittverdien definerer bearbeidingsretningen (– = med klokka).
  Inndataområde -360,000 til 360,000
- **Q241 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delsirkelen.
  Inndataområde 1 til 99999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999





Eksempel

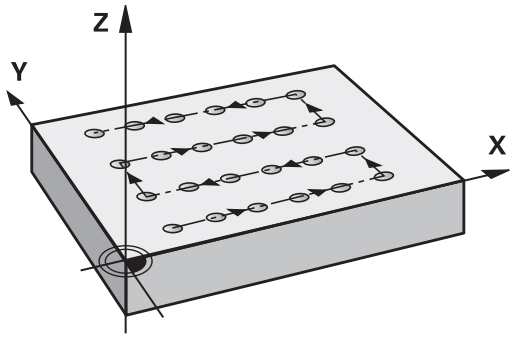
53 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q244=80	;DELESIRKELDIA.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRITT
Q241=8	;ANTALL REPETISJONER
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q365=0	;KJOEREMATE

- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
  1: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand
- **Q365 Kjøremåte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  1: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

8.3 MAL LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221)

Bruk

Med syklusen definerer du en punktmal som linjer. Denne brukes for en forhåndsdefinert bearbeidingssyklus.



Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidingen

   Rekkefølge:
   - Kjør til 2. sikkerhetsavstand (spindelakse)
   - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
   - Kjør til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten (spindelakse)

2 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingssyklusen

3 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)

4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene i første linje er utført. Verktøyet står på det siste punktet i første linje

5 Deretter fører styringen verktøyet til det siste punktet på andre linje, og utfører bearbeidingen der

6 Derfra fører styringen verktøyet i negativ retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeiding

7 Denne prosedyren (6) blir gjentatt til alle bearbeidingene i andre linje er utført

8 Så beveger styringen verktøyet til startpunktet på den neste linjen

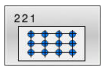
9 Alle de andre linjene blir bearbeidet i en pendelbevegelse

> Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

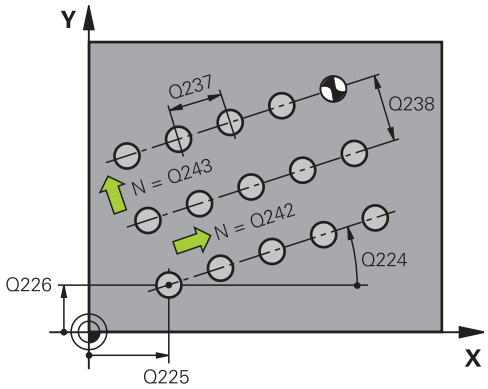
Legg merke til følgende under programmeringen!

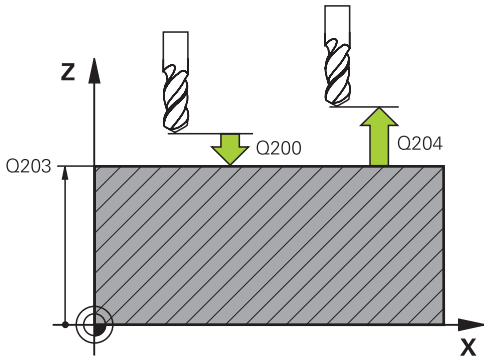
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **221** er DEF-aktiv. I tillegg kaller syklus **221** automatisk opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.
- Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene **200** til **209** og **251** til **267** med syklus **221**, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand og roteringsposisjonen fra syklus **221**.
- Hvis du bruker syklus **254** i kombinasjon med syklus **221**, er det ikke mulig med notplassering 0

Syklusparametere



- **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q237 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom punktene på linjen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q238 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom linjene.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q242 Antall kolonner?**: antall bearbeidinger på linjen.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q243 Antall linjer?**: antall linjer.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringssentrum ligger ved startpunktet.
  Inndataområde -360 til +360
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom bearbeidingene:
  0: kjøre mellom bearbeidingene på sikkerhetsavstand
  1: kjøre mellom bearbeidingene på 2. sikkerhetsavstand





Eksempel

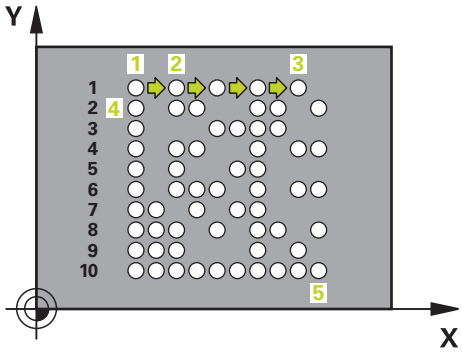
54 CYCL DEF 221 LINJEMOENSTER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q225=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AVSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AVSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTALL KOLONNER
Q243=4	;ANTALL LINJER
Q224=+15	;VINKEL VED ROTERING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE

8.4 MAL DATAMATRISE KODE (syklus 224, DIN/ISO: G224)

Bruk

Med syklus **224 MOENSTER DATAMATRISE KODE** kan du forvandle tekster til en såkalt datamatrisekode. Denne fungerer som punktmal for en forhåndsdefinert bearbeidingssyklus.

Syklusforløp



1 Styringen fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til det programmerte startpunktet. Dette ligger i det nedre venstre hjørnet.

   Rekkefølge:

   - Kjør til andre sikkerhetsavstand (spindelakse)
   - Kjør til startpunktet i arbeidsplanet
   - Kjør til Sikkerhetsavstand over emneoverflaten (spindelakse)

2 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hjelpeaksen til første startpunkt **1** i første linje

3 Fra denne posisjonen utfører styringen den sist definerte bearbeidingssyklusen

4 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hovedaksen til andre startpunkt **2** for neste bearbeiding. Verktøyet befinner seg da på 1. sikkerhetsavstand

5 Denne prosedyren blir gjentatt til alle bearbeidingene i første linje er utført. Verktøyet står på det siste punktet **3** i første linje

6 Deretter fører styringen verktøyet i negativ retning i hoved- og hjelpeaksen til første startpunkt **4** på neste linje

7 Deretter utføres bearbeidingen

8 Disse prosedyrene blir gjentatt til datamatrisekoden er avbildet. Bearbeidingen avsluttes i det nedre venstre hjørnet **5**

9 Deretter fører styringen verktøyet til den programmerte andre sikkerhetsavstanden

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

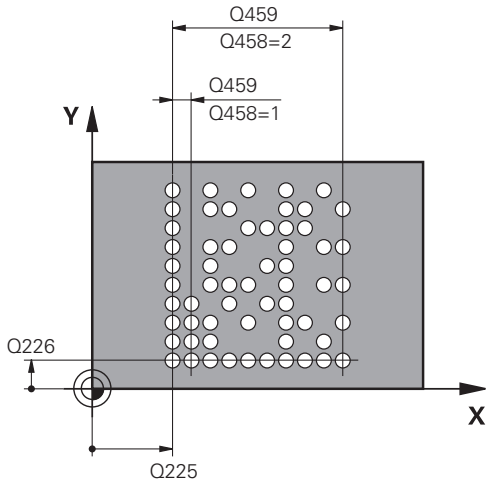
Hvis du kombinerer en av bearbeidingssyklusene med syklus **224**, brukes **Sikkerhetsavstand**, koordinatoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus **224**.

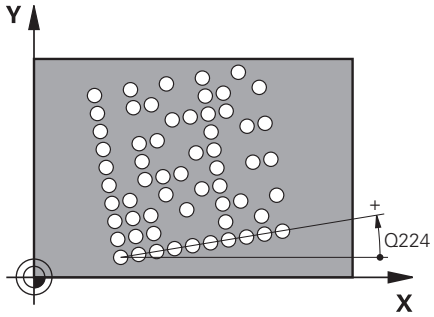
- ▶ Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

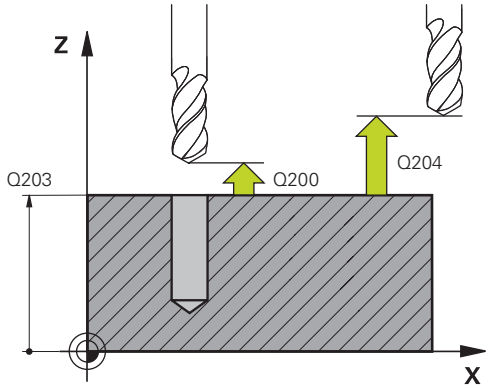
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **224** er DEF-aktiv. I tillegg kaller syklus **224** automatisk opp den sist definerte bearbeidingssyklusen.

Syklusparametere

- **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): Koordinat i nedre venstre hjørne av koden i hovedaksen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): Definisjon av koordinat i nedre venstre hjørne av koden i hjelpeaksen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **QS501 Innlegging av tekst?** Tekst som skal brukes i anførselstegn.
  Tillatte tekstlengde: 255 tegn.
- **Q458 Celle-/mønsterstørrelse (1/2)?**: Bestem hvordan datamatrisekoden blir beskrevet i **Q459**:
  1: celleavstand
  2: mønsterstørrelse
- **Q459 Størrelse for mønster?** (Inkrementell: Definisjon av cellenes avstand eller størrelsen på mønsteret:
  Hvis**Q458=1**: avstanden mellom første og andre celle (med utgangspunkt i cellenes midtpunkt)
  Hvis **Q458=2**: Avstand mellom den første og den siste cellen (med utgangspunkt i cellenes midtpunkt)
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringssentrum ligger ved startpunktet.
  Inndataområde -360 til +360
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999





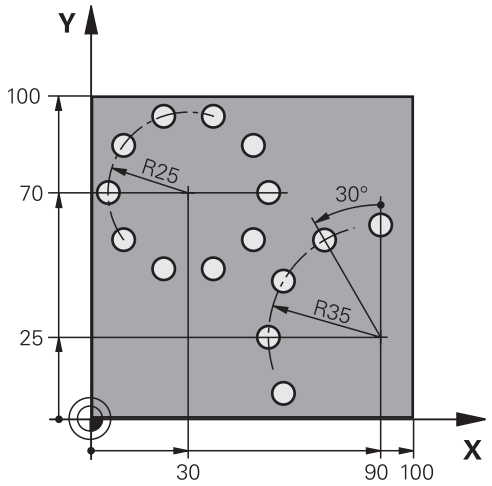


Eksempel

54 CYCL DEF 224 MOENSTER DATAMATRISE KODE	
Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+0	;STARTPUNKT 2. AKSE
QS501=""	;TEKST
Q458=+1	;UTVALG STOERRELSE
Q459=+1	;STOERRELSE
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q200=+2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.

8.5 Programmeringseksempler

Eksempel: Hullsirkler



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikjør verktøyet
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=4 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=0 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	Syklusdefinisjon hullsirkel 1, CYCL 200 hentes frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på syklus 220
Q216=+30 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+70 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=50 ;DELESIRKELDIA.	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSKRITT	
Q241=10 ;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	

Q204=100 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0 ;KJOEREMATE	
7 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	Syklusdefinisjon hullsirkel 2, CYCL 200 hentes frem automatisk, Q200, Q203 og Q204 virker på syklus 220
Q216=+90 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+25 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q244=70 ;DELESIRKELDIA.	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELSKRITT	
Q241=5 ;ANTALL REPETISJONER	
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=100 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q301=1 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q365=0 ;KJOEREMATE	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
9 END PGM BOHRB MM	

9

Sykluser: konturlomme

9.1 SL-sykluser

Grunnleggende

Med SL-sykluser kan du sette sammen kompliserte konturer med inntil 12 delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene legges inn som underprogrammer. Styringen beregner den samlede konturen ut fra listen over delkonturer (underprogramnummer) som er angitt i syklus **14 KONTURGEOMETRI**

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.
- SL-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse. Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om bearbeidingen som er beregnet av styringen, vil bli riktig utført.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Underprogrammenes egenskaper

- Omregning av koordinater er tillatt – Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer, men må ikke tilbakestilles etter syklusen
- Styringen registrerer en lomme ved å søke rundt en innvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og radiuskorrigering RR
- Styringen registrerer en øy ved å søke rundt en utvendig kontur, f.eks. ved å beskrive konturen med klokka og radiuskorrigering RL
- Underprogrammer kan ikke inneholde koordinater for spindelaksen.
- Programmer alltid begge aksene i første NC-blokk i underprogrammet
- Hvis du benytter Q-parametere, skal beregninger og tilordninger alltid utføres i det respektive konturunderprogrammet

Skjema: arbeide med SL-sykluser

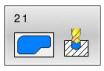
```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14  KONTUR ...
13 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 21  FORBORING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22  AUSRAEUMEN ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23  SLETTFRESING
   DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24  SLETTFRESING
   SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L  Z+250 R0  FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM  SL2 MM
```

Syklusenes egenskaper

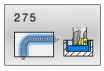
- Styringen plasserer verktøyet automatisk i sikkerhetsavstanden før hver syklus. Plasser verktøyet i en sikker posisjon før syklusoppkallingen
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus **20 KONTURDATA**.

Oversikt

Funksjonstast	Syklus	Side
	KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37) ■ Liste over konturunderprogrammene	245
	KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120) ■ Angivelse av bearbeidingsinformasjon	250
	FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121) ■ Fremstilling av en boring for verktøy som ikke skjærer over midten	252
	FORBORING (syklus 22, DIN/ISO: G122) ■ Utfresing eller etterbearbeiding av konturen ■ Tar hensyn til innstikkspunktene til utfresingsverktøyet	254
	SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123) ■ Slettfres toleranse dybde fra syklus **20**	258
	SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124) ■ Slettfres toleranse side fra syklus **20**	260

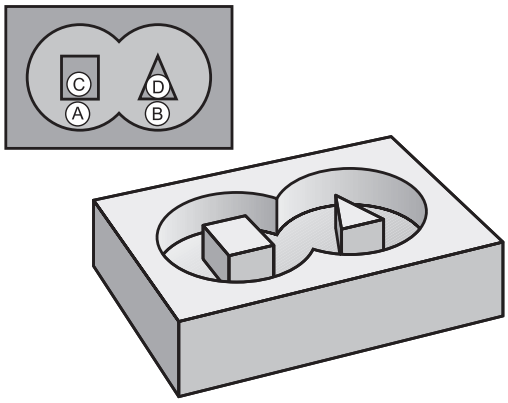
Utvidede sykluser:

Funksjonstast	Syklus	Side
	KONTURDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270) ■ Angivelse av konturdata for syklus **25** eller **276**	263
	KONTURDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125) ■ Bearbeiding av åpne og lukkede konturer ■ Overvåking for å unngå undersnitt og skader på konturen	264
	KONTURNOT VIRVELFR. (syklus 275, DIN/ISO: G275) ■ Fremstilling av åpne og lukkede noter med virvelfresmetoden	267
	KONTURKJEDE 3D (syklus 276, DIN/ISO: G276) ■ Bearbeiding av åpne og lukkede konturer ■ Registrering av restmateriale ■ Tredimensjonale konturer – bearbeider i tillegg koordinater fra verktøyaksen	272

9.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37)

Bruk

I syklus **14 KONTURGEOMETRI** angir du alle underprogrammer som skal overlagres for en samlet kontur.



Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklus **14** er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- I syklus **14** kan du angi maksimalt 12 underprogrammer (delkonturer).

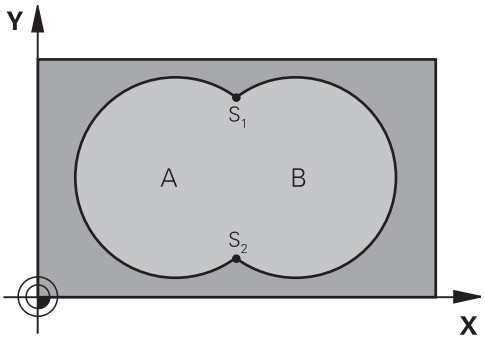
Syklusparametere

- **Labelnumre for konturen**: Angi alle labelnumre for de underprogrammene som skal overlagres for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten.
  Avslutt inntastingene med **END**-tasten. Inntasting av opptil 12 underprogramnumre fra 1 til 65 535

9.3 Overlagrede konturer

Grunnleggende

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.



Eksempel

```
12 CYCL DEF 14.0  KONTURGEOMETRI
13 CYCL DEF 14.1
   KONTURLABEL1/2/3/4
```

Underprogrammer: overlagrede lommer

> Eksemplene nedenfor er konturunderprogrammer som vil bli startet i et hovedprogram i syklus **14 KONTURGEOMETRI**

Lommene A og B er overlagret.

Styringen beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Underprogram 1: lomme 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
```

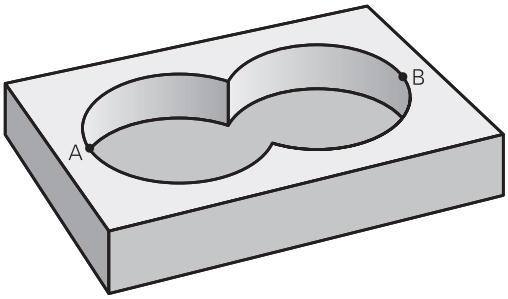
Underprogram 2: lomme B

```
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
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må være lommer
- Den første lommen (i syklus **14**) må begynne utenfor den andre



Flate 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
```

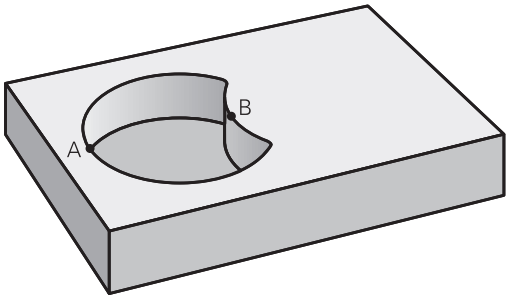
Flate B:

```
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
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flate A må være en lomme, og B må være en øy.
- A må begynne utenfor B.
- B må begynne innenfor A.



Flate 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
```

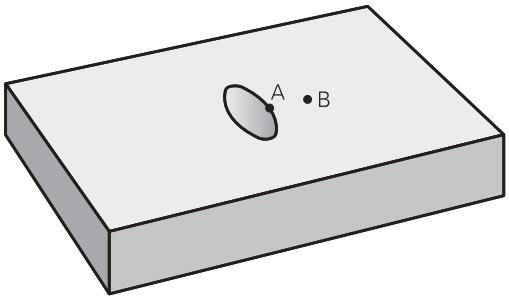
Flate B:

```
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
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- A og B må være lommer
- A må begynne innenfor B



Flate 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
```

Flate 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 KONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120)

Bruk

I syklus **20** angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.

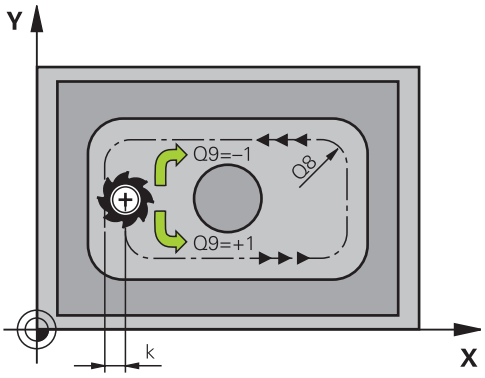
Legg merke til følgende under programmeringen!

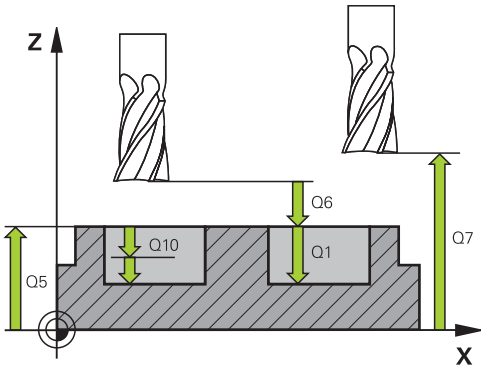
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **20** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **20** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **20** gjelder for syklusene **21** til **24**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du bruker verdien dybde = 0, vil styringen utføre denne syklusen fra dybde = 0.
- Hvis du bruker SL-sykluser i **Q**-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter **Q1** til **Q20** som programparametere.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lommebunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q2 Baneoverlapping faktor?**: **Q2** x verktøyradius gir sidematingen k.
  Inndataområde +0,0001 til 1,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): sluttoleranse i arbeidsplanet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q4 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybden.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q8 Innvendig avrundingsradius?**: avrundingsradius for innvendige hjørner.
  Den angitte verdien henviser til verktøyets sentrumsbane og brukes for å beregne forsiktige bevegelser mellom konturelementene. **Q8 er ikke en radius som styringen legger til som separat konturelement mellom programmerte elementer!**
  Inndataområde 0 bis 99999,9999
- **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1**: bearbeidingsretning for lommer
  - **Q9** = -1 motbevegelse for lomme og øy
  - **Q9** = +1 medbevegelse for lomme og øy

Du kan kontrollere og eventuelt overskrive bearbeidingsparameterne under et programavbrudd.





Eksempel

57 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q2=1	;BANEOVERLAPPING
Q3=+0.2	;TOLERANSE FOR SIDE
Q4=+0.1	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q6=2	;SIKKERHETSAVST.
Q7=+80	;SIKKER HOEYDE
Q8=0.5	;AVRUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING

9.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121)

Bruk

Du bruker syklus **21 FORBORING** hvis du etterpå bruker et verktøy som ikke har over middels skjæreeffekt, til utfresing av konturen (DIN 844). Denne syklusen lager en boring i området som senere blir utfrest, for eksempel med syklus **22**. Syklus **21** beregner sluttoleransene for side og dybde samt utfresingsverktøyets radius for innstikkspunktene. Innstikkspunktene er samtidig startpunkter for utboring.

Før oppkalling av syklus **21** må du programmere to sykluser til:

- Syklus **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** er nødvendig for syklus **21 FORBORING** for å beregne boreposisjonen i nivået
- Syklus **20 KONTURDATA** er nødvendig for syklus **21 FORBORING**, for eksempel for å beregne boredybden og sikkerhetsavstanden.

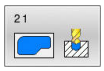
Syklusforløp

1. Styringen plasserer først verktøyet i nivået (posisjonen er et resultat av konturen som du fra før har definert med syklus **14** eller **SEL CONTOUR**, og av informasjonen om utfresingsverktøyet)
2. Deretter føres verktøyet i hurtiggang **FMAX** til sikkerhetsavstanden. (Angi sikkerhetsavstanden i syklus **20 KONTURDATA**)
3. Verktøyet borer med programmert mating **F** fra gjeldende posisjon til første matedybde
4. Deretter fører styringen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til første matedybde, redusert med stoppavstand t
5. Styringen beregner stoppavstanden automatisk:
   - Boredybde til 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maksimal stoppavstand: 7 mm
6. Så borer verktøyet enda en matedybde med den angitte matingen **F**
7. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til angitt boredybde er nådd. Sluttoleranse for dybde blir tatt hensyn til
8. Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

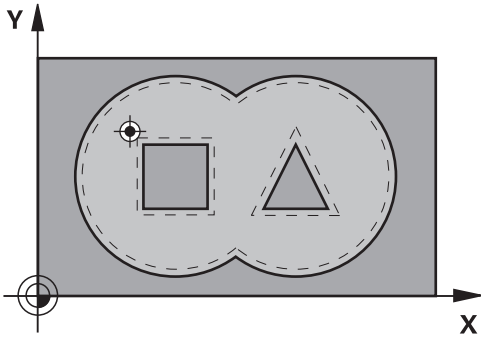
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- I en **TOOL CALL**-blokk tar ikke styringen hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.
- På trange steder kan styringen eventuelt ikke forbore med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.
- Hvis **Q13**=0, brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.
- Ikke plasser verktøyet inkrementelt i planet etter slutten av syklusen, men på en absolutt posisjon hvis du har stilt inn parameteren **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007) auf **ToolAxClearanceHeight**

Syklusparametere



- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for mating av verktøyet (minusfortegn for negativ arbeidsretning).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q13 Utfresingsverktøynummer?** eller **QS13**: nummer for eller navn på utfresingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.



Eksempel

58 CYCL DEF 21 FORBORING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q13=1	;UTFRESINGSVERKTOEY

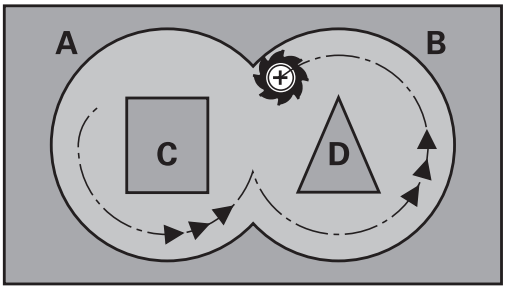
9.6 FORBORING (syklus 22, DIN/ISO: G122)

Bruk

Ved hjelp av syklus **22 TOEM** definerer du teknologidataene for utfresingen.

Før oppkalling av syklus **22** må du programmere flere sykluser:

- Syklus **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR**
- Syklus **20 KONTURDATA**
- Bruk eventuelt syklus **21 FORBORING**



Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir sluttoleranse for side tatt hensyn til
2 I den første matedybden freser verktøyet konturen innenfra og utover med fresematingen **Q12**
3 Samtidig blir øykonturene (her: C/D) frest ut i retning lommekonturen (her: A/B)
4 I neste skritt fører styringen verktøyet til neste matedybde og gjentar utfresingsprosedyren til den programmerte dybden er nådd
5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Ved lommekonturer med spisse innvendige hjørner, kan det bli stående igjen restmateriale etter utfresingen hvis du bruker en overlappingsfaktor som er større enn 1. Kontroller spesielt den innerste banen ved hjelp av testgrafikken, og finjuster eventuelt på overlappingsfaktoren. Dermed får du en annen snittinndeling, noe som ofte vil gi ønsket resultat.
- Ved etterbearbeiding tar ikke styringen hensyn til en definert slitasjeverdi **DR** på grovbearbeidingsverktøyet.
- Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q15**, sender styringen ut en feilmelding.
- Definer nedsenkingen i syklus **22** med parameter **Q19** og kolonnene **ANGLE** og **LCUTS** i verktøytabellen:
  - Hvis **Q19**=0 er definert, senker styringen loddrett ned selv om en senkevinkel (**ANGLE**) er definert for det aktive verktøyet
  - Hvis du angir **ANGLE**=90°, senker styringen loddrett ned. Pendelmating **Q19** blir da benyttet som innstikksmating.
  - Hvis pendelmating **Q19** er definert i syklus **22** og **ANGLE** er definert i verktøytabellen mellom 0,1 og 89,999, fører styringen inn i en heliksbevegelse med definert **ANGLE**
  - Hvis pendelmating er definert i syklus **22** uten at **ANGLE** er definert i verktøytabellen, viser styringen en feilmelding
  - Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (not), forsøker styringen å bruke en pendelbevegelse (pendelbevegelsen beregnes ut fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellengde = **LCUTS** / tan **ANGLE**))

Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels freseeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus **21**.

Syklusparametere

- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q18 Utfresingsverkt.?** hhv. **QS18**: Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringstegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.
  Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- **Q19 Pendelmating?**: pendelmating i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis **Q208**=0 er programmert, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q12**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**

Eksempel

59 CYCL DEF 22 UTFRESING	
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=750	;MATING FOR UTFRESING
Q18=1	;UTFRESINGSVERKT.
Q19=150	;MATING FOR PENDLING
Q208=9999	;MATING RETUR
Q401=80	;MATEFAKTOR
Q404=0	;ETTERBEARB.STRATEGI

- **Q401 Matefaktor i %?**: Prosentvis faktor som bearbeidingsmatingen (**Q12**) reduseres med når verktøyet kjøres for fullt inn i materialet under utfresingen. Ved bruk av matereduksjonen kan du definere matingen ved utfresing så høyt at du oppnår optimale snittvilkår for baneoverlappingen (**Q2**) som er definert i syklus **20**. Styringen reduserer matingen på overganger eller på trange steder slik du har definert det. Dermed blir den samlede bearbeidingstiden mindre.
  Inndataområde 0,0001 til 100,0000
- **Q404 Etterbearb.strategi (0/1)?**: Definer hvordan etterbearbeidingen kan utføres hvis radiusen til etterbearbeidingsverktøyet er lik eller større enn halve radiusen til grovbearbeidingsverktøyet:
  Q404=0:
  Styringen fører verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, til aktuell dybde langs konturen
  Q404=1:
  Styringen trekker verktøyet mellom områdene som skal etterbearbeides, tilbake til sikkerhetsavstanden og går deretter til startpunktet for neste utfresingsområde

9.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123)

Bruk

Med syklus **23 BUNNPLAN DYBDE** blir toleransen for dybde som er programmert i syklus **20**, slettfrest. Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde. Sluttoleransen som gjenstår, freses deretter bort etter utfresingen.

Før oppkalling av syklus **23** må du programmere flere sykluser:

- Syklus **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR**
- Syklus **20 KONTURDATA**
- Bruk eventuelt syklus **21 FORBORING**
- Bruk eventuelt syklus **22 TOEM**

Syklusforløp

1. Styringen plasserer verktøyet i sikker høyde i ilgang FMAX.
2. Deretter følger en bevegelse i verktøyaksen i mating **Q11**.
3. Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde
4. Sluttoleransen som gjenstår, freses bort etter utfresingen
5. Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

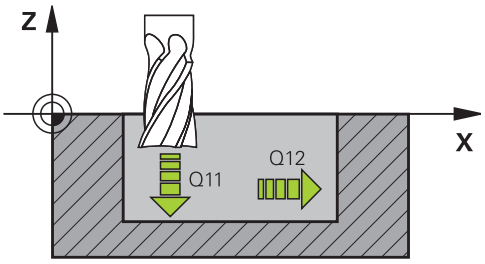
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresingens dybde. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lomma.
- Innkjøringsradiusen for posisjonering i sluttdybden er fast definert internt og er uavhengig av verktøyets innstikksvinkel.
- Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q15**, sender styringen ut en feilmelding.

Syklusparametere

- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q208 Mating ved tilbaketrekking**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av bearbeidingen. Hvis **Q208**=0 er programmert, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q12**. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX, FAUTO**



Eksempel

```
60 CYCL DEF 23  BUNNPLAN DYBDE
    Q10=100     ;MATING FOR
                MATEDYBDE
    Q12=350     ;MATING FOR UTFRESING
    Q208=9999   ;MATING RETUR
```

9.8 SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124)

Bruk

Med syklus **24 SIDETOLERANSE** blir toleransen for side som er programmert i syklus **20**, slettfrest. Du kan gjennomføre denne syklusen i medfres eller motfres.

Før oppkalling av syklus **24** må du programmere flere sykluser:

- Syklus **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR**
- Syklus **20 KONTURDATA**
- Bruk eventuelt syklus **21 FORBORING**
- Bruk eventuelt syklus **22 UTFRESING**

Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet over komponenten til startpunktet for tilkjøringsposisjonen. Denne posisjonen i nivået avhenger av en tangential sirkelbane som styringen deretter bruker til å føre verktøyet til konturen

2 Deretter beveger styringen verktøyet til første matedybde i mating for dybdemating

3 Styringen kjører forsiktig til konturen til hele konturen er slettfrest. Hver delkontur slettfreses separat

4 Styringen kjører til eller fra finkonturen i en tangential heliksbue. Starthøyden til heliksen er 1/25 av sikkerhetsavstanden **Q6**, men maksimalt den resterende siste matedybden over sluttdybden

5 Deretter kjører verktøyet tilbake i verktøyaksen til den sikre høyden eller til den siste programmerte posisjonen før syklusen. Avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **posAfterContPocket** (nr. 201007).

Driftsinstruksjon:

- Styringen beregner startpunktet også i forhold til rekkefølgen på kjøringen. Hvis du velger slettfresingssyklusen med tasten GOTO og så starter NC-programmet, kan startpunktet ligge på et annet sted enn hvis du kjører NC-programmet i den definerte rekkefølgen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

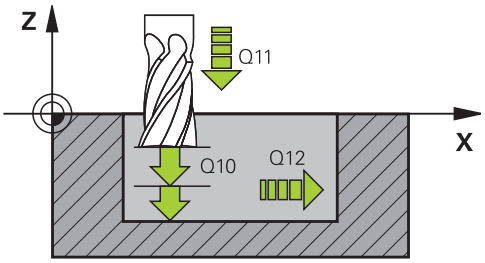
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Summen av parameteren for sluttoleranse for side (**Q14**) og slettfresverktøyets radius må være mindre enn summen av parameteren for sluttoleranse for side (**Q3**, syklus **20**) og utfresingsverktøyets radius.
- Hvis det ikke har blitt definert noen toleranse i syklus **20**, vil styringen avgi feilmeldingen For stor verktøyradius.
- Toleranse for side **Q14** blir værende etter slettfresingen, så den må være mindre enn toleransen i syklus **20**.
- Selv om syklus **24** kjøres uten utfresing med syklus **22** først, gjelder likevel regnestykket ovenfor. Utfresingsverktøyets radius skal da settes til 0.
- Syklus **24** kan også brukes til konturfresing. I så fall må du:
  - definere konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
  - Angi en sluttoleranse (**Q3**) i syklus **20** som er større enn summen av sluttoleranse **Q14** og verktøyradiusen som benyttes
- Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lommen og programmert toleranse i syklus **20**.
- Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q15**, sender styringen ut en feilmelding.
- Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere

- **Q9 Rotasjonsretning? Mot høyre = -1**:
  Bearbeidingsretning:
  +1: rotasjon mot urviseren
  –1: rotasjon med urviseren
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. (Denne toleransen må være mindre enn toleransen i syklus **20**.)
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
  Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
  Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
  Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
  Q438=0: Angi nummeret til et verktøy med radius 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Det er vanligvis verktøyet med nummeret 0.



Eksempel

61 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	
Q9=+1	;ROTASJONSRETNING
Q10=+5	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q438=-1	;NR./NAVN PÅ UTFRESINGSVERKTØY?

9.9 KONTURDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270)

Bruk

Med denne syklusen kan du definere ulike egenskaper for syklus **25 KONTURKJEDE**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **270** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **270** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Ikke definer noen radiuskorrektur ved bruk av syklus **270** i konturunderprogrammet.
- Definer syklus **270** før syklus **25**.

Syklusparametere

- **Q390 Type of approach/departure?**: Definisjon av fremkjøringsmåte/tilbakekjøringsmåte:
  Q390=1:
  Kjøre frem til konturen tangentialt i en sirkelbue
  Q390=2:
  Kjøre frem til konturen tangentialt på en linje
  Q390=3:
  Kjøre loddrett frem til konturen
- **Q391 Radiuskorr. (0=R0/1=RL/2=RR)?**: Definisjon av radiuskorrigeringen:
  Q391=0:
  Bearbeide definert kontur uten radiuskorrigering
  Q391=1:
  Bearbeide definert kontur venstrekorrigert
  Q391=2:
  Bearbeide definert kontur høyrekorrigert
- **Q392 Fremkj.radius/tilbakekj.radius?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (**Q390**=1). Radiusen til innkjøringssirkelen/tilbakekjøringssirkelen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q393 Sentervinkel?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring på en sirkelbue (**Q390**=1). Åpningsvinkel på innkjøringssirkelen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q394 Avstand tilleggspunkt?**: Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring til en linje eller loddrett fremkjøring (**Q390**=2 eller **Q390**=3). Avstand fra tilleggspunktet som styringen skal kjøre frem til konturen fra.
  Inndataområde 0 til 99999,9999

Eksempel

```
62 CYCL DEF 270
   KONTURSYKLUSDATA
   Q390=1      ;FREMKJ.MATE
   Q391=1      ;RADIUSKORRIGERING
   Q392=3      ;RADIUS
   Q393=+45    ;SENTERVINKEL
   Q394=+2     ;AVSTAND
```

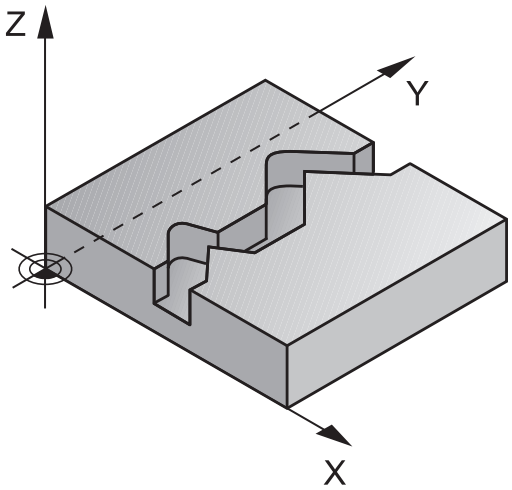
9.10 KONTURDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125)

Bruk

Du kan bearbeide åpne og lukkede konturer med denne syklusen, sammen med syklus **14 KONTURGEOMETRI**.

Syklus **25 KONTURKJEDE** gir betydelige fordeler når det gjelder bearbeiding av en kontur med posisjoneringsblokker:

- Styringen overvåker bearbeidingen for å unngå underskjæring og skader på konturen (kontrollere konturen med testgrafikk)
- Hvis verktøyradiusen er for stor, må konturens innvendige hjørner kanskje etterbearbeides
- Bearbeidingen kan alltid utføres med med- eller motbevegelser. Typen fresing opprettholdes selv om konturene speilvendes
- Ved flere tilfeller kan styringen kan kjøre verktøyet fram og tilbake langsmed konturen. Det kan redusere bearbeidingstiden.
- Du kan definere sluttoleranser for skrubbing og slettfresing i flere arbeidsoperasjoner.



Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- ▶ Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Styringen tar kun hensyn til første label i syklus **14 KONTURGEOMETRI**.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.
- Syklus **20 KONTURDATA** er ikke nødvendig.
- Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.
- Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): sluttoleranse i arbeidsplanet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q5 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): absolutt koordinat for emneoverflaten.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Climb or up-cut? Motsatt bev.=-1**:
  Medfres: inntasting = +1
  Motfres: inntasting = –1
  Frese vekselvis med- og motfres ved flere matinger: inntasting = 0
- **Q18 Utfresingsverkt.?** hhv. **QS18**: Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringstegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.
  Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis

Eksempel

```
62 CYCL DEF 25  KONTURKJEDE
    Q1=-20      ;FRESEDYBDE
    Q3=+0       ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q5=+0       ;KOOR. OVERFLATE
    Q7=+50      ;SIKKER HOEYDE
    Q10=+5      ;MATEDYBDE
    Q10=100     ;MATING FOR
                 MATEDYBDE
    Q12=350     ;MATING FOR UTFRESING
    Q15=-1      ;CLIMB OR UP-CUT
    Q18=0       ;UTFRESINGSVERKT.
    Q446=+0,01;RESTMATERIALE
    Q447=+10    ;TILKOBLINGSAVSTAND
    Q448=+2     ;BANEFORLENGELSE
```

- **Q446 Godtatt restmateriale?** Angi opptil hvilken verdi i mm du godtar restmaterialet på konturen. Hvis du f.eks. angir 0,01 mm, gjennomfører ikke styringen restmaterialbearbeiding lenger fra en restmaterialtykkelse på 0,01 mm.
  Inndataområde 0,001 til 9,999
- **Q447 Maksimal tilkoblingsavstand?** Maksimal avstand mellom to områder som skal etterarbeides. Innenfor denne avstanden fører styringen uten oppløftingsbevegelse på bearbeidingsdybden langs konturen.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q448 Baneforlengelse?** Verdi for forlengelsen av verktøybanen ved starten og slutten av konturområdet. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999

9.11 KONTURNOT VIRVELFR. (syklus 275, DIN/ISO: G275)

Bruk

Med denne syklusen kan du – sammen med syklus **14 KONTUR** – bearbeide åpne og lukkede noter eller konturnoter fullstendig med virvelfresmetoden.

Ved virvelfresing kan du bruke større skjæredybde og høyere skjærehastighet, da de ensartede skjærebetingelsene gjør at verktøyet ikke utsettes for slitasjeøkende påvirkning. Ved bruk av skjæreplater kan du utnytte hele skjærelengden og dermed øke sponvolumet per tann. I tillegg skåner virvelfresing maskinmekanikken. Hvis denne fresemetoden i tillegg kombineres med den integrerte adaptive matingsreguleringen **AFC** (alternativ 45), kan man oppnå enorme tidsbesparelser.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, slettfresing side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Kun finkutt side

Skjema: arbeide med SL-sykluser

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   VIRVELFR. ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Syklusforløp

Skrubbing ved lukket not

Konturbeskrivelsen for en lukket not må alltid begynne med en rett linje-blokk (**L**-blokk).

1 Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet i konturbeskrivelsen og pendler med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabellen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
2 Styringen brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelsen forskyver styringen verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres eller motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
3 Ved kontursluttpunktet kjører styringen verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved lukket not

5 Hvis toleransene er definert, slettfreser styringen notveggene, hvis angitt i flere matinger. Styringen kjører notveggen tangentielt ut fra det definerte startpunktet. Styringen tar hensyn til medfres/motfres

Skrubbing ved åpen not

Konturbeskrivelsen for en åpen not må alltid begynne med en Approach-blokk (**APPR**-blokk).

1 Verktøyet kjører med posisjoneringslogikk til startpunktet for bearbeidingen, som fremgår av parameterne definert i **APPR**-blokken, og posisjonerer seg der loddrett på den første matedybden
2 Styringen brotsjer noten i sirkelformede bevegelser frem til kontursluttpunktet. Under den sirkelformede bevegelser forskyver styringen verktøyet i bearbeidingsretningen med en brukerdefinert fremmating (**Q436**). Medfres eller motfres for de sirkelformede bevegelsene fastlegges med parameteren **Q351**
3 Ved kontursluttpunktet kjører styringen verktøyet til sikker høyde og posisjonerer tilbake til startpunktet for konturbeskrivelsen
4 Denne prosedyren gjentas til den programmerte notdybden er nådd

Slettfresing ved åpen not

5 Hvis toleransene er definert, slettfreser styringen notveggene, hvis angitt i flere matinger. Styringen kjører notveggen ut fra startpunktet som er definert i **APPR**-blokken. Styringen tar hensyn til medfres og motfres

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

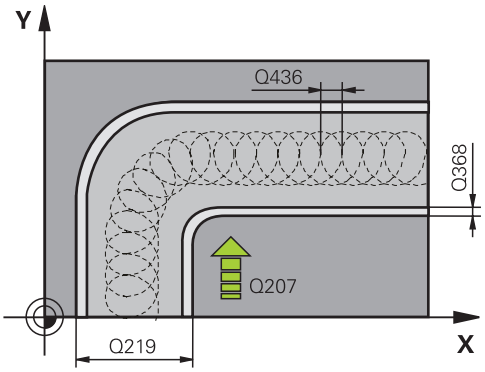
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

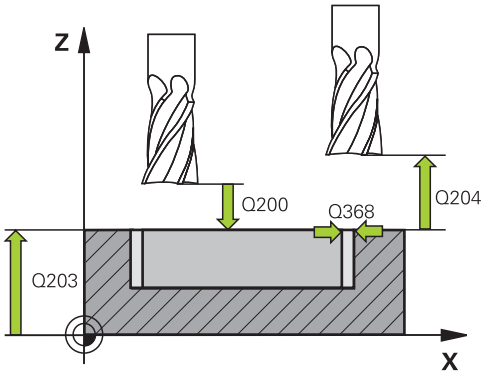
- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

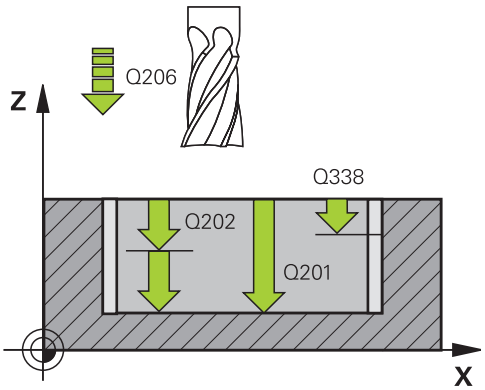
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Hvis du bruker syklus **275 KONTURNOT VIRVELFR.**, kan du bare definere ett konturunderprogram i syklus **14 KONTURGEOMETRI**.
- I konturunderprogrammet definerer du senterlinjen for noten med alle tilgjengelige banefunksjoner.
- Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.
- Styringen trenger ikke syklus **20 KONTURDATA** i forbindelse med syklus **275**.
- Startpunktet skal ikke ligge i et hjørne av konturen ved en lukket not.

Syklusparametere

- **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definer bearbeidingsomfang:
  0: grovfres og slettfres
  1: bare grovfres
  2: bare slettfres
  Slettfres side og slettfres dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (**Q368**, **Q369**) er definert
- **Q219 Bredde på not?** (målt parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse): Angi notens bredde. Hvis notbredden er lik verktøydiameteren, vil styringen bare utføre skrubbing (frese spor). Maksimal notbredde ved skrubbing: to ganger verktøydiameteren.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q436 Mating per omløp?** (inkrementell): verdi som styringen forskyver verktøyet med, per omløp i bearbeidingsretningen.
  Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og notbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Matedybde?** (inkrementell: mål for aktuell verktøymating; angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0 til 99999,9999







- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved kjøring til dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q366 Nedsenkstrategi (0/1/2)?**: type nedsenkingsstrategi
  0: loddrett nedsenking. Uavhengig av nedsenkingsvinkelen ANGLE som er definert i verktøytabellen, senker styringen verktøyet loddrett ned
  1 = uten funksjon
  2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i ANGLE-kolonnen i verktøytabellen. Hvis ikke viser styringen en feilmelding
  alternativ **PREDEF**
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q439 Forhold mating (0-3)?**: Fastslå hva den programmerte matingen henviser til:
  0: Matingen henviser til midtpunktbanen til verktøyet
  1: Matingen henviser til verktøyskjæret bare ved slettfresing side, ellers til midtpunktbanen
  2: Matingen henviser til slettfresing side **og** slettfresing dybde på verktøyskjæret, ellers til midtpunktbanen
  3: Matingen henviser alltid til verktøyskjæret

Eksempel

```
8 CYCL DEF 275 KONTURNOT
   VIRVELFR.
   Q215=0      ;MASKINOPERASJON
   Q219=12     ;NOTBREDDE
   Q368=0.2    ;TOLERANSE FOR SIDE
   Q436=2      ;MATING PER OMLOP
   Q207=500    ;MATING FRESING
   Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
   Q201=-20    ;DYBDE
   Q202=5      ;MATEDYBDE
   Q206=150    ;MATING FOR
                MATEDYBDE
   Q338=5      ;INFEED SLETTFRESING
   Q385=500    ;MATING GLATTDREIING
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
   Q204=50     ;2. SIKKERHETSAVST.
   Q366=2      ;NEDSENKING
   Q369=0      ;TOLERANSE FOR DYBDE
   Q439=0      ;FORHOLD MATING
9 CYCL CALL FMAX M3
```

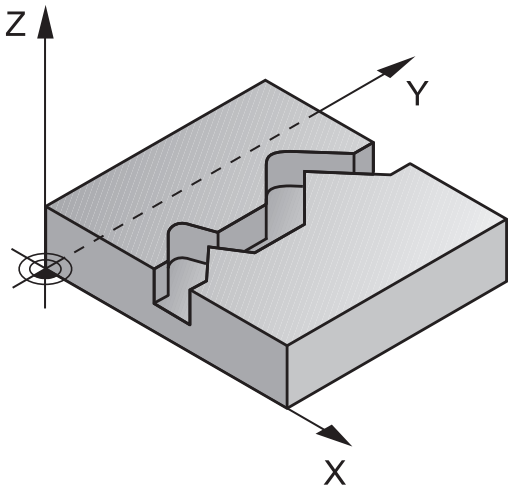
9.12 KONTURKJEDE 3D (syklus 276, DIN/ISO: G276)

Bruk

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus **14 KONTURGEOMETRI** og syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** Du kan også arbeide med automatisk registrering av restmateriale. Dermed kan du f.eks. bearbeide innvendige hjørner ferdig i etterkant med et mindre verktøy.

Syklus **276 KONTURKJEDE 3D** bearbeider sammenlignet med syklus **25 KONTURKJEDE** også koordinater på verktøyaksen som er definert i konturunderprogrammet. Dermed kan denne syklusen bearbeide tredimensjonale konturer.

Det anbefales å bearbeide syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** før syklus **276 KONTURKJEDE 3D**.



Syklusforløp

Bearbeiding av en kontur uten fremmating: fresedybde **Q1**=0

1 Verktøyet kjører til startpunktet for bearbeidingen. Dette startpunktet er et resultat av det første konturpunktet, den valgte fresetypen og parameterne fra syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** som er definert tidligere, f.eks. Fremkj.måte. Her fører styringen verktøyet til første matedybde
2 Styringen kjører til konturen i henhold til den definerte syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** og gjennomfører deretter bearbeidingen til slutten av konturen
3 På slutten av konturen gjennomføres frakjøringsbevegelsen som definert i syklus **270 KONTURSYKLUSDATA**
4 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

Bearbeiding av en kontur med fremkjøring: fresedybde **Q1** forskjellig fra 0 og tilleggsdybde **Q10** definert

1 Verktøyet kjører til startpunktet for bearbeidingen. Dette startpunktet er et resultat av det første konturpunktet, den valgte fresetypen og parameterne fra syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** som er definert tidligere, f.eks. Fremkj.måte. Her fører styringen verktøyet til første matedybde
2 Styringen kjører til konturen i henhold til den definerte syklus **270 KONTURSYKLUSDATA** og gjennomfører deretter bearbeidingen til slutten av konturen
3 Hvis en bearbeiding er valgt i med- og motfres (**Q15**=0), gjennomfører styringen en pendelbevegelse. Den utfører matebevegelsen på slutten og på kontorstartpunktet. Hvis **Q15** ikke er lik 0, kjører styringen verktøyet i sikker høyde tilbake til startpunktet for bearbeidingen og der til den neste matedybden
4 Frakjøringsbevegelsen gjennomføres som definert i syklus **270 KONTURSYKLUSDATA**
5 Denne prosedyren gjentas til den programmerte dybden er nådd
6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- Posisjoner verktøyet med alle koordinatene til arbeidsplanet etter syklusens slutt, f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmer en absolutt posisjon etter syklusen, ingen inkrementell bevegelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du posisjonerer verktøyet bak en hindring før syklusoppkalling, kan det oppstå en kollisjon.

- Før syklusoppkall må du posisjonere verktøyet slik at styringen kan kjøre til konturstartpunktet uten kollisjon
- Hvis posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall er under den sikre høyden, viser styringen en feilmelding

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Den første NC-blokken i konturunderprogrammet må inneholde verdier i alle de tre aksene X, Y og Z.
- Hvis du bruker **APPR**- og **DEP**-blokker til å kjøre frem og tilbake, overvåker styringen om disse bevegelsene frem og tilbake skader konturen.
- Fortegnet til parameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du programmerer dybde = 0, bruker styringen koordinatene til verktøyaksen som er angitt i konturunderprogrammet.
- Hvis du bruker syklus **25 KONTURKJEDE**, kan du bare definere ett underprogram i syklus **14 KONTURGEOMETRI**.
- I forbindelse med syklus **276** anbefales det å bruke syklus **270 KONTURSYKLUSDATA**. Syklus **20 KONTURDATA** er derimot ikke nødvendig.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.
- Hvis **M110** er aktiv under bearbeidingen, blir matingen ved innvendig korrigerte sirkelbuer redusert tilsvarende.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): sluttoleranse i arbeidsplanet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q7 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q15 Climb or up-cut? Motsatt bev.=-1**:
  Medfres: inntasting = +1
  Motfres: inntasting = –1
  Frese vekselvis med- og motfres ved flere matinger: inntasting = 0
- **Q18 Utfresingsverkt.?** hhv. **QS18**: Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringstegnet automatisk når du forlater inndatafeltet. Angi 0 hvis det ikke er utført noen grovbearbeidinger. Hvis du angir et nummer eller et navn her, freser styringen bare ut den delen som grovbearbeidingsverktøyet ikke har kunnet bearbeide. Hvis etterbearbeidingsområdet ikke kan nås fra siden, benytter styringen pendelinnstikk. I så fall må du angi skjærelengde **LCUTS** og maksimal innstikksvinkel **ANGLE** for verktøyet i verktøytabellen TOOL.T.
  Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis

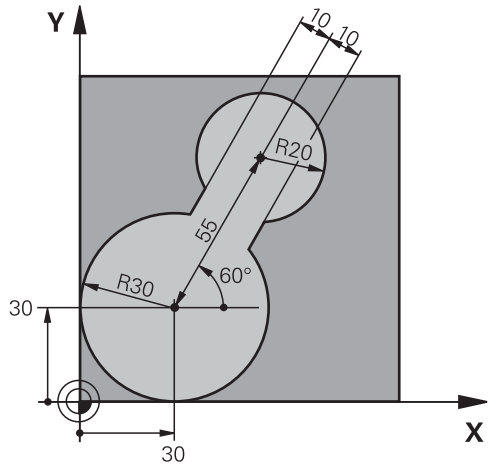
Eksempel

62 CYCL DEF 276 KONTURKJEDE 3D	
Q1=-20	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q7=+50	;SIKKER HOEYDE
Q10=-5	;MATEDYBDE
Q11=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=500	;MATING FOR UTFRESING
Q15=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q18=0	;UTFRESINGSVERKT.
Q446=+0,01	;RESTMATERIALE
Q447=+10	;TILKOBLINGSAVSTAND
Q448=+2	;BANEFORLENGELSE

- **Q446 Godtatt restmateriale?** Angi opptil hvilken verdi i mm du godtar restmaterialet på konturen. Hvis du f.eks. angir 0,01 mm, gjennomfører ikke styringen restmaterialbearbeiding lenger fra en restmaterialtykkelse på 0,01 mm.
  Inndataområde 0,001 til 9,999
- **Q447 Maksimal tilkoblingsavstand?** Maksimal avstand mellom to områder som skal etterarbeides. Innenfor denne avstanden fører styringen uten oppløftingsbevegelse på bearbeidingsdybden langs konturen.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q448 Baneforlengelse?** Verdi for forlengelsen av verktøybanen ved starten og slutten av konturområdet. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999

9.13 Programmeringseksempler

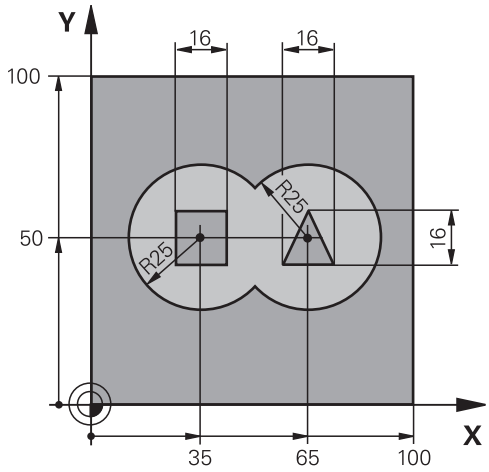
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme



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	Råemnedefinisjon
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling grovbearbeidingsverktøy, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 22 TOEM	Syklusdefinisjon grovbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
9 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling grovbearbeiding
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktøyoppkalling etterbearbeidingsverktøy, diameter 15
12 CYCL DEF 22 TOEM	Syklusdefinisjon etterbearbeiding
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=1 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling etterbearbeiding
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
15 LBL 1	Konturunderprogram
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	

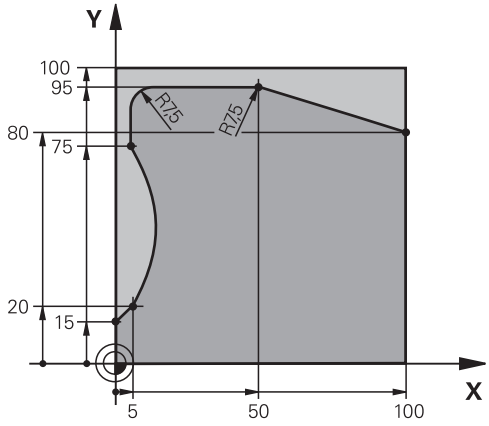
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogrammer
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	
8 CYCL DEF 21 FORBORING	Syklusdefinisjon forboring
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q13=2 ;UTFRESINGSVERKTOEY	
9 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling forboring
10 L +250 R0 FMAX M6	Frikjør verktøy
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktøyoppkalling skrubbing/slettfresing, diameter 12
12 CYCL DEF 22 TOEM	Syklusdefinisjon utfresing
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	

Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling utfresing
14 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE	Syklusdefinisjon finkutt dybde
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q208=30000 ;MATING RETUR	
15 CYCL CALL	Syklusoppkalling finkutt dybde
16 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon finkutt side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
17 CYCL CALL	Syklusoppkalling finkutt side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 LBL 1	Konturunderprogram 1: venstre lomme
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Konturunderprogram 2: høyre lomme
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Konturunderprogram 3: firkantøy venstre
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	Konturunderprogram 4: trekantøy høyre
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	

Eksempel: Konturkjede



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURKJEDE	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q7=+250 ;SIKKER HOEYDE	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q15=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q466= 0.01 ;RESTMATERIALE	
Q447=+10 ;TILKOBLINGSAVSTAND	
Q448=+2 ;BANEFORLENGELSE	
8 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
10 LBL 1	Konturunderprogram
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

Sykluser: optimalisert konturfresing

10.1 OCM-sykluser (alternativ 167)

Grunnlag OCM

Generelt

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med OCM-syklusene (**Optimized Contour Milling**) kan du sette sammen kompliserte konturer av delkonturer. De er mer virkningsfulle enn syklusene **22** til **24**. OCM-syklusene har følgende ekstra funksjoner:

- Ved grovfresing overholder styringen angitt inngripsvinkel
- I tillegg til lommer kan du også bearbeide øyer og åpne lommer

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Du kan programmere maksimalt 16 384 konturelementer i en OCM-syklus.
- OCM-syklusene utfører omfattende og kompliserte interne beregninger og utfører bearbeidinger basert på disse Av sikkerhetsgrunner bør en grafisk programtest alltid kjøres før selve arbeidet. På den måten kan du enkelt kontrollere om bearbeidingen som er beregnet av styringen, vil bli riktig utført.

Inngrepsvinkel

Ved grovfresing overholder styringen angitt inngrepsvinkel. Du definerer inngrepsvinkelen indirekte med baneoverlapping. Baneoverlappingen kan ha en verdi på maksimalt 1,99. Dette tilsvarer en vinkel på nesten 180°.

Kontur

Du definerer konturen med **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** eller med OCM-figursyklusene **127x**.

Lukkede lommer kan du også definere med syklus **14**.

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikker høyde, angir du sentralt i syklus **271 OCM KONTURDATA** eller i figursyklusene **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

I **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** kan den første konturen være en lomme eller en begrensning. Påfølgende konturer programmerer du som øyer eller lommer. Åpne lommer må programmeres med en begrensning og en øy.

Slik går du frem:

- Programmer **CONTOUR DEF**
- Definer første kontur som lomme og den andre som øy
- Definer syklus **271 OCM KONTURDATA**
- Programmer verdien 1 i syklusparameteren **Q569**
> Styringen tolker ikke den første konturen som lomme, men som en åpen begrensning. Ut fra den åpne begrensningen og øya som programmeres etterpå, oppstår en åpen lomme.
- Definer syklus **272 SKRUBBE OCM**

Merknader til programmeringen:

- Følgekonturer som befinner seg utenfor den første konturen, tas ikke hensyn til.
- Den første dybden til delkonturen er dybden til syklusen. Den programmerte konturen er begrenset til denne dybden. Ytterligere delkonturer kan ikke være dypere enn dybden til syklusen. Begynn derfor listen med den dypeste lommen.

OCM-figursykluser:

I OCM-figursyklusene kan figuren være en lomme, øy eller en begrensning. Hvis du ønsker å programmere en øy eller åpen lomme, bruker du syklusene **128x**.

Slik går du frem:

- Programmer figuren med syklusene **127x**
- Programmer begrensningssyklus **128x** hvis den første figuren er en øy eller åpen lomme
- Definer syklus **272 SKRUBBE OCM**

Bearbeiding

Syklusene gjør det mulig å arbeide med større verktøy ved grovfresing og å bearbeide restmateriale med mindre verktøy. Utfrest materiale blir også tatt hensyn til ved slettfresing.

Eksempel

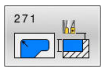
Du har definert et utfresingsverktøy på Ø 20 mm. Dette resulterer i minimale innvendige radier på 10 mm (syklusparameter faktor innvendig hjørne **Q578** blir ikke tatt hensyn til i dette eksempelet). I neste trinn vil du slettfrese konturen. Da definerer du en slettfreser på Ø 10 mm. I dette tilfellet er minimale innvendige radier på 5 mm mulig. Slettfresingssyklusene tar også hensyn til forhåndsbearbeiding avhengig av **Q438**. De minste innvendige radiene er dermed 10 mm ved slettfresing. Dermed blir ikke slettfreseren overbelastet.

Skjema: arbeide med OCM-sykluser

```
0 BEGIN PGM  SL2 MM
...
12 CONTOUR DEF ...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 272  SKRUBBE OCM ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE  ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 274  OCM FRESING SIDE ...
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
```

Oversikt

OCM-sykluser:

Funksjonstast	Syklus	Side
	OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167) ■ Definisjon av bearbeidingsinformasjonen for kontur- eller underprogrammene ■ Angivelse av en begrensningsramme eller -blokk	288
	OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167) ■ Teknologidata for skrubbing av konturer ■ Bruk av OCM-skjæredatamaskinen ■ Loddrett, heliksformet eller pendlende nedsenking ■ Matestrategi kan velges	290
	OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167) ■ Slettfres toleranse dybde fra syklus **271** ■ Bearbeidingsstrategi med konstant inngrepsvinkel eller med ekvidistant (uforanderlig) baneberegning	302
	OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167) ■ Slettfres toleranse side fra syklus **271**	305
	OCM SKRAAFASE (syklus 277, DIN/ISO: G277, alternativ 167) ■ Avgrader kanter ■ Ta hensyn til tilgrensende konturer og vegger	307

OCM-standardfigurer:

Funksjonstast	Syklus	Side
	OCM FIRKANT (syklus 1271, DIN/ISO: G1271, alternativ 167) ■ Definisjon av en firkant ■ Angivelse av sidelengdene ■ Definisjon av hjørner	311
	OCM SIRKEL (syklus 1272, DIN/ISO: G1272, alternativ 167) ■ Definisjon av en sirkel ■ Angivelse av sirkeldiameter	314
	OCM NOT/TRINN(syklus 1273, DIN/ISO: G1273, alternativ 167) ■ Definisjon av en not eller fjær ■ Angivelse av bredde og lengde	316
	OCM POLYGON (syklus 1278, DIN/ISO: G1278, alternativ 167) ■ Definisjon av en polygon ■ Angivelse av referansekrets ■ Definisjon av hjørner	318
	OCM BEGRENSNING FIRKANT (syklus 1281, DIN/ISO: G1281, alternativ 167) ■ Definisjon av en begrensning som firkant	321
	OCM BEGRENSNING SIRKEL (syklus 1282, DIN/ISO: G1282, alternativ 167) ■ Definisjon av en begrensning som sirkel	323

10.2 OCM KONTURDATA (syklus 271, DIN/ISO: G271, Alternativ 167)

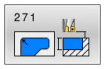
Bruk

I syklus **271 OCM KONTURDATA** angir du bearbeidingsinformasjon for kontur- eller underprogrammene med delkonturer. I tillegg er det også mulig å definere en åpen begrensning for lommen i syklus **271**.

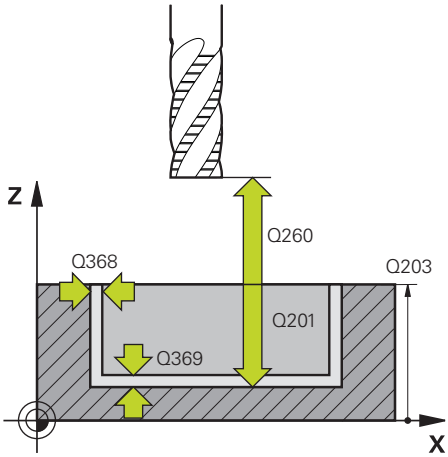
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **271** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **271** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **271** gjelder for syklusene **272** til **274**.

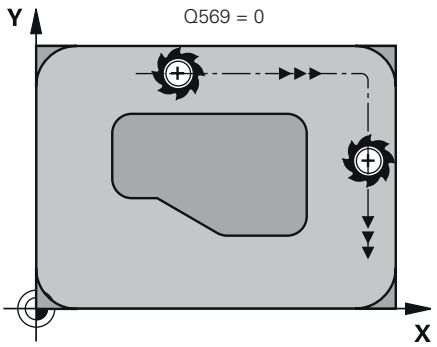
Syklusparametere

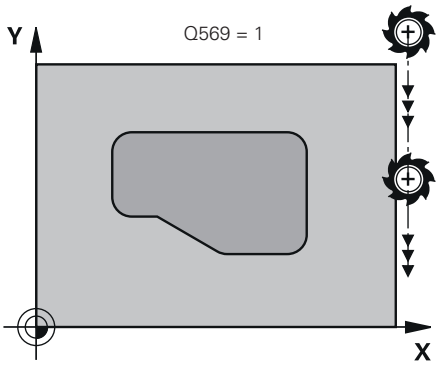


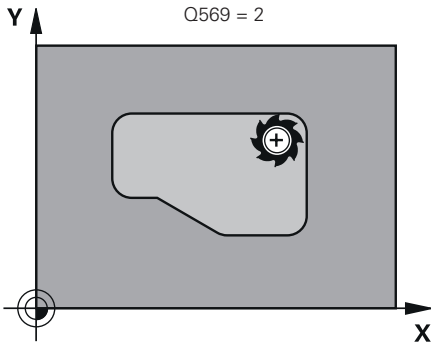
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?** De innvendige radiene på konturen er resultat av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradiusen og **Q578**.
  Inndataområde 0,05 til 0,99



- **Q569 Er første lomme en begrensning?** Definer begrensning:
  0: den første konturen i **CONTOUR DEF** tolkes som lomme.
  1: Den første konturen i **CONTOUR DEF** tolkes som en åpen begrensning. Den følgende konturen må være en øy
  2: Den første konturen i **CONTOUR DEF** tolkes som begrensningsblokk. Den følgende konturen må være en lomme







Eksempel

```
59 CYCL DEF 271  OCM KONTURDATA
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q368=+0     ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q369=+0     ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q260=+100   ;SIKKER HOEYDE
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INDRE
                 HJOERNER
    Q569=+0     ;AAPEN BEGRENSNING
```

10.3 OCM SKRUBBING (syklus 272, DIN/ISO: G272, alternativ 167)

Bruk

Ved hjelp av syklus **272 SKRUBBE OCM** definerer du teknologidataene for skrubbingen.

Dessuten har du mulighet til å arbeide med en **OCM**-skjæredatamaskin. Ved hjelp av de beregnede skjæredataene kan man oppnå et høyt tidssponvolum og dermed høy produktivitet.

Mer informasjon: "OCM-skjæredatamaskin (alternativ 167)", Side 294

Forutsetninger

Før oppkalling av syklus **272** må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF**, alternativ syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Syklus **271 OCM KONTURDATA**

Syklusforløp

1 Verktøyet kjører til startpunktet med posisjoneringslogikk
2 Styringen beregner startpunktet automatisk ut fra forhåndsposisjoneringen og den programmerte konturen
   - Med **Q569**=0 bores ned med heliksformet eller pendlende i materialet til første matedybde. Sluttoleransen side blir tatt hensyn til

     Mer informasjon: "Nedsenking ved Q569=0", Side 291
   - Ved **Q569**=1 bores det loddrett ned utenfor den åpne begrensningen. Den første matedybden er avhengig av matestrategien **Q575**
3 I den første matedybden freser verktøyet konturen utenfra og innover eller omvendt (avhengig av **Q569**) med fresematingen **Q207**
4 I neste skritt fører styringen verktøyet til neste mating og gjentar skrubbeprosedyren til den programmerte konturen er nådd
5 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Nedsenking ved Q569=0

Styringen prøver å senke ned med en heliksbane. Hvis det ikke er mulig, prøver styringen å senke ned pendlende.

Nedsenkingen er avhengig av:

- **Q207 MATING FRESING**
- **Q568 FAKTOR INNSTIKK**
- **Q575 MATESTRATEGI**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (verktøyradius **R** + toleransen til verktøyet **DR**)

Heliksformet:

Slik beregnes heliksbanen:

$$Heliksradius = R_{corr} - RCUTS$$

På slutten av nedsenkingsbevegelsen utføres det en halvsirkelbevegelse for å skaffe nok plass for sponen som oppstår.

Pendlende

Slik beregnes pendelbanen:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

På slutten av nedsenkingsbevegelsen utfører styringen en rettlinjet bevegelse for å skaffe nok plass for sponen som oppstår.

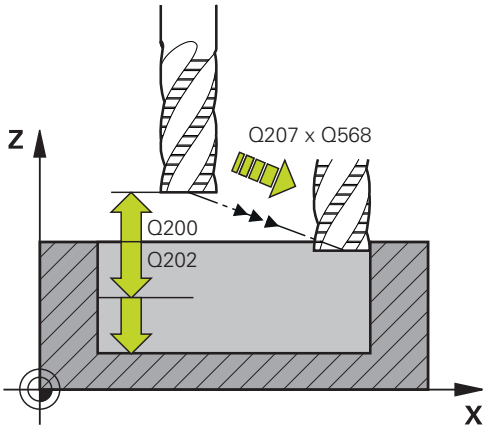
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- En **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR** tilbakestiller verktøyradiusen som er brukt sist. Hvis du utfører denne bearbeidingssyklusen med **Q438**=-1 etter en **CONTOUR DEF** / **SEL CONTOUR**, antar styringen at det ikke er noen forhåndsbearbeiding.
- Hvis matedybden er større enn **LCUTS**, begrenses denne, og styringen sender ut en advarsel.
- Hvis baneoverlappingsfaktoren **Q370** er mindre enn 1, må faktoren til innstikksturtallet **Q579** også være mindre enn 1.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.

i	Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).

Syklusparametere

- **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert.
  Inndataområde 0,04 til 1,99 alternativ **PREDEF**
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor for innstikksmating?** Faktoren som styringen reduserer matingen **Q207** med ved dybdemating i materialet.
  Inndataområde 0,1 til 1
- **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon i mm/min. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
  Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
  Q438=-1: Det sist brukte verktøyet i en syklus **272** godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
  Q438=0: Angi nummeret til et verktøy med radius 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Det er vanligvis verktøyet med nummeret 0.
  Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9



Eksempel

```
59 CYCL DEF 272  SKRUBBE OCM
    Q202=+5     ;MATEDYBDE
    Q370=+0.4   ;BANEOVERLAPPING
    Q207=+500   ;MATING FRESING
    Q568=+0.6   ;FAKTOR INNSTIKK
    Q253=+750   ;MATING FORPOSISJON.
    Q200=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q438=-1     ;UTFRESINGSVERKTOY
    Q577=+0.2   ;FAKTOR
                 TILKJOER.RADIUS
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q576=+0     ;SPINDELTURTALL
    Q579=+1     ;FAKTOR S INNSTIKK
    Q575=+0     ;MATESTRATEGI
```

- **Q577 Faktor til-/frakjøringsradius?** Faktoren som tilkjørings- og frakjøringsradiusen påvirkes av. **Q577** multipliseres med verktøyradiusen. Det resulterer i en tilkjørings- og frakjøringsradius.
  Inndataområde 0,15 til 0,99
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q576 Spindelturtall?**: spindelturtall i omdreininger per minutt (o/min) for skrubbeverktøyet.
  0: Turtallet fra **TOOL CALL**-blokken brukes
  >0: Ved en angivelse større enn null brukes dette turtallet
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q579 Faktor innstikkturtall?** Faktoren som styringen endrer matingen **SPINDELTURTALL Q576** med under dybdemating i materialet.
  Inndataområde 0,2 til 1,5
- **Q575 Matestrategi (0/1)?**: Type dybdemating:
  0: Styringen bearbeider konturen ovenfra og ned
  1: Styringen bearbeider konturen nedenfra og opp og utnytter med denne strategien den maksimale matedybden

10.4 OCM-skjæredatamaskin (alternativ 167)

Grunnlag OCM-skjæredatamaskin

Innføring

OCM-skjæredatamaskin brukes til å beregne Skjæredata for syklus **272 SKRUBBE OCM**. Disse beregnes av egenskapene til materialet og verktøyet. Ved hjelp av de beregnede skjæredataene kan man oppnå et høyt tidssponvolum og dermed høy produktivitet.

I tillegg har du mulighet til å påvirke verktøybelastningen via skyvebryteren for mekaniske og termisk last målrettet med OCM-skjæredatamaskin. Slik kan du optimalisere prosessikkerheten, slitasjen og produktiviteten.

Forutsetninger

Følg maskinhåndboken!

For å kunne utnytte beregnede Skjæredata trenger du en spindel med tilstrekkelig ytelse samt en stabil maskin.

- De angitte verdiene forutsetter en fast oppspenning av emnet.
- De angitte verdiene forutsetter et verktøy som sitter fast i holderen.
- Verktøyet som brukes, må egne seg for materialet som skal bearbeides.

Ved store snittdybder og stor vridningsvinkel oppstår det kraftige trekkrefter i verktøyakseretningen. Påse at du har tilstrekkelig toleranse i dybden.

Overholdelse av snittvilkårene

Bruk skjæredataene utelukkende for syklus **272 SKRUBBE OCM**.

Bare denne syklusen sikrer at den tillatte inngrepsvinkelen for hvilke som helst konturer ikke overskrides.

Sponbortføring

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Hvis sponen ikke føres bort optimalt, kan den bli klemt fast ved de høye sponfjerningskreftene i trange lommer. Det er fare for verktøybrudd!

- Sørg for optimal sponbortføring i henhold til anbefalingen fra OCM-skjæredatamaskinen

Prosesskjøling

OCM-skjæredatamaskin anbefaler ved de fleste materialer tørr sponfjerning med trykkluftkjøling. Trykkluften må være rettet rett mot sponstedet, helst ved hjelp av verktøyholderen. Hvis dette ikke er mulig, kan du også frese med innvendig kjølemiddeltilførsel.

Ved bruk av verktøy med innvendig kjølemiddeltilførsel går bortføringen av sponen kanskje dårligere. Levetiden til verktøyet kan bli forkortet.

Bruk

Åpne skjæredatamaskin

Slik åpner du skjæredatamaskinen:

- Rediger syklus **272 SKRUBBE OCM**

- Trykk på funksjonstasten **OCM SNITT DATA**
- > Styringen åpner formularet OCM-skjæredatamaskin.

Lukk skjæredatamaskin

Slik lukker du skjæredatamaskinen:

- Trykk på **OVERFØRE**
- > Styringen overtar beregnede Skjæredata i de tiltenkte syklusparameterne.
- > De aktuelle angivelsene lagres og lagres også på skjæredatamaskinen når den åpnes igjen.

eller

- Trykk på funksjonstasten **AVBRYT**
- > De aktuelle angivelsene lagres ikke.
- > Styringen overtar ingen verdier i syklusen.

OCM-skjæredatamaskin beregner sammenhengende verdier for disse syklusparameterne:

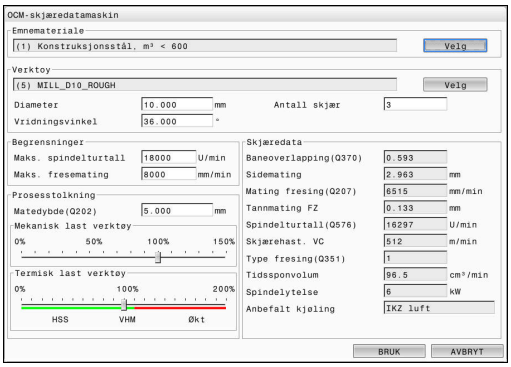
- Matedybde(Q202)
- Baneoverlapping(Q370)
- Spindelturtall(Q576)
- Type fresing(Q351)

Hvis du arbeider med OCM-skjæredatamaskin, kan du ikke redigere disse parameterne etterpå i syklusen.

Formular

Styringen bruker ulike farger i formularet:

- Hvit bakgrunn: inndata nødvendig
- Røde inndataverdier: manglende eller feil inndata
- Grå bakgrunn: inndata ikke nødvendig



> Inndatafeltet for emnemateriale og verktøyet har grå bakgrunn. Du kan bare endre dem via valglisten eller verktøytabellen.

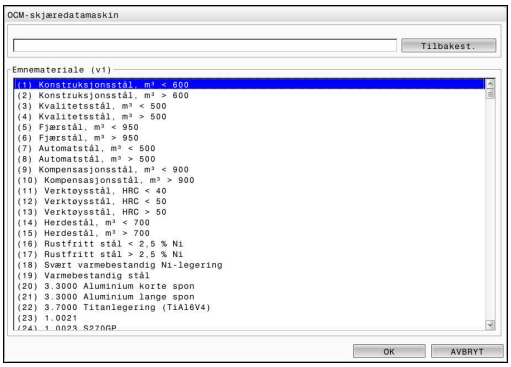
Emnemateriale

Slik går du frem ved valg av emnemateriale:

- ▶ Trykk på knappen **Velg**
- > Styringen åpner en valgliste med ulike stålsorter, aluminium og titan.
- ▶ Velg emnemateriale

eller

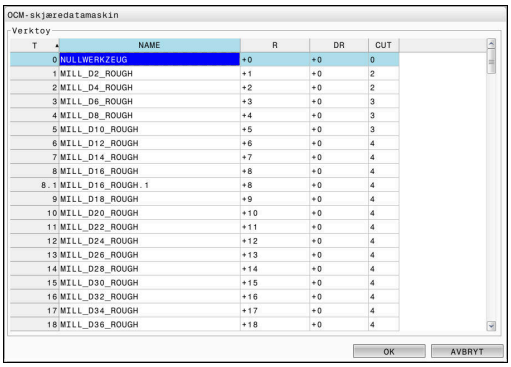
- ▶ skriv søkeordet inn i søkemasken
- > Styringen viser de søkte materialene eller -gruppene. Gå tilbake til den opprinnelige valglisten med knappen **TILBAKESTILL**.
- ▶ Når du har valgt materiale, godtar du med **OK**



> Hvis materialet ditt ikke er oppført i tabellen, velger du en passende materialgruppe eller et material med lignende avsponingsegenskaper.
>
> I valglisten finner du versjonsnummeret til den aktuelle emnematerialtabellen. Det er mulighet for å oppdatere dette ved behov. Du finner emnematerialtabellen **ocm.xml** under katalogen **TNC:\system_calcprocess**.

Verktoy

Du har mulighet til å velge verktøy via verktøytabellen **tool.t** eller å taste dataene inn manuelt.



Slik går du frem ved valg av verktøy:

- ▶ Trykk på knappen **Velg**
- > Styringen åpner den aktive verktøytabellen **tool.t**.
- ▶ Velg verktøy
- ▶ Godta med **OK**
- > Styringen tar i bruk Diameter og antall skjær fra **tool.t**.
- ▶ Definer Vridningsvinkel

Eller gå frem slik uten verktøyvalg:

- ▶ Angi Diameter
- ▶ Definer antall skjær
- ▶ Angi Vridningsvinkel

Inntastingsboks	Beskrivelse
Diameter	Diameteren til skrubbeverktøyet i mm (Inndataområde: 1 mm til 40 mm) Verdien tas i bruk automatisk etter valg av skrubbeverktøy.
Antall skjær	Antall tilgjengelige skjær for skrubbeverktøyet (Inndataområde: 1 til 10) Verdien tas i bruk automatisk etter valg av skrubbeverktøy.
Vridningsvinkel	Vridningsvinkelen til skrubbeverktøyet i ° (Inndataområde: 0° til 80°) Angi middelverdien ved forskjellige vridningsvinkler.

> Du kan endre verdiene for Diameter og antall skjær når som helst. De endrede verdiene skrives **ikke** tilbake i verktøytabellen **tool.t**!
>
> Du finner Vridningsvinkel i beskrivelsen av verktøyet, f.eks. i verktøykatalogen til verktøyprodusenten.

Begrensning

For Begrensninger må du definere maks. spindelturtall og maks fresemating. Beregnede Skjæredata begrenses til disse verdiene.

Inntastingsboks	Beskrivelse
Maks. spindelturtall	Maksimalt spindelturtall i o/min som maskinen og oppspenningssituasjonen tillater.
Maks. fresemating	Maksimal fresemating i mm/min som maskinen og oppspenningssituasjonen tillater.

Prosesstolkning

For Prosesstolkning må du definere Matedybde(Q202) samt mekanisk og termisk last:

Inntastingsboks	Beskrivelse
Matedybde(Q202)	Matedybde (>0 mm til 6 ganger verktøydiameteren) Verdien tas i bruk fra syklusparameteren **Q202** ved start av OCM-skjæredatamaskinen.
Mekanisk last verktøy	Skyvebryteren for valg av mekanisk last (normalt ligger verdien mellom 70 % og 100 %)
Termisk last verktøy	Skyvebryter for valg av termisk last Still inn skyvebryteren i henhold til den termiske slitestyrken (belegg) til verktøyet. ■ HSS: lav termisk slitestyrke ■ VHM (hardmetallfres uten belegg eller med normalt belegg): middels termisk slitestyrke ■ Bel. (hardmetallfres med kraftig belegg): høy termisk slitestyrke Skyvebryteren kan bare brukes i området med grønn bakgrunn. Denne begrensningen er avhengig av det maksimale spindelturtallet, den maksimale matingen og det valgte materialet. Hvis skyvebryteren befinner seg i det røde området, bruker styringen den maksimale tillatte verdien.

Mer informasjon: "Prosesstolkning ", Side 299

Skjæredata

Styringen viser de beregnede verdiene i avsnittet Skjæredata.

Følgende Skjæredata brukes i tillegg til matedybden **Q202** i de tilsvarende syklusparameterne:

Skjæredata:	Bruk i syklusparameter:
Baneoverlapping(Q370)	**Q370** = **BANEOVERLAPPING**
Mating fresing(Q207) i mm/min	**Q207** = **MATING FRESING**
Spindelturtall(Q576) i o/min	**Q576** = **SPINDELTURTALL**
Type fresing(Q351)	**Q351**= **CLIMB OR UP-CUT**

OCM-skjæredatamaskin beregner utelukkende verdier for medfres **Q351**=+1. Derfor bruker denne alltid **Q351**= +1 i syklusparameterne.

Følgende skjæredata brukes til informasjon og anbefaling:

- Sidemating i mm
- Tannmating FZ i mm
- Skjærehast. VC i m/min
- Tidssponvolum i cm^3/min
- Spindelytelse i kW
- Anbefalt kjøling

Ved hjelp av disse verdiene kan du bedømme om maskinen kan overholde de valgte snittvilkårene.

Prosesstolkning

De to skyvebryterne mekanisk og termisk last påvirker prosesskreftene og -temperaturene som påvirker skjærene. Høyere verdier øker tidssponvolumet, men medfører høyere belastning. Flytting av bryterne gir mulighet for ulike prosesstolkninger.

Maksimalt tidssponvolum

For maksimalt tidssponvolum stiller du skyvebryteren for mekanisk last på 100 % og skyvebryteren for termisk last i henhold til belegget på verktøyet.

Hvis de definerte begrensningene tillater det, belaster skjæredataene verktøyet til den mekaniske og termiske belastningsgrensen. Ved store verktøydiametere (D>=16 mm) kan svært høye spindelytelser være påkrevd.

Du finner den teoretisk forventede spindelytelsen i skjæreutdataene.

> Hvis den tillatte spindelytelsen overskrides, kan du redusere skyvebryteren for den mekaniske lasten og om nødvendig matedybden (a_p).
>
> Vær oppmerksom på at en spindel under det nominelle turtallet og ved svært høye turtall ikke når den nominelle ytelsen.
>
> Hvis du vil nå et høyt tidssponvolum, må du også være oppmerksom på optimal sponbortføring.

Redusert belastning og mindre slitasje

Hvis du vil redusere den mekaniske belastningen og den termiske slitasjen, reduserer du den mekaniske lasten til 70 %. Du reduserer den termiske lasten til en verdi som tilsvarer 70 % av belegget til verktøyet.

Disse innstillingene belaster verktøyet mekanisk og termisk i et velproporsjonert omfang. Det oppnås generelt maksimal levetid for verktøyet. Den mindre mekaniske belastningen gir mulighet for en roligere prosess med mindre vibrasjoner.

Oppnå optimalt resultat

Hvis beregnede Skjæredata ikke fører til en tilfredsstillende avsponingsprosess, kan det ha ulike årsaker.

For høy mekanisk last

Ved mekanisk overlast må du redusere prosesskreftene.

De følgende indikasjonene tyder på mekanisk overbelastning:

- skjærekantbrudd på verktøyet
- skaftbrudd på verktøyet
- for høyt spindelmoment eller for høy spindelytelse
- for kraftige aksial- og radialkrefter på spindellageret
- uønskede vibrasjoner eller skrangling
- vibrasjoner på grunn av for svak oppspenning
- vibrasjoner på grunn av verktøy med for lang utkraging

For høy termisk last

Ved termisk overlast må du redusere prosesstemperaturen.

De følgende indikasjonene tyder på termisk overbelastning på verktøyet:

- for høy kraterslitasje på sponflaten
- verktøyet gløder
- smeltede skjærekanter (ved materialer som er vanskelige å avspone, f.eks. titan)

For lavt tidssponvolum

Hvis bearbeidingstiden er for lang og må reduseres, kan tidssponvolumet økes ved å stille begge bryterne høyere.

Hvis både maskinen og verktøyet fortsatt har potensial, anbefales det å stille skyveren til prosesstemperaturen høyere. Deretter kan du også stille bryteren for prosesskreftene høyere hvis det er mulig.

Hjelp ved problemer

I den følgende tabellen finner du mulige feilformer og mottiltak.

Indikasjon	Skyvebryter Mekanisk last verktøy	Skyvebryter Termisk last verktøy	Annet
Vibrasjoner (f.eks. for svak oppspenning eller for langt oppspente verktøy)	Redusering	eller øking	Kontroller oppspenningen
Uønskede vibrasjoner eller skrangling	Redusering	-	
Verktøybrudd på skaftet	Redusering	-	Kontroll av sponbortføring
Skjærbrudd på verktøyet	Redusering	-	Kontroll av sponbortføring
For høy slitasje	eller øking	Redusering	
verktøyet gløder	eller øking	Redusering	Kontroll av kjøling
For lang bearbeidingstid	eller øking	Først øke	
For høy spindelbelastning	Redusering	-	
For stor aksialkraft på spindellageret	Redusering	-	■ Redusere matedybden ■ Bruk verktøy med mindre vridningsvinkel
For stor radialkraft på spindellageret	Redusering	-	

10.5 OCM SLETTFRESING DYBDE (syklus 273, DIN/ISO: G273, alternativ 167)

Bruk

Med syklus **273 OCM FRESING DYBDE** blir toleransen for dybde som er programmert i syklus **271**, slettfrest.

Forutsetninger

Før oppkalling av syklus **273** må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativt syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Syklus **271 OCM KONTURDATA**
- Ev. syklus **272 SKRUBBE OCM**

Syklusforløp

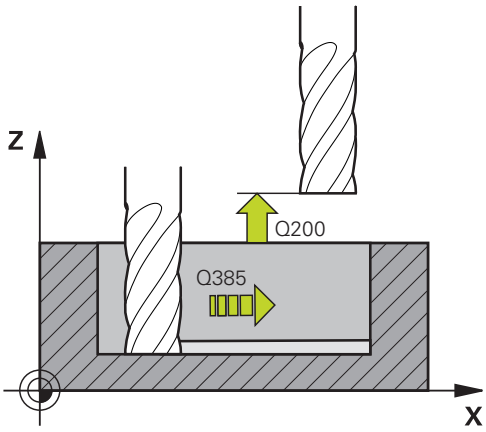
1 Styringen plasserer verktøyet i sikker høyde i ilgang **FMAX**.
2 Deretter følger en bevegelse i verktøyaksen med mating **Q385**
3 Styringen fører verktøyet forsiktig (vertikal tangentiell sirkel) mot flaten som skal bearbeides, hvis det er tilstrekkelig plass. På trange steder senker styringen verktøyet loddrett ned til riktig dybde
4 Sluttoleransen som gjenstår ved skrubbingen, freses bort
5 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

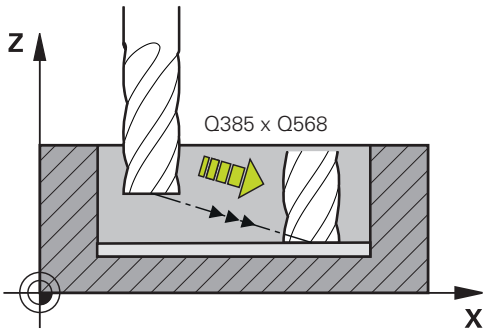
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresingens dybde. Startpunktet avhenger av plassforholdene i konturen.
- Styringen utfører slettfresingen med syklus **273** alltid som medbevegelse.
- Hvis du ikke definerer parameteren **Q438 UTFRESINGSVERKTOEY**, viser styringen en feilmelding.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Ved bruk av en baneoverlappingsfaktor større enn én, kan restmateriale bli stående. Kontroller konturen ved hjelp av testgrafikken, og finjuster eventuelt baneoverlappingsfaktoren. Dermed får du en annen snittinndeling, noe som ofte vil gi ønsket resultat.

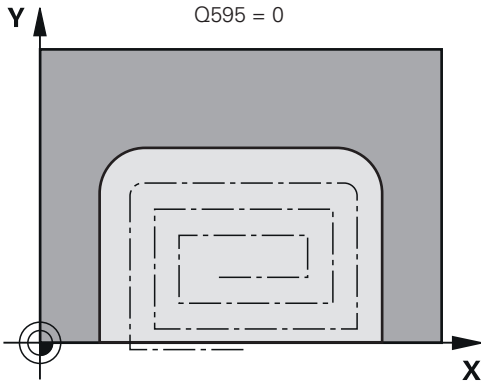
Syklusparametere

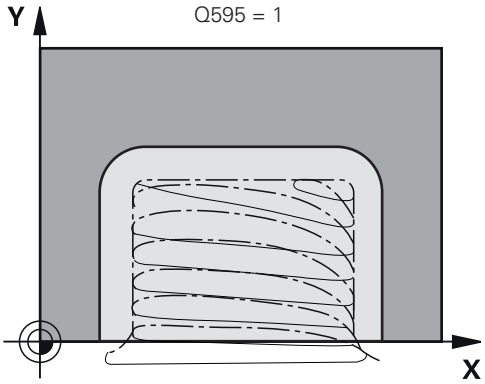
- **Q370 Baneoverlapping faktor?**: **Q370** x verktøyradius gir sidematingen k. Overlappingen anses som maksimal overlapping. For å unngå at det blir stående restmateriale på hjørnene, kan overlappingen bli redusert.
  Inndataområde 0,0001 til 1,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved dybdeslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q568 Faktor for innstikksmating?** Faktoren som styringen reduserer matingen **Q385** med ved dybdemating i materialet.
  Inndataområde 0,1 til 1
- **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon i mm/min. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
  Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
  Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
  Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9





- **Q595 Strategi (0/1)?**: Strategi for bearbeiding ved slettfresing
  0: ekvidistanse strategi = uforanderlige baneavstander
  1: strategi med konstant inngrepsvinkel
- **Q577 Faktor til-/frakjøringsradius?** Faktoren som tilkjørings- og frakjøringsradiusen påvirkes av. **Q577** multipliseres med verktøyradiusen. Det resulterer i en tilkjørings- og frakjøringsradius. Inndataområde 0,15 til 0,99





Eksempel

```
60 CYCL DEF 273  OCM FRESING DYBDE
    Q370=+1     ;BANEOVERLAPPING
    Q385=+500 ;MATING GLATTDREIING
    Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK
    Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.
    Q200=+2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q438=-1     ;UTFRESINGSVERKTOY
    Q595=+1     ;STRATEGI
    Q577=+0.2 ;FAKTOR
               TILKJOER.RADIUS
```

10.6 OCM SLETTFRESING SIDE (syklus 274, DIN/ISO: G274, alternativ 167)

Bruk

Med syklus **274 OCM FRESING SIDE** blir toleransen for side som er programmert i syklus **271**, slettfrest. Du kan gjennomføre denne syklusen i medfres eller motfres.

Forutsetninger

Før oppkalling av syklus **274** må du programmere flere sykluser:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativt syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Syklus **271 OCM KONTURDATA**
- Ev. syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**

Syklusforløp

1. Styringen fører verktøyet over komponenten til startpunktet for tilkjøringsposisjonen. Denne posisjonen i nivået avhenger av en tangential sirkelbane som styringen bruker til å føre verktøyet til konturen
2. Deretter beveger styringen verktøyet til første matedybde i mating for dybdemating
3. Styringen kjører i en tangential heliksbue til konturen til hele konturen er slettfrest. Hver delkontur slettfreses separat
4. Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Syklus **274** kan også brukes til konturfresing.

Slik går du frem:

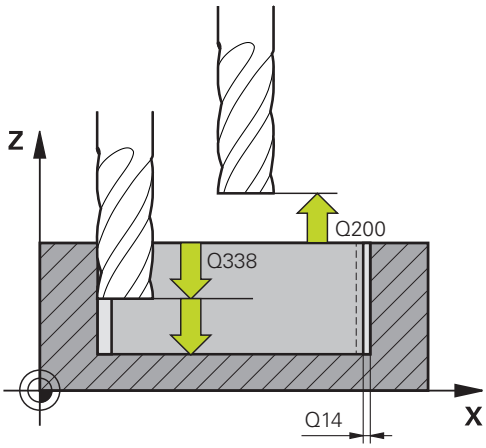
- ▶ Definer konturen som skal freses, som en separat øy (uten lommebegrensning)
- ▶ Angi en sluttoleranse (**Q368**) i syklus **271** som er større enn summen av sluttoleranse **Q14** og verktøyradiusen som benyttes

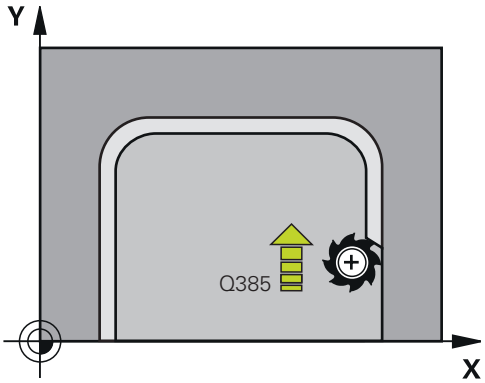
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. Den må være mindre enn toleransen i syklus **271**.
- Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresingen. Startpunktet avhenger av plassforholdene i konturen og programmert toleranse i syklus **271**.
- Hvis du ikke definerer parameteren **Q438 UTFRESINGSVERKTOEY**, viser styringen en feilmelding.
- Denne syklusen overvåker den definerte brukslengden **LU** til verktøyet. Hvis du **LU**-verdien er mindre enn eller **DYBDE Q201**, sender styringen ut en feilmelding.
- Du kan utføre syklusen med et slipeverktøy.

Syklusparametere

- **Q338 Infeed for slettfresing?** (inkrementell): mål som angir verktøymatingen i spindelaksen ved slettfresing. **Q338**=0: slettfresing med én mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved sideslettfresing.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til startposisjon i mm/min. Under koordinatoverflaten brukes denne matingen imidlertid utenfor det definerte materialet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyunderkant og emneoverflate.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): Toleransen for side **Q14** blir værende etter slettfresingen. (Denne toleransen må være mindre enn toleransen i syklus **271**.)
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
  Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
  Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
  Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)





Eksempel

61 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	
Q338=+0	;INFEED SLETTFRESING
Q385=+500	;MATING FOR GLATTDREIING
Q253=+750	;MATING FORPOSISJON.
Q200=+2	;SIKKERHETSAVST.
Q14=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q438=-1	;NR./NAVN PÅ UTFRESINGSVERKTØY?
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT

10.7 OCM SKRAAFASE (syklus 277, DIN/ISO: G277, alternativ 167)

Bruk

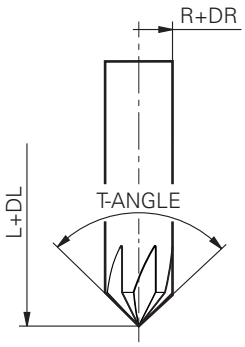
Med syklus **277 OCM SKRAAFASE** kan du avgrade kanter på komplekse konturer som er utfrest med OCM-sykluser.

Syklusen tar hensyn til tilgrensende konturer og begrensninger som du tidligere har kalt opp med syklus **271 OCM KONTURDATA** eller reguleringsgeometriene 12xx.

Forutsetninger

For at styringen skal kunne utføre syklus **277** må du opprette verktøyet korrekt i verktøytabellen:

- **L** + **DL**: den totale lengden til den teoretiske spissen
- **R** + **DR**: definisjon av den totale radiusen til verktøyet
- **T-ANGLE** : verktøyets spissvinkel



I tillegg må du programmere flere syklus før oppkalling av syklus **277**:

- **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR**, alternativt syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Syklus **271 OCM KONTURDATA** eller reguleringsgeometriene 12xx
- Ev. syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**
- Ev. syklus **274 OCM FRESING SIDE**

Syklusforløp

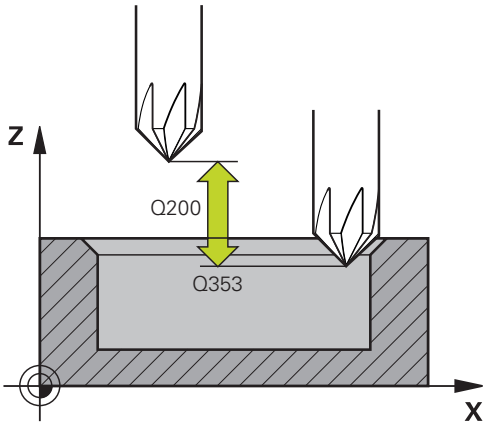
1. Verktøyet kjører til **Q260 SIKKER HOEYDE** med Ilgang. Denne henter styringen fra syklus **271 OCM KONTURDATA** eller reguleringsgeometriene 12xx
2. Så beveger styringen verktøyet til startpunktet. Det beregnes automatisk på grunnlag av den programmerte konturen
3. I det neste trinnet føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstanden **Q200**
4. Verktøyet mater deretter loddrett på **Q353 DYBDE VERKTOEYSSPISS**
5. Styringen kjører tangentielt eller loddrett (avhengig av plassforholdene) til konturen. Fasen fremstilles med fresematingen **Q207**
6. Deretter kjører verktøyet tangentielt eller loddrett (avhengig av plassforholdene) bort fra konturen
7. Hvis det er flere konturer, plasserer styringen verktøyet til sikker høyde etter hver kontur og kjører til neste startpunkt. Trinnene 3 til 6 blir gjentatt til den programmerte konturen er fullstendig faset
8. Ved slutten av bearbeidingen kjører verktøyet tilbake til **Q260 SIKKER HOEYDE** i verktøyaksen**SIKKER HOEYDE**

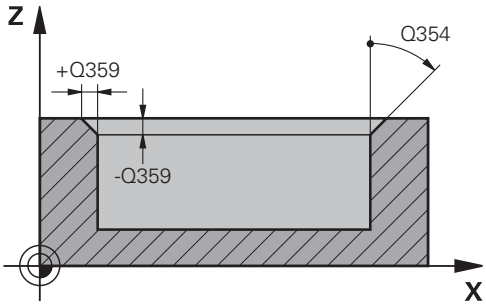
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Styringen beregner automatisk startpunktet for skråfasingen. Startpunktet avhenger av plassforholdene.
- Hvis verdien til parameteren **Q353 DYBDE VERKTOEYSSPISS** er mindre enn verdien til parameteren **Q359 FASBREDDE**, viser styringen en feilmelding.
- Hvis du ikke definerer parameteren **Q438 UTFRESINGSVERKTOEY**, viser styringen en feilmelding.
- Mål verktøyet loddrett til den teoretiske verktøyspissen.
- Styringen overvåker verktøyradiusen. Tilgrensende vegger fra syklus **271 OCM KONTURDATA** eller figursyklusene **12xx** skades ikke.
- Vær oppmerksom på at styringen ikke overvåker den teoretiske verktøyspissen for kollisjon. I driftsmodusen **Programtest** simulerer styringen alltid med den teoretiske verktøyspissen. Ved verktøy uten faktisk verktøyspiss kan det hende at styringen simulerer et feilfritt NC-program med skader på konturen.

Syklusparametere

- **Q353 Verktøyspissens dybde?** (inkrementell): avstanden mellom den teoretiske verktøyspissen og koord. emneoverflaten.
  Inndataområde -999,9999 til -0,0001
- **Q359 Fasbredde (±)?** (inkrementell): fasbredden eller dybden:
  -: fasdybden
  +: fasbredden
  Inndataområde -999,9999 til +999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved posisjonering.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q438Nr./navn på utfresingsverktøy?**
  Q438 eller **QS438**: nummeret eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til utfresing av konturlommen. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Når du forlater inndatafeltet, legger styringen automatisk til anføringstegnet ovenfor.
  Q438=-1: Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)
  Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9
- **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding Spindelretningen tas hensyn til:
  +1 = medfres
  -1 = motfres
  PREDEF: Styringen bruker verdien fra en **GLOBAL DEF**-blokk (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- **Q354 Vinkel for fas?**: Vinkel for fas
  0: Fasevinkel er halvparten av den definerte **T-ANGLE** fra verktøytabellen
  >0: Fasvinkelen sammenlignes med verdien **T-ANGLE** fra verktøytabellen. Hvis disse to verdiene ikke stemmer overens, viser styringen en feilmelding.
  Inndataområde 0 til 89





Eksempel

```
59 CYCL DEF 277  OCM SKRAAFASE
    Q353=-1     ;DYBDE VERKTOEYSSPISS
    Q359=+0.2   ;FASBREDDE
    Q207=+500   ;MATING FRESING
    Q253=+750   ;MATING FORPOSISJON.
    Q200=+2     ;SIKKERHETSAVST.
    Q438=-1     ;UTFRESINGSVERKTOY
    Q351=+1     ;CLIMB OR UP-CUT
    Q354=+0     ;FASVINKEL
```

10.8 OCM-standardfigurer

Grunnleggende

Styringen tilbyr deg sykluser for figurer som brukes ofte. Du kan programmere figurene som lommer, øyer eller begrensninger.

Disse figursyklusene gir følgende fordeler:

- Du programmerer både figurene og bearbeidingsdataene enkelt uten individuell banebevegelse
- Du kan bruke figurer som brukes ofte, på nytt.
- Styringen gjør flere sykluser tilgjengelige for definisjon av figurbegrensningen ved en øy eller åpen lomme
- Med figurtypen begrensning kan du planfrese figuren

En figur definerer OCM-kontudataene på nytt og opphever definisjonen til en tidligere definert syklus **271 OCM KONTURDATA** eller en figurbegrensning.

Styringen gjør følgende sykluser tilgjengelige for definisjon av figurene:

- **1271 OCM FIRKANT**, se Side 311
- **1272 OCM SIRKEL**, se Side 314
- **1273 OCM NOT/TRINN**, se Side 316
- **1278 OCM POLYGON**, se Side 318

Styringen gjør følgende sykluser tilgjengelige for definisjon av figurbegrensningen:

- **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT**, se Side 321
- **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**, se Side 323

10.9 OCM FIRKANT (syklus 1271, DIN/ISO: G1271, alternativ 167)

Bruk

Med figursyklus **1271 OCM FIRKANT** programmerer du en firkant. Du kan bruke figuren som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

Hvis du arbeider med syklus **1271**, programmerer du følgende:

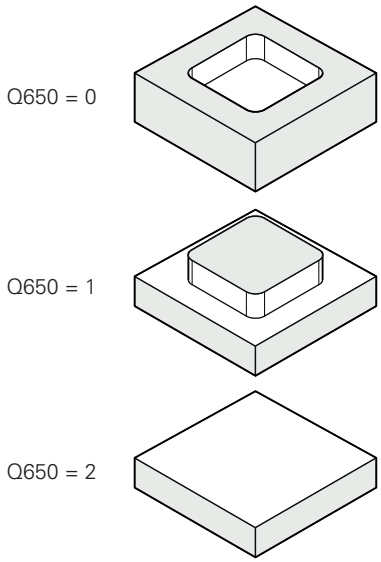
- Syklus **1271 OCM FIRKANT**
  - Hvis du programmerer **Q650**=1 (figurtype = øy), må du definere en begrensning ved hjelp av syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**
- Syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**
- Ev. syklus **274 OCM FRESING SIDE**
- Ev. syklus **277 OCM SKRAAFASE**

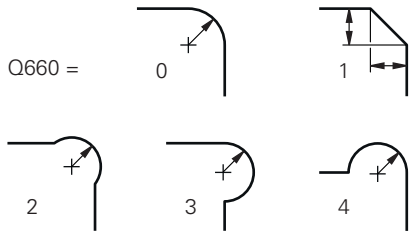
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1271** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1271** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **1271** gjelder for OCM-bearbeidingssyklusene **272** til **274** og **277**.
- Syklusen trenger en tilsvarende forhåndsposisjonering som er avhengig av **Q367**.

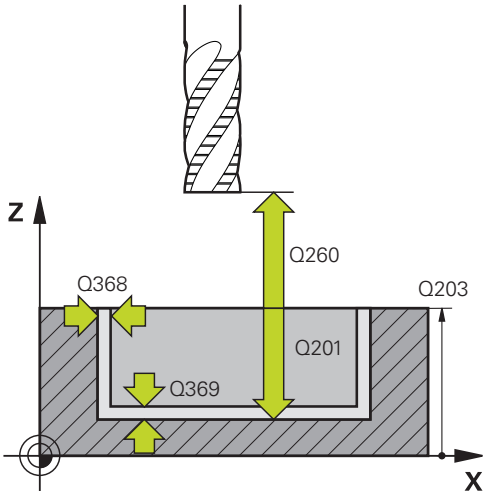
Syklusparametere

- **Q650 Type figur?**: geometrien til figuren.
  0: lomme
  1: øy
  2: begrensning for planfresing
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til 1. side av figuren, parallelt med hovedaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til 2. side av figuren, parallelt med hjelpeaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q660 Hjørnetype?**: geometrien til hjørnene:
  0: Radius
  1: Fase
  2: hjørnefrifresing i retning hoved- og hjelpeaksen
  3: hjørnefrifresing i retning hovedaksen
  4: hjørnefrifresing i retning hjelpeaksen
- **Q220 Hjørneradius?**: radiusen eller fasen til figurhjørnet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Plassering av lomme (0/1/2/3/4)?**: figurens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = midten av figuren
  1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye figuren dreies. Roteringssentrum er i midten av figuren.
  Inndataområde -360 til +360
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999





- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?** De innvendige radiene på konturen er resultat av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradiusen og **Q578**.
  Inndataområde 0,05 til 0,99



Eksempel

```
59 CYCL DEF 1271  OCM FIRKANT
    Q650=+1     ;FIGURTYPE
    Q218=+60    ;1. SIDELENGDE
    Q219=+40    ;2. SIDELENGDE
    Q660=+0     ;HJOERNETYPE
    Q220=+0     ;HJOERNERADIUS
    Q367=+0     ;LOMMEPLASSERING
    Q224=+0     ;VINKEL VED ROTERING
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q201=-10    ;DYBDE
    Q368=+0     ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q369=+0     ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q260=+50    ;SIKKER HOEYDE
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INDRE
                 HJOERNER
```

10.10 OCM SIRKEL (syklus 1272, DIN/ISO: G1272, alternativ 167)

Bruk

Med figursyklus **1272 OCM SIRKEL** programmerer du en sirkel. Du kan bruke figuren som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

Hvis du arbeider med syklus **1272**, programmerer du følgende:

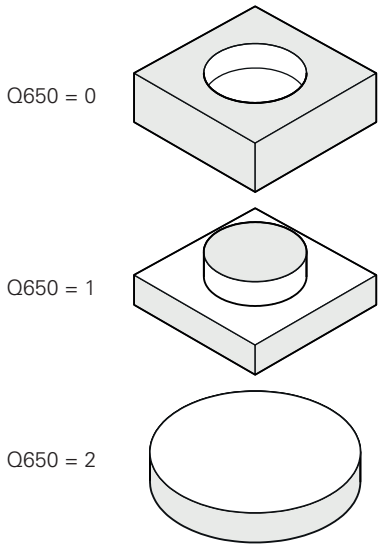
- Syklus **1272 OCM SIRKEL**
  - Hvis du programmerer **Q650**=1 (figurtype = øy), må du definere en begrensning ved hjelp av syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**
- Syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**
- Ev. syklus **274 OCM FRESING SIDE**
- Ev. syklus **277 OCM SKRAAFASE**

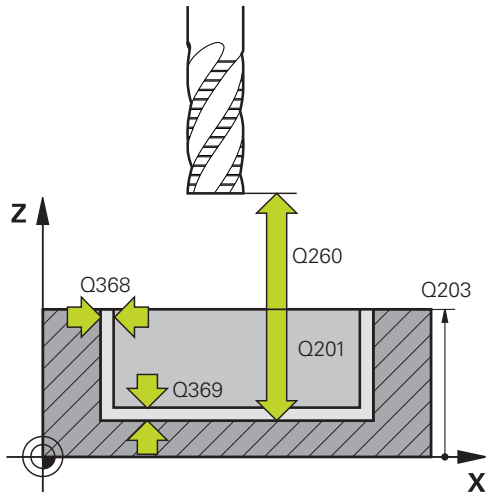
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1272** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1272** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **1272** gjelder for OCM-bearbeidingssyklusene **272** til **274** og **277**.
- Syklusen trenger en tilsvarende forhåndsposisjonering som er avhengig av **Q367**.

Syklusparametere

- **Q650 Type figur?**: geometrien til figuren.
  0: lomme
  1: øy
  2: begrensning for planfresing
- **Q223 Sirkeldiameter?**: diameter på ferdig bearbeidet sirkel.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q367 Plassering av lomme (0/1/2/3/4)?**: figurens plassering i forholdet til verktøyets posisjon ved syklusoppkalling:
  0: verktøypos. = midten av figuren
  1: verktøypos. = kvadrantovergang ved 90°
  2: verktøypos. = kvadrantovergang ved 0°
  3: verktøypos. = kvadrantovergang ved 270°
  4: verktøypos. = kvadrantovergang ved 180°
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?**: Minimumsradiusen til en sirkellomme er resultatet av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradius og **Q578**.
  Inndataområde 0,05 til 0,99





Eksempel

```
59 CYCL DEF 1272  OCM SIRKEL
    Q650=+0     ;FIGURTYPE
    Q223=+50    ;SIRKELDIAMETER
    Q367=+0     ;LOMMEPLASSERING
    Q203=+0     ;KOOR. OVERFLATE
    Q201=-20    ;DYBDE
    Q368=+0     ;TOLERANSE FOR SIDE
    Q369=+0     ;TOLERANSE FOR DYBDE
    Q260=+100   ;SIKKER HOEYDE
    Q578=+0.2   ;FAKTOR INDRE
                 HJOERNER
```

10.11 OCM NOT/TRINN(syklus 1273, DIN/ISO: G1273, alternativ 167)

Bruk

Med figursyklus **1273 OCM NOT/TRINN** programmerer du en not eller et trinn. En begresning for planfresing er også mulig.

Hvis du arbeider med syklus **1273**, programmerer du følgende:

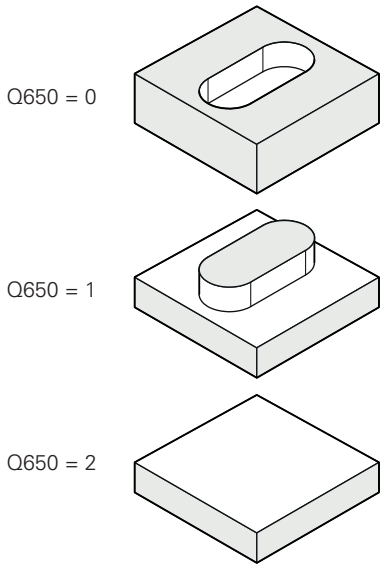
- Syklus **1273 OCM NOT/TRINN**
  - Hvis du programmerer **Q650**=1 (figurtype = øy), må du definere en begrensning ved hjelp av syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**
- Syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**
- Ev. syklus **274 OCM FRESING SIDE**
- Ev. syklus **277 OCM SKRAAFASE**

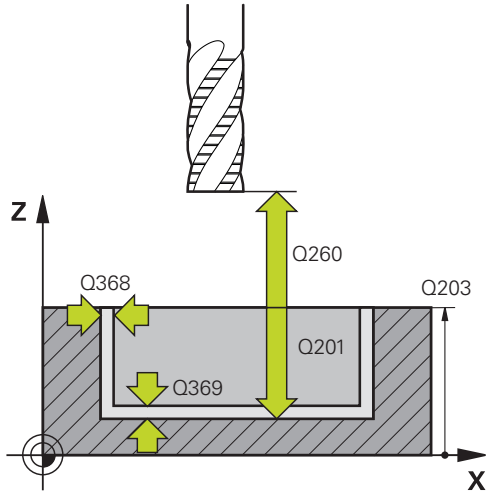
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1273** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1273** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **1273** gjelder for OCM-bearbeidingssyklusene **272** til **274** og **277**.
- Syklusen trenger en tilsvarende forhåndsposisjonering som er avhengig av **Q367**.

Syklusparametere

- **Q650 Type figur?**: geometrien til figuren.
  0: lomme
  1: øy
  2: begrensning for planfresing
- **Q219 Bredde på not?** (inkrementell): bredden til noten eller trinnet, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q218 Lengde på not?** (inkrementell): lengden til noten eller trinnet, parallelt med arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q367 Plassering av not (0/1/2/3/4)?**: figurens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:
  0: verktøyposisjon = midten av figuren
  1: verktøyposisjon = venstre ende av figuren
  2: verktøyposisjon = sentrum i venstre figursirkel
  3: Verktøyposisjon = sentrum i høyre figursirkel
  4: verktøyposisjon = høyre ende av figuren
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye figuren dreies. Roteringssentrum er i midten av figuren.
  Inndataområde -360 til +360
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?**: Minimumsradiusen (notbredden) til en not er resultatet av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradius og **Q578**.
  Inndataområde 0,05 til 0,99





Eksempel

59 CYCL DEF 1273 OCM NOT/TRINN	
Q650=+0	;FIGURTYPE
Q219=+10	;NOTBREDDE
Q218=+60	;NOTLENGDE
Q367=+0	;NOTPLASS.
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q201=-20	;DYBDE
Q368=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q369=+0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDRE HJOERNER

10.12 OCM POLYGON (syklus 1278, DIN/ISO: G1278, alternativ 167)

Bruk

Med figursyklus **1278 OCM POLYGON** programmerer du en polygon. Du kan bruke figuren som lomme, øy eller begrensning for planfresing.

Hvis du arbeider med syklus **1278**, programmerer du følgende:

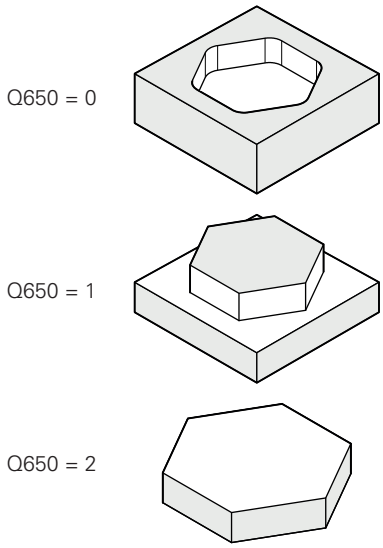
- Syklus **1278 OCM POLYGON**
  - Hvis du programmerer **Q650**=1 (figurtype = øy), må du definere en begrensning ved hjelp av syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** eller **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL**
- Syklus **272 SKRUBBE OCM**
- Ev. syklus **273 OCM FRESING DYBDE**
- Ev. syklus **274 OCM FRESING SIDE**
- Ev. syklus **277 OCM SKRAAFASE**

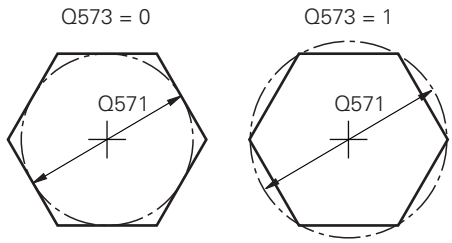
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1278** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1278** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Bearbeidingsinformasjonen i syklus **1278** gjelder for OCM-bearbeidingssyklusene **272** til **274** og **277**.
- Syklusen trenger en tilsvarende forhåndsposisjonering som er avhengig av **Q367**.

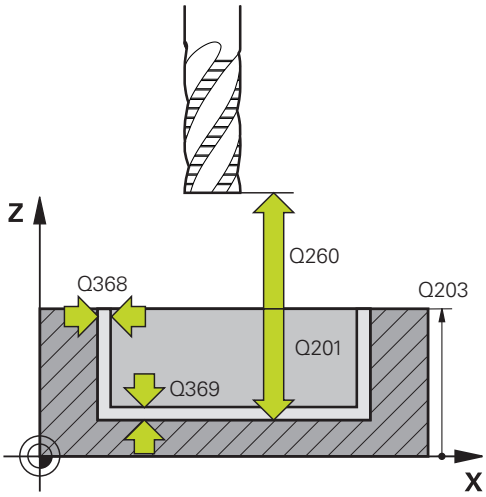
Syklusparametere

- **Q650 Type figur?**: geometrien til figuren.
  0: lomme
  1: øy
  2: begrensning for planfresing
- **Q573 Figur / omkrets (0/1)?**: Angi om dimensjoneringen **Q571** skal basere seg på den innvendige sirkelen eller på omkretsen:
  0: dimensjoneringen baserer seg på den innvendige sirkelen
  1: dimensjoneringen baserer seg på omkretsen
- **Q571 Diameter for referansesirkel?**: Angi diameteren for referansekretsen. Hvorvidt diameteren som angis her, er basert på omkretsen eller på den innvendige sirkelen, angir du med parameteren **Q573**.
  Inndataområde: 0 til 99999,9999
- **Q572 Antall hjørner?**: Angi antall hjørner for polygonen. Styringen fordeler alltid hjørnene likt på polygonen.
  Inndataområde 3 til 30
- **Q660 Hjørnetype?**: geometrien til hjørnene:
  0: Radius
  1: Fase
- **Q220 Hjørneradius?**: radiusen eller fasen til figurhjørnet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye figuren dreies. Roteringssentrum er i midten av figuren.
  Inndataområde -360 til +360
- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999.9999





- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): sluttoleranse for dybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q578 Faktor radius på innerhjoerner?** De innvendige radiene på konturen er resultat av verktøyradiusen addert med produktet av verktøyradiusen og **Q578**.
  Inndataområde 0,05 til 0,99



Eksempel

59 CYCL DEF 1278 OCM POLYGON	
Q650=+0	;FIGURTYPE
Q573=+0	;REFERANSESIRKEL
Q571=+50	;DIAM. FOR REF.SIRKEL
Q572=+6	;ANTALL HJORNER
Q660=+0	;HJOERNETYPE
Q220=+0	;HJOERNERADIUS
Q224=+0	;VINKEL VED ROTERING
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q201=-10	;DYBDE
Q368=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q369=+0	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q260=+50	;SIKKER HOEYDE
Q578=+0.2	;FAKTOR INDRE HJOERNER

10.13 OCM BEGRENSNING FIRKANT (syklus 1281, DIN/ISO: G1281, alternativ 167)

Bruk

Med syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** kan du programmere en begrensningsramme i form av en firkant. Denne syklusen brukes til å definere en ytre begrensning for en øy eller en begrensning for en åpen lomme som er programmert med hjelp av OCM-standardfiguren.

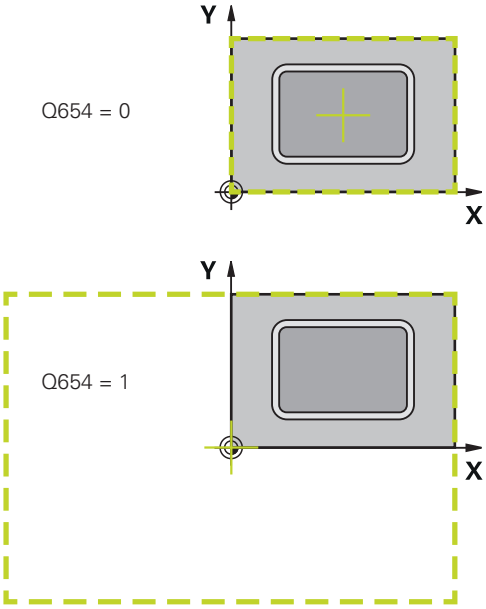
Syklusen fungerer hvis du programmerer syklusparameteren **Q650 FIGURTYPE** lik 0 (lomme) eller 1 (øy) i en OCM-standardfigursyklus.

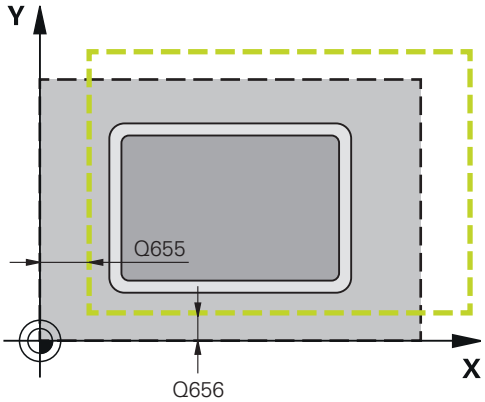
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1281** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1281** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Begrensningsinformasjonen i syklus **1281** gjelder for syklusene **1271** til **1273** og **1278**.

Syklusparametere

- **Q651 Lengde hovedakse?**: lengden til 1. side av begrensningen, parallelt med hovedaksen. Inndataområde 0,001 til 9999,999
- **Q652 Lengde hjelpeakse?**: lengden til 2. side av begrensningen, parallelt med hjelpeaksen. Inndataområde 0,001 til 9999,999
- **Q654 Posisjonsreferanse for figur?**: Angi posisjonsreferansen til midten:
  0: Midten av begrensningen henviser til midten av bearbeidingskonturen
  1: Midten av begrensningen henviser til nullpunktet
- **Q655 Forskyvning hovedakse?**: Forskyvning av begrensningen til firkanten i hovedaksen. Inndataområde -999,999 til +999,999
- **Q656 Forskyvning hjelpeakse?**: Forskyvning av begrensningen til firkanten i hjelpeaksen. Inndataområde -999,999 til +999,999





Eksempel

```
59 CYCL DEF 1281  OCM BEGRENSNING
   FIRKANT
   Q651=+50   ;LENGDE 1
   Q652=+50   ;LENGDE 2
   Q654=+0    ;POSISJONSREFERANSE
   Q655=+0    ;FORSKYVNING 1
   Q656=+0    ;FORSKYVNING 2
```

10.14 OCM BEGRENSNING SIRKEL (syklus 1282, DIN/ISO: G1282, alternativ 167)

Bruk

Med syklus **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL** kan du programmere en begrensningsramme i form av en sirkel. Denne syklusen brukes til å definere en ytre begrensning for en øy eller en begrensning for en åpen lomme som er programmert med hjelp av OCM-standardfiguren.

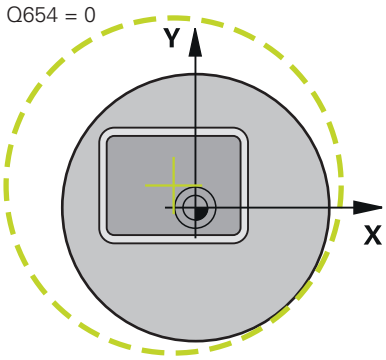
Syklusen fungerer hvis du programmerer syklusparameteren **Q650 FIGURTYPE** lik **0** (lomme) eller **1** (øy) i en OCM-standardfigursyklus.

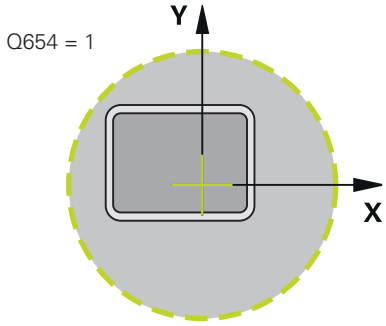
Legg merke til følgende under programmeringen!

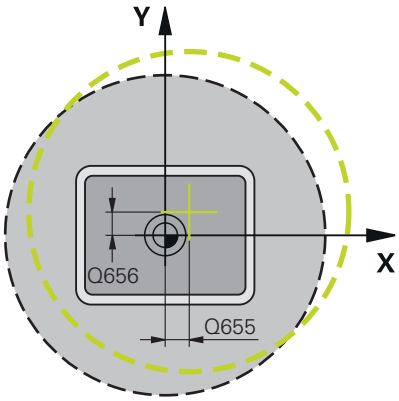
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1282** er DEF-aktiv, dvs. at syklus **1282** aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Begrensningsinformasjonen i syklus **1282** gjelder for syklusene **1271** til **1273** og **1278**.

Syklusparametere

- **Q653 Diameter?**: diameteren til sirkelen til begrensningen.
  Inndataområde 0,001 til 9999,999
- **Q654 Posisjonsreferanse for figur?**: Angi posisjonsreferansen til midten:
  0: Midten av begrensningen henviser til midten av bearbeidingskonturen
  1: Midten av begrensningen henviser til nullpunktet
- **Q655 Forskyvning hovedakse?**: Forskyvning av begrensningen til firkanten i hovedaksen.
  Inndataområde -999,999 til +999,999
- **Q656 Forskyvning hjelpeakse?**: Forskyvning av begrensningen til firkanten i hjelpeaksen.
  Inndataområde -999,999 til +999,999







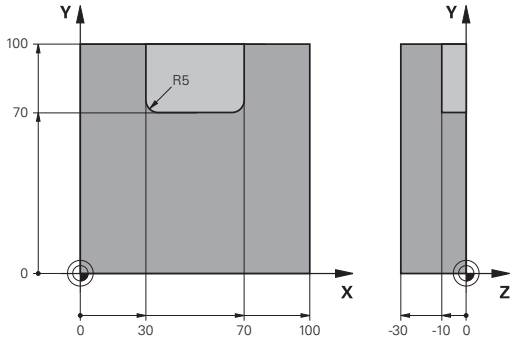
Eksempel

```
59 CYCL DEF 1282  OCM BEGRENSNING
   SIRKEL
   Q653=+50   ;DIAMETER
   Q654=+0    ;POSISJONSREFERANSE
   Q655=+0    ;FORSKYVNING 1
   Q656=+0    ;FORSKYVNING 2
```

10.15 Programmeringseksempler

Eksempel: åpen lomme og etterbearbeiding med OCM-sykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. Det programmeres en åpen lomme som defineres ved hjelp av en øy og en begrensning. Bearbeidingen omfatter skrubbing og slettfresing av en åpen lomme.



Programutføring

- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 20 mm
- Definere **CONTOUR DEF**
- Definer syklus **271**
- Definer og kall opp syklus **272**
- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 8 mm
- Definer og kall opp syklus **272**
- Verktøyoppkalling: slettfres Ø 6 mm
- Definer og kall opp syklus **273**
- Definer og kall opp syklus **274**

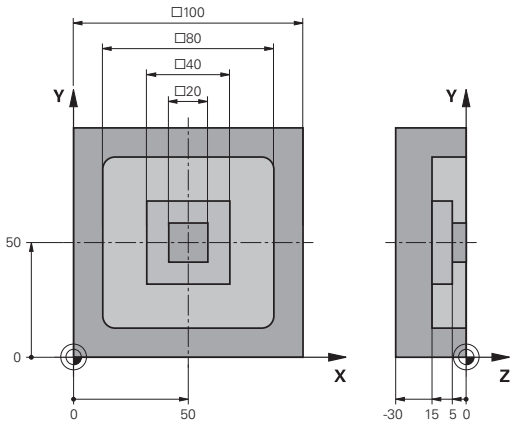
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D20" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, diameter 20 mm
4 M3	
5 L Z+250 R0 FMAX	
6 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
7 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2	
8 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Bestemme bearbeidingsparameter
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
Q569=+1 ;AAPEN BEGRENSNING	
9 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Bestemme skrubbesyklus
Q202=+10 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=+0 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	

Q576=+6500 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+0 ;MATESTRATEGI	
10 CYCL CALL	Syklusoppkalling
11 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, diameter 8 mm
12 M3	
13 L Z+250 R0 FMAX	
14 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
15 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Bestemme skrubbesyklus
Q202=+10 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207=+6000 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
QS438="MILL_D20";UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q576=+10000 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+0 ;MATESTRATEGI	
16 CYCL CALL	Syklusoppkalling
17 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Verktøyoppkalling, diameter 6 mm
18 M3	
19 L Z+250 R0 FMAX	
20 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
21 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE	Definer slettfressyklus
Q370=+0.8 ;BANEOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
22 CYCL CALL	Syklusoppkalling
23 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	Definer Side slettfressyklus
Q338=+0 ;INFEED SLETTFRESING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
QS438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
24 CYCL CALL	Syklusoppkalling

25 M30	Programslutt
26 LBL 1	Konturunderprogram 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	Konturunderprogram 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	

Eksempel: ulike dybder med OCM-sykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. En lomme og to øyer på ulike høyder blir definert. Bearbeidingen omfatter skrubbing og slettfresing av en kontur.



Programutføring

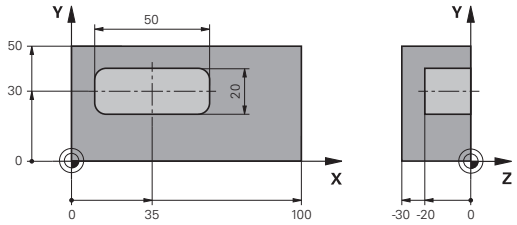
- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 10 mm
- Definere **CONTOUR DEF**
- Definer syklus **271**
- Definer og kall opp syklus **272**
- Verktøyoppkalling: slettfres Ø 6 mm
- Definer og kall opp syklus **273**
- Definer og kall opp syklus **274**

0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D10" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, 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 KONTURDATA	Bestemme bearbeidingsparameter
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SICHERE HOEHE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
Q569=+0 ;AAPEN BEGRENSNING	
8 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Definere grovfressyklus
Q202=+20 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207=+6500 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=+0 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q576=+10000 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+1 ;MATESTRATEGI	
9 CYCL CALL	Syklusoppkalling
10 TOOL CALL "MILL_D6_FINISH" Z S10000 F2000	Verktøyoppkalling, diameter 6 mm

11 M3	
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	
14 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE	Definer slettfressyklus
Q370=+0.8 ;BANEOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
15 CYCL CALL	Syklusoppkalling
16 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	Definer Side slettfressyklus
Q338=+0 ;INFEED SLETTFRESING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
QS438="MILL_D10";UTFRESINGSVERKTOY	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
17 CYCL CALL	Syklusoppkalling
18 M30	Programslutt
19 LBL 1	Konturunderprogram 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	Konturunderprogram 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	Konturunderprogram 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	

Eksempel: planfresing og etterbearbeiding med OCM-sykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. Det planfreses en flate som defineres ved hjelp av en begrensning og en øy. Dessuten freses det en lomme som inneholder en toleranse for et mindre skrubbeverktøy.



Programutføring

- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 12 mm
- Definer **CONTOUR DEF**
- Definer syklus **271**
- Definer og kall opp syklus **272**
- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 8 mm
- Definer og kall opp syklus **272** på nytt

0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL "MILL_D12" Z S5000 F3000	Verktøyoppkalling, diameter 12 mm
4 CONTOUR DEF	
P1 = LBL "FRAME" I2 = LBL "FRAME" DEPTH2	
P3 = LBL "POCKET" ;	
5 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	Bestemmelse av bearbeidingsparameter
Q203=+2 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-22 ;DYBDE	
Q368=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
Q569=+1 ;AAPEN BEGRENSNING	
6 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Definering av grovfressyklus
Q202=+24 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207=+8000 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q576=+8000 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+0 ;MATESTRATEGI	
7 L Z+100 R0 FMAX M3	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Syklusoppkalling
9 TOOL CALL "MILL_D8" Z S6000 F4000	Verktøyoppkalling, diameter 8 mm

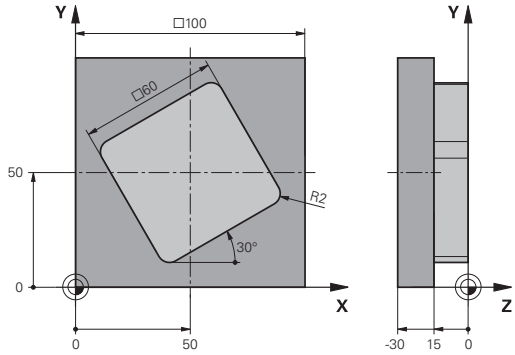
10 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Definerer etterbearbeiding med grovfressyklus
Q202=+25 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.4 ;BANEOVERLAPPING	
Q207= 6500 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
QS438="MILL_D12";UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q576=+10000 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+0 ;MATESTRATEGI	
11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Syklusoppkalling
13 M30	Programslutt
14 LBL "FRAME"	Konturunderprogram 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"	Konturunderprogram 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	

Eksempel: kontur med OCM-figursykluser

OCM-syklusene brukes i følgende NC-program. Bearbeidingen omfatter skrubbing og slettfresing av en øy.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: grovfres Ø 8 mm
- Definer syklus **1271**
- Definer syklus **1281**
- Definer og kall opp syklus **272**
- Verktøyoppkalling: slettfres Ø 8 mm
- Definer og kall opp syklus **273**
- Definer og kall opp syklus **274**



0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-0 Y-0 Z-30	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL "MILL_D8" Z S8000 F1500	Verktøyoppkalling, diameter 8 mm
4 L Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 1271 OCM FIRKANT	Definering av OCM-figur
Q650=+1 ;FIGURTYPE	
Q218=+60 ;1. SIDELENGDE	
Q219=+60 ;2. SIDELENGDE	
Q660=+0 ;HJOERNETYPE	
Q220=+2 ;HJOERNERADIUS	
Q367=+0 ;LOMMEPLASSERING	
Q224=+30 ;VINKEL VED ROTERING	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q368=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q369=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INDRE HJOERNER	
6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT	Definering av OCM-begrensning firkant
Q651=+100 ;LENGDE 1	
Q652=+100 ;LENGDE 2	
Q654=+0 ;POSISJONSREFERANSE	
Q655=+0 ;FORSKYVNING 1	
Q656=+0 ;FORSKYVNING 2	
7 CYCL DEF 272 SKRUBBE OCM	Definering av grovfressyklus
Q202=+20 ;MATEDYBDE	
Q370=+0.424 ;BANEOVERLAPPING	
Q207=+6800 ;MATING FRESING	
Q568=+0.6 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	

Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=+0 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
Q576=+10000 ;SPINDELTURTALL	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S INNSTIKK	
Q575=+1 ;MATESTRATEGI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Posisjonering og syklusoppkalling
9 TOOL CALL "MILL_D8_FINISH" Z S10000 F2000	Verktøyoppkalling, diameter 8 mm
10 L Z+250 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM FRESING DYBDE	Definering av slettfressyklus
Q370=+0.8 ;BANEOVERLAPPING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q568=+0.3 ;FAKTOR INNSTIKK	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q438=-1 ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q595=+1 ;STRATEGI	
Q577=+0.2 ;FAKTOR TILKJOER.RADIUS	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Posisjonering og syklusoppkalling
13 CYCL DEF 274 OCM FRESING SIDE	Definering av Side slettfressyklus
Q338=+15 ;INFEED SLETTFRESING	
Q385= AUTO ;MATING GLATTDREIING	
Q253= AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
QS438="MILL_D8" ;UTFRESINGSVERKTOY	
Q351=+1 ;CLIMB OR UP-CUT	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Posisjonering og syklusoppkalling
15 M30	Programslutt
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

11

Sykluser: sylindermantel

11.1 Grunnlag

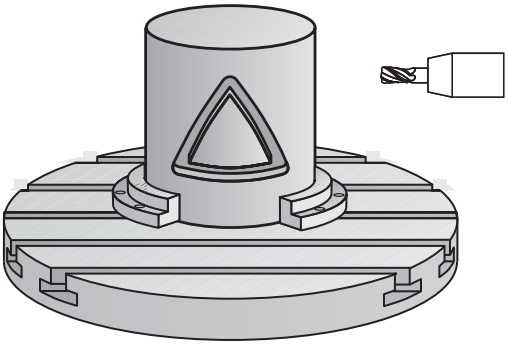
Oversikt over sylindermantelsykluser

Funksjonstast	Syklus	Side
	SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, alternativ 8) ■ Fresing av styrespor på sylindermantelen ■ Sporbredden tilsvarer verktøyradiusen	337
	SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, alternativ 8) ■ Fresing av styrespor på sylindermantelen ■ Angivelse av sporbredden	340
	SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, alternativ 8) ■ Fresing av et trinn på sylindermantelen ■ Angivelse av trinnbredden	344
	SYLINDERMANTELKONTUR (syklus 39, DIN/ISO: G139, alternativ 8) ■ Fresing av en kontur på sylindermantelen	347

11.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, alternativ 8)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

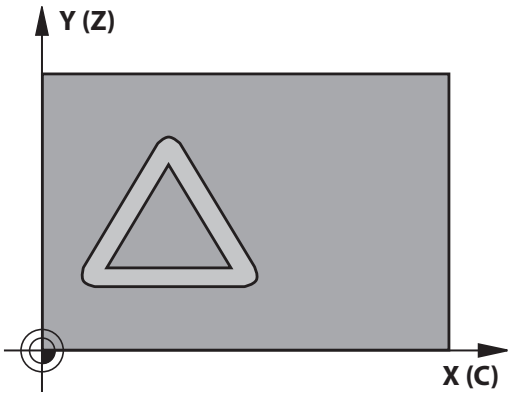


Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus **28** for å frese inn styrespor i sylinderen.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus **14 KONTURGEOMETRI**.

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

Du kan velge om du vil definere vinkelaksen (X-koordinatene) i grader eller mm (tommer) (defineres via **Q17** i syklusdefinisjonen).



Syklusforløp

1. Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet. Dermed blir sluttoleranse for side tatt hensyn til
2. I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen **Q12**
3. På slutten av konturen beveger styringen verktøyet til sikkerhetsavstand og tilbake til innstikkspunktet
4. Trinnene 1 til 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
5. Deretter kjører verktøyet til sikker høyde i verktøyaksen

> Driftsinstruksjon:
> - Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.
- Lagringsplassen i en SL-syklus er begrenset. Du kan programmere maksimalt 16384 konturelementer i en SL-syklus.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).
- Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om.
- Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.
- Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i planet for mantelutbretting, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

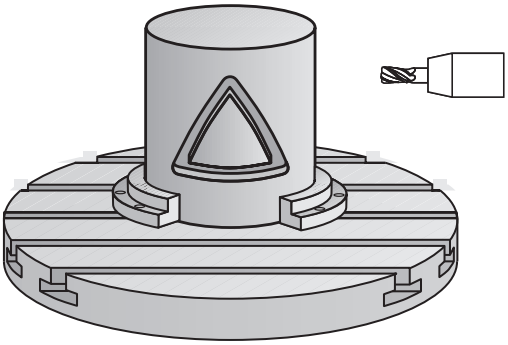
Eksempel

63 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

11.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, alternativ 8)

Bruk

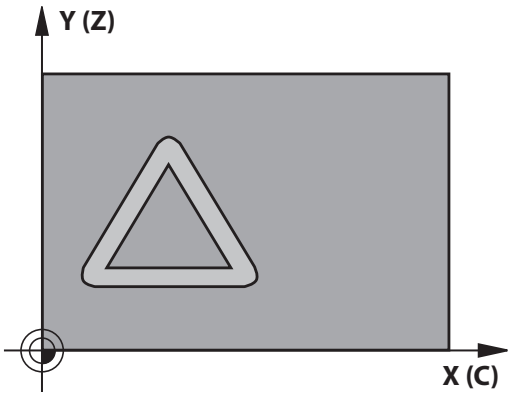
Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du overføre et styrespor som er definert på utbrettingen til en sylindermantel. I motsetning til i syklus **27** stilles verktøyet i denne syklusen inn slik at veggene løper nesten parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Du får helt parallelle vegger ved å benytte et verktøy som er nøyaktig like stort som notbredden.

Jo mindre verktøyet er i forhold til sporbredden, desto større forvrengninger kan oppstå i forbindelse med sirkelbaner og skrå linjer. Du kan definere parameter **Q21** for å minimere disse prosedyrerelaterte forvrengningene. Denne parameteren definerer toleransen som styringen bruker til å tilpasse noten til en not som er laget med et verktøy som notbredden passer så godt som mulig til.

Programmer konturens sentrumsbane og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om styringen skal lage noten med med- eller motbevegelse.



Syklusforløp

1 Styringen fører verktøyet over innstikkspunktet
2 Styringen fører verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating **Q12**. (Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)
3 I den første matedybden freser verktøyet langs notveggen med fresematingen **Q12**. Sluttoleransen for side blir tatt hensyn til
4 På slutten av konturen forskyver styringen verktøyet til den motstående notveggen og kjører tilbake til innstikkspunktet
5 Trinnene 2 og 3 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
6 Hvis du har definert toleransen **Q21**, utfører styringen nå etterbearbeidingen for å oppnå mest mulig parallelle notvegger
7 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Driftsinstruksjoner:

Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential:
  Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er på en rett linje

- Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

- Kontroller bevegelsene til maskinen
- Kontroller sluttposisjonen til verktøyet etter syklusen i simuleringen
- Programmer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).
- Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.
- Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.
- Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på notveggen. Sluttoleransen reduserer notbredden med det dobbelte av angitt verdi.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- **Q20 Notbredde?**: bredden på noten som skal lages.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q21 Toleranse?**: Hvis du bruker et verktøy som er mindre enn den programmerte notbredden **Q20**, kan det under kjøringen oppstå uregelmessigheter på notveggen ved sirkler og skrålinjer. Hvis du definerer toleranse **Q21**, justerer styringen noten under en etterfresingsprosedyre som om noten skulle ha vært bearbeidet med et verktøy som har nøyaktig samme bredde som noten. Med **Q21** definerer du et tillatt avvik fra denne perfekte noten. Antallet etterbearbeidingstrinn avhenger av sylinderradiusen, verktøyet som brukes, og notens dybde. Jo mindre toleranse som er definert, desto mer nøyaktig blir noten, men etterfresingen vil også ta lengre tid.
  Anbefaling: Bruk en toleranse på 0,02 mm.
  Funksjon inaktiv: Angi 0 (grunninnstilling).
  Inndataområde toleranse 0,0001 til 9,9999

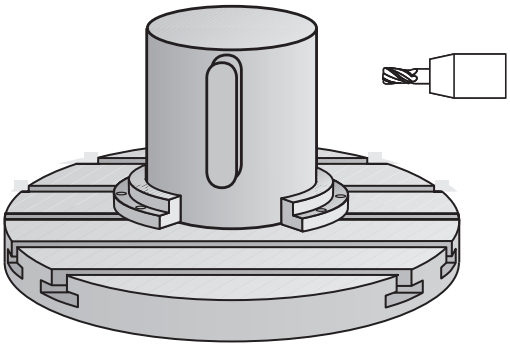
Eksempel

63 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;NOTBREDDE
Q21=0	;TOLERANSE

11.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, alternativ 8)

Bruk

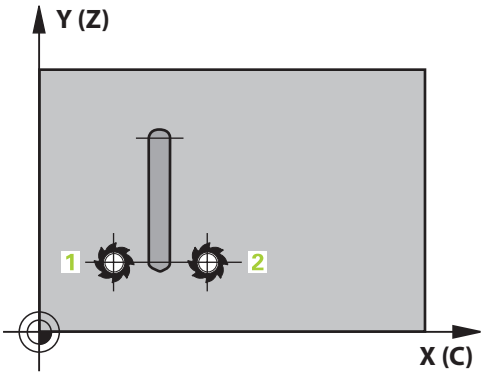
Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du overføre et steg som er definert på konusen til en sylindermantel. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggene alltid løper parallelt når radiuskorreksjon er aktivert. Programmer sentrumsbanen til steget og en verdi for verktøyradiuskorreksjon. Ved hjelp av radiuskorreksjonen definerer du om styringen skal lage steget med med- eller motbevegelse.

Ved enden av steget legger styringen alltid inn en halvsirkel med en radius på halvparten av stegbredden.

Syklusforløp



1 Styringen fører verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. Styringen beregner startpunktet ut fra stegbredden og verktøydiameteren. Startpunktet er forskjøvet en halv stegbredde pluss verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet. Radiuskorreksjonen bestemmer om startpunktet skal være til venstre (1, RL=medbevegelse) eller til høyre for steget (2, RR=motbevegelse)
2 Etter at styringen har stilt inn den første matedybden, kjører verktøyet tangentialt i en bue mot stegveggen med fresemating **Q12**. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til
3 I den første matedybden freser verktøyet langs den programmerte konturen med fresematingen **Q12** til trinnet er ferdig produsert
4 Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
6 Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Driftsinstruksjon:
- Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Bruk en fres med en endetann som har over middels skjæreeffekt (DIN 844).
- Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen. Hvis ikke, vil styringen vise en feilmelding. Kinematikken må eventuelt kobles om.
- Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på stegveggen. Sluttoleransen øker stegbredden med det dobbelte av angitt verdi.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)
- **Q20 Stegbredde?**: bredden på steget som skal lages.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

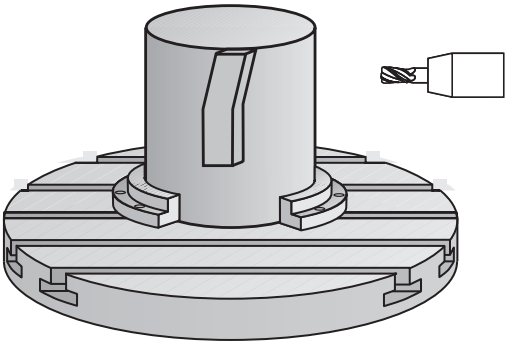
Eksempel

63 CYCL DEF 29 SYLINDERMANTEL STEG	
Q1=-8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q10=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING
Q20=12	;STEGBREDDE

11.5 SYLINDERMANTELKONTUR (syklus 39, DIN/ISO: G139, alternativ 8)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du opprette en kontur på sylindermantelen. Du definerer konturen på utbrettingen av en sylinder. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus **14 KONTURGEOMETRI**.

I underprogrammet skal konturen alltid beskrives med koordinatene X og Y, uavhengig av hvilke roteringsakser som befinner seg i maskinen. Konturbeskrivelsen er dermed uavhengig av maskinkonfigurasjonen. Tilgjengelige banefunksjoner er **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT**.

I motsetning til i syklusene **28** og **29** definerer du konturen som skal fremstilles, i konturunderprogrammet.

Syklusforløp

1. Styringen fører verktøyet over startpunktet for bearbeidingen. Styringen forskyver startpunktet med verktøydiameteren i forhold til det første punktet som er definert i konturunderprogrammet.
2. Deretter fører styringen verktøyet loddrett til første matedybde. Fremkjøringsmåten er tangential eller på rett linje med fresmating **Q12**. Sluttoleranse for side blir eventuelt tatt hensyn til. (Fremkjøringsmåten er avhengig av parameter **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)
3. Ved første matedybde freser verktøyet langs konturveggen med fresemating **Q12** til den definerte konturkjeden er ferdig
4. Deretter kjører verktøyet tangentialt bort fra stegveggen og tilbake til startpunktet for tappbearbeidingen
5. Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte fresedybden **Q1** er oppnådd
6. Deretter kjører verktøyet tilbake til sikker høyde i verktøyaksen

Driftsinstruksjoner:

Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential:
  Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er på en rett linje

- Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen gjennomfører en oppstilt bearbeiding. For å kunne gjennomføre denne maskinaksen må den første maskinaksen under maskinen være en roteringsakse. I tillegg må verktøyet kunne plasseres loddrett på manteloverflaten.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis spindelen ikke er innkoblet ved syklusoppkall, kan det oppstå en kollisjon.

- Med parameter **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off stiller du inn om styringen skal vise en feilmelding eller ikke hvis spindelen ikke er koblet inn

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer alltid begge sylindermantelkoordinatene i den første NC-blokken i et konturunderprogram.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.
- Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Syklusparametere

- **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse i planet for mantelutbretting, sluttoleransen gjelder i retning mot radiuskorreksjonen.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q6 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyets forside og sylindermanteloverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q10 Matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langt verktøyet skal mates frem.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q11 Mating for matedybde?**: mating ved bevegelser i spindelaksen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q16 Sylinderradius?**: sylinderradiusen som konturen skal bearbeides på.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q17 Type dimensjon? Grad=0 MM/INCH=1**: Definer koordinater for roteringsaksen i underprogrammet i grader eller mm (tommer)

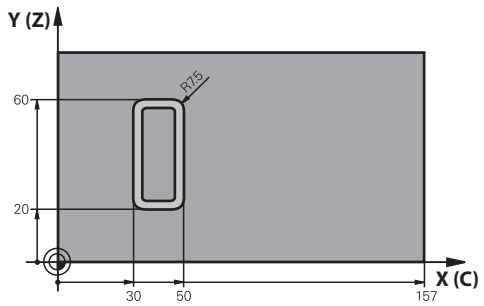
Eksempel

63 CYCL DEF 39 SYL.MANTEL-KONTUR	
Q1=–8	;FRESEDYBDE
Q3=+0	;TOLERANSE FOR SIDE
Q6=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q10=+3	;MATEDYBDE
Q11=100	;MATING FOR MATEDYBDE
Q12=350	;MATING FOR UTFRESING
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;TYPE DIMENSJONERING

11.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Sylindermantel med syklus 27

- Maskin med B-hode og C-bord
- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Nullpunktet ligger på undersiden, midt på rundbordet

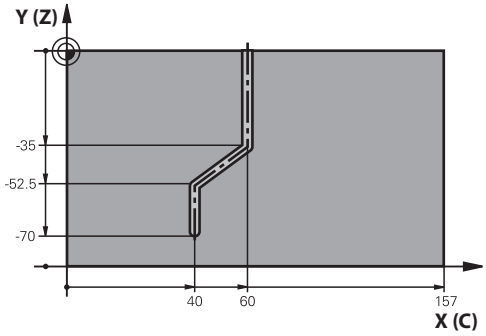


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 SYLINDERMANTEL	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Konturunderprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Verdi for roteringsakse i 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	

Eksempel: Sylindermantel med syklus 28

- Sylinder oppspent midt på rundbordet
- Maskin med B-hode og C-bord
- Nullpunkt midt på rundbord
- Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktøyoppkalling, verktøyakse, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Dreie
5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL	Bestemme bearbeidingsparameter
Q1=-7 ;FRESEDYBDE	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q10=-4 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING	
Q20=10 ;NOTBREDDE	
Q21=0.02 ;TOLERANSE	Etterbearbeiding aktivert
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
10 PLANE RESET TURN FMAX	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
11 M2	Programslutt
12 LBL 1	Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram
13 L X+60 Y+0 RL	Verdi for roteringsakse i 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

Sykluser: konturlomme med konturformel

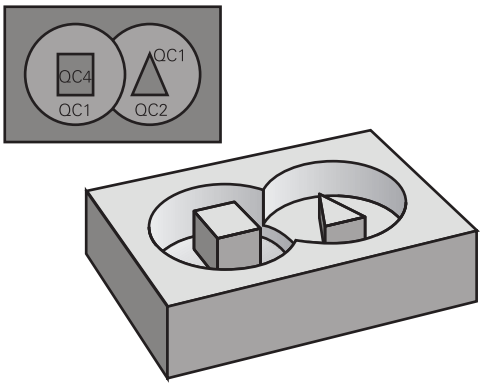
12.1 SL- eller OCM-sykluser med kompleks konturformel

Grunnleggende

Med de komplekse konturformlene kan du sette sammen komplekse konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate NC-programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. Styringen beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.

Merknader til programmeringen:

- Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig eller utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.
- SL-sykluser med konturformel forutsetter en strukturert programkonfigurasjon og gir mulighet til å bruke de samme konturene på nytt i ulike NC-programmer. Med konturformlene kan du knytte sammen delkonturer til en samlet kontur og definere om det dreier seg om en lomme eller en øy.
- Funksjonen med SL-sykluser og konturformler er fordelt på flere områder i brukergrensesnittet til styringen og danner grunnlaget for omfattende videreutvikling.



Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM  KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR  «MODEL»
6 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22  TOEM ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  BUNNPLAN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SIDETOLERANSE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  KONTUR MM
```

Delkonturenes egenskaper

- Styringen registrerer alle konturer som lomme. Ikke programmer radiuskorreksjon
- Styringen ignorerer F-matingene og M-tilleggsfunksjonene.
- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende NC-programmer. De må ikke tilbakestilles etter syklusoppkalling
- De oppkalte NC-programmene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i det oppkalte NC-programmet
- Du kan definere delkonturer med forskjellige dybder ved behov

Syklusenes egenskaper

- Styringen fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstanden før hver syklus
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus **20 KONTURDATA** eller **271 OCM KONTURDATA**

Skjema: Beregning av delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM  MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR  QC1 =
    «SIRKEL1»
2 DECLARE CONTOUR  QC2 =
    «SIRKELXY»  depth15
3 DECLARE CONTOUR  QC3 =
    «TREKANT»  depth10
4 DECLARE CONTOUR  QC4 =
    «KVADRAT»  depth5
5 QC10 =  ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM  MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM  SIRKEL1 MM
1 CC  X+75 Y+50
2 LP  PR+45 PA+0
3 CP  IPA+360 DR+
4 END PGM  SIRKEL1 MM
```

```
0 BEGIN PGM  SIRKEL31XY MM
...
...
```

Velge NC-program med konturdefinisjoner

Med funksjonen **SEL CONTOUR** (velg kontur) velger du et NC-program med konturdefinisjoner som TNC kan bruke:

Slik går du frem:

SPEC FCT

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**

SEL CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
- Skriv inn det fullstendige programnavnet til NC-programmet med konturdefinisjonene.

eller

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**, og velg program
- Bekreft med **END**-tasten

Merknader til programmeringen:

- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.
- Programmer **SEL CONTOUR**-blokken før SL-syklusene. Syklus **14 KONTURGEOMETRI** er ikke lenger nødvendig hvis **SEL CONTUR** brukes.

Definere konturbeskrivelser

Bruk funksjonen **DECLARE CONTOUR** (angi kontur) for å gi NC-programmet filbanen til NC-programmer som styringen skal hente konturbeskrivelser fra. Du kan også velge en separat dybde for disse konturbeskrivelsene (FCL 2-funksjonen)

Slik går du frem:

SPEC FCT

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**

DECLARE CONTOUR

- Trykk på funksjonstasten **DECLARE CONTOUR**
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi hele programnavnet til Nc-programmet med konturdefinisjonene, og bekreft med tasten **ENT**.

eller

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**, og velg NC-program
- Definer separat dybde for den valgte konturen
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Merknader til programmeringen:

- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.
- Med de valgte **QC**-konturbetegnelsene kan du koble sammen ulike konturer ved hjelp av konturformelen.
- Hvis du bruker konturer med separat dybde, må du tilordne en dybde til alle delkonturer (ev. tilordne dybde 0)
- Ulike dybder (**DEPTH**) tas kun hensyn til ved overlappende elementer. Dette er ikke tilfellet ved rene øyer innenfor en lomme. Bruk den enkle konturformelen til dette.
  Mer informasjon: "SL- eller OCM-sykluser med enkel konturformel", Side 365

Legge inn en kompleks konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

Slik går du frem:

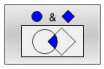
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**
- Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med ENT-tasten

- Trykk på tasten **ENT**

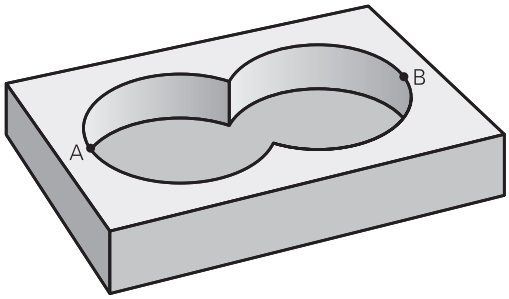
Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
	**skåret med** f.eks. **QC10 = QC1 & QC5**
	forbundet med f.eks. **QC25 = QC7 | QC18**
	forbundet med, men uten snitt f.eks. **QC12 = QC5 ^ QC25**
	uten f. eks. **QC25 = QC1 \ QC2**
	Parentes åpen f. eks. **QC12 = QC1 og (QC2 | QC3)**
	Parentes lukket f. eks. **QC12 = QC1 og (QC2 | QC3)**
	Definer enkeltkontur f.eks. **QC12 = QC1**

Overlagrede konturer

Styringen registrerer en programmert kontur som en lomme. Med konturformelfunksjonene er det mulig å konvertere en kontur til en øy.

Du kan overlagre lommer og øyer for å lage en ny kontur. På den måten kan du forstørre en lomme med en overlagret lomme eller forminske en øy.



Underprogrammer: overlagrede lommer

> Eksemplene nedenfor er konturbeskrivelsesprogrammer som er definert i et konturdefinisjonsprogram Konturdefinisjonsprogrammet åpnes via funksjonen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogrammet.

Lommene A og B er overlagret.

Styringen beregner skjæringspunktene S1 og S2. Det er ikke nødvendig å programmere disse.

Lommene er programmert som fulle sirkler.

Konturbeskrivelsesprogram 1: lomme A

```
0 BEGIN PGM  LOMME_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  LOMME_A MM
```

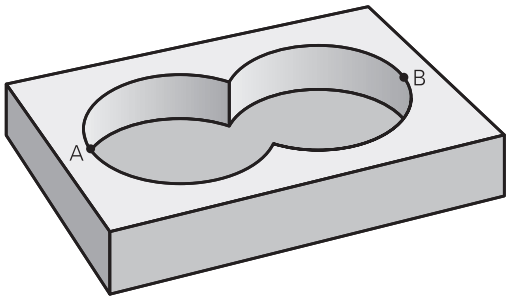
Konturbeskrivelsesprogram 2: lomme B

```
0 BEGIN PGM  LOMME_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  LOMME_B MM
```

Summeringsflate

De to delflatene A og B inklusive den felles overdekte flaten skal bearbeides:

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Forbundet med.



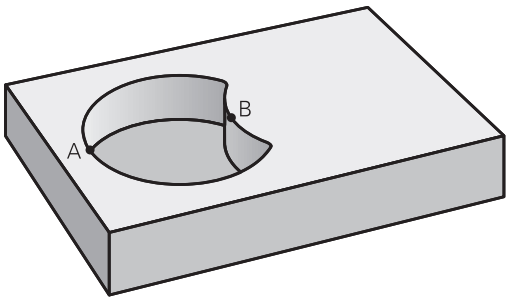
Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 =  QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

Differanseflate

Flate A skal bearbeides bortsett fra den delen som er dekket av B:

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen trekkes flate B fra flate A med funksjonen **uten**.



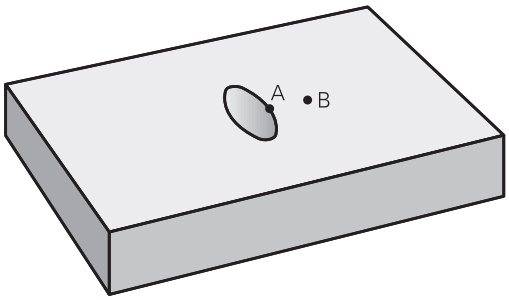
Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 =  QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

Snittflate

Flaten som er dekket av A og B, skal bearbeides. (Flater som er enkeltoverdekket, skal ikke bearbeides.)

- Flatene A og B må programmeres i separate NC-programmer uten radiuskorreksjon
- I konturformelen summeres flatene A og B med funksjonen Skåret med.



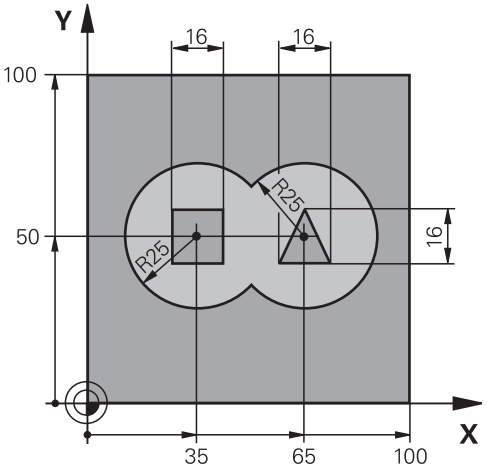
Konturdefinisjonsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR  QC1 = «LOMME_A.H»
53 DECLARE CONTOUR  QC2 = «LOMME_B.H»
54 QC10 =  QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Kjøring av kontur med SL- eller OCM-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlede konturen utføres med SL-syklusene (se "Oversikt", Side 244) eller OCM-syklusene (se "Oversikt", Side 287).

Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktøyoppkalling grovfres
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
5 SEL CONTOUR "MODEL"	Bestemme konturunderprogram
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definer generelle bearbeidingsparametere
Q1=-20 ;FRESEDYBDE	
Q2=1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING	

7 CYCL DEF 22 UTFRESING	Syklusdefinisjon utfresing
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=350 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=150 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
Q401=100 ;MATEFAKTOR	
Q404=0 ;ETTERBEARB.STRATEGI	
8 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling utfresing
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktøyoppkalling slettfres
10 CYCL DEF 23 BUNNPLAN DYBDE	Syklusdefinisjon finkutt dybde
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=200 ;MATING FOR UTFRESING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
11 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling finkutt dybde
12 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE	Syklusdefinisjon finkutt side
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
Q10=5 ;MATEDYBDE	
Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=400 ;MATING FOR UTFRESING	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
13 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling finkutt side
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
15 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinisjonsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinisjonsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = «SIRKEL1»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «SIRKEL1»
2 FN 0: Q1 =+35	Verditilordning for benyttede parametere i PGM «SIRKEL31XY»
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = «SIRKEL31XY»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «SIRKEL31XY»
6 DECLARE CONTOUR QC3 = «TREKANT»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «TREKANT»
7 DECLARE CONTOUR QC4 = «KVADRAT»	Definisjon av konturbetegnelse for NC-programmet «KVADRAT»
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelsesprogrammer:

0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel høyre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL1 MM	

0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM SIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelsesprogram: trekant høyre
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 TREKANT MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT	Konturbeskrivelsesprogram: kvadrat venstre
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 KVADRAT MM	

12.2 SL- eller OCM-sykluser med enkel konturformel

Grunnleggende

Med den enkle konturformelen kan du sette sammen konturer av opptil ni delkonturer (lommer eller øyer) på en enkel måte. Styringen beregner en samlet kontur ut fra de valgte delkonturene.

> Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogrammer) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig eller utvendig kontur) og antall konturdefinisjoner. Maksimalt antall konturelementer er **16384**.

Skjema: Arbeide med SL-sykluser og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM  CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF   P1= “POCK1.H“ I2
    = “ISLE2.H“ DEPTH5  I3 “ISLE3.H“
    DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20  KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22  TOEM ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23  BUNNPLAN DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24  SIDETOLERANSE ...
17 CYCL CALL
63 L  Z+250 R0  FMAX M2
64 END PGM  CONTDEF MM
```

Delkonturenes egenskaper

- Ikke programmer radiuskorreksjon
- Styringen ignorerer F-matingene og M-tilleggsfunksjonene.
- Omregning av koordinater er tillatt – Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer, men må ikke tilbakestilles etter syklusen
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet

Syklusenes egenskaper

- Styringen fører automatisk verktøyet til sikkerhetsavstanden før hver syklus
- Hvert dybdenivå blir bearbeidet uten at verktøyet løftes opp, og verktøyet føres rundt sidene av øyene
- Radius for innvendige hjørner kan angis. Dermed kiles ikke verktøyet fast. Frikjøringsmerker unngås (gjelder for ytterste bane ved utfresing og sideslettfresing)
- Ved sideslettfresing følger styringen konturen i en tangential sirkelbane
- Ved dybdeslettfresing fører styringen også verktøyet i en tangential sirkelbane mot emnet (f.eks.: spindelakse Z: sirkelbane i plan Z/X)
- Styringen bearbeider alltid konturen i en med- eller motbevegelse

Målene for bearbeidingen, som fresedybder, sluttoleranser og sikkerhetsavstand, angir du sentralt i syklus **20 KONTURDATA**.

Legge inn en enkel konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

Slik går du frem:

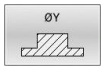
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **KONTUR- OG PUNKTBEARBEIDING**

- Trykk på funksjonstasten **CONTOUR DEF**
- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen starter inntastingen av konturformel
- Angi navnet på første delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **TASCHE**

eller



- Trykk på funksjonstasten **INSEL**
- Angi navnet på andre delkontur, og bekreft med **ENT**-tasten
- Angi dybden på andre delkontur om nødvendig. Bekreft med **ENT**-tasten
- > Fortsett dialogen som beskrevet, til du har angitt alle delkonturer.

Styringen tilbyr følgende muligheter for angivelse av kontur:

Funksjons-tast	Funksjon
CONTOUR <FILE> eller VELG FIL	Definering av konturens navn eller Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
CONTOUR <FILE>=QS	Definere nummeret på en strengparameter
CONTOUR LBL NR	Definere nummeret på en label
CONTOUR LBL NAME	Definere navnet på en label
CONTOUR LBL QS	Definere nummeret på en strengparameter til en label

Merknader til programmeringen:

- Den første dybden til delkonturen er dybden til syklusen. Den programmerte konturen er begrenset til denne dybden. Ytterligere delkonturer kan ikke være dypere enn dybden til syklusen. Begynn derfor alltid med den dypeste lommen.
- Hvis konturen er definert som øy, registreres den angitte høyden som øyhøyde. Den angitte verdien (uten fortegn) refererer til emneoverflaten.
- Hvis dybden angis med 0, virker dybden som ble definert i syklus **20** for lommer, og øyer rager da helt til emneoverflaten.
- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.

Bruke konturer med SL-sykluser

Bearbeiding av den definerte samlede konturen utføres med SL-syklusene (se "Oversikt", Side 244) eller OCM-syklusene (se "Oversikt", Side 287).

13

Sykluser: spesialfunksjoner

13.1 Grunnleggende

Oversikt

Styringen har følgende sykluser for følgende spesialprogrammer:

Funksjonstast	Syklus	Side
	FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04) ■ Programforløpet stoppes under forsinkelsen.	372
	PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39) ■ Kall opp ønsket NC-program	373
	SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36) ■ Drei spindelen til en bestemt vinkel	374
	TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62) ■ Tillatt konturavvik for rykkfri bearbeiding	375
	INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96) ■ Koblingen til verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene ■ Eller oppheving av spindelkoblingen	378
	INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96) ■ Koblingen til verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene ■ Opprett bestemte rotasjonssymmetriske konturer i det aktive arbeidsplanet ■ Mulig med svingt bearbeidingsplan	385
	GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225) ■ Graver tekster på en jevn flate ■ Langs en rett linje eller en sirkelbue	394
	PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232) ■ Planfres en jevn flate i flere matinger ■ Valg av fresstrategi	400
	DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157) ■ Definer geometrien til tannhjulet	408
	TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157) ■ Definisjon av verktøydataene ■ Valg av bearbeidingsstrategi og -side ■ Mulighet for bruk av hele verktøyskjæret	411
	AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157) ■ Definisjon av verktøydataene ■ Valg av bearbeidingsside ■ Definisjon av den første og siste matingen ■ Definisjon av antall snitt	418

Funksjonstast	Syklus	Side
	MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155) ■ Test måling av den aktuelle maskintilstanden eller oppmålingsprosessen	423
	BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143) ■ Valg for en veiekjøring ■ Tilbakestilling av de lastavhengige forstyrrings- og reguleringsparametrene	425
	GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86) ■ Med regulert spindel ■ Spindelstopp på boringsbunnen	428

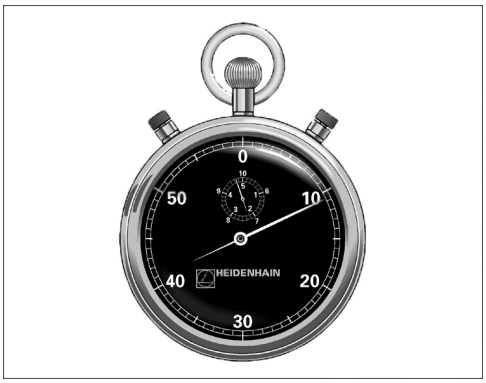
13.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04)

Bruk

Programforløpet stoppes under **FORSINKELSE**. En forsinkelse kan for eksempel brukes til sponbrudd.

Syklusen begynner å virke når den er definert i NC-programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.

> Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.



Eksempel

```
89 CYCL DEF 9.0  FORSINKELSE
90 CYCL DEF 9.1  S.TID 1.5
```

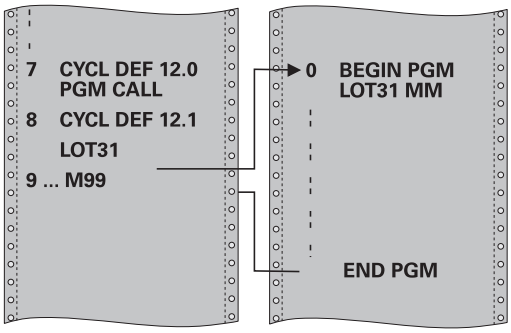
Syklusparametere

- **Forsinkelse i sekunder**: Angi forsinkelsen i sekunder.
  Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s

13.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39)

Bruk

Du kan bruke ulike NC-programmer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingssyklus. Slike NC-programmer kan startes på samme måte som en syklus.



Legg merke til følgende under programmeringen!

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Det startede NC-programmet må være lagret i det interne minnet til styringen.
- Hvis du bare angir programnavnet, må det aktuelle NC-programmet være installert i samme katalog som NC-hovedprogrammet.
- Hvis NC-programmet som skal tilordnes syklusen, ikke er installert i samme katalog som NC-hovedprogrammet, må hele filbanen angis, f.eks. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.
- Hvis du vil tilordne et DIN/ISO-program til syklusen, må du angi filtypen .I etter programnavnet.
- Q-parametere kan i prinsippet alltid brukes i en programoppkalling for syklus **12**. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal startes.

Syklusparametere

- **Programnavn**: Angi navnet på NC-programmet som skal startes, eventuelt med filbanen hvor NC-programmet ligger,

eller

- aktiver dialogen File-Select med funksjonstasten **VELG**. Velg NC-programmet som kalles opp

NC-programmet kalles opp med:

- **CYCL CALL** (separat NC-blokk) eller
- M99 (blokkvis)
- M89 (utføres etter hver posisjoneringsblokk)

Tilordne NC-program 50.h som syklus, og kall opp med M99

```
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
```

13.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

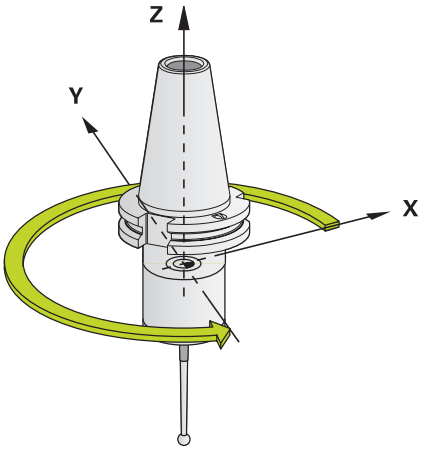
Styringen kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

Spindelorientering er f.eks. nødvendig:

- for verktøybyttesystemer med bestemte bytteposisjoner for verktøyet
- for å justere sende- og mottaksutstyr for 3D-touch-prober som bruker infrarøde signaler

Styringen posisjonerer vinkelen som er definert i syklusen, ut fra innstillingene i **M19** eller **M20** (maskinavhengig).

Hvis du programmerer **M19** eller **M20** uten å ha definert syklus **13** først, vil styringen posisjonere hovedspindelen med en vinkelverdi som er definert av maskinprodusenten.



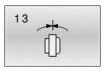
Eksempel

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Syklus **13** brukes internt i bearbeidingssyklusene **202**, **204** og **209**. Vær oppmerksom på at du kanskje må programmere syklus **13** på nytt i NC-programmet når du har kjørt en av bearbeidingssyklusene som er nevnt ovenfor.

Syklusparametere

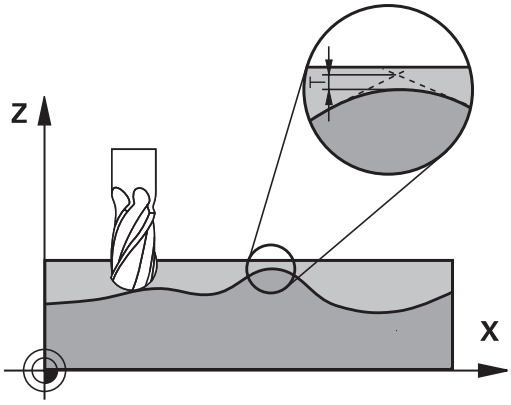


- **Orienteringsvinkel**: Angi orienteringsvinkel med referanse til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet.
  Inndataområde: 0,0000° til 360,0000°

13.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.



Ved hjelp av data som er lagt inn i syklus **32**, kan du påvirke resultatet for høyhastighetsbearbeidingen (HSC) når det gjelder nøyaktighet, overflatekvalitet og hastighet. Dette forutsetter at styringen er tilpasset de maskinspesifikke egenskapene.

Styringen jevner automatisk ut konturen mellom (ukorrigerte eller korrigerte) konturelementer. Verktøyet kjører da kontinuerlig på emneoverflaten, og skåner dermed maskinmekanikken. I tillegg virker toleransen som er definert i syklusen også ved bevegelser på sirkelbuer.

Om nødvendig reduserer styringen den programmerte matingen automatisk, slik at styringen alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når styringen ikke kjører med redusert hastighet, blir toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt**. Jo høyere verdi du angir for toleransen, desto raskere kan styringen kjøre.

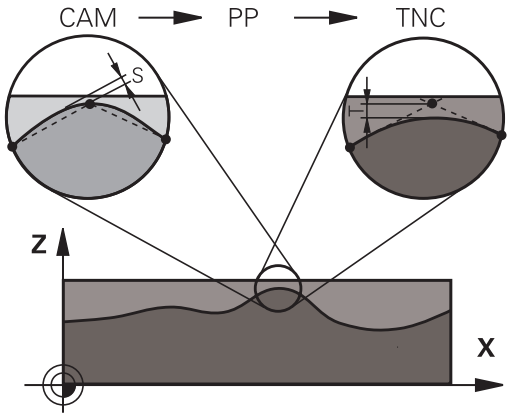
Under utjevning av konturen vil det oppstå et avvik. Konturavvikets størrelse (**toleranseverdien**) er fastsatt av maskinprodusenten i en maskinparameter. Med syklus **32** kan du forandre på den forhåndsinnstilte toleranseverdien og velge ulike filterinnstillinger, forutsatt at maskinprodusenten har gjort bruk av disse innstillingsmulighetene.

> Ved svært små toleranseverdier kan maskinen ikke lenger bearbeide konturen uten rykk. Rykkingen kommer ikke av at regnefunksjonen i styringen ikke er god nok, men av at styringen kjører nesten helt frem til konturovergangene, og derfor må redusere kjørehastigheten.

Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet

Den viktigste påvirkningsfaktoren ved ekstern opprettelse av NC-programmer er periferifeilen som kan defineres i CAM-systemet. Via en periferifeil defineres maksimal punktavstand i et NC-program som er opprettet i en postprosessor (PP). Hvis periferifeilen er lik eller mindre enn den toleranseverdien **T** som er valgt i syklus **32**, kan styringen jevne ut konturpunktene hvis ikke den programmerte matingen blir begrenset av spesielle maskininnstillinger.

Optimal utjevning av en kontur får du når toleranseverdien i syklus **32** ligger mellom 1,1 og 2 ganger CAM-periferifeilen.



Legg merke til følgende under programmeringen!

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Syklus **32** er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i NC-programmet når den er definert.
- Den angitte toleranseverdien **T** blir tolket av styringen i et MM-program i måleenheten mm og i et Inch-program i måleenheten tommer.
- Når du lager et NC-program med syklus **32** som bare inneholder **toleranseverdien T** som syklusparameter, legger styringen inn begge de øvrige parametere med verdien 0.
- Hvis toleransen øker, vil sirkeldiameteren vanligvis reduseres ved sirkelbevegelser, unntatt når HSC-filtre er aktive på maskinen (innstillinger for maskinprodusenten).
- Når syklus **32** er aktiv, viser styringen den definerte syklusparameteren i den ekstra statusvisningen, fanen **CYC**.

Tilbakestille

Styringen tilbakestiller syklus **32** når

- du definerer syklus **32** på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdien** med **NO ENT**
- du velger et nytt **NC-program** med tasten PGM MGT

Når du har tilbakestilt syklus **32**, aktiverer styringen på nytt toleransen som er forhåndsinnstilt med maskinparameteren.

Pass på ved simultan bearbeiding av 5 akser!

- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rotasjonsaksetoleranse **TA** i syklus (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller kulefresere bør du velge en mindre roteringsaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rotasjonsaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet.
  Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

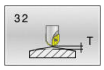
Eksempelformel torusfres:

Ved arbeid med torusfres får vinkeltoleransen større betydning.

$$Tw = \frac{180}{\Pi * R} T_{32}$$

T_w: vinkeltoleranse i grader
π: pi
R: midtre radius for torusen i mm
T_{32}: bearbeidingstoleranse i mm

Syklusparametere



- **Toleranseverdi T**: Tillatt konturavvik i mm (eller tommer i Inch-programmer).
  >0: Ved en angivelse større enn null bruker styringen det maksimale tillatte avviket.
  .0 som du har angitt: Ved angivelse av null eller hvis du trykker på tasten **NO ENT** ved programmering, bruker styringen en verdi som er konfigurert av maskinprodusenten
  Inndataområde 0,0000 til 10,0000
- **HSC-MODE, slettfresing=0, skrubbing=1**: Aktivere filter:
  - Inndataverdi 0: **Frese med høyere konturpresisjon** Styringen bruker internt definerte filterinnstillinger for slettfresing
  - Inndataverdi 1: **Frese med høyere matehastighet** Styringen bruker internt definerte filterinnstillinger for skrubbing
- **Toleranse for roteringsaksene TA**: Tillatt posisjonsavvik på roteringsakser i grader ved aktiv M128 (FUNCTION TCPM). Ved bevegelse langs flere akser reduserer styringen alltid banematingen slik at den aksen som beveger seg langsomst, kjøres med maksimal banemating. Roteringsakser er normalt vesentlig langsommere enn lineærakser. Ved å angi en høyere toleranse (f.eks. 10°) kan du redusere bearbeidingstiden betydelig for NC-programmer som bruker flere akser, fordi styringen ikke alltid trenger å føre roteringsaksene nøyaktig til den forhåndsinnstilte nominelle posisjonen. Verktøyorienteringen (posisjonen til roteringsaksen i forhold til emneoverflaten) tilpasses. Posisjonen på **T**ool **C**enter **P**oint (TCP) korrigeres automatisk. Det har ingen negativ innvirkning på konturen for eksempel ved en kulefres som er målt i midten og programmert på midtpunktbanen.
  >0: Ved en angivelse større enn null bruker styringen det maksimale tillatte avviket.
  .0 som du har angitt: Ved angivelse av null eller hvis du trykker på tasten **NO ENT** ved programmering, bruker styringen en verdi som er konfigurert av maskinprodusenten
  Inndataområde 0,0000 til 10,0000

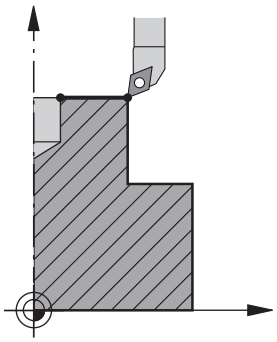
Eksempel

```
95 CYCL DEF 32.0  TOLERANSE
96 CYCL DEF 32.1  T0.05
97 CYCL DEF 32.2  HSC-MODE:1 TA5
```

13.6 INTERPOLASJONSDREIING KOBLING (syklus 291, DIN/ISO: G291, alternativ nr.96)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Syklus **291 INT.POL.DREI. KOBL.** kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene eller opphever denne spindelkoblingen igjen. Ved interpolasjonsdreiing rettes orienteringen til et skjær inn mot sentrum av en sirkel. Angi rotasjonssenteret i syklusen med koordinatene **Q216** og **Q217**.

Syklusforløp

Q560=1:

1 Styringen gjennomfører først en spindelstopp (**M5**)
2 Styringen retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringssenteret. Den angitte vinkelen Spindelorientering **Q336** blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI, som eventuelt er angitt i verktøytabellen
3 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene
4 Koblingen må oppheves av brukeren for å avslutte. (Via syklus **291** eller programslutt / intern stopp)

Q560=0:

1 Styringen opphever spindelkoblingen
2 Verktøyspindelen er ikke lenger koblet til posisjonen til lineæraksene
3 Bearbeidingen med syklus **291** interpolasjonsdreiing er avsluttet
4 Hvis **Q560**=0, er parameterne **Q336**, **Q216**, **Q217** ikke relevante.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Styringen overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

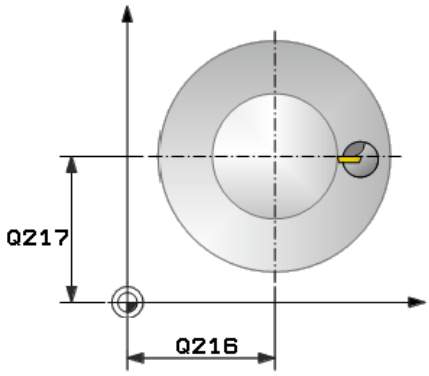
Maskinprodusenten definerer en M-funksjon for spindelorienteringen i maskinparameteren **CfgGeoCycle**- **mStrobeOrient** (nr. 201005).
Hvis >0 er angitt, vises dette M-nummeret (PLS-funksjonen til maskinprodusenten) som utfører spindelorienteringen. Styringen venter til spindelorienteringen er avsluttet.
Hvis -1 er angitt, utfører styringen spindelorienteringen.
Hvis 0 er angitt, utføres det ikke en handling.
M5 vises aldri på forhånd.

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **291** er CALL-aktiv
- Programmering av M3/M4 faller bort. Når du skal beskrive de sirkelformede bevegelsene til lineæraksen, bruker du for eksempel **CC**- og **C**-blokker.
- Ta hensyn til at verken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.
- Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.
- Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.
- Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.
- For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus **32** før syklusoppkall. Programmer syklus **32** med HSC-filter=1.
- Hvis syklus **8 SPEILING** er aktiv, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.
- Hvis syklus **26 SKALERING AKSE** er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.
- Aksevinkelen må være lik svingvinkelen før syklusoppkall! Bare da er korrekt kobling av aksene mulig.
- Etter definisjonen av syklus **291** og **CYCL CALL** programmerer du ønsket bearbeiding. Når du skal beskrive de sirkelformede bevegelsene til lineæraksene, bruker du for eksempel lineær- eller polarblokker. Du finner et eksempel på slutten av dette kapittelet.

Mer informasjon: "Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291", Side 430

Syklusparametere

- **Q560 Koble spindel (0=av/1=på)?**: Definer om verktøyspindelen skal kobles til posisjonen til lineæraksene. Ved aktiv spindelkobling rettes orienteringen til et verktøyskjær inn mot roteringssenteret.
  0: Spindelkobling av
  1: Spindelkobling på
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?**: Styringen retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, angir du vinkelen slik at et skjær er rettet inn mot roteringssentrum. Hvis du arbeider med et dreieverktøy og har definert verdien ORI i verktøytabellen (toolturn.trn), tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen.
  Inndataområde 0,000 til 360,000
  Mer informasjon: "Definer verktøy", Side 381
- **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): roteringssentrum i arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): roteringssentrum i arbeidsplanets hjelpeakse.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q561 Dreieverktøy konvertere** (0/1): Bare relevant hvis du beskriver verktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). Med denne parameteren bestemmer du om verdien XL for dreieverktøyet skal tolkes som radius R for et freseverktøy.
  0: Ingen endring – dreieverktøyet blir tolket på samme måte som det er beskrevet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I dette tilfellet må du ikke bruke noen radiuskorrektur **RR** eller **RL**. Ved programmeringen må du i tillegg beskrive bevegelsen til verktøyets sentrum **TCP** uten spindelkobling. Denne typen programmering er mye mer tidkrevende.
  1: Verdien XL i dreieverktøytabellen (toolturn.trn) blir tolket som en radius R i en freseverktøytabell. Dermed kan du bruke en radiuskorrektur **RR** eller **RL** ved programmering av konturen. Denne typen programmering blir anbefalt.



Eksempel

64 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	
Q560=1	;KOBLE SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q216=50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=50	;SENTRUM 2. AKSE
Q561=1	;DREIEVERKT. KONVERTERE

Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter **Q560** kan du aktivere (**Q560**=1) eller deaktivere (**Q560**=0) syklusen Interpolasjonsdreiing kobling.

Spindelkobling av, Q560=0

Verktøyspindelen blir ikke koblet til posisjonen til lineæraksene.

> **Q560**=0: Deaktiver syklusen **Interpolasjonsdreiing kobling**!

Spindelkobling på, Q560=1

Du gjennomfører en dreiebearbeiding, og i forbindelse med det kobles verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Hvis du angir parameter **Q560**=1, kan du definere verktøyet på flere måter i verktøytabellen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

- **Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy**

  Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen for spindelorienteringen i syklusen under parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336**+180.

  MERKNAD

  Kollisjonsfare!

  Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyholderen og emnet ved innvendige bearbeidinger. Verktøyholderen blir ikke overvåket. Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, er det fare for kollisjon.

  ▶ Velg verktøyholder slik at det ikke blir en større rotasjonsdiameter enn med skjæret

- **Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

  Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen i parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336**+180.

- **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)**

  Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabellen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabellen), parameteren **Q336** og parameteren **Q561**.

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Hvis du definerer dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn), er det anbefalt å arbeide med parameteren **Q561**=1. Du konverterer dermed dataene for dreieverktøyet til dataene for et freseverktøy og kan på den måten gjøre programmeringen betydelig enklere. Med **Q561**=1 kan du arbeide med radiuskorreksjon **RR** eller **RL** ved programmeringen. (Hvis du derimot programmerer parameteren **Q561**=0, må du avstå fra radiuskorreksjon **RR** eller **RL** ved beskrivelsen av konturen. Ved programmeringen må du i tillegg passe på å programmere bevegelsen til verktøyets sentrum **TCP** uten spindelkobling. Denne typen programmering er mye mer tidkrevende!)

  Hvis du har programmert parameter **Q561**=1, må du programmere følgende for å avslutte bearbeidingen Interpolasjonsdreiing:

  - R0 opphever radiuskorrigeringen
  - Syklus **291** med parameter **Q560**=0 og **Q561**=0 opphever spindelkoblingen.
  - **CYCL CALL** for oppkalling av syklus **291**
  - **TOOL CALL** opphever konverteringen av parameter **Q561**.

  Hvis du har programmert parameter **Q561**=1, skal du bare bruke følgende verktøytyper:

  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** med bearbeidingsretningene **TO**: 1 eller 8, **XL**>=0
  - **TYPE**: **ROUGH**, **FINISH**, **BUTTON** med bearbeidingsretningen **TO**: 7: **XL**<=0

Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiing, utvendig	1	**ORI** + **Q336**
Interpolasjonsdreiing, innvendig	7	**ORI** + **Q336** + 180
Interpolasjonsdreiing, utvendig	7	**ORI** + **Q336** + 180
Interpolasjonsdreiing, innvendig	1	**ORI** + **Q336**
Interpolasjonsdreiing, utvendig	8	**ORI** + **Q336**
Interpolasjonsdreiing, innvendig	8	**ORI** + **Q336**

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 1, 7, 8

Du kan ikke bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

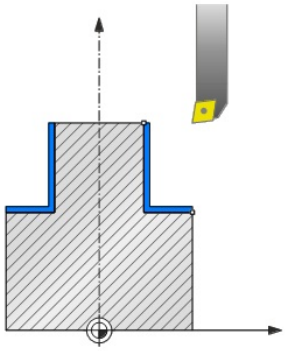
- TYPE: ROUGH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: FINISH, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: BUTTON, med bearbeidingsretningene TO: 2 til 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

13.7 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING (syklus 292, DIN/ISO: G292, alternativ 96)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Syklus **292 INTERPOLASJONSDREIING KONTURFRESING** kobler verktøyspindelen til posisjonen til lineæraksene. Med denne syklusen kan du opprette bestemte rotasjonssymmetriske konturer i det aktive arbeidsplanet. Du kan gjennomføre denne syklusen i det dreide arbeidsplanet. Rotasjonssenteret er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall. Etter at styringen har kjørt denne syklusen, er også spindelkoblingen deaktivert.

Hvis du arbeider med syklus **292**, definerer du på forhånd ønsket kontur i et underprogram og henviser til denne konturen med syklus **14** eller **SEL CONTOUR**. Programmer konturen enten med monotont fallende eller monotont stigende koordinater. Det er ikke mulig å opprette undersnitt med denne syklusen. Ved angivelse av **Q560**=1 kan du dreie konturen, orienteringen til et skjær rettes inn mot sentrum av en sirkel. Angi **Q560**=0, så kan du frese konturen. Spindelen blir ikke orientert.

Syklusforløp

Q560=1: dreie kontur

1 Styringen retter inn verktøyspindelen etter det angitte roteringssenteret. Den angitte vinkelen **Q336** blir tatt hensyn til. Hvis den er definert, blir det også tatt hensyn til verdien ORI fra dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

2 Verktøyspindelen er nå koblet til posisjonen til lineæraksene. Spindelen følger den nominelle posisjonen til hovedaksene

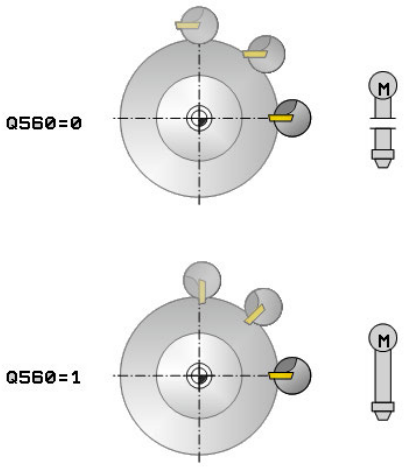
3 Styringen plasserer verktøyet på konturstartradiusen **Q491**samtidig som det tas hensyn til bearbeidingstypen utvendig/innvendig **Q529** og sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.

4 Styringen lager den definerte konturen med interpolasjonsdreiing. Lineæraksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, mens spindelaksen blir ført loddrett mot overflaten

5 Ved kontursluttpunktet styringen TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden

6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

7 Styringen løfter koblingen til verktøyspindelen automatisk til lineæraksene



Q560=0: frese kontur

1 Funksjonen M3/M4 som du programmerte før syklusoppkallingen, er fortsatt aktiv

2 Det følger ingen spindelstopp og **ingen** spindelorientering. Det tas ikke hensyn til **Q336**.

3 Styringen plasserer verktøyet på konturstartradiusen **Q491** samtidig som det tas hensyn til bearbeidingstypen utvendig/innvendig Q529 og sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.

4 Styringen lager den definerte konturen med roterende spindel (M3/M4). Hovedaksene for arbeidsplanet beskriver da en sirkelformet bevegelse, verktøyspindelen føres ikke etter

5 Ved kontursluttpunktet styringen TNC verktøyet loddrett med sikkerhetsavstanden

6 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde

Legg merke til følgende under programmeringen!

Du finner et eksempel på slutten av dette kapittelet, se Side 433.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet. Styringen forlenger ikke den beskrevne konturen automatisk med en sikkerhetsavstand! Styringen posisjonerer FMAX på konturstartpunktet i ilgang ved begynnelsen av bearbeidingen!

- Programmer en forlengelse av konturen i underprogrammet
- Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen
- Sentrum for dreiekonturen er startpunktet i arbeidsplanet ved syklusoppkall

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.

Hvis **Q560**=1, kontrollerer ikke styringen om syklusen gjennomføres med roterende eller stillestående spindel. (Uavhengig av **CfgGeoCycle** - **displaySpindleError** (nr. 201002))

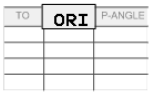
Styringen overvåker eventuelt at det ikke kan posisjoneres i mating ved stillestående spindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

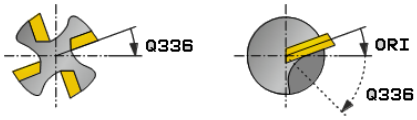
Maskinprodusenten definerer en M-funksjon for spindelorienteringen i maskinparameteren **CfgGeoCycle**- **mStrobeOrient** (nr. 201005).
Hvis >0 er angitt, vises dette M-nummeret (PLS-funksjonen til maskinprodusenten) som utfører spindelorienteringen. Styringen venter til spindelorienteringen er avsluttet.
Hvis -1 er angitt, utfører styringen spindelorienteringen.
Hvis 0 er angitt, utføres det ikke en handling.
M5 vises aldri på forhånd.

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklusen er CALL-aktiv.
- Vær oppmerksom på at programmerte mål ikke er mulig via funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS(WPL)**. Programmer et mål for konturen direkte via syklusen eller via verktøykorrigeringen (DXL, DZL, DRS) til verktøytabellen.
- Pass på å bare bruke positive radiusverdier ved programmeringen.
- Programmer dreiekonturen uten verktøysradiuskorrektur (RR/RL) og uten APPR- eller DEP-bevegelser.
- Ta hensyn til at verken spindelsentrum eller skjæreplaten i sentrum av dreiekonturen må beveges under programmeringen.
- Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.
- Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.
- Syklusen muliggjør ikke skrubbdreiing i flere trinn.
- For at maskinen skal kunne oppnå høy banehastighet, definer en stor toleranse med syklus **32** før syklusoppkall. Programmer syklus **32** med HSC-filter=1.
- Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer styringen om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstartdiameteren **Q491** pluss sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir NC-programmet avbrutt.
- Aksevinkelen må være lik svingvinkelen før syklusoppkall! Bare da er korrekt kobling av aksene mulig.
- Hvis syklus **8 SPEILING** er aktiv, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.
- Hvis syklus **26 SKALERING AKSE** er aktiv og skaleringen i en akse er ulik 1, vil styringen **ikke** utføre syklusen for interpolasjonsdreiing.
- Ved en innvendig bearbeiding kontrollerer styringen om den aktive verktøyradiusen er mindre enn halvparten av konturstartdiameteren **Q491** pluss sidesikkerhetsavstanden **Q357**. Hvis det fastslås at verktøyet er for stort under denne kontrollen, blir NC-programmet avbrutt.

Syklusparametere

- **Q560 Koble spindel (0=av/1=på)?**: Definer om det skjer en spindelkobling.
  0: Spindelkobling av (frese kontur)
  1: Spindelkobling på (dreie kontur)
- **Q336 Vinkel for spindelorientering?**: Styringen retter inn verktøyet etter denne vinkelen før bearbeidingen. Hvis du arbeider med et freseverktøy, angir du vinkelen slik at et skjær er rettet inn mot roteringssentrum. Hvis du arbeider med et dreieverktøy og har definert verdien ORI i verktøytabellen (toolturn.trn), tas det også hensyn til denne ved spindelorienteringen.
  Inndataområde 0,000 til 360,000
- **Q546 Verkt. Dreieretning (3=M3/4=M4)?**: Spindelretningen til det aktive verktøyet:
  3: høyredreiende verktøy (M3)
  4: venstredreiende verktøy (M4)
- **Q529 Bearbeidingstype (0/1)?**: Definer om det gjennomføres en innvendig eller utvendig bearbeiding:
  +1: innvendig bearbeiding
  0: utvendig bearbeiding
- **Q221 Toleranse på flate?**: toleranse i arbeidsplanet.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q441 Mating per motoromdr. [mm/o]?**: lengden som styringen mater verktøyet med per omdreining.
  Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Q449 Mating/snitthast.?** (mm/min): mating i forhold til konturstartpunkt **Q491**. Matingen til verktøyets midtpunktbane tilpasses avhengig av verktøyradiusen og **Q529 BEARBEIDINGSTYPE**. Dette gir gjennomsnittshastigheten du har programmert, i diameteren til konturstartpunktet.
  Q529=1: Matingen til verktøyets midtpunktbane reduseres ved innvendig bearbeiding
  Q529=0: Matingen til verktøyets midtpunktbane økes ved utvendig bearbeiding
  Inndataområde 0,1 til 99999,9
- **Q491 Konturstartpunkt (radius)?** (absolutt): radiusen til konturstartpunktet (f.eks. X-koordinat ved verktøyakse Z).
  Inndataområde 0,9999 til 99999,9999
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell): avstanden mellom siden av verktøyet og emnet når verktøyet beveger seg til første matedybde.
  Inndataområde 0 til 99999,9
- **Q445 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde hvor verktøy og emne ikke kan kollidere. Verktøyet trekker seg tilbake til denne posisjonen ved syklusens slutt.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999





Eksempel

63 CYCL DEF 292 INT.POL.DREI. KONT.	
Q560=1	;KOBLE SPINDEL
Q336=0	;VINKEL SPINDEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q529=0	;BEARBEIDINGSTYPE
Q221=0	;FLATETOLERANSE
Q441=0,5	;MATING
Q449=2000	;MATING
Q491=0	;KONTURSTART RADIUS
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q445=50	;SIKKER HOEYDE

Bearbeidingsvarianter

Hvis du arbeider med syklus **292**, må du på forhånd definere ønsket dreiekontur i et underprogram og henvise til denne konturen med syklus **14** eller **SEL CONTOUR**. Beskriv dreiekonturen på tverrsnittet til en rotasjonssymetrisk del. Dreiekonturen beskrives avhengig av verktøyaksen med følgende koordinater:

Verktøyakse som brukes	Aksialkoordinat	Radialkoordinater
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

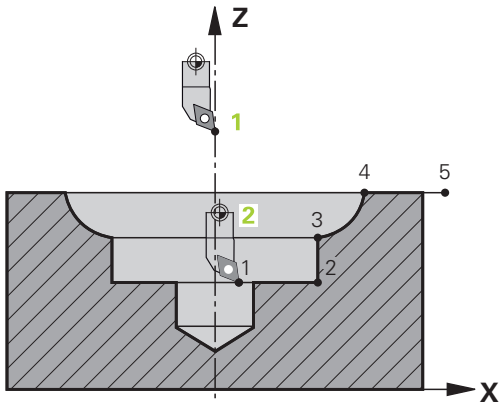
Eksempel: Hvis du bruker verktøyakse Z, programmerer du dreiekonturen i aksial retning i Z og radiusen til konturen i X.

Du kan også gjennomføre en utvendig bearbeiding og en innvendig bearbeiding med denne syklusen. Enkelte henvisninger i kapittelet «Merk under programmeringen» forklares nedenfor. I tillegg finner du et eksempel under "Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292", Side 433

Innvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet **1**
- **Etter syklusstart må verken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret.**Vær oppmerksom på dette når du beskriver konturen **2**.
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- I verktøyakseretningen posisjonerer styringen på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen. **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen**.

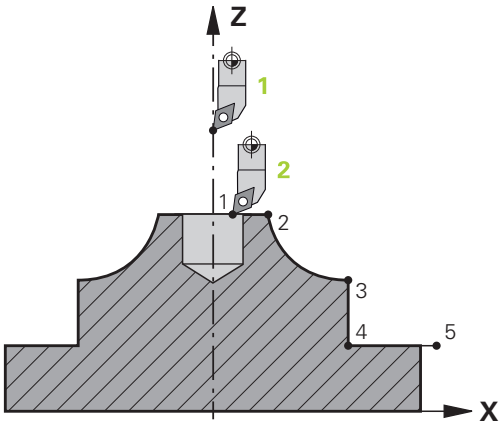
  Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den innvendige konturen:
  - Programmer enten monotont stigende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 1 til 5
  - Eller monotont fallende radial- og aksialkoordinater, f.eks. 5 til 1
  - Programmer de innvendige konturene med en radius større enn verktøysradiusen.



Utvendig bearbeiding

- Rotasjonssenteret er posisjonen til verktøyet ved syklusoppkall i arbeidsplanet 1
- **Etter syklusstart må verken skjæreplaten eller spindelsenteret bevege seg til rotasjonssenteret.**Vær oppmerksom på dette når du beskriver konturen. 2
- Den beskrevne konturen forlenges ikke automatisk med en sikkerhetsavstand. Denne må du programmere i underprogrammet.
- I verktøyakseretningen posisjonerer styringen på konturstartpunktet i hurtiggang ved begynnelsen av bearbeidingen. **Det må ikke stå noe materiale på startpunktet til konturen**.

  Vær oppmerksom på andre punkter når du programmerer den utvendige konturen:
  - Programmer enten monotont stigende radial- og monotont fallende aksialkoordinater, f.eks. 1 til 5
  - Eller monotont fallende radial- og monotont stigende aksialkoordinater, f.eks. 5 til 1
  - Programmer de utvendige konturene med en radius større enn 0.



Definer verktøy

Oversikt

Avhengig av angivelsen av parameter **Q560** kan du frese (**Q560**=0) eller dreie (**Q560**=1) konturen. Du må definere flere muligheter i verktøyet i verktøytabellen for den respektive bearbeidingen. Disse mulighetene beskrives nedenfor:

Spindelkobling av, Q560=0

Frese: Definer freseverktøyet som vanlig i verktøytabellen med lengde, radius, hjørneradius osv.

Spindelkobling på, Q560=1

Dreie: De geometriske dataene til dreieverktøyet overføres til dataene til et freseverktøy. Det gir de følgende tre mulighetene:

- Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy
- Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)
- Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)

Nedenfor finner du henvisninger til disse tre mulighetene for verktøydefinisjon:

- **Definer dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy**

  Hvis du arbeider uten alternativ 50, definerer du dreieverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn dreieverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen for spindelorienteringen i syklusen under parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336**+180.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyholderen og emnet ved innvendige bearbeidinger. Verktøyholderen blir ikke overvåket. Hvis verktøyholderen fører til en større rotasjonsdiameter enn med skjæret, er det fare for kollisjon.

- Velg verktøyholder slik at det ikke blir en større rotasjonsdiameter enn med skjæret

- **Definer freseverktøyet i verktøytabellen (tool.t) som freseverktøy (for deretter å bruke det som dreieverktøy)**

  Du kan interpolasjonsdreie med et freseverktøy. I så fall tas det hensyn til følgende data fra verktøytabellen (inkl. deltaverdier): lengde (L), radius (R) og hjørneradius (R2). Rett inn et skjær på freseverktøyet etter spindelsentrum. Angi denne vinkelen i parameter **Q336**. Ved utvendig bearbeiding er spindelinnretningen **Q336**, ved innvendig bearbeiding beregnes spindelinnretningen med **Q336**+180.
- **Definer dreieverktøy i dreieverktøytabellen (toolturn.trn)**

  Hvis du arbeider med alternativ 50, kan du definere dreieverktøyet i dreieverktøytabellen (toolturn.trn). I så fall rettes spindelen inn etter roteringssenteret med hensyn til verktøysspesifikke data, som bearbeidingstypen (TO i dreieverktøytabellen), orienteringsvinkelen (ORI i dreieverktøytabellen) og parameteren **Q336**.

  Nedenfor ser du hvordan spindelinnretningen beregnes:

Bearbeiding	TO	Spindelinnretning
Interpolasjonsdreiing, utvendig	1	ORI +**Q336**
Interpolasjonsdreiing, innvendig	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolasjonsdreiing, utvendig	7	ORI + **Q336** + 180
Interpolasjonsdreiing, innvendig	1	ORI +**Q336**
Interpolasjonsdreiing, utvendig	8,9	ORI +**Q336**
Interpolasjonsdreiing, innvendig	8,9	ORI +**Q336**

Du kan bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

- **TYPE**: **ROUGH**, med bearbeidingsretningene **TO**: 1 eller 7
- **TYPE**: **FINISH**, med bearbeidingsretningene **TO**: 1 eller 7
- **TYPE**: **BUTTON**, med bearbeidingsretningene **TO**: 1 eller 7

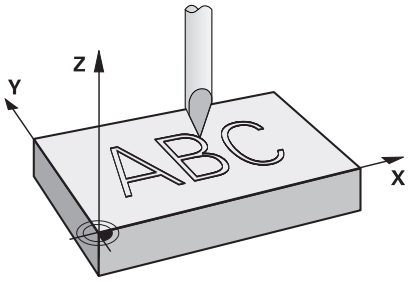
Du kan ikke bruke følgende verktøytyper til interpolasjonsdreiing:

- **TYPE**: **ROUGH**, med bearbeidingsretningene **TO**: 2 bis 6
- **TYPE**: **FINISH**, med bearbeidingsretningene **TO**: 2 bis 6
- **TYPE**: **BUTTON**, med bearbeidingsretningene **TO**: 2 bis 6
- **TYPE**: **RECESS**
- **TYPE**: **RECTURN**
- **TYPE**: **THREAD**

13.8 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)

Bruk

Med denne syklusen kan tekster graveres på en jevn overflate på emnet. Tekstene kan plasseres langs en rett linje eller på en sirkelbue.



Syklusforløp

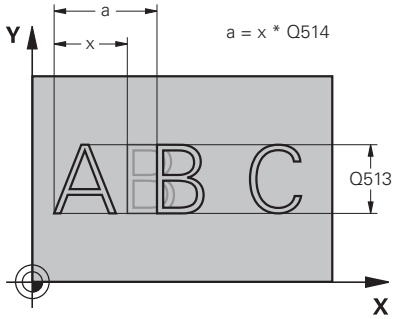
1 Styringen posisjonerer det første tegnet på startpunktet i arbeidsplanet
2 Verktøyet senkes loddrett ned på graveringsflaten og freser tegnet. Den nødvendige løftebevegelsen mellom tegnene utføres med sikkerhetsavstand. Når tegnet er bearbeidet, står verktøyet med sikkerhetsavstand over overflaten
3 Denne prosessen gjentas for alle tegnene som skal graveres
4 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til den andre sikkerhetsavstanden

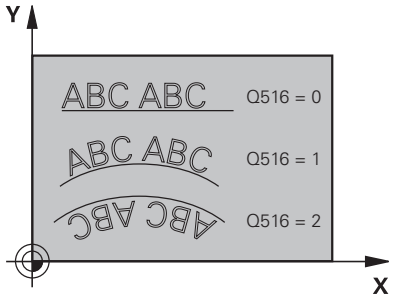
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.
- Graveringsteksten kan også angis med strengvariabel (**QS**).
- Du kan påvirke kan roteringsposisjonen til bokstavene med parameter **Q374**.
  Hvis **Q374**=0° til 180°: Skriveretningen er fra venstre mot høyre.
  Hvis **Q374** er større enn 180°: Skriveretningen vendes.
- Startpunktet ved en gravering på en sirkelbane er plassert nede til venstre over det tegnet som skal graveres først. (Ved eldre programvareversjoner ble forhåndsposisjoneringen ev. utført i sentrum av sirkelen.)

Syklusparametere

- **QS500 Graveringstekst?**: graveringstekst innenfor anførselstegn. Tildeling av en strengvariabel med **Q**-tasten på talltastaturet. **Q**-tasten på alfatastaturet tilsvarer normal tekstinntasting. se "Gravere systemvariabler", Side 398
  Tillatte tegn: 255 tegn
- **Q513 Tegnhøyde?** (absolutt): høyde på tegnene som skal graveres, i mm.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q514 Faktor tegnavstand?**: Den anvendte fonten er en såkalt proporsjonalfont. Hvert tegn har i henhold til denne sin egen bredde som styringen graverer ved definisjon av **Q514**=0. Ved definisjon av **Q514** forskjellig fra 0 skalerer styringen avstanden mellom tegnene.
  Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q515 Font?**: Skrifttypen **DeJaVuSans** brukes som standard
- **Q516 Tekst på linje/sirkel (0/1)?**:
  Graver tekst langs en rett linje: inntasting = 0
  Graver tekst på en sirkelbue: inntasting = 1
  Graver tekst på en sirkelbue, sirkulært (kan ikke nødvendigvis leses nedenfra): inntasting = 2
- **Q374 Vinkel ved rotering?**: Sentervinkel, hvis teksten skal plasseres på en sirkelbue. Graveringsvinkel ved rettlinjet tekstplassering.
  Inndataområde: -360,0000 til +360,0000°
- **Q517 Radius for tekst i sirkel?** (absolutt): radiusen til sirkelbuen som styringen skal anordne teksten på, i mm.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og graveringsbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til +99999,9999
- **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved nedsenking.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**





Eksempel

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
QS500=““	;GRAVERINGSTEKST
Q513=10	;TEGNHOEYDE
Q514=0	;FAKTOR AVSTAND
Q515=0	;FONT
Q516=0	;TEKSTOPPSTILLING
Q374=0	;VINKEL VED ROTERING
Q517=0	;SIRKELRADIUS
Q206=750	;MATING FRESING
Q201=-0.5	;DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q367=+0	;TEKSTPLASSERING
Q574=+0	;TEKSTLENGDE

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- **Q367 Referanse tekstplassering (0-6)?** Her angir du referansen for posisjonen til teksten. Avhengig av om teksten blir gravert på en sirkel eller en rett linje (parameter **Q516**), angir du følgende:
  Gravering på en sirkelbane: Tekstplasseringen henviser til følgende punkt:
  0 = sentrum av sirkelen
  1 = nederst til venstre
  2 = nederst i midten
  3 = nederst til høyre
  4 = øverst til høyre
  5 = øverst i midten
  6 = øverst til venstre
  Gravering på en rett linje: Tekstplasseringen henviser til følgende punkt:
  0 = nederst til venstre
  1 = nederst til venstre
  2 = nederst i midten
  3 = nederst til høyre
  4 = øverst til høyre
  5 = øverst i midten
  6 = øverst til venstre
- **Q574 Angi maksimal tekstlengde** (mm/inch): Her angir du den maksimale tekstlengden. Styringen tar i tillegg hensyn til parameteren **Q513** Tegnhøyde. Hvis **Q513** = 0, graverer styringen tekstlengden nøyaktig som angitt i parameter **Q574**. Tegnhøyden blir skalert tilsvarende. Hvis **Q513** er større enn null, kontrollerer styringen om den faktiske tekstlengden overskrider den maksimale tekstlengden i **Q574**. Hvis det er tilfellet, viser styringen en feilmelding.
  Inndataområde 0 til 999,9999

Tillatte graveringstegn

I tillegg til små bokstaver, store bokstaver og tall, er følgende spesialtegn mulig:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE

> Styringen bruker spesialtegnene **%** og **** til spesielle funksjoner. Hvis du vil gravere disse, må du angi dem dobbelt i graveringsteksten, f.eks.: **%%**.

Hvis du skal gravere omlyder, ß, ø, @ eller CE-tegnet, begynner du med %-tegnet:

Tegn	Innføring
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
ø	%D
@	%at
CE	%CE

Ikke trykkbare tegn

I tillegg til tekst er det også mulig å definere noen ikke-trykkbare tegn til formateringsbruk. Angivelse av ikke trykkbare tegn innledes med spesialtegnet ****.

Du har følgende muligheter:

Tegn	Innføring
Linjebryting	\n
Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til 8 tegn)	\t
Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast innstilt til én linje)	\v

Gravere systemvariabler

I tillegg til faste tegn er det mulig å gravere innholdet i bestemte systemvariabler. Angivelse av en systemvariabel innledes med **%**.

Det er mulig å gravere den aktuelle datoen, det aktuelle klokkeslettet eller den aktuelle kalenderuken. Angi **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funksjonen **SYSSTR ID10321**)

> Vær oppmerksom på at det må være en 0 foran datoformatet 1 til 9, f.eks. **%time08**.

Tegn	Innføring
DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss	%time00
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss	%time01
D.MM.ÅÅÅÅ t:mm	%time02
D.MM.ÅÅ t:mm	%time03
ÅÅÅÅ-MM-DD- tt:mm:ss	%time04
ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm	%time05
ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm	%time06
ÅÅ-MM-DD t:mm	%time07
DD.MM.ÅÅÅÅ	%time08
D.MM.ÅÅÅÅ	%time09
D.MM.ÅÅ	%time10
ÅÅÅÅ-MM-DD	%time11
ÅÅ-MM-DD	%time12
tt:mm:ss	%time13
t:mm:ss	%time14
t:mm	%time15
Kalenderuke	%time99

Gravere navn og filbane for et NC-program

Du kan gravere navn eller filbane for et NC-program med syklus **225**.

Definer syklus **225** som vanlig. Innled den graverte teksten med **%**.

Du kan gravere navn eller filbane for et aktivt NC-program eller for et oppkalt NC-program. Definer da **%main<x>** eller **%prog<x>**. (Identisk med funksjonen **ID10010 NR1/2**)

Du har følgende muligheter:

Tegn	Innføring	Gravering
Fullstendig filbane for det aktive NC-programmet	**%main0**	f.eks. **TNC:\MILL.h**
Filbane til katalogen for det aktive NC-programmet	**%main1**	f.eks. **TNC:**
Navnet til det aktive NC-programmet	**%main2**	f.eks. **MILL**
Filtypen til det aktive NC-programmet	**%main3**	f.eks. **.H**
Fullstendig filbane for oppkalt NC-programmet	**%prog0**	f.eks. **TNC:\HOUSE.h**
Filbane til katalogen for det oppkalte NC-programmet	**%prog1**	f.eks. **TNC:**
Navnet til det oppkalte NC-programmet	**%prog2**	f.eks. **HOUSE**
Filtypen til det oppkalte NC-programmet	**%prog3**	f.eks. **.H**

Graver tellerstand

Du kan gravere den aktuelle tellerstanden som du finner i MOD-menyen, med syklus **225**.

Det gjør du ved å programmere syklus **225** på vanlig måte, og som graveringstekst skriver du f.eks.: **%count2**

Tallet bak **%count** angir hvor mange sifre styringen graverer. Maksimalt mulig antall er ni sifre.

Eksempel: Hvis du programmerer **%count9** i syklusen ved en aktuell tellerstand på 3, graverer styringen følgende: 000000003

Driftsinstruksjoner:

- I modusen programtest simulerer styringen bare tellerstanden som du har angitt direkte i NC-programmet. Det tas ikke hensyn til tellerstanden fra MOD-menyen.
- I driftsmodusene ENKELTBLOKK og BLOKKBEH. tar styringen hensyn til tellerstanden i MOD-menyen.

13.9 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232)

Bruk

Med syklus **232** kan du planfrese en jevn flate med flere matinger på grunnlag av en sluttoleranse. Tre bearbeidingsstrategier er tilgjengelige:

- **Strategi Q389=0**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating utenfor flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=1**: Meandrisk bearbeiding, utelate sidemating på kanten av flaten som skal bearbeides
- **Strategi Q389=2**: Linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating

Syklusforløp

1 Med ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet med posisjoneringslogikk fra aktuell posisjon til startpunktet **1**. Hvis den aktuelle posisjonen i spindelaksen er større enn 2. sikkerhetsavstand, vil styringen først føre verktøyet i arbeidsplanet og deretter i spindelaksen. Hvis ikke føres verktøyet først til 2. sikkerhetsavstand og deretter i arbeidsplanet. Startpunktet i arbeidsplanet er forskjøvet med verktøyradiusen og sidesikkerhetsavstanden i forhold til emnet.

2 Deretter kjører verktøyet med posisjoneringsmating i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av styringen

Strategi Q389=0

3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **utenfor** flaten. Styringen beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius

4 Styringen forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; styringen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren

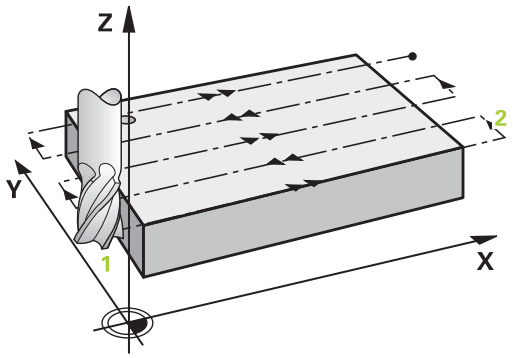
5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet **1**

6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.

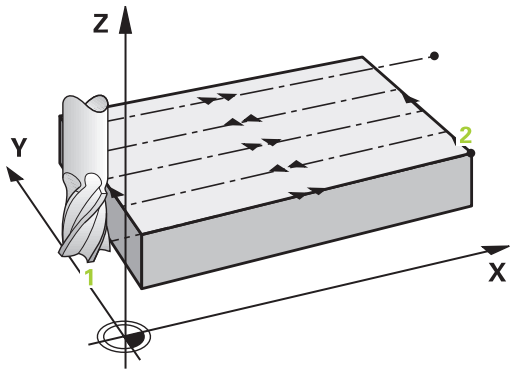
7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge

8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.

9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

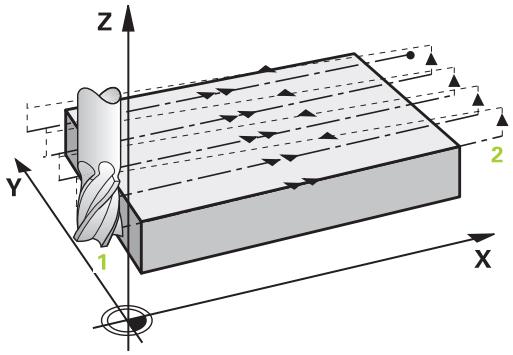


Strategi Q389=1



3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger **på kanten** av flaten. Styringen beregner punktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde og verktøyradius
4 Styringen forskyver verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til startpunktet for neste linje; styringen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen og den maksimale baneoverlappingsfaktoren
5 Deretter føres verktøyet tilbake i retning mot startpunktet **1**. Flyttingen til neste linje utføres også på kanten av emnet
6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.
7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge
8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte sluttoleransen frest bort med slettfres
9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Strategi Q389=2



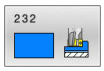
3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttpunktet **2**. Sluttpunktet ligger utenfor flaten. Styringen beregner sluttpunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius
4 Styringen kjører verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over den gjeldende matedybden og kjører i Mating forposisjonering direkte tilbake til startpunktet for neste linje. Styringen beregner forskyvningen ut fra programmert bredde, verktøyradius og maksimal baneoverlappingsfaktor
5 Deretter føres verktøyet tilbake til den aktuelle matedybden og så mot sluttpunktet **2**
6 Prosessen gjentas til den angitte flaten er fullstendig bearbeidet. På slutten av siste bane justeres verktøyet til neste bearbeidingsdybde.
7 For å unngå uproduktive bevegelser blir flaten deretter bearbeidet i omvendt rekkefølge
8 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved den siste matingen blir bare den angitte sluttoleransen i slettfresingsmating frest av.
9 Til slutt fører styringen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

Legg merke til følgende under programmeringen!

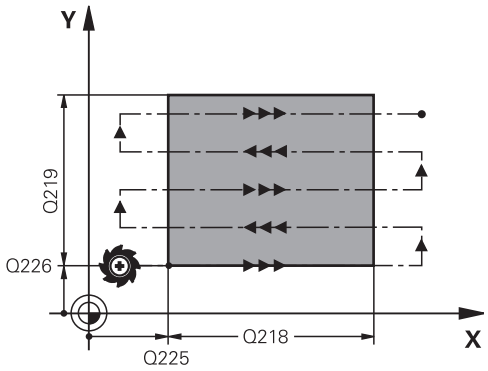
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).
- Programmer **Q227** større enn **Q386**. Styringen vil ellers vise en feilmelding.

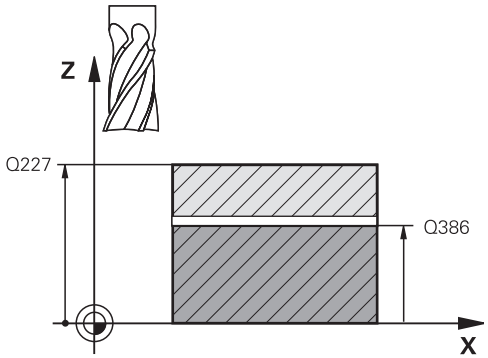
> Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

Syklusparametere

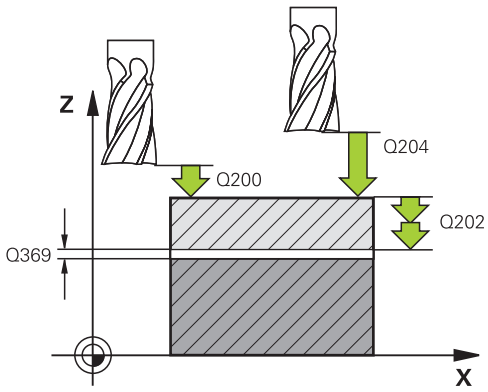


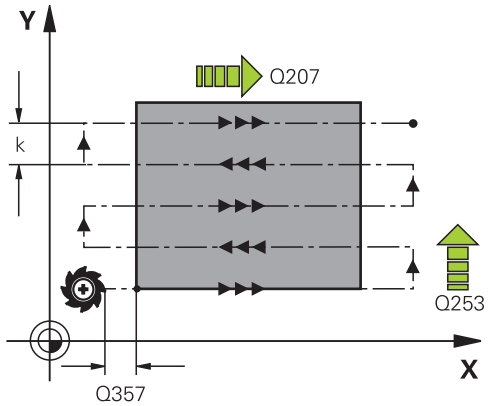
- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0/1/2)?**: Definer hvordan styringen skal bearbeide flaten:
  0: meandrisk bearbeiding, sidemating i posisjoneringsmating utenfor flaten som skal bearbeides
  1: meandrisk bearbeiding, sidemating i fresemating innenfor flaten som skal bearbeides
  2: linjevis bearbeiding, retur og sidemating i posisjoneringsmating
- **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunktkoordinat for flaten som skal bearbeides i hjelpeaksen for arbeidsplanet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q227 Startpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat på emneoverflate for beregning av mating.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q386 Sluttpunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q218 1. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hovedakse. Du kan definere retningen for første fresebane i forhold til **startpunktet for 1. akse** ved hjelp av fortegnet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999





- **Q219 2. Sidelengde?** (inkrementell): lengden til flaten som skal bearbeides på arbeidsplanets hjelpeakse. Du kan definere retningen for første tverrstilling i forhold til **STARTPUNKT 2. AKSE** ved hjelp av fortegnet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q202 Maksimal matedybde?** (inkrementell): mål for hvor langet verktøyet **maksimal** skal mates frem. Styringen beregner den faktiske matedybden ut fra differansen mellom sluttpunktet og startpunktet på verktøyaksen. Sluttoleransen benyttes som referanse, slik at samme matedybder alltid benyttes.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): verdi for den siste matingen.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q370 Maks. baneoverlappingsfaktor?**: **maksimal** sideveis mating k. Styringen beregner faktisk sideveis mating ut fra 2. sidelengde (**Q219**) og verktøyradius, slik at samme sidemating hele tiden benyttes. Hvis du har definert radius R2 i verktøytabellen (f.eks. plateradius målt med målehode), reduserer styringen sidematingen i henhold til dette.
  Inndataområde 0,1 til 1,9999
- **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Q385 Mating glattdreiing?**: verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved fresing av siste mating.
  Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**





Eksempel

```
71 CYCL DEF 232  PLANFRES
    Q389=2      ;STRATEGI
    Q225=+10    ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q225=+12    ;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q227=+2.5   ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q386=-3     ;SLUTTPUNKT 3. AKSE
    Q218=150    ;1. SIDELENGDE
    Q219=75     ;2. SIDELENGDE
    Q202=2      ;MAKS. MATEDYBDE
    Q369=0.5    ;TOLERANSE FOR DYBDE
```

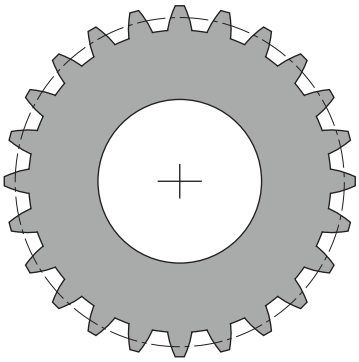
- **Q253 Mating forposisjonering?**: Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved bevegelse til startposisjonen og til neste linje. Hvis verktøyet beveger seg på tvers av materialet (**Q389**=1), kjører styringen tverrmatingen med fresemating **Q207**.
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand mellom verktøyspiss og startposisjon på verktøyakse. Hvis du freser med bearbeidingsstrategi **Q389**=2, fører styringen verktøyet i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden til startpunktet for neste linje.
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Q357 Sikkerhetsavstand side?** (inkrementell)
  Parameter **Q357** har innvirkning på følgende situasjoner:
  Tilkjøring til første tilleggsdybde: Q357 er avstanden fra siden av verktøyet til emnet
  Skrubbing med fresestrategiene Q389=0-3: Flaten som skal bearbeides, økes med verdien fra **Q357 FRESERETNING** i **FRESERETNING** hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen
  Finkutt side: Banene forlenges med **Q357** i **Q350 FRESERETNING**
  Inndataområde 0 til 99999,9999
- Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere
  Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

Q370=1	;MAKS. OVERLAPPING
Q206=500	;MATING FRESING
Q385=800	;MATING GLATTDREIING
Q253=2000	;MATING FORPOSISJON.
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q357=2	;SI.AVSTAND SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHETSAVST.

13.10 Grunnlag for opprettelse av fortanninger (alternativ 157)

Grunnleggende

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Syklusene trenger alternativ nr. 157 Gear Cutting. Hvis du bruker disse syklusene i dreiemodus, trenger du i tillegg alternativ nr. 50. I fresemodus er verktøyspindelen masterspindel, og i dreiemodus er det emnespindelen. De andre spindlene kalles slavespindler. Avhengig av driftsmodusen blir turtallet eller skjærehastigheten programmert med en **TOOL CALL S** eller **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Syklusene **286** og **287** bruker presesjonsvinkelen, som i dreiemodus også påvirkes av syklusene **800** og **801**, til å orientere koordinatsystemet I-CS. Ved slutten av syklusen gjenopprettes presesjonsvinkelen som var aktiv ved syklusstart. Presesjonsvinkelen gjenopprettes også ved avbrudd av disse syklusene.

Vinkelen mellom emnet og verktøyet betegnes som aksekryssvinkelen. Den beregnes av skråningsvinkelen til verktøyet og skråningsvinkelen til tannhjulet. Syklusene **286** og **287** beregner på grunnlag av den nødvendige aksekrysningsvinkelen den nødvendige stillingen til roteringsaksen på maskinen. Syklusene posisjonerer da alltid den første roteringsaksen ut fra verktøyet.

For å flytte verktøyet sikkert ut av fortanningen i tilfelle feil (spindelstopp eller strømbrudd), styrer syklusene automatisk **LiftOff**. Syklusene definerer retningen og banen for en **LiftOff**.

Tannhjulet beskrives først i syklus **285 DEFINER TANNHJUL**. Programmer deretter syklusen **286 TANNHJUL VALSEFRESING** eller **287 TANNHJUL VALSESKRELL.**.

Programmer:

- Verktøyoppkalling **TOOL CALL**:
- Valg av dreiemodus med kinematikkvalget**FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL** "**KINEMATIC_GEAR**"
- Rotasjonsretningen til spindelen, f.eks. **M3** eller **M303**
- Eventuelt syklusdefinisjon **CYCL DEF 801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM**.
- Posisjoner syklusen i henhold til valget ditt **MILL** eller **TURN**
- Syklusdefinisjon **CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL**.
- Syklusdefinisjon **CYCL DEF 286 TANNHJUL VALSEFRESING** eller **CYCL DEF 287 TANNHJUL VALSESKRELL.**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du ikke forhåndsposisjonerer verktøyet på en sikker posisjon, kan verktøyet kollidere med emnet (oppspenningsutstyret) ved svingning.

- Forposisjoner verktøyet på en sikker posisjon

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du spenner emnet for stramt på oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen. Startpunktet i Z og sluttpunktet i Z forlenges med sikkerhetsavstanden **Q200**!

- Løsne emnet fra oppspenningsutstyret så mye at verktøyet ikke kan kollidere med oppspenningsutstyret

- Sett nullpunktet i roteringssenteret til verktøyspindelen før syklusoppkallet.
- Påse at slavespindelen fortsetter å rotere etter at syklusen er slutt. Hvis du vil stoppe spindelen før programslutt, må du programmere en tilsvarende M-funksjon.
- Du må aktivere **LiftOff** i verktøytabellen. Den må også være konfigurert av maskinprodusenten.
- Du må programmere masterspindelen før syklusoppkall. Dvs. i fresemodus for verktøyspindelen og i dreiemodus for emnespindelen.

Tannhjul formler

Turtall for beregning

- n_T: turtall for verktøyspindel
- n_W: turtall for emnespindel
- z_T: antall verktøytenner
- z_W: antall verktøytenner

Definisjon	Verktøyspindel	Emnespindel
Tannhjulsfres	$n_T = n_W * z_w$	$n_W = \frac{n_T}{z_W}$
Avskalling	$n_T = n_W * \frac{z_W}{z_T}$	$n_W = n_T * \frac{z_T}{z_W}$

Sylindriske tannhjul med rette tenner

- m: Modul (**Q540**)
- p: Deling
- h: Tannhøyde (**Q563**)
- d: Delsirkeldiameter
- z: antall tenner (**Q541**)
- c: Toppklaring (**Q543**)
- d_a: Toppsirkeldiameter (**Q542**)
- d_f: Bunnsirkeldiameter

Definisjon	Formel
Modul (**Q540**)	$m = \frac{p}{\pi}$ $m = \frac{d}{z}$
Deling	$p = \pi * m$
Delsirkeldiameter	$d = m * z$
Tannhøyde (**Q563**)	$h = 2 * m + c$
Toppsirkeldiameter (**Q542**)	$d_a = m * (z + 2)$ $d_a = d + 2 * m$
Bunnsirkeldiameter	$d_f = d - 2 * (m + c)$
Bunnsirkeldiameter hvis tannhøyde > 0	$d_f = d_a - 2 * (h + c)$
Antall tenner (**Q541**)	$z = \frac{d}{m}$ $z = \frac{d_a - 2 * m}{m}$

Vær oppmerksom på at beregningene av en innvendig fortanning tar hensyn til fortegnene.

Eksempel: beregning av toppsirkeldiameteren

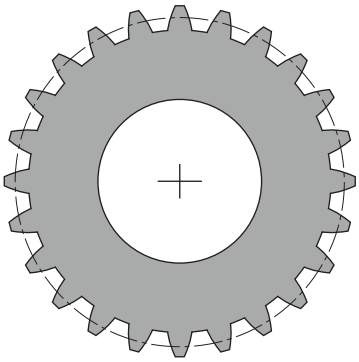
Utvendig fortanning: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (+46 + 2)

Innvendig fortanning: **Q540** * (**Q541** + 2) = 1 * (-46 + 2)

13.11 DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



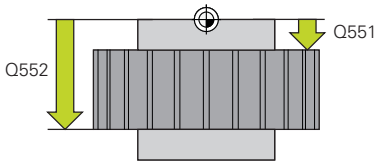
Med syklus **285 DEFINER TANNHJUL** beskriver du geometrien til fortanningen. Du beskriver verktøyet i syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING** eller i syklus **287** für **TANNHJUL VALSESKRELL.** samt i verktøytabellen (TOOL.T).

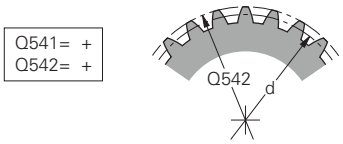
Legg merke til følgende under programmeringen!

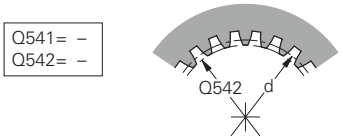
- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Modul og antall tenner må angis. Hvis toppsirkeldiameteren og tannhøyden er definert med 0, opprettes en normal girfortanning (DIN 3960). Hvis det skal opprettes fortanninger som avviker fra denne standarden, kan en tilsvarende geometri defineres med toppsirkeldiameteren **Q542** og tannhøyden **Q563**.
- Hvis fortegnene til de to inndataparametrene **Q541** og **Q542** er forskjellige, avbrytes det med en feilmelding.
- Denne syklusen er DEF-aktiv. Først ved utførelse av en CALL-aktiv bearbeidingssyklus leses verdiene til denne Q-parameteren. En overskriving av denne inndataparameteren etter syklusdefinisjon og før oppkalling av en bearbeidingssyklus endrer fortanningsgeometrien.
- Definer verktøyet i verktøytabellen som freseverktøy.
- Vær oppmerksom på at toppsirkeldiameteren alltid er større enn bunnsirkeldiameteren, også ved en innvendig fortanning. Eksempel innvendig fortanning: Toppsirkeldiameteren er -40 mm, bunnsirkeldiameteren er -45 mm, med andre ord er toppsirkeldiameteren også i dette tilfellet større enn bunnsirkeldiameteren.

Syklusparametere

- **Q551 Startpunkt i Z?**: startpunkt for snekkefresingen i Z.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q552 Sluttpunkt i Z?**: sluttpunkt for snekkefresingen i Z.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q540 Modul?**: modulen til tannhjulet.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q541 Antall tenner?**: antall tenner. Denne parameteren er avhengig av **Q542**.
  +: Hvis antall tenner er positivt og parameteren **Q542** er positiv samtidig, dreier det seg om en utvendig fortanning
  -: Hvis antall tenner er negativt og parameteren **Q542** er negativ samtidig dreier det seg om en innvendig fortanning
  Inndataområde -9999,9999 til +9999,9999
- **Q542 Toppsirkeldiameter?**: toppsirkeldiameteren til tannhjulet. Denne parameteren er avhengig av **Q541**.
  +: Hvis toppsirkeldiameteren er positiv og parameteren **Q541** er positiv samtidig, dreier det seg om en utvendig fortanning
  -: Hvis toppsirkeldiameteren er negativ og parameteren **Q541** er negativ samtidig dreier det seg om en innvendig fortanning
  Inndataområde -9999,9999 til +9999,9999



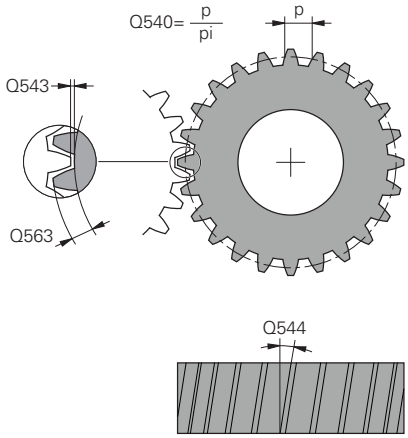




$Q541 = \frac{d}{Q540}$

Q542= Q540x(Q541+2)

- **Q563 Tannhøyde?** Avstand fra underkanten til tannen til overkanten av tannen.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q543 Toppklaring?**: avstand mellom toppsirkelen til tannhjulet som skal fremstilles, og bunnsirkelen til mothjulet.
  Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q544 Skråningsvinkel?**: vinkelen som tennene er bøyd i, i forhold til akseretningen ved en skråfortanning. (Ved en rett fortanning er denne vinkelen 0°.)
  Inndataområde -60 til +60



Eksempel

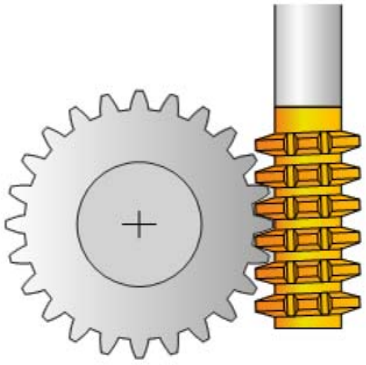
```
63 CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL
    Q551=0      ;STARTPUNKT I Z
    Q552=-10    ;SLUTTPUNKT I Z
    Q540=1      ;MODUL
    Q541=+10    ;ANTALL TENNER
    Q542=0      ;TOPPSIRKELDIAMETER
    Q563=0      ;TANNHOYDE
    Q543=+0.17;TOPPKLARING
    Q544=0      ;SKRAANINGSVINKEL
```

13.12 TANNHJUL TANNHJULSFRES (syklus 286, DIN/ISO: G286, alternativ 157)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING** kan du lage sylindriske tannhjul eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. I syklusen kan du velge bearbeidingsstrategien og bearbeidingssiden. Produksjonsmåten med tannhjulsfres bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og emnespindelen. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet. Både skrubbingen og slettfresingen kan utføres rundt x-skjær i forhold til en definert høyde på verktøyet. Dermed kan alle skjærene brukes slik at den samlede levetiden til verktøyet forlenges.



Syklusforløp

1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating **FMAX**. Hvis verktøyet allerede er på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.

2 Før dreiing av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating **FMAX** på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse

3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**

4 Styringen plasserer verktøyet med mating **FMAX** på startpunktet for arbeidsplanet

5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til **Q200**

6 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen **Q478** (ved skrubbing) eller **Q505** (ved slettfresing). Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551**+**Q200** og av sluttpunktet i Z **Q552**+**Q200** (**Q551** og **Q552** defineres i syklus **285**)

   Mer informasjon: "DEFINER TANNHJUL (syklus 285, DIN/ISO: G285, alternativ 157)", Side 408

7 Hvis styringen befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet

8 TNC gjentar trinnene 5 til 7 til det definerte tannhjulet er fremstilt

9 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating **FMAX**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved skråfortanning består dreiingene til roteringsaksene etter at programmet er slutt. Kollisjonsfare!

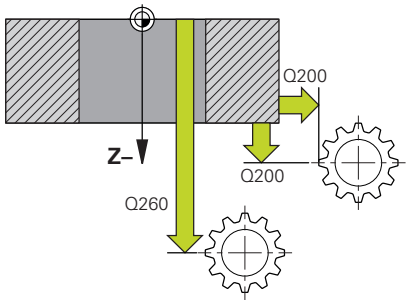
- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til dreieaksen.

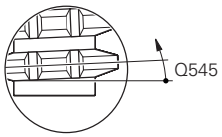
- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklusen er CALL-aktiv.
- For å holde et verktøyskjær i inngrep kontinuerlig ved en skråfortanning definerer du en liten avstand i syklusparameter **Q554 SYNKRONFORSKYVNING**.
- Før oppkalling av syklus **286** i dreiemodus må du programmere syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM**.
- Programmer dreieretningen til masterspindelen (kanalspindel) før syklusstart.
- Når du programmerer **FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15**, beregnes turtallet til verktøyet **Q541** x S. For **Q541**=238 og S=15 beregnes et turtall for verktøyet på 3570 o/min.
- Det maksimale turtallet til dreiebordet kan ikke overskrides. Hvis du har lagret en verdi i verktøytabellen under **NMAX**, reduserer styringen turtallet til denne verdien.

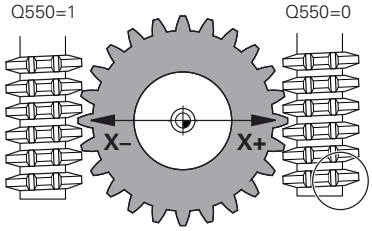
Unngå turtall på masterspindelen under 6 o/min for å kunne bruke en mating i mm/o på en pålitelig måte.

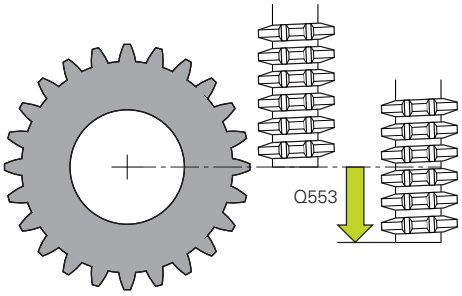
Syklusparametere

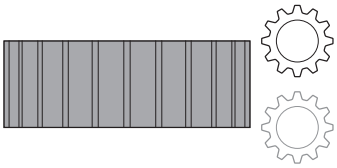
- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?**: vinkelen til flankene for snekkefresen. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. 0°47'=0,7833)
  Inndataområde: –60,0000 til +60,0000
- **Q546 Snu spindeldreieretning?**: Endre dreieretningen til slavespindelen:
  0: Dreieretningen endres ikke
  1: Dreieretningen endres
  Mer informasjon: "Kontrollere og endre spindeldreieretningene", Side 417
- **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?**: vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart.
  Inndataområde: –180,0000 til +180,0000
- **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
  0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
  1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
- **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?**: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
  0: Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
  -1: Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
  +1: Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
  -2: Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
  +2: Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°

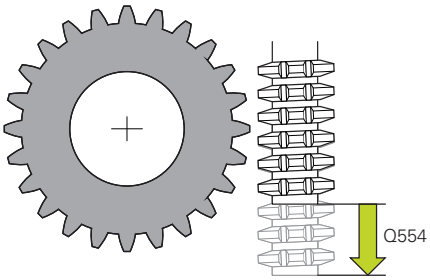












- **Q530 Oppstilt bearbeiding?**: Posisjoner dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  1: Posisjoner dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjoner dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
- **Q253Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved dreiing og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 WZ: L-forskyvning bearb.start?** (inkrementell): Bestem fra hvilken lengdeforskyvning (L-OFFSET) verktøyet skal være i bruk. Verktøyet forskyves i lengderetningen med denne verdien.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q554 Vei for synk. Forskyvning?**: Bestem hvilken vei fresen forskyves i den aksiale retningen under bearbeidingen. Verktøyslitasjen som oppstår kan så fordeles over dette området på verktøyskjærene. Ved skråfortanninger kan de brukte verktøyskjærene begrenses slik. Hvis 0 er definert, er den synkroniserte forskyvningen inaktiv.
  Inndataområde -99,9999 til +99,9999
- **Q548 Forskyvning for skrubbing?**: antall skjær som styringen forskyver verktøyet i den aksiale retningen med ved skrubbing. Denne forskyves inkrementelt til parameteren **Q553**. Hvis 0 tastes inn, er forskyvningen inaktiv.
  Inndataområde -99 til +99
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q488 Mating for senkning**: matehastigheten til matebevegelsen for verktøyet Styringen tolker matingen i millimeter per verktøyomdreining.
  Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Styringen tolker matingen i millimeter per verktøyomdreining.
  Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **PREDEF**

Eksempel

```
63 CYCL DEF 286  TANNHJUL
   VALSEFRESING
   Q215=0       ;MASKINOPERASJON
   Q200=+2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q260=+100    ;SIKKER HOEYDE
   Q545=0       ;WZ-STIGNINGSVINKEL
   Q546=0       ;ENDRE DREIERETNING
   Q547=0       ;VINKELFORSKYVNING
   Q550=1       ;BEARBEIDINGSSIDE
   Q533=0       ;FORETRUKKET RETNING
   Q530=2       ;OPPSTILT BEARB.
   Q253=750     ;MATING FORPOSISJON.
   Q553=10      ;VERKTOEY-L-
                 FORSKYVN.
   Q554=0       ;SYNKRONFORSKYVNING
   Q548=0       ;FORSKYVNING SKR.
   Q463=1       ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q488=0.3     ;MATING FOR SENKNING
   Q478=0.3     ;MATING
   Q483=0.4     ;TOLERANSEDIAMETER
   Q505=0.2     ;MATING GLATTDREIING
   Q549=0       ;FORSKYVNING FINK.
```

- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Styringen tolker matingen i millimeter per verktøyomdreining. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q549 Forskyvning for finkutting?**: antall skjær som styringen forskyver verktøyet i lengderetningen med ved slettfresing. Denne forskyves inkrementelt til parameteren **Q553**. Hvis 0 tastes inn, er forskyvningen inaktiv. Inndataområde -99 til +99

Kontrollere og endre spindeldreieretningene

Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.

Beregning av bordets dreieretning:

1 Hvilket verktøy? (Høyreskjærende/venstreskjærende?)

2 Hvilken bearbeidingsside? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**

3 Les av dreieretningen til bordet på en av de to tabellene! Velg tabellen med verktøydreieretningen din (høyreskjærende/venstreskjærende). Les av dreieretningen til bordet for bearbeidingssiden din **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** i denne tabellen.

Verktøy: høyreskjærende M3

Bearbeidingsside	Dreieretningen til bordet
X+ (Q550=0)	Med urviseren (f.eks. **M303**)
X- (Q550=1)	Mot urviseren (f.eks. **M304**)

Verktøy: venstreskjærende M4

Bearbeidingsside	Dreieretningen til bordet
X+ (Q550=0)	Mot urviseren (f.eks. **M304**)
X- (Q550=1)	Med urviseren (f.eks. **M303**)

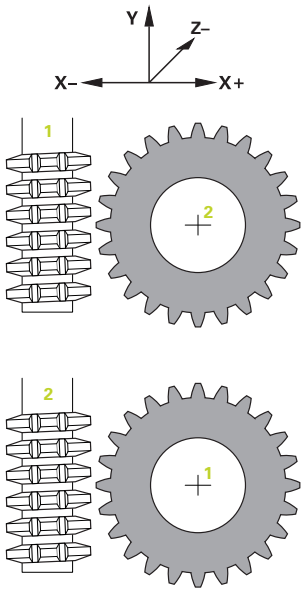
> Vær oppmerksom på at dreieretningen kan avvike fra disse tabellene i spesielle tilfeller.

Endring av dreieretningen i fresemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn verktøyspindelen som masterspindel med M3 eller M4. Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen

Endring av dreieretningen i dreiemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn emnespindelen som masterspindel med en M-funksjon. Denne M-funksjonen er spesifikk for maskinprodusenten (M303, M304,...). Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen

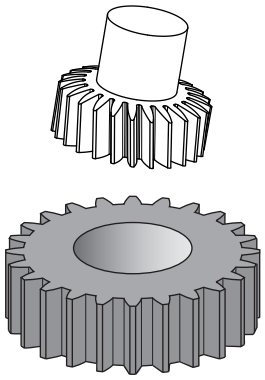


> Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.
>
> Definer bl.a. et lavt turtall for å kunne vurdere retningen optisk sikkert.

13.13 AVSKALLING AV TANNHJUL (syklus 287, DIN/ISO: G287, alternativ 157)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med syklus **287 TANNHJUL VALSESKRELL.** kan du lage sylindriske tannhjul eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. Sponet oppstår på den ene siden på grunn av aksialmatingen til verktøyet og på den andre siden av rullebevegelsen.

I syklusen kan du velge bearbeidingssiden. Produksjonsmåten med avskalling bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og emnespindelen. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.

Syklusforløp

1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating **FMAX**. Hvis verktøyet allerede står på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.

2 Før dreiing av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating **FMAX** på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse

3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**

4 Styringen plasserer verktøyet med mating **FMAX** på startpunktet for arbeidsplanet

5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til **Q200**

6 Styringen kjører innløpsavstanden. Denne avstanden beregnes av styringen. Innløpsavstanden er avstanden fra den første skrapingen til den fullstendige dybden

7 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen. Ved den første fremmatingen av snittet **Q586** forskyver styringen med den første matingen **Q588**. I tillegg utfører styringen mellomverdier både for fremmating og mating for de neste snittene. Styringen beregner disse verdiene av seg selv. Mellomverdiene til matingen er imidlertid avhengige av faktoren for matetilpasningen **Q580**. Hvis styringen har kommet til den siste fremmatingen **Q587**, utfører denne matingen **Q589** i det siste snittet

8 Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551**+**Q200** og av sluttpunktet i Z **Q552** (**Q551** og **Q552** defineres i syklus **285**). Innløpsavstanden kommer i tillegg til startpunktet. Den brukes til å ikke gå ned til bearbeidingsdiameteren i emnet. Styringen beregner denne avstanden av seg selv.

9 Ved slutten av bearbeidingen kjører styringen til overflytsbanen. Overflytsbanen brukes til å gjøre fortanningen ferdig til sluttpunktet. Styringen beregner også denne avstanden

10 Hvis styringen befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet
11 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating FMAX

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

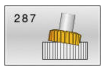
Kollisjonsfare!

Ved skråfortanning består dreiingene til roteringsaksene etter at programmet er slutt. Kollisjonsfare!

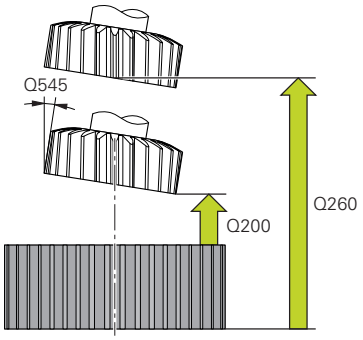
- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til dreieaksen.

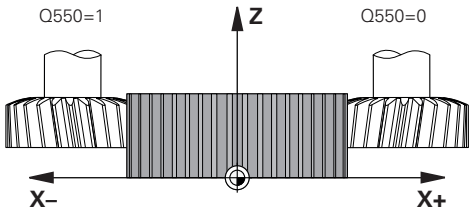
- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklusen er CALL-aktiv.
- Hvis du er i dreiemodus, må du programmere syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** før oppkalling av syklus **287**.
- Programmer dreieretningen til masterspindelen (kanalspindel) før syklusstart.
- Jo større faktoren ved **Q580 TILPASSING MATING**er, desto tidligere tilpasses matingen til det siste snittet. Anbefalt verdi er 0,2.
- Angi antall skjær for verktøyet i verktøytabellen.
- Antall tenner på tannhjulet og antall skjær på verktøyet gir turtallforholdet mellom verktøy og emne.
- Hvis bare to snitt er programmert i **Q240**, ignoreres den siste matingen fra **Q587** og den siste matingen fra **Q589**. Hvis det bare er programmert ett snitt, ignoreres også den første matingen fra **Q586**.

Syklusparametere



- **Q240 Antall snitt?** Antall snitt til sluttdybden
  0: Minimum antall snitt beregnes automatisk
  1: Ett snitt
  2: To snitt, her vurderes bare fremmatingen ved det første snittet **Q586**. Fremmatingen ved det siste snittet **Q587** tas ikke hensyn til her
  3-99999: Programmert antall snitt
- **Q584 Nummer på første snitt?**: Bestem hvilket snittnummer styringen utfører først.
  Inndataområde 1 til 999
- **Q585 Nummer på siste snitt?**: Bestem ved hvilket nummer styringen skal utføre det siste snittet.
  Inndataområde 1 til 999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?**: vinkelen til flankene for avskallingsverktøyet. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. 0°47'=0,7833)
  Inndataområde: –60,0000 til +60,0000
- **Q546 Snu spindeldreieretning?**: Endre dreieretningen til slavespindelen:
  0: Dreieretningen endres ikke
  1: Dreieretningen endres
  Mer informasjon: "Kontrollere og endre spindeldreieretningene", Side 422
- **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?**: vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart.
  Inndataområde: –180,0000 til +180,0000
- **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
  0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
  1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS





Eksempel

```
63 CYCL DEF 287 TANNHJUL
   VALSESKRELL.
   Q240=0      ;ANTALL SNITT
   Q584=+1     ;NR. FORSTE SNITT
   Q585=+999   ;NR. SISTE SNITT
   Q200=2      ;SIKKERHETSAVST.
   Q260=+100   ;SIKKER HOEYDE
   Q545=0      ;WZ-STIGNINGSVINKEL
   Q546=0      ;ENDRE DREIERETNING
   Q547=0      ;VINKELFORSKYVNING
   Q550=+1     ;BEARBEIDINGSSIDE
   Q533=0      ;FORETRUKKET RETNING
   Q530=+2     ;OPPSTILT BEARB.
   Q253=+750   ;MATING FORPOSISJON.
   Q586=+1     ;FORSTE TILFORSEL
   Q587=+0.1   ;SISTE TILFORSEL
   Q588=+0.2   ;FORSTE MATING
   Q589=+0.05  ;SISTE MATING
   Q580=+0.2   ;TILPASSING MATING
```

- **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?**: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
  0: Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
  -1: Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
  +1: Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
  -2: Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
  +2: Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°
- **Q530 Oppstilt bearbeiding?**: Posisjoner dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  1: Posisjoner dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjoner dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
- **Q253Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved dreiing og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q586 Tilførsel ved første snitt?** (inkrementell): mål som angir hvor mye verktøyet fremmates med ved det første snittet.
  Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Q586 Tilførsel ved siste snitt?** (inkrementell): mål som angir hvor mye verktøyet fremmates med ved det siste snittet.
  Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Q588 Mating ved første snitt?**: matehastighet ved det første snittet. Styringen tolker matingen i millimeter per verktøyomdreining.
  Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Q589 Mating ved siste snitt?**: matehastighet ved det siste snittet. Styringen tolker matingen i millimeter per verktøyomdreining.
  Inndataområde 0,001 til 99,999
- **Q580 Faktor for matetilpassing?**: Denne faktoren definerer reduksjonen av matingen. Fordi matingen må være mindre ved økende snittnummer. Jo større verdi, desto raskere tilpasses matingene til den siste matingen.
  Inndataområde 0,000 til 1,000

Kontrollere og endre spindeldreieretningene

Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.

Beregne dreieretningen til bordet:

1 Hvilket verktøy? (Høyreskjærende/venstreskjærende?)
2 Hvilken bearbeidingsside? **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
3 Les av dreieretningen til bordet på en av de to tabellene! Velg tabellen med verktøydreieretningen din (høyreskjærende/venstreskjærende). Les av dreieretningen til bordet for bearbeidingssiden din **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)** i denne tabellen.

Verktøy: høyreskjærende M3

Bearbeidingsside	Dreieretningen til bordet
X+ (Q550=0)	Med urviseren (f.eks. **M303**)
X- (Q550=1)	Mot urviseren (f.eks. **M304**)

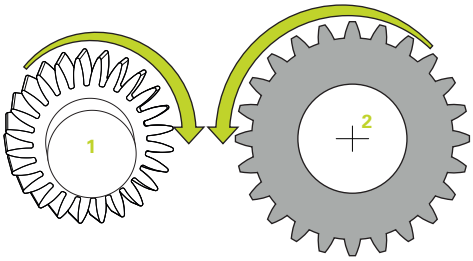
Verktøy: venstreskjærende M4

Bearbeidingsside	Dreieretningen til bordet
X+ (Q550=0)	Mot urviseren (f.eks. **M304**)
X- (Q550=1)	Med urviseren (f.eks. **M303**)

> Vær oppmerksom på at dreieretningen kan avvike fra disse tabellene i spesielle tilfeller.

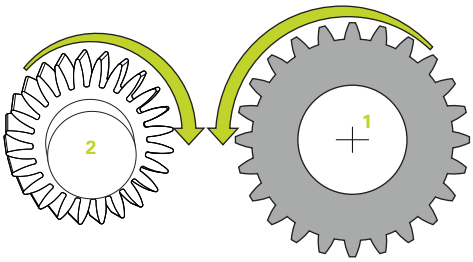
Endring av dreieretningen i fresemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn verktøyspindelen som masterspindel med M3 eller M4. Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen



Endring av dreieretningen i dreiemodus:

- Masterspindel **1**: Du kobler inn emnespindelen som masterspindel med en M-funksjon. Denne M-funksjonen er spesifikk for maskinprodusenten (M303, M304,...). Dermed bestemmer du dreieretningen (en endring av masterspindelen har ingen innvirkning på dreieretningen til slavespindelen).
- Slavespindel **2**: Tilpass verdien til inndataparameter **Q546** for å endre retningen til slavespindelen



> Kontroller om dreieretningene til begge spindlene er korrekte før du utfører en bearbeiding.
>
> Definer bl.a. et lavt turtall for å kunne vurdere retningen optisk sikkert.

13.14 MÅLE MASKINTILSTAND (syklus 238, DIN/ISO: G238, alternativ 155)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinens belastede komponenter slites gjennom livssyklusen (f.eks. føring, kuleformet gjengedrev, ...) og aksebevegelsen blir dårligere. Dette påvirker produksjonskvaliteten.

Med **Component Monitoring** (alternativ 155) og syklus **238** kan styringen måle aktuell maskinstatus. Dermed er det mulig å måle tilstandsendringer som skyldes alder og slitasje ved levering. Målingene lagres i en tekstfil som kan leses av maskinprodusenten. Produsenten kan lese og evaluere dataene og sørge for tidlig vedlikehold. Dermed kan en unngå uønskede maskintilstander.

Maskinprodusenten kan sette advarsels- og feilgrenser for målte verdier og bestemme feilreaksjoner.

Syklusforløp

Driftsinstruksjon:
- Sørg for at aksene ikke er tilkoblet før målingen.

Parameter Q570 = 0

1 Styringen gjennomfører bevegelser på maskinaksene.
2 Matings- , ilgangs- og spindelpotensiometeret virker

Maskinprodusenten definerer aksenes bevegelser nøyaktig.

Parameter Q570 = 1

1 Styringen gjennomfører bevegelser på maskinaksene.
2 Matings- , ilgangs- og spindelpotensiometeret virker **ikke**.
3 I statusfanen **MON Detail** kan du velge hvilke overvåkingsoppgaver som skal vises.
4 Ved hjelp av dette diagrammet kan du følge med på komponentenes tilstand og se når en advarsels- eller feilgrense nærmer seg.

Mer informasjon: brukerhåndbok for oppsett, testing og kjøring av NC-programmer

Maskinprodusenten definerer aksenes bevegelser nøyaktig.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen kan utføre omfattende bevegelser i flere akser i ilgang! Hvis verdien 1 er programmert i syklusparameteren **Q570**, har matings- , ilgangs- og spindelpotensiometeret ingen effekt. Ved å dreie matingspotensiometeret til null kan du likevel stoppe en bevegelse. Kollisjonsfare!

- Test syklusen i testmodus **Q570=0** før du registrerer måledataene.
- Få informasjon fra maskinprodusenten om typen og omfanget til bevegelsene til syklus **238** før du bruker den

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Syklus **238** er CALL-aktiv

Syklusparametere

- **Q570 Modus (0=test/1=mål)?**: Definer om styringen skal måle maskintilstanden i testmodus eller i målemodus:
  0: Ingen maskindata genereres. Aksebevegelsene kan reguleres med matings- eller ilgangspotensiometeret
  1: Måledata genereres. Aksebevegelsene kan **ikke** reguleres med matings- eller ilgangspotensiometeret.

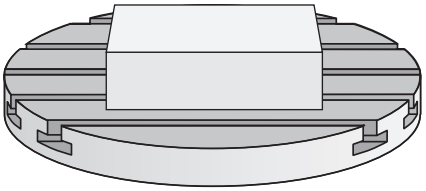
Eksempel

```
62 CYCL DEF 238 MAAL
   MASKINTILSTAND
   Q570=+0     ;MODUS
```

13.15 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, alternativ 143)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Den dynamiske atferden til maskinen kan variere hvis maskinbordet lastes med komponenter med forskjellig vekt. En endret last har innvirkning på friksjonskrefter, akselerasjoner, stoppmomenter og adhesjoner for bordakser. Med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control) og syklus **239 BEREGNE LAST** kan styringen automatisk beregne og tilpasse den aktuelle massetregheten til lasten, de aktuelle friksjonskreftene og den maksimale akseakselerasjonen, dvs. tilbakestille forstyrrings- og reguleringsparametere. Dermed kan du reagere optimalt på store endringer i lasten. Styringen gjennomfører en såkalt veiekjøring for å vurdere vekten som aksene er belastet med. Under denne veiekjøringen tilbakelegger aksene en bestemt distanse – maskinprodusenten definerer de nøyaktige bevegelsene. Før veiekjøringen settes eventuelt aksene i posisjon for å unngå en kollisjon under kjøringen. Maskinprodusenten definerer den sikre posisjonen.

Med LAC tilpasses den maksimale akselerasjonen vektavhengig i tillegg til tilpassing av reguleringsparametere. Slik kan dynamikken økes ved liten last slik at produktiviteten økes.

Syklusforløp

Parameter Q570 = 0

1 Det forekommer ingen fysisk bevegelse av aksene
2 Styringen tilbakestiller LAC
3 Forstyrrings- og eventuelt reguleringsparametere som gjør det mulig å bevege aksene uavhengig av lastetilstanden, blir aktive – parameterne som er stilt inn med **Q570**=0, er **uavhengige** av den aktuelle lasten
4 Under klargjøringen etter et NC-program kan det være fornuftig å gå tilbake til disse parameterne

Parameter Q570 = 1

1 Styringen gjennomfører en veiekjøring, det medfører eventuelt at flere akser beveger seg. Hvilke akser som beveger seg, kommer an på konstruksjonen til maskinen samt drevene til aksene
2 Maskinprodusenten fastsetter i hvilken grad aksene beveger seg
3 Forstyrrings- og reguleringsparameterne som er beregnet av styringen, er **avhengige** av den aktuelle lasten
4 Styringen aktiverer de beregnede parameterne

Driftsinstruksjon:

- Hvis du gjennomfører en blokkjøring og styringen overleser syklus **239** i forbindelse med det, ignorerer styringen denne syklusen – det gjennomføres ikke en veiekjøring.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

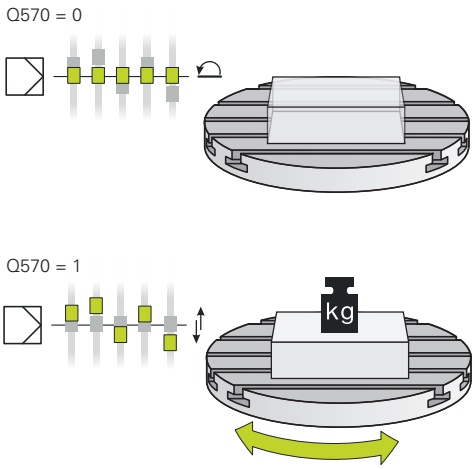
Syklusen kan utføre omfattende bevegelser i flere akser i ilgang!

- Få informasjon fra maskinprodusenten om typen og omfanget til bevegelsene til syklus **239** før du bruker den
- Før syklusstart kjører styringen eventuelt til en sikker posisjon. Denne posisjonen fastsettes av maskinprodusenten
- Still potensiometeret for matings-, ilgangsoverstyring på minst 50 % slik at lasten kan beregnes

- Du kan utføre denne syklusen i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS**.
- Syklus **239** aktiveres umiddelbart etter definisjonen.
- Syklus **239** støtter beregningen av lasten fra forbindelsesakser hvis disse bare har et felles posisjonsmåleapparat (moment-master-slave).

Syklusparametere

- **Q570 Last (0=slette/1=beregne)?**: Definer om styringen skal gjennomføre en LAC (Load adaptive control) veiekjøring, eller om de sist beregnede, lastavhengige forstyrings- og reguleringsparametrene skal tilbakestilles:
  0: Tilbakestill LAC, verdiene som sist ble stilt inn av styringen, tilbakestilles, styringen drives med lastuavhengige forstyrings- og reguleringsparametre
  1: Gjennomfør veiekjøring, styringen beveger aksene og beregner dermed forstyrings- og reguleringsparametrene avhengig av den aktuelle lasten, de beregnede verdiene aktiveres straks



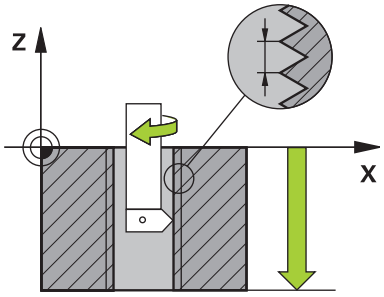
Eksempel

```
62 CYCL DEF 239  BEREGNE LAST
    Q570=+0     ;LASTBEREGNING
```

13.16 GJENGESKJÆRING (syklus 18, DIN/ISO: G86)

Bruk

Syklus **18 GJENGESKJAERING** kjører verktøyet med regulert spindel fra den aktuelle posisjonen med det aktive turtallet til den angitte dybden. På boringsbunnen stopper spindelen. Du må programmere frem- og frakjøring separat.



Driftsinstruksjon:

Det er mulig å stille inn følgende via parameteren **CfgThreadSpindle** (nr. 113600):

- **sourceOverride** (Nr. 113603): SpindlePotentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsoverstyring er ikke aktiv), (styringen tilpasser turtallet tilsvarende).
- **thrdWaitingTime** (Nr. 113601): Etter spindelstopp ventes denne tiden på gjengebunnen
- **thrdPreSwitch** (Nr. 113602): Spindelen stoppes i denne tiden før gjengebunnen nås
- **limitSpindleSpeed** (Nr. 113604): begrensning av spindelturtallet
  True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelturtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)
  False: (ingen begrensning)

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du ikke programmerer en forhåndsposisjonering før oppkalling av syklus **18**, kan det oppstå en kollisjon. Syklus **18** gjennomfører ikke en frem- og frakjøringsbevegelse.

- Forhåndsposisjoner verktøyet før syklusstart
- Verktøyet kjører fra den aktuelle posisjonen til den angitte dybden etter syklusoppkall.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

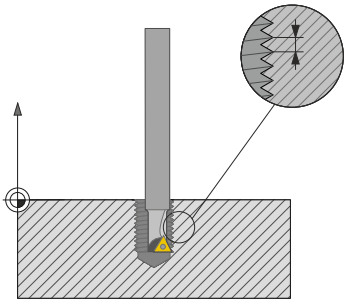
Hvis spindelen var innkoblet før syklusstart, kobler syklus **18** spindelen ut, og syklusen arbeider med stillestående spindel! På slutten kobler syklus **18** spindelen inn igjen hvis den var innkoblet før syklusstart.

- Programmer en spindelstopp før syklusstart! (F.eks. med **M5**)
- Når syklus **18** er ferdig, gjenopprettes spindeltilstanden før syklusstart. Hvis spindelen var utkoblet før syklusstart, kobler styringen spindelen ut igjen etter slutten av syklus **18**

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Programmer en spindelstopp før syklusstart! (F.eks. med M5) Styringen kobler så inn spindelen automatisk ved syklusstart og ut igjen på slutten.
- Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Syklusparametere

- Boredybde (inkrementell): Angi gjengedybden utfra den aktuelle posisjonen.
  Inndataområde: -99999 ... +99999
- Pitch: Angi stigningen til gjengene. Fortegnet som er angitt her, bestemmer om det dreier seg om en høyre- eller venstregjenge:
  + = høyregjenge (M3 ved negativ boredybde)
  - = venstregjenge (M4 ved negativ boredybde)



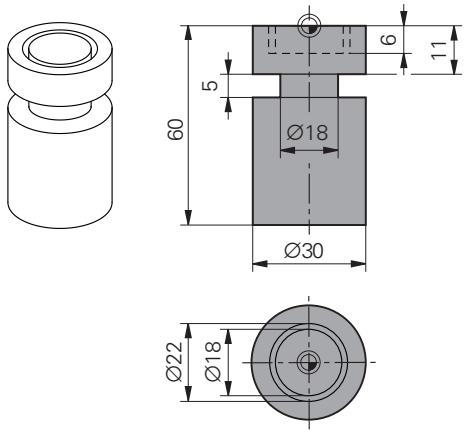
Eksempel

```
25 CYCL DEF 18.0  GJENGESKJAERING
26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20
27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1
```

13.17 Programmeringseksempler

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 291

I det følgende NC-programmet brukes syklus **291 INT.POL.DREI. KOBL.**. Dette eksempelet viser oppretting av et aksial- og et radialinnstikk.



alle

- Dreieverktøy, definert i toolturn.trn: verktøynr. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktøy for aksialinnstikk
- Dreieverktøy, definert i toolturn.trn: verktøynr. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, verktøy for radialinnstikk

Programutføring

- Verktøyoppkalling: verktøy for aksialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus **291**; **Q560**=1
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus **291**; **Q560**=0
- Verktøyoppkalling: stikkverktøy for radialinnstikk
- Start interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus **291**; **Q560**=1
- Slutt interpolasjonsdreiing: Beskrivelse og oppkalling av syklus **291**; **Q560**=0

> Ved hjelp av konverteringen av parameter **Q561** blir dreieverktøyet vist som freseverktøy i simuleringsgrafikken.

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL 10	Verktøyoppkalling: verktøy for aksialinnstikk
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
6 CYCL CALL	Kalle opp syklus
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
10 LBL 1	Innstikk på planflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	

13 LBL 2	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigering
17 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Avslutt interpolasjonsdreiing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
18 CYCL CALL	Kalle opp syklus
19 TOOL CALL 11	Verktøyoppkalling: verktøy for radialinnstikk
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Frikjør verktøy
22 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Aktiver interpolasjonsdreiing
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+1 ;DREHWKZ. WANDELN	
23 CYCL CALL	Kalle opp syklus
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Posisjoner verktøy i arbeidsplanet
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Posisjoner verktøy i spindelaksen
27 LBL 3	Innstikk på manteloverflate, fremmating 0,2 mm, dybde: 6 mm
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	Kjør ut av innstikk, trinn: 0,4 mm
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	Løft til sikker høyde, slå av radiuskorrigering
41 CYCL DEF 291 INT.POL.DREI. KOBL.	Avslutt interpolasjonsdreiing
Q560=+0 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q216=+0 ;SENTRUM 1. AKSE	

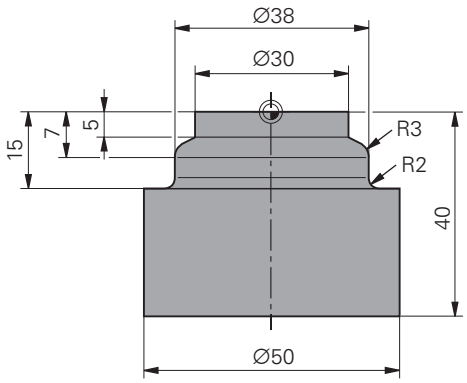
Q217=+0 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q561=+0 ;DREHWKZ. WANDELN	
42 CYCL CALL	Kalle opp syklus
43 TOOL CALL 11	Gjenta **TOOL CALL** for å stille tilbake konverteringen av parameter Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Eksempel: Interpolasjonsdreiing syklus 292

I det følgende NC-programmet brukes syklus **292 INT.POL.DREI. KONT.**. Dette eksempelet viser opprettingen av en utvendig kontur med roterende fresespindel.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: fres D20
- Syklus **32 TOLERANSE**
- Henvisning til konturen med syklus **14**
- Syklus **292 INT.POL.DREI. KONT.**



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Verktøyoppkalling: endefres D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE	Definer toleranse med syklus 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Henvis til konturen i LBL1 med syklus 14
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
8 CYCL DEF 292 INT.POL.DREI. KONT.	Definer syklus 292
Q560=+1 ;KOBLE SPINDEL	
Q336=+0 ;VINKEL SPINDEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q529=+0 ;BEARBEIDINGSTYPE	
Q221=+0 ;FLATETOLERANSE	
Q441=+1 ;MATING	
Q449=+15000 ;MATING	
Q491=+15 ;KONTURSTART RADIUS	
Q357=+2 ;SI.AVSTAND SIDE	
Q445=+50 ;SIKKER HOEYDE	
9 L Z+50 R0 FMAX M3	Forposisjonering i verktøyakse, spindel på
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	Forposisjonering på rotasjonssenter i arbeidsplan, syklusoppkall
11 LBL 1	LBL1 inneholder konturen
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	Programslutt
21 END PGM 2 MM	

Eksempel tannhjulsfresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING**. Dette eksempelprogrammet viser fremstillingen av en pluggfortanning med modul=1 (avviker fra DIN 3960).

Programutføring

- Verktøyoppkalling: snekkefres
- Starte dreiemodus
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus **801**
- Kjøre til sikker posisjon
- Definer syklus **285**
- Kall opp syklus **286**
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "ABWAELZFRAESER"	Kalle opp verktøyet
3 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Tilbakestille koordinatsystem
5 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
7 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
8 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i midten av bearbeidingen
10 Z+50 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
11 CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL	Definer syklus 285
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-11 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;ANTALL TENNER	
Q542=+90 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANNHOYDE	
Q543=+0.05 ;TOPPKLARING	
Q544=-10 ;SKRAANINGSVINKEL	
12 CYCL DEF 286 TANNHJUL VALSEFRESING	Definer syklus 286
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q545=+1.6 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+0 ;ENDRE DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	
Q550=+1 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	

Q530=+2	;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2222	;MATING FORPOSISJON.	
Q553=+5	;VERKTOEY-L-FORSKYVN.	
Q554=+10	;SYNKRONFORSKYVNING	
Q548=+1	;FORSKYVNING SKR.	
Q463=+1	;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q488=+0.3	;MATING FOR SENKNING	
Q478=+0.3	;MATING FOR SENKNING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	
Q549=+3	;FORSKYVNING FINK.	
13 CYCL CALL M303		Kall opp syklus, og slå på spindel
14 FUNCTION MODE MILL		Aktiver fresdrift
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøyet i verktøyaksen
16 L A+0 C+0 R0 FMAX		Tilbakestill rotering
17 M30		Programslutt
18 END PGM 5 MM		

Eksempel avskalling

I det følgende NC-programmet brukes syklus **287 TANNHJUL VALSESKRELL.** Dette eksempelprogrammet viser fremstillingen av en pluggfortanning med modul=1 (avviker fra DIN 3960).

Programutføring

- Verktøyoppkalling: ringhjulfres
- Starte dreiemodus
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus **801**
- Kjøre til sikker posisjon
- Definer syklus **285**
- Kall opp syklus **287**
- Tilbakestill koordinatsystemet med syklus **801**

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D90 L35 DIST+0 DI+58	Råemnedefinisjon sylinder
2 TOOL CALL "Hohlradfraeser"	Kalle opp verktøyet
3 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
4 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Tilbakestille koordinatsystem
5 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
7 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
8 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
9 L X0 Y0 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i midten av bearbeidingen
10 Z+50 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
11 CYCL DEF 285 DEFINER TANNHJUL	Definer syklus 285
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-11 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q540=+1 ;MODUL	
Q541=+90 ;ANTALL TENNER	
Q542=+90 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q563=+1 ;TANNHOYDE	
Q543=+0.05 ;TOPPKLARING	
Q544=-10 ;SKRAANINGSVINKEL	
12 CYCL DEF 287 TANNHJUL VALSESKRELL.	Definer syklus 287
Q240=+5 ;ANTALL SNITT	
Q584=+1 ;NR. FORSTE SNITT	
Q585=+5 ;NR. SISTE SNITT	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q545=+20 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+0 ;ENDRE DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	

Q550=+1 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2222 ;MATING FORPOSISJON.	
Q586=+0,4 ;FORSTE TILFORSEL	
Q587=+0,1 ;SISTE TILFORSEL	
Q588=+0,4 ;FORSTE MATING	
Q589=+0,25 ;SISTE MATING	
Q580=+0,2 ;TILPASSING MATING	
13 CYCL CALL M303	Kall opp syklus, og slå på spindel
14 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
15 M140 MB MAX	Frikjør verktøyet i verktøyaksen
16 L A+0 C+0 R0 FMAX	Tilbakestill rotering
17 M30	Programslutt
18 END PGM 5 MM	

14

Sykluser: dreiing

14.1 Dreiesykluser (alternativ 50)

Oversikt

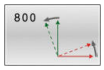
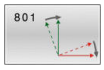
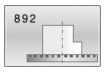
Slik definerer du dreiesykluser:

- Trykk på **CYCL DEF**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **ROTER**
- Velg syklusgruppe, f.eks. Sykluser for avsponing på langs
- Velg syklus, f.eks. **DREI AVSATS LANGS**

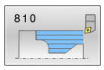
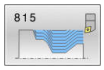
Styringen gjør følgende sykluser for dreiebearbeiding tilgjengelig:

Spesialsykluser

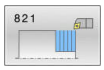
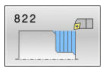
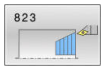
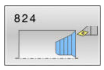
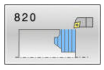
Funksjonstast	Syklus	Side
	TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800) ■ Sett verktøyet i en egnet posisjon i forhold til hovedspindelen	447
	TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801) ■ Tilbakestilling av syklus **800**	453
	TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131) ■ Beskrivelse av geometrien og verktøyet ■ Valg av bearbeidingsstrategi og -side	455
	KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892) ■ Kontroller ubalansen til hovedspindelen	463

Sykluser for avsponing på langs

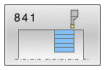
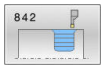
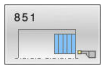
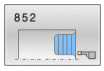
Funksjonstast	Syklus	Side
	DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812) ■ Lengdedreiing av rettvinklede segmenter	467
	DREIE AVSATS LANGS UTVIDET(syklus 812, DIN/ISO: G812) ■ Lengdedreiing av rettvinklede segmenter ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	470
	DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813) ■ Lengdedreiing av segmenter med nedsenkingselementer	474

Funksjonstast	Syklus	Side
	DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814) ■ Lengdedreiing av segmenter med nedsenkingselementer ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	477
	DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812) ■ Lengdedreiing av ønskede dreiekonturer ■ Avsponing akseparallelt	481
	DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815) ■ Lengdedreiing av ønskede dreiekonturer ■ Avsponingen er konturparallell	485

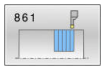
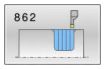
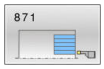
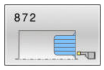
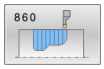
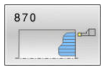
Sykluser for avsponing på plan

Funksjonstast	Syklus	Side
	DREIE AVSATS PLAN(syklus 821, DIN/ISO: G821) ■ Plandreiing av rettvinklede segmenter	488
	DREIE AVSATS PLANUTVIDET(syklus 822, DIN/ISO: G822) ■ Plandreiing av rettvinklede segmenter ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	491
	DREIE NEDSENKING PLAN(syklus 823, DIN/ISO: G823) ■ Plandreiing av segmenter med nedsenkingselementer	494
	DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824) ■ Plandreiing av segmenter med nedsenkingselementer ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	497
	DREIE KONTUR PLAN(syklus 820, DIN/ISO: G820) ■ Plandreiing av ønskede dreiekonturer	501

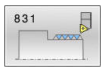
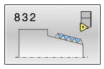
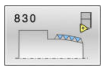
Sykluser for forsenkingsdreiing

Funksjonstast	Syklus	Side
	AVSTIKKING ENKEL RADIAL(syklus 841, DIN/ISO: G841) ■ Forsenkingsdreiing av rettvinklede noter i lengderetningen	505
	AVSTIKKING UTVIDET RADIAL(syklus 842, DIN/ISO: G842) ■ Forsenkingsdreiing av noter i lengderetningen ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	509
	AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851) ■ Forsenkingsdreiing av noter i planretningen	513
	AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL(syklus 852, DIN/ISO: G842) ■ Forsenkingsdreiing av noter i planretningen ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	516
	AVSTIKKING KONTUR RADIAL(syklus 840, DIN/ISO: G840) ■ Forsenkingsdreiing av noter med ønsket form i lengderetningen	520
	AVSTIKKING KONTUR AKSIAL(syklus 850, DIN/ISO: G850) ■ Forsenkingsdreiing av noter med ønsket form i planretningen ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	524

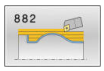
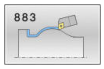
Sykluser for forsenkning

Funksjonstast	Syklus	Side
	FORSENKE RADIAL(syklus 861, DIN/ISO: G861) ■ Radial fresing av rettvinklede noter	528
	FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862) ■ Radial fresing av rettvinklede noter ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	532
	FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871) ■ Aksial fresing av rettvinklede noter	537
	FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872) ■ Aksial fresing av rettvinklede noter ■ Avrunding av konturhjørner ■ Fas eller avrunding ved konturstart og -slutt ■ Vinkel for plan- og omkretsflate	541
	FORSENKE KONTUR RADIAL(syklus 860, DIN/ISO: G860) ■ Radial fresing av noter med ønsket form	547
	FORSENKE KONTUR AKSIAL(syklus 870, DIN/ISO: G870) ■ Aksial fresing av noter med ønsket form	552

Sykluser for gjengedreiing

Funksjonstast	Syklus	Side
	GJENGE LANGS(syklus 831, DIN/ISO: G831) ■ Langdreiing av gjenge	557
	GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832) ■ Lang- eller plandreiing av gjenge og konisk gjenge ■ Definisjon av en startbane og overflytsbane	560
	GJENGE KONTURPARALLELL(syklus 830, DIN/ISO: G830) ■ Langs- og plandrei gjenger med ønsket form ■ Definisjon av en startbane og overflytsbane	564

Utvidede dreiefunksjoner

Funksjonstast	Syklus	Side
	DREIE SIMULTANSSKRUBBING (syklus 882, DIN/ISO: G882, alternativ 158) ■ Skrubing av komplekse konturer med forskjellige oppstillinger	568
	DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ 158) ■ Slettfresing av komplekse konturer med forskjellige oppstillinger	573

Arbeid med dreiesykluser

I dreiesykluser tar styringen hensyn til skjærgeometrien (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) til verktøyet, slik at det definerte konturelementet ikke kommer til skade. Styringen vil gi en advarsel hvis hele bearbeidingen av konturen ikke er mulig med det aktive verktøyet.

Du kan bruke dreiesykluser både for utvendig og innvendig bearbeiding. Avhengig av den aktuelle syklusen gjenkjenner styringen bearbeidingsposisjonen (utvendig/innvendig bearbeiding) ved hjelp av startposisjonen eller verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. I flere sykluser kan du også angi bearbeidingsposisjonen direkte i syklusen. Kontroller verktøyposisjon og dreieretning etter bytte av bearbeidingsposisjon.

Når du programmerer **M136** før en syklus, tolker styringen mateverdier i syklusen i mm/o, uten **M136** i mm/min.

Når du utfører dreiesykluser under en oppstilt bearbeiding (**M144**), endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og kan på den måten også overvåke bearbeidingen i oppstilt tilstand i forhold til skader på konturen.

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med klartekst-banefunksjoner eller FK-funksjoner. Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTUR** for å definere underprogramnummeret.

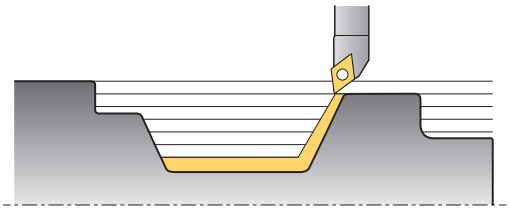
Dreiesyklusene 81x - 87x samt 880, 882 og 883 må du kalle opp med **CYCL CALL** eller **M99**. Før en syklusoppkalling må du i hvert fall programmere:

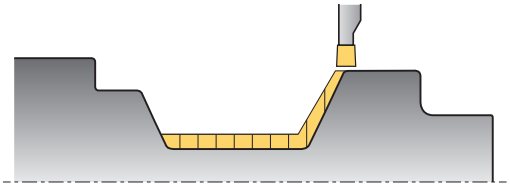
- Dreiemodus **FUNCTION MODE TURN**
- Verktøyoppkalling **TOOL CALL**:
- Rotasjonsretning for dreiespindel, f.eks. **M303**
- Valg turtall eller snitthastighet **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Hvis du bruker omdreiningsmatinger mm/o, **M136**
- Verktøyposisjonering på egnet startpunkt, f.eks. **LX+130Y+0R0 FMAX**
- Tilpassing av koordinatsystemet og justering av verktøy **CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**

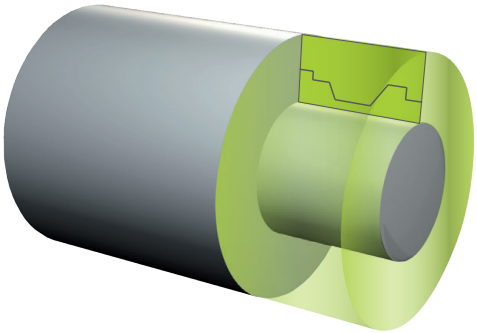
Råemnesporing (FUNCTION TURNDATA)

Under rotasjonsbearbeidingen må emner ofte bearbeides med flere verktøy. Et konturelement kan ofte ikke bearbeides ferdig med ett verktøy, da verktøyformen ikke tillater det (f.eks. ved en innadgående vinkel). Da må enkelte delområder etterbearbeides med andre verktøy. Ved hjelp av råemnesporingen registrerer styringen allerede bearbeidede områder og tilpasser samtlige frem- og frakjøringsbevegelser til den gjeldende bearbeidingssituasjonen. Ved hjelp av kortere maskineringsbevegelser blir luftkutt unngått og bearbeidingstiden blir betydelig redusert.

Når du skal aktivere råemnesporingen, må du programmere funksjonen **TURNDATA BLANK** og henvise til et NC-program eller underprogram med en råemnebeskrivelse. Råemnet som er definert i **TURNDATA BLANK**, bestemmer området som skal bearbeides med hensyn til råemnesporingen. Når du skal slå av råemnesporingen, programmerer du **TURNDATA BLANK OFF**.







MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen optimerer bearbeidingsområder og fremkjøringsbevegelser med råemnesporingen. Styringen tar alltid hensyn til det sporede råemnet for frem- og frakjøringsbevegelser. Hvis områder av den ferdige delen rager ut over råemnet, kan det føre til skader på emne og verktøy.

- Definer råemne større enn ferdigemne

Merknader til programmeringen:

- Råemnesporing er bare mulig ved syklusbearbeiding i dreiemodus **(FUNCTION MODE TURN)**.
- Du må definere en lukket kontur som råemne for råemnesporingen (startpos. = sluttpos.). Råemnet tilsvarer tverrsnittet til en rotasjonssymetrisk del.

Styringen har ulike muligheter for definering av råemnet:

Funksjons-tast	Råemnedefinisjon
BLANK OFF	Slå av råemnesporing **TURNDATA BLANK OFF**: Ingen angivelse
BLANK <FILE>	Råemndedefinisjon i et NC-program: Angi navnet på filen
BLANK <FILE>=QS	Råemndedefinisjon i et NC-program: Angi strengparameteren med programnavnet
BLANK LBL NR	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi nummeret for underprogrammet
BLANK LBL NAME	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi navnet på underprogrammet
BLANK LBL QS	Råemnedefinisjon i underprogram: Angi strengparameteren med underprogramnavnet

Aktivere råemnesporing og definere råemne:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**

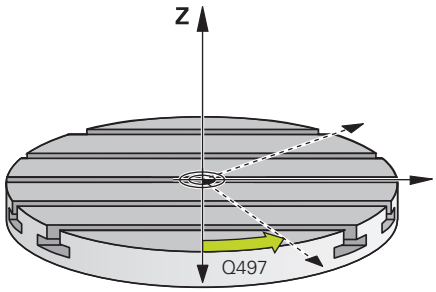
Eksempel

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

14.2 TILPASSE KOORDINATSYSTEM (syklus 800, DIN/ISO: G800)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.
Syklusen er maskinavhengig.



For å kunne utføre en dreiebearbeiding må du sette verktøyet i en egnet posisjon i forhold til hovedspindelen. Du kan bruke syklusen **800 TILPASS DREIESYSTEM** til dette.

Ved dreiebearbeidingen er posisjoneringsvinkelen mellom verktøy og hovedspindel viktig for eksempel for å kunne bearbeide konturer med undersnitt. I syklus **800** er ulike muligheter tilgjengelige for justering av koordinatsystemet for en oppstilt bearbeiding:

- Hvis du har posisjonert dreieaksen for en oppstilt bearbeiding, kan du justere koordinatsystemet til stillingen for dreieaksen med syklusen **800** (**Q530=0**). I dette tilfellet må du programmere en **M14** eller **M128/TCPM** for korrekt beregning
- Syklus **800** beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen **Q531**. Avhengig av den valgte strategien i parameteren OPPSTILT BEARB. **Q530** posisjonerer styringen dreieaksen med (**Q530=1**) eller uten utligningsbevegelse (**Q530=2**)
- Syklus **800** beregner den nødvendige dreieaksevinkelen ved hjelp av posisjoneringsvinkelen **Q531**, men posisjonerer ikke dreieaksen (**Q530=3**). Du må selv posisjonere dreieaksen til den beregnede verdien **Q120** (A-akse), **Q121** (B-akse) og **Q122** (C-akse) etter syklusen.

Driftsinstruksjoner:
- Hvis du endrer en dreieakseposisjon, må du utføre syklus **800** på nytt for å justere koordinatsystemet.
- Kontroller orienteringen til verktøyet før bearbeidingen.

Hvis fresespindelaksen og hovedspindelaksen er justert parallelt med hverandre, kan du definere en ønsket dreining av koordinatsystemet rundt spindelaksen (Z-akse) med **presesjonsvinkelen Q497**. Dette kan være nødvendig når du av plassmangel må sette verktøyet i en bestemt stilling eller når du vil observere en bearbeidingsprosess bedre. Hvis aksene til hovedspindelen og fresespindelen ikke er justert parallelt, er bare to presesjonsvinkler nødvendige for bearbeidingen. Styringen velger vinkelen som ligger nærmest inndataverdien **Q497**.

Syklus **800** posisjonerer fresespindelen slik at verktøyskjæret er justert mot dreiekonturen. Dermed kan du også bruke verktøyet speilvendt (**SNU VERKTOY Q498**). Fresespindelen blir da forskjøvet 180°. På den måten kan du bruke et verktøy både til både innvendig og utvendig bearbeiding. Posisjoner verktøyskjæret mot midten av hovedspindelen med en posisjoneringsblokk, f.eks. **L Y+0 R0 FMAX**.

Eksenterdreiing

I enkelte tilfeller er det ikke mulig å spenne et verktøy slik at aksen til roteringssentrumet er i flukt med aksen til hovedspindelen. Det gjelder f.eks. ved store emner eller emner som ikke er rotasjonssymmetriske. Du kan likevel utføre dreiebearbeidinger med funksjonen Eksenterdreiing **Q535** i syklus **800**.

Ved eksenterdreiing blir flere lineærakser koblet til hovedspindelen. Styringen kompenserer for eksentrisiteten ved hjelp av en sirkelformet utligningsbevegelse med de tilkoblede lineæraksene.

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Ved høye turtall og stor eksentrisitet er det nødvendig med høye matinger av lineæraksene for å kunne utføre bevegelsene synkront. Hvis disse matingene ikke kan overholdes, blir konturen skadet. Styringen sender derfor ut et varsel når 80 % av den maksimale aksehastigheten eller akselerasjonen blir overskredet. Reduser i så fall turtallet.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører utligningsbevegelser ved til- og frakobling. Pass på at det ikke oppstår kollisjoner.

- Utfør til- og frakobling bare når hovedspindelen står stille

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved eksenterdreiing er kollisjonsovervåkingen DCM ikke aktiv. Styringen viser en tilhørende varselmelding under eksenterdreiingen.

- Vær oppmerksom på mulige kollisjoner

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Gjennom emnets rotering oppstår sentrifugalkrefter som, avhengig av ubalansen, kan føre til vibrasjoner (resonanssvingninger). Dette påvirker bearbeidingsprosessen negativt, og verktøyets levetid blir redusert.

- Velg teknologiske data slik at de ikke kan oppstå vibrasjoner (resonanssvingninger)

Driftsinstruksjoner:
- Lag et prøvesnitt før selve bearbeidingen for å sikre at de nødvendige hastighetene kan oppnås.
- Styringen viser lineærakseposisjonene som resulterer av utligningen, bare i posisjonsvisningen for FAKTISK verdi.

Funksjon

Med syklusen **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.** stiller styringen inn emnekoordinatsystemet og orienterer verktøyet tilsvarende. Syklusen **800** er aktiv frem til den blir tilbakestilt av syklusen **801** eller til syklusen **800** blir definert på nytt. Enkelte av syklusfunksjonene til syklusen **800** blir i tillegg tilbakestilt av flere faktorer:

- Speilvendingen av verktøydataene (**Q498 SNU VERKTOY**) blir tilbakestilt av en verktøyoppkalling **TOOL CALL**.
- Funksjonen **EKSENTERDREIING Q535** blir tilbakestilt ved programslutt eller av et programavbrudd (intern stopp).

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten fastsetter konfigurasjonen til maskinen. Hvis verktøyspindelen er definert som akse i kinematikken ved denne konfigurasjonen, opererer matepotensiometeret ved bevegelser med syklus **800**.

Maskinprodusenten kan bestemme nøyaktig hvordan presesjonsvinkelen innretter verktøyet.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis fresespindelen er definert som en NC-akse i dreiemodus, kan styringen endre retning ut fra aksens vinkel. Hvis fresespindelen derimot er definert som en spindel, er det fare for at verktøyet ikke blir snudd.
Slik går du frem i begge tilfeller:

- Aktiver snuing av verktøy på nytt etter en **TOOL CALL**-blokk

MERKNAD

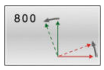
Kollisjonsfare!

Hvis **Q498**=1 og du programmerer funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** til det, er det to forskjellige potensielle resultater avhengig av konfigurasjonen. Hvis verktøyspindelen er definert som akse, roterer **LIFTOFF** med når verktøyet snus. Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, roterer **LIFTOFFikke** med når verktøyet snus!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- Endring av fortegnet til den definerte vinkelen SPB

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Verktøyet må være fastspent og oppmålt i riktig stilling.
- Du kan bare speilvende verktøydataene (**Q498 SNU VERKTOY**) når et dreieverktøy er valgt.
- Programmer syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** for å tilbakestille syklus **800**.
- Syklus **800** begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreiing. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus **800**. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus **800**, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus **801** for å tilbakestille syklus **800**. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv.
- Syklus **800** posisjonerer da alltid den første roteringsaksen ut fra verktøyet. Hvis du vil kjøre andre roteringsakser til en bestemt posisjon, må du posisjonere disse aksene tilsvarende før syklus **800** utføres.
- Hvis du bruker innstillingene 0 (roteringsakser må være posisjonert på forhånd) i parameteren **Q530** Oppstilt bearbeiding, må du programmere en **M144** eller **TCPM/M128** på forhånd.
- Hvis du bruker innstillingene 1: MOVE, 2: TURN og 3: STAY i parameteren **Q530** Oppstilt bearbeiding, aktiverer styringen (avhengig av maskinkonfigurasjonen funksjonen **M144** eller TCPM (**Mer informasjon:** Brukerhåndbok: Innretting, testing og kjøring av NC-programmer)

Syklusparametere



- **Q497 Presesjonsvinkel?**: Vinkel som styringen stiller inn verktøyet etter.
  Inndataområde 0 til 359,9999
- **Q498 Snu verktøy (0=nei/1=ja)?**: Speilvend verktøy for innvendig/utvendig bearbeiding.
  Inndataområde 0 og 1
- **Q530 Oppstilt bearbeiding?**: Posisjoner dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  0: Behold dreieakseposisjonen (aksen må ha blitt posisjonert på forhånd)
  1: Posisjoner dreieaksen automatisk og før verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjoner dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
  3: Ikke posisjoner dreieaksen. Posisjoner dreieaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk (STAY). Styringen lagrer posisjonsverdiene i parameterne **Q120** (A-akse), **Q121** (B-akse) og **Q122** (C-akse)
- **Q531 Posisjoneringsvinkel?**: posisjoneringsvinkel for justering av verktøyet.
  Inndataområde: -180,000° til +180,000°
- **Q532 Plassere mating?**: dreieaksens bevegelseshastighet ved automatisk posisjonering.
  Inndataområde 0,001 til 99999,999
- **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?**: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
  0: Velg løsningen som er nærmest den aktuelle posisjonen
  -1: Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
  +1: Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
  -2: Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
  +2: Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°

- **Q535 Eksenterdreiing?**: Koble aksene for den eksentriske dreiebearbeidingen
  0: Opphev aksekoblinger
  1: Aktiver aksekoblinger. Roteringssentrumet befinner seg i det aktive nullpunktet
  2: Aktiver aksekoblinger. Roteringssentrumet befinner seg i det aktive nullpunktet
  3: Ikke endre aksekoblinger
- **Q536 Eksenterdreiing uten stopp?**: Avbryte programforløp før aksekobling:
  0: Stopp før ny aksekobling. Styringen åpner et vindu i stanset tilstand, der den viser verdien for eksentrisiteten og det maksimale utslaget til de enkelte aksene. Deretter kan du fortsette bearbeidingen med **NC-start** eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRYT**
  1: Aksekobling uten tidligere stopp

14.3 TILBAKESTILLE KOORDINATSYSTEM (syklus 801, DIN/ISO: G801)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Syklusen er maskinavhengig.

Syklus **801** tilbakestiller de følgende innstillingene du har programmert med syklus **800**:

- Presesjonsvinkel **Q497**
- Snu verktøy **Q498**

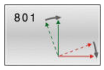
Hvis du har utført funksjonen eksenterdreiing med syklus **800**, må du ta hensyn til følgende: Syklus **800** begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreiing. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus **800**. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus **800**, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus **801** for å tilbakestille syklus **800**. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv.

Verktøyet blir ikke orientert mot utgangsposisjonen ved hjelp av syklus **801**. Dersom et verktøy har blitt orientert med syklus **800**, blir verktøyet stående i denne stillingen også etter det har blitt tilbakestilt.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Med syklusen **801TILBAKESTILL DREIESYSTEM** kan du tilbakestille innstillinger du har angitt med syklusen **800TILPASSE ROTASJ.SYS.**.
- Programmer syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** for å tilbakestille syklus **800**.
- Syklus **800** begrenser det maksimale tillatte turtallet ved eksenterdreiing. Det er et resultat av en maskinavhengig konfigurasjon (som maskinprodusenten utfører) og størrelsen på eksentrisiteten. Det er mulig at du har programmert en turtallsbegrensning med **FUNCTION TURNDATA SMAX** før programmeringen av syklus **800**. Hvis verdien av denne turtallsbegrensningen er mindre enn turtallsbegrensningen som er beregnet av syklus **800**, er den minste verdien aktiv. Programmer syklus **801** for å tilbakestille syklus **800**. Dermed tilbakestiller du også turtallsbegrensningen som er fastsatt av syklusen. Deretter er turtallsbegrensningen som du har programmert før syklusoppkall med **FUNCTION TURNDATA SMAX**, aktiv.

Syklusparametere



- Syklus **801** har ingen syklusparametere. Avslutt inntasting av syklus med **END**-tasten.

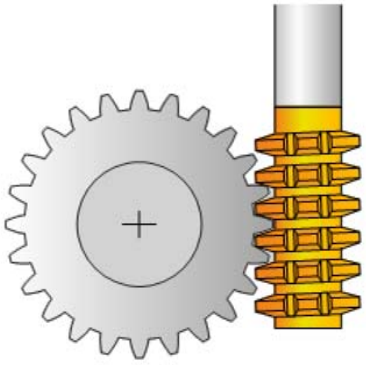
14.4 TANNHJUL SNEKKEFRESING (syklus 880, DIN/ISO: G880, alternativ 131)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **880 TANNHJUL SNEKKEFR.** kan du lage sylindriske tannhjul med utvendige fortanninger eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. I syklusen beskriver du først **tannhjulet** og deretter **verktøyet** du vil gjennomføre bearbeidingen med. I syklusen kan du velge bearbeidingsstrategien og bearbeidingssiden. Snekkefresproduksjonsmåten bruker en synkronisert rotasjonsbevegelse på verktøyspindelen og dreiebordet. I tillegg beveger fresen seg i aksial retning langs emnet.

Mens syklus **880 TANNHJUL SNEKKEFR.** er aktiv, foretas det eventuelt en dreiing av koordinatsystemet. Derfor må du programmere syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** og **M145** når syklusen er ferdig.



Syklusforløp

1 Styringen plasserer verktøyet i verktøyaksen på **Q260** sikker høyde i mating FMAX. Hvis verktøyet allerede står på en verdi i verktøyaksen som er større enn **Q260**, skjer det ingen bevegelse.
2 Før dreiing av arbeidsplanet plasserer styringen verktøyet i X med mating FMAX på en sikker koordinat. Hvis verktøyet allerede står på en koordinat i arbeidsplanet som er større enn den beregnede koordinaten, skjer det ingen bevegelse
3 Nå dreier styringen arbeidsplanet med mating **Q253**; **M144** er aktiv internt i syklusen
4 Styringen plasserer verktøyet med mating FMAX på startpunktet for arbeidsplanet
5 Så fører styringen verktøyet i verktøyaksen med mating **Q253** til sikkerhetsavstand **Q460**
6 Styringen ruller av verktøyet på emnet som skal fortannes med den definerte matingen **Q478** (ved skrubbing) eller **Q505** (ved slettfresing). Bearbeidingsområdet begrenses av startpunktet i Z **Q551**+**Q460** og sluttpunktet i Z **Q552**+**Q460**.
7 Hvis styringen befinner seg på sluttpunktet, trekker den verktøyet tilbake med mating **Q253** og plasserer det på startpunktet
8 Styringene gjentar trinnene 5–7 til det definerte tannhjulet er fremstilt
9 Til slutt posisjonerer styringen verktøyet i sikker høyde **Q260** med mating FMAX
10 Bearbeidingen avsluttes i det dreide systemet
11 Flytt nå verktøyet selv til en sikker høyde, og drei arbeidsplanet tilbake
12 Programmer nå syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** og **M145**

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du ikke forhåndsposisjonerer verktøyet på en sikker posisjon, kan verktøyet kollidere med emnet (oppspenningsutstyret) ved svingning.

- Forhåndsposisjoner verktøyet slik at det befinner seg på den ønskede bearbeidingssiden **Q550**.
- Kjør frem til en sikker posisjon på denne bearbeidingssiden

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du spenner emnet for stramt på oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen. Startpunktet i Z og sluttpunktet i Z forlenges med sikkerhetsavstanden **Q460**!

- Løsne emnet fra oppspenningsutstyret så mye at verktøyet ikke kan kollidere med oppspenningsutstyret
- Løsne komponenten så mye fra oppspenningsutstyret at forlengelsen av start- og sluttpunkt med sikkerhetsavstanden **Q460** som syklusen kjører til automatisk, ikke forårsaker en kollisjon

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når du arbeider med eller uten **M136**, tolkes mateverdiene forskjellig av styringen. Hvis du programmerer for høye matinger, kan komponenten bli skadet.

- Hvis du programmer **M136** bevisst før syklusen: Da tolker styringen mateverdier i syklusen i mm/o
- Hvis du ikke programmer **M316** før syklusen: Da tolker styringen mateverdier i mm/min

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du ikke tilbakestiller koordinatsystemet etter syklus **880**, er presesjonsvinkelen som er satt av syklusen, fortsatt aktiv!

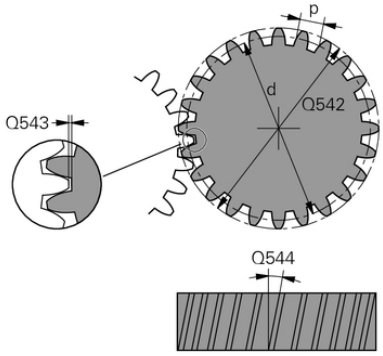
- Programmer syklus **801** etter syklus **880** for å tilbakestille koordinatsystemet
- Programmer syklus **801** etter et programavbrudd for å tilbakestille koordinatsystemet

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklusen er CALL-aktiv.
- Angivelsene for modul, antall tenner og toppsirkeldiameter overvåkes. Hvis angivelsene ikke samsvarer, vises en feilmelding. For disse parameterne har du muligheten til å fylle to av de tre parameterne med verdier. Angi verdien 0 enten ved modul eller antall tenner eller toppsirkeldiameter. I så fall beregner styringen den manglende verdien.
- Programmer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF.
- Når du programmerer FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S15, beregnes turtallet til verktøyet på følgende måte: **Q541** x S. For **Q541**=238 og S=15 beregnes et turtall for verktøyet på 3570/min.
- Definer verktøyet i verktøytabellen som freseverktøy.
- Programmer dreieretningen til emnet før syklusstart (**M303**/**M304**).
- Sett nullpunktet i roteringssenteret før syklusoppkallet.

> For å ikke overskride det maksimale tillatte turtallet for verktøyet kan du arbeide med en begrensning. (Oppføring i verktøytabellen tool.t i kolonnen **Nmax**).

Syklusparametere

- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q540 Modul?**: modulen til tannhjulet.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q541 Antall tenner?**: Beskriv tannhjul: antall tenner.
  Inndataområde 0 til 99999
- **Q542 Toppsirkeldiameter?**: Beskriv tannhjul: utvendig diameter for ferdigemne.
  Inndataområde 0 til 99999.9999
- **Q543 Toppklaring?**: avstand mellom toppsirkelen til tannhjulet som skal fremstilles, og bunnsirkelen til mothjulet.
  Inndataområde 0 til 9,9999
- **Q544 Skråningsvinkel?**: vinkelen som tennene er bøyd i, i forhold til akseretningen ved en skråfortanning. (Ved en rett fortanning er denne vinkelen 0°.)
  Inndataområde -60 til +60
- **Q545 Verktøy-stigningsvinkel?**: vinkelen til flankene for snekkefresen. Angi denne vinkelen med desimaler. (Eks. 0°47'=0,7833)
  Inndataområde: –60,0000 til +60,0000
- **Q546 Verkt. Dreieretning (3=M3/4=M4)?**: Beskriv verktøyet: spindelretningen til snekkefresen:
  3: høyredreiende verktøy (M3)
  4: venstredreiende verktøy (M4)
- **Q547 Vinkelforskyvning på tannhjul?**: vinkelen som styringen dreier emnet med ved syklusstart.
  Inndataområde: –180,0000 til +180,0000
- **Q550 Bearb.-side (0=pos./1=neg.)?**: Definer på hvilken side bearbeidingen skal skje.
  0: positiv bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS
  1: negativ bearbeidingsside av hovedaksen i I-CS



Eksempel

63 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	
Q215=0	;MASKINOPERASJON
Q540=0	;MODUL
Q540=0	;ANTALL TENNER
Q542=0	;TOPPSIRKELDIAMETER
Q543=0,167	;TOPPKLARING
Q544=0	;SKRAANINGSVINKEL
Q545=0	;WZ-STIGNINGSVINKEL
Q546=3	;WZ-DREIERETNING
Q547=0	;VINKELFORSKYVNING
Q550=1	;BEARBEIDINGSSIDE
Q533=0	;FORETRUKKET RETNING
Q530=2	;OPPSTILT BEARB.
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q260=100	;SIKKER HOEYDE
Q553=10	;VERKTOEY-L-FORSKYVN.
Q551=0	;STARTPUNKT I Z
Q552=-10	;SLUTTPUNKT I Z
Q463=1	;MAKS. SKJAREDYBDE
Q460=2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q488=0,3	;MATING FOR SENKNING
Q478=0,3	;MATING
Q483=0,4	;TOLERANSEDIAMETER
Q505=0,2	;MATING GLATTDREIING

- **Q533 Foretr. retning pos.vinkel?**: Valg av alternative posisjoneringsmuligheter. På grunnlag av posisjoneringsvinkelen som du har definert, må styringen beregne den stillingen som passer til dreieaksen som finnes på maskinen. Som regel finnes det to løsningsmuligheter. Med parameteren **Q533** kan du stille inn hvilken løsningsmulighet styringen skal bruke:
  0: Løsning som er nærmest den aktuelle posisjonen
  -1: Løsning som ligger i området mellom 0° og -179,9999°
  +1: Løsning som ligger i området mellom 0° og +180°
  -2: Løsning som ligger i området mellom -90° og -179,9999°
  +2: Løsning som ligger i området mellom +90° og +180°
- **Q530 Oppstilt bearbeiding?**: Posisjoner dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  1: Posisjoner dreieaksen automatisk og føre verktøyspissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og verktøy blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  2: Posisjoner dreieaksen automatisk, uten å føre verktøyspissen etter (TURN)
- **Q253Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved dreiing og ved forposisjonering samt ved posisjonering av verktøyaksen mellom de enkelte matingene. Angivelse i mm/min.
  Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinater i verktøyaksen der ingen kollisjon med emnet kan forekomme (for mellomposisjonering og retur ved syklusens slutt).
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q553 WZ: L-forskyvning bearb.start?** (inkrementell): Bestem fra hvilken lengdeforskyvning (L-OFFSET) verktøyet skal være i bruk. Verktøyet forskyves i lengderetningen med denne verdien.
  Inndataområde 0 til 999,9999

- **Q551 Startpunkt i Z?**: startpunkt for snekkefresingen i Z.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q552 Sluttpunkt i Z?**: sluttpunkt for snekkefresingen i Z.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q488 Mating for senkning**: matehastigheten til matebevegelsen for verktøyet
  Inndataområde 0 til 99999.999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999

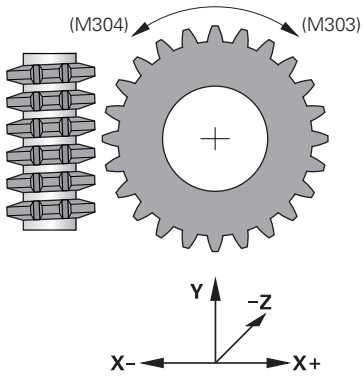
Dreieretning avhengig av bearbeidingssiden (Q550)

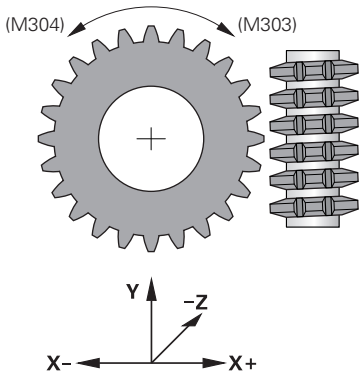
Beregne dreieretningen til bordet:

1 **Hvilket verktøy? (Høyreskjærende/venstreskjærende?)**
2 **Hvilken bearbeidingsside? X+ (Q550=0) / X– (Q550=1)**
3 **Les av dreieretningen til bordet på en av de to tabellene!** Velg tabellen med verktøydreieretningen din (**høyreskjærende/ venstreskjærende)**. Les av dreieretningen til bordet for bearbeidingssiden din **X+ (Q550=0) / X– (Q550=1)** i denne tabellen.

Verktøy: høyreskjærende M3	
Bearbeidingsside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)
Bearbeidingsside X– (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)

Verktøy: venstreskjærende M4	
Bearbeidingsside X+ (Q550=0)	Dreieretningen til bordet: mot urviseren (M304)
Bearbeidingsside X– (Q550=1)	Dreieretningen til bordet: med urviseren (M303)



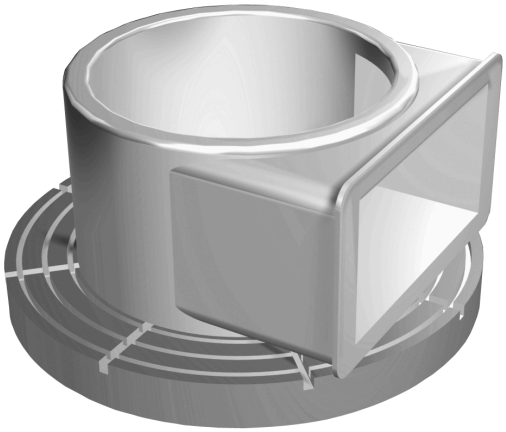


14.5 KONTROLLERE UBALANSE (syklus 892, DIN/ISO: G892)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Ved dreiebearbeiding av et usymmetrisk emne, f.eks. et pumpehus, kan det oppstå ubalanse. Avhengig av turtallet, massen og formen til emnet utsettes maskinen for høye belastninger. Med syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE** kontrollerer styringen ubalansen til hovedspindelen. Denne syklusen bruker to parametere. **Q450** beskriver maks. ubalanse og **Q451** maks. turtall. **Hvis maks. ubalanse overskrides, vises en feilmelding, og NC-programmet avbrytes.** Hvis maks. ubalanse ikke overskrides, kjører styringen NC-programmet uten avbrudd. Denne funksjonen beskytter mekanikken til maskinen. Du kan reagere når det registreres for stor ubalanse.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Maskinprodusenten gjennomfører konfigurasjonen av syklus **892**.

Maskinprodusenten definerer funksjonen til syklus **892**.

Hovedspindelen roterer under ubalanseregistreringen.

Denne funksjonen kan også utføres på maskiner med mer enn bare én hovedspindel. Ta kontakt med maskinprodusenten.

Du må kontrollere anvendeligheten til den styringsinterne ubalansefunksjonaliteten for hver av maskintypene. Hvis påvirkningen til ubalanseamplituden til hovedspindelen på aksene i nærheten er svært lav, kan det under visse omstendigheter ikke beregnes noen relevante verdier for ubalansen. I så fall må det brukes et system med eksterne sensorer for ubalanseovervåkning.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Kontroller ubalansen etter du har spent fast et nytt verktøy. Kompenser ubalansen ved bruk av motvekter dersom det er nødvendig. Hvis en stor ubalanse ikke utlignes, kan det føre til defekter på maskinen

- Gjennomfør syklus **892** ved begynnelsen av en ny bearbeiding
- Kompenser ubalansen ved hjelp av motvekter dersom det er nødvendig

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Materialfjerningen under bearbeidingen endrer massefordelingen på emnet. Dette fører til en ubalanse, og derfor anbefales det å utføre en ubalansekontroll også mellom bearbeidingstrinnene. Hvis en stor ubalanse ikke utlignes, kan det føre til defekter på maskinen

- Gjennomfør syklus **892** også mellom bearbeidingstrinn
- Kompenser ubalansen ved hjelp av motvekter dersom det er nødvendig

MERKNAD

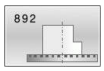
Kollisjonsfare!

Store ubalanser kan skade maskinen, spesielt ved stor masse. Ta hensyn til emnets masse og ubalanse ved valg av turtall.

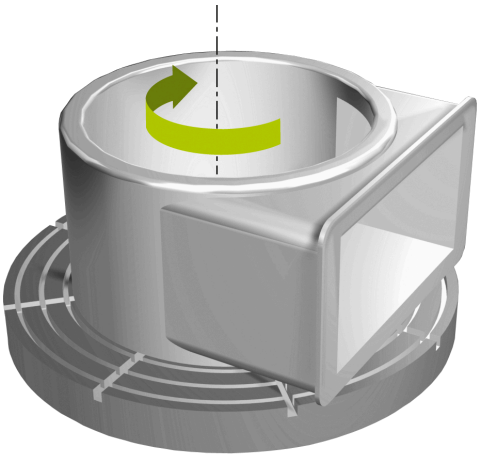
- Ikke programmer høye turtall ved tunge emner eller ved stor ubalanse

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Når syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE** har avbrutt NC-programmet, anbefales det å bruke den manuelle syklusen MÅLE UBALANSE. I denne syklusen registrerer styringen ubalansen og beregner masse og posisjon til en motvekt.
  Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Syklusparametere



- **Q450 Maksimalt tillatt utslag?** angir det maksimale utslaget til et sinusformet ubalansesignal i millimeter (mm). Dette signalet beregnes av etterslepet i måleaksen og av spindelomdreiningene.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q451 Turtall?** angivelse i omdreininger per minutt (o/min). Kontrollen av ubalansen begynner med et lavt startturtall (f.eks. 50 o/min). Det øker automatisk med en forhåndsinnstilt trinnlengde (f.eks. 25 o/min). Turtallet økes til turtallet som er definert i parameter **Q451**, er nådd. Spindeloverstyring er ikke aktiv.
  Inndataområde 0 til 99999

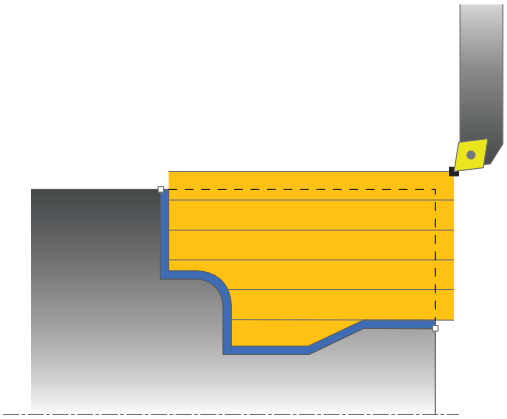


Eksempel

```
63 CYCL DEF 892 KONTROLLERE
   UBALANSE
   Q450=0      ;MAKSIMALT UTSLAG
   Q451=50     ;TURTALL
```

14.6 Grunnleggende informasjon om avsponingssykluser

Følg maskinhåndboken!
Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.
Alternativ nr. 50 må være aktivert.



Forhåndsposisjoneringen til verktøyet bestemmer arbeidsområdet til syklusen og dermed også bearbeidingstiden. Startpunktet til syklusene tilsvarer verktøyposisjonen ved syklusoppkalling under skrubbing Ved beregning av området som skal maskineres, tar styringen hensyn til startpunktet og sluttpunktet definert i syklusen eller konturen definert i syklusen. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet på sikkerhetsavstand noen sykluser tidligere.

Avsponingsretningen er langs dreieaksen ved syklusene **81x** og på tvers av dreieaksen ved syklusene **82x**. I syklus **815** er bevegelsene konturparallelle.

Du kan bruke syklusene til innvendig og utvendig bearbeiding. Styringen henter denne informasjonen fra posisjonen til verktøyet eller definisjonen i syklusen (se "Arbeid med dreiesykluser", Side 444).

Ved sykluser der det kjøres en definert kontur (syklus **810**, **820** og **815**), er det programmeringsretningen til konturen som bestemmer bearbeidingsretningen.

I syklusene for avsponing kan du velge mellom bearbeidingsstrategiene Grovfresing, Slettfresing og Komplett bearbeiding.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved slettfresing porsjonerer avsponingssyklusene verktøyet automatisk på startpunktet. Startstrategien påvirkes av verktøyets posisjon ved syklusoppkalling. Her er det avgjørende om verktøyet er innenfor eller utenfor en hylsterkontur ved syklusoppkallingen. Hylsterkonturen er den forstørrede, programmerte konturen på sikkerhetsavstand. Hvis verktøyet står innenfor hylsterkonturen, posisjonerer syklusen verktøyet med den definerte matingen direkte mot startposisjonen. Slik kan det oppstå skader på konturen.

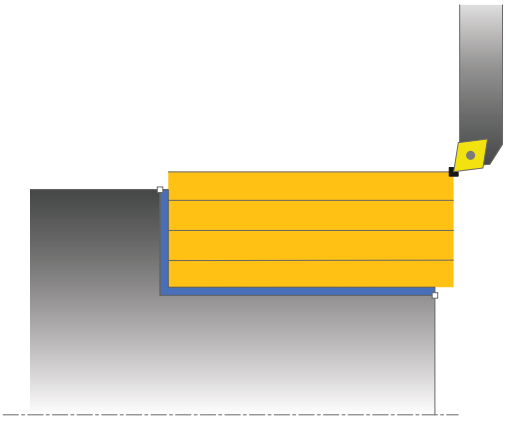
- Posisjoner verktøyet slik at det kan bevege seg mot startpunktet uten at det fører til skader på konturen
- Hvis verktøyet står utenfor hylsterkonturen, skjer posisjoneringen i hurtiggang frem til hylsekonturen, og i den programmerte matingen innenfor hylsekonturen.

Styringen overvåker skjærelengden **CUTLENGTH** i avsponingssyklusene. Hvis snittdybden som er programmert i dreiesyklusen, er større enn skjærelengden som er definert i verktøytabellen, viser styringen en advarsel. Snittdybden i bearbeidingssyklusen reduseres automatisk i dette tilfellet.

14.7 DREIE AVSATS LANGS (syklus 811, DIN/ISO: G812)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du lengdedreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra verktøyposisjonen til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

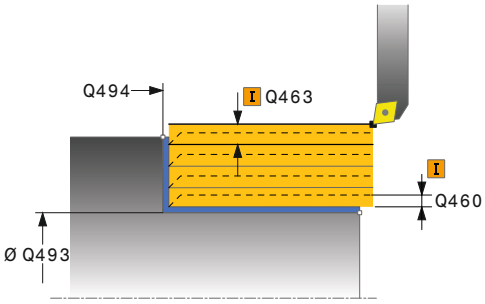
1 Styringen kjører verktøyet i Z-koordinaten til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
2 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
3 Styringen slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen **Q505**.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
5 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

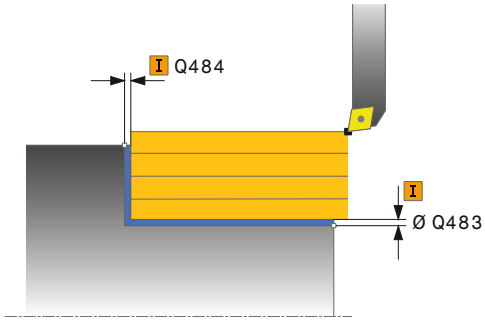
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere

- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°





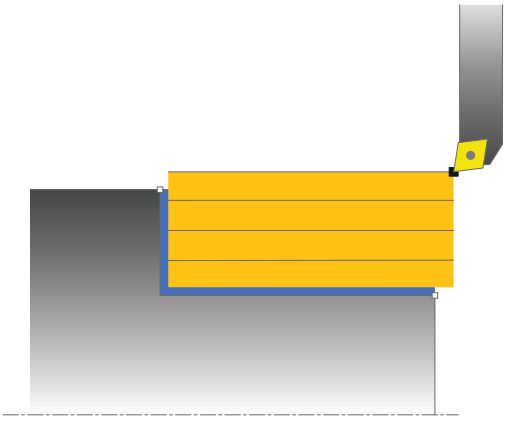
Eksempel

```
11 CYCL DEF 811  DREI AVSATS LANGS
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+50   ;KONTURENDE X
    Q494=-55   ;KONTURENDE Z
    Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
    Q478=+0.3  ;MATING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
    Q506=+0    ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.8 DREIE AVSATS LANGS UTVIDET (syklus 812, DIN/ISO: G812)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten og deretter i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand, og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis startpunktet ligger innenfor det maskinerte området, posisjonerer styringen på forhånd verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand.

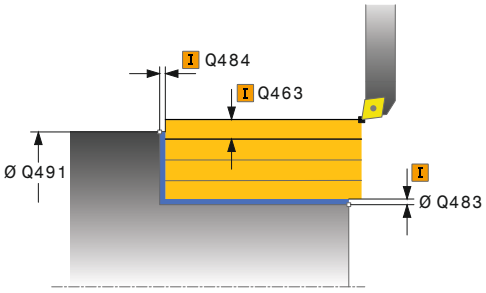
1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

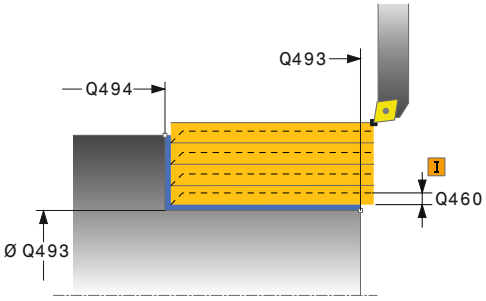
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere

- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Vinkel på omkretsflate?**: vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse
  Inndataområde 0 til 89,9999





Eksempel

11 CYCL DEF 812 AVSATS LANGS UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL OMKRETSFLATE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+0	;VINKEL ENDEFLATE
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT

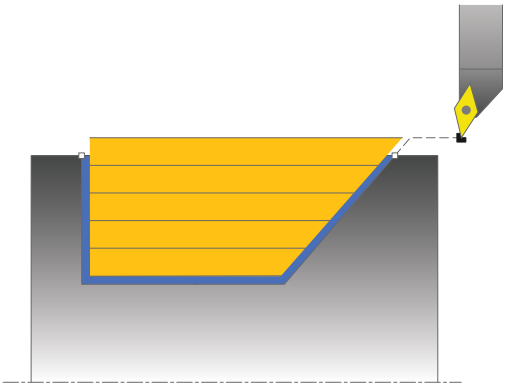
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

```
Q504=+0.5 ;STORRELSE PA
          ENDEELEMENT
Q463=+3   ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q506=+0   ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.9 DREIE NEDSENKING LANGS (syklus 813, DIN/ISO: G813)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1 Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5 Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

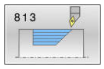
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

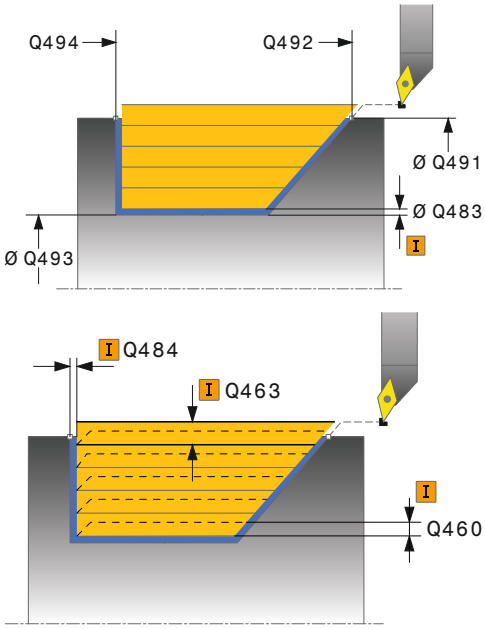
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunktet for nedsenkingen
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999



Eksempel

```
11 CYCL DEF 813  DREINING
   NEDSENKNING LANGS
   Q215=+0      ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2      ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75     ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-10     ;KONTURSTART Z
   Q493=+50     ;KONTURENDE X
   Q494=-55     ;KONTURENDE Z
   Q495=+70     ;VINKEL PA FLANKE
   Q463=+3      ;MAKS. SKJAREDYBDE
```

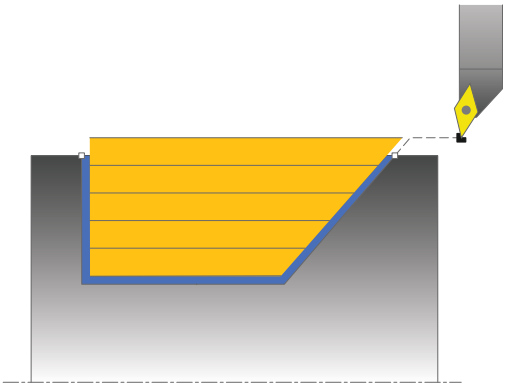
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen. Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning. Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt. Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

```
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q506=+0   ;KONTURUTJEVNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

14.10 DREIE NEDSENKING LANGS UTVIDET (syklus 814, DIN/ISO: G814)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du lengdedreie avsatser med nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

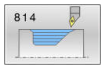
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

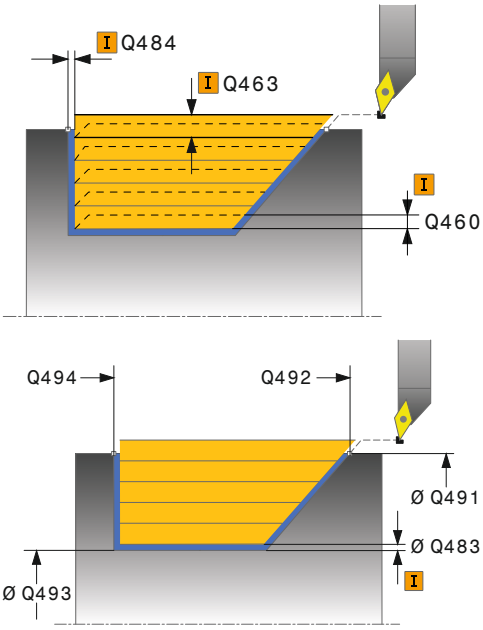
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunktet for nedsenkingen
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse
  Inndataområde 0 til 89,9999



Eksempel

11 CYCL DEF 814 DREIE SENKNING LANGS UTV.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q495=+70	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q496=+0	;VINKEL ENDEFLATE

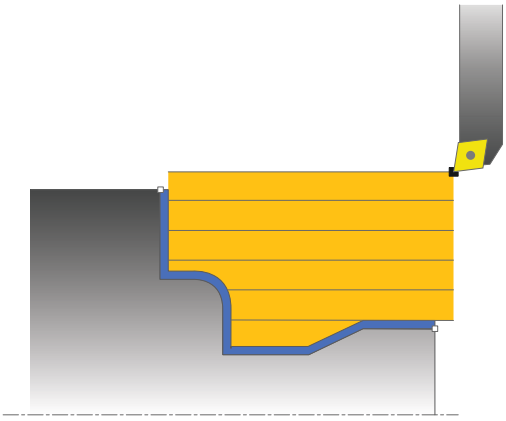
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

```
Q503=+1    ;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5  ;STORRELSE PA
           ENDEELEMENT
Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q478=+0.3  ;MATING
Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
Q506=+0    ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.11 DREIE KONTUR LANGS (syklus 810, DIN/ISO: G812)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du langsdreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning. Det langsgående snittet utføres akseparallelt, med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

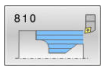
OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

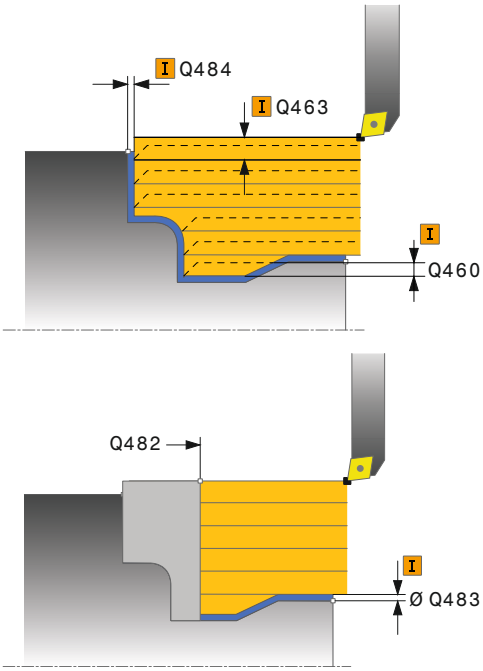
- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definer bearbeidingsretning for konturen:
  0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
  1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
  2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999



- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q487 Senkning tillatt (0/1)?**: Tillatt bearbeiding av nedsenkingselementer:
  0: ikke bearbeid nedsenkingselementer
  1: bearbeid nedsenkingselementer
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

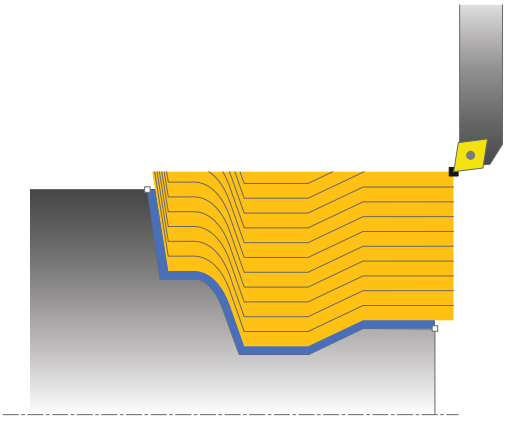
Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DREIING KONTUR
   LANGS
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q487=+1    ;NEDSENKING
   Q488=+0    ;MATING FOR SENKNING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q506=+0    ;KONTURUTJEVNING
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 DREIE KONTURPARALLELL (syklus 815, DIN/ISO: G815)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du bearbeide emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer konturparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet. Snittet utføres konturparallelt, med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen til startposisjonen i X-koordinaten.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

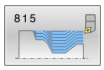
Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

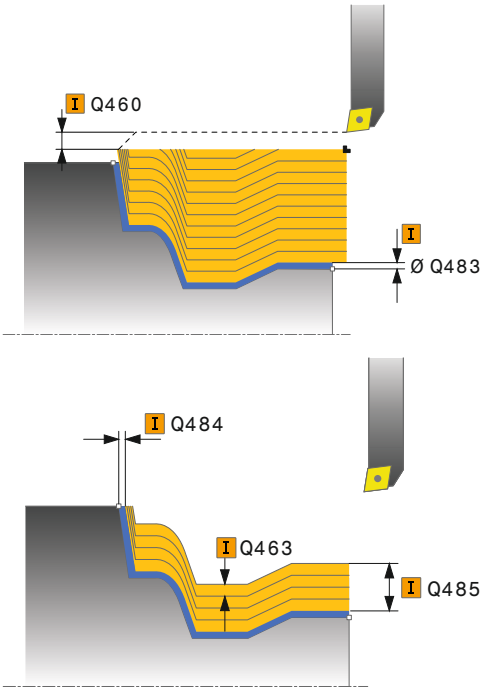
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q485 Toleranse for rådel?** (inkrementell): konturparallell toleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q486 Type kuttlinjer (0/1)?**: Definer type snittlinje:
  0: snitt med konstant spontverrsnitt
  1: ekvidistant snittoppdeling
- **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definer bearbeidingsretning for konturen:
  0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
  1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
  2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999



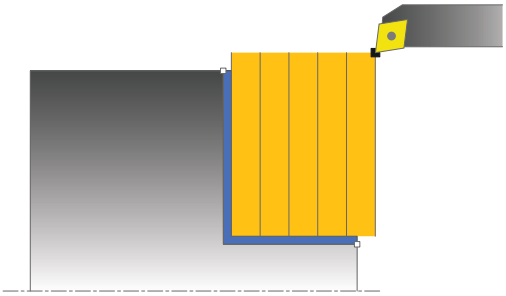
Eksempel

```
11 CYCL DEF 815  DREI
   KONTURPARALLELT
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q485=+5    ;TOLERANSE RADEL
   Q486=+0    ;KUTTLINJER
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q478=0.3   ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.13 DREIE AVSATS PLAN (syklus 821, DIN/ISO: G821)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du plandreie rettvinklede avsatser.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

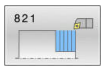
Syklusforløp slettfresing

1. Styringen kjører verktøyet i Z-koordinaten til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i hurtiggang.
2. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
3. Styringen slettfreser den ferdige konturen med den definerte matingen **Q505**.
4. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
5. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

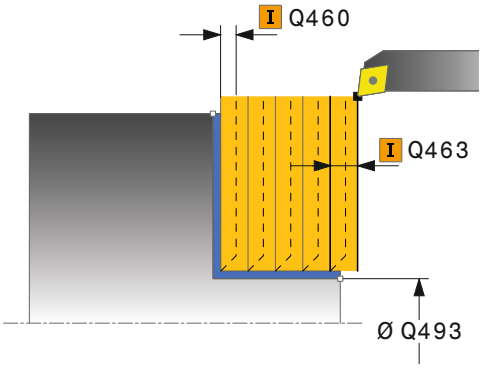
Legg merke til følgende under programmeringen!

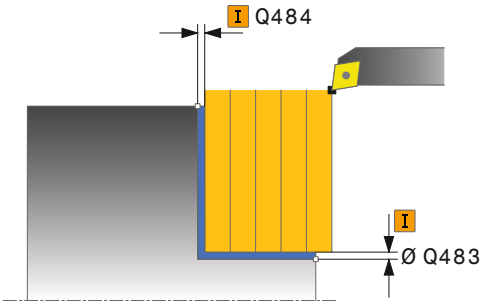
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°





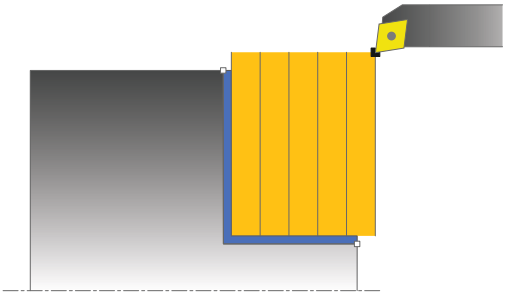
Eksempel

```
11 CYCL DEF 821  DREI AVSATS PLAN
    Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q493=+30   ;KONTURENDE X
    Q494=-5    ;KONTURENDE Z
    Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
    Q478=+0.3  ;MATING
    Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
    Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
    Q506=+0    ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.14 DREIE AVSATS PLANUTVIDET (syklus 822, DIN/ISO: G822)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du plandreie avsatser. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for plan flate og omkretsflate
- I konturhjørnet kan du sette inn en radius

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis startpunktet ligger innenfor området som skal maskineres, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten og deretter i X-koordinaten i sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

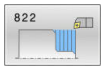
Syklusforløp slettfresing

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang.
2. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

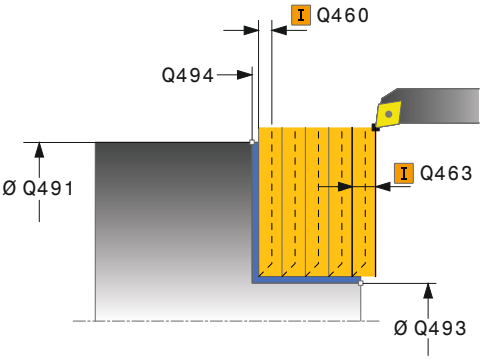
Legg merke til følgende under programmeringen!

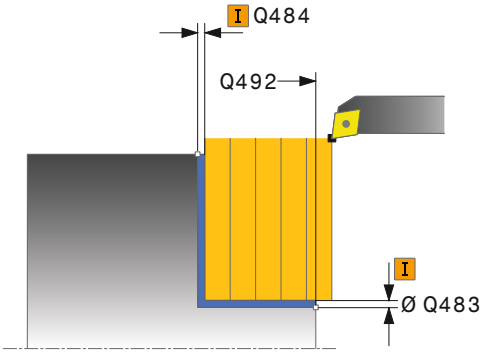
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Vinkel på flankeflate?**: vinkel mellom plan flate og roteringsakse
  Inndataområde 0 til 89,9999





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på omkretsflate?**: vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

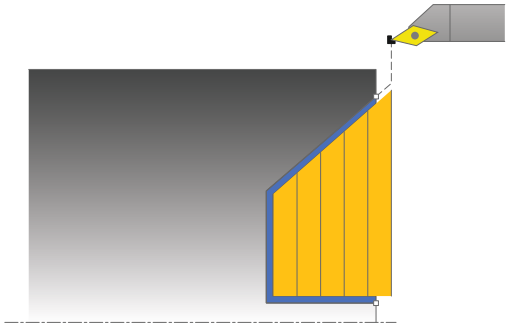
Eksempel

```
11 CYCL DEF 822  AVSATS PLAN UTV.
    Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
    Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q491=+75    ;KONTURSTART
                 DIAMETER
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q493=+30    ;KONTURENDE X
    Q494=-15    ;KONTURENDE Z
    Q495=+0     ;VINKEL ENDEFLATE
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q501=+0.5   ;STORRELSE PA
                 STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS FOR
                 KONTURHJORNE
    Q496=+5     ;VINKEL OMKRETSFLATE
    Q503=+1     ;TYPE ENDEELEMENT
    Q504=+0.5   ;STORRELSE PA
                 ENDEELEMENT
    Q463=+3     ;MAKS. SKJAREDYBDE
    Q478=+0.3   ;MATING
    Q483=+0.4   ;TOLERANSEDIAMETER
    Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
    Q505=+0.2   ;MATING GLATTDREIING
    Q506=+0     ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.15 DREIE NEDSENKING PLAN (syklus 823, DIN/ISO: G823)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

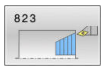
Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

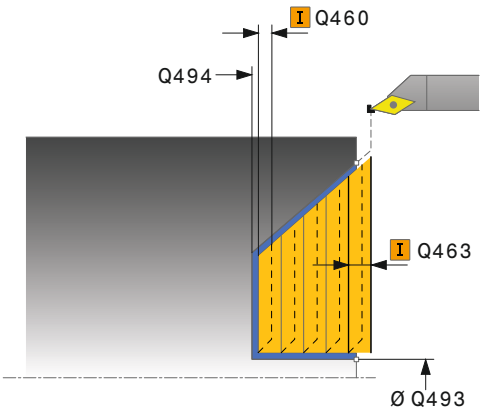
Legg merke til følgende under programmeringen!

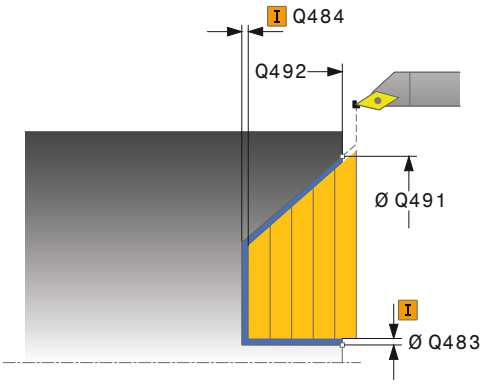
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunktet for nedsenkingen
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er parallellen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°





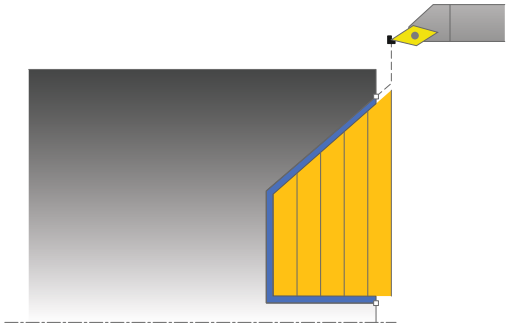
Eksempel

```
11 CYCL DEF 823  DREIE SENKNING
   PLAN
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;KONTURSTART Z
   Q493=+20    ;KONTURENDE X
   Q494=-5     ;KONTURENDE Z
   Q495=+60    ;VINKEL PA FLANKE
   Q463=+3     ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q478=+0.3   ;MATING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING GLATTDREIING
   Q506=+0     ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.16 DREIE NEDSENKING PLAN UTVIDET (syklus 824, DIN/ISO: G824)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du plandreie nedsenkingselementer (undersnitt). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere en vinkel for den plane flaten og en radius for konturhjørnet

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Innenfor underskjæringen utfører styringen fremmatingen med matingen **Q478**. Returbevegelsen følger da alltid på sikkerhetsavstand.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen **Q478** i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

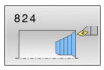
Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1 Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2 Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

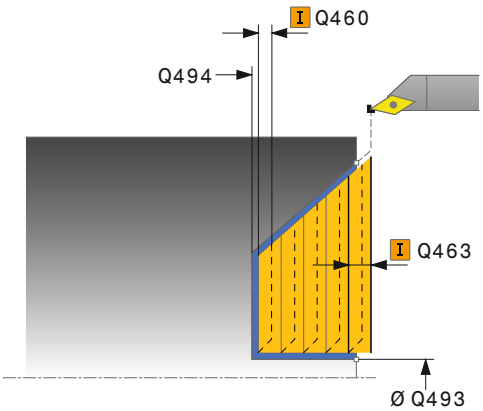
Legg merke til følgende under programmeringen!

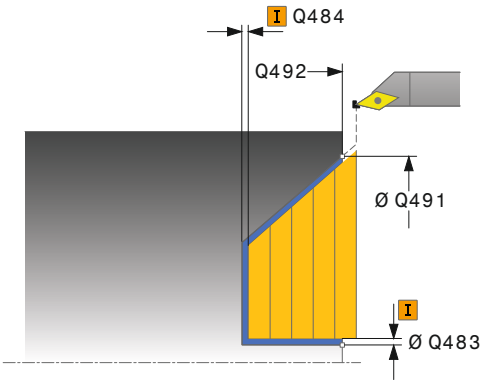
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for startpunktet for nedsenkingen (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunktet for nedsenkingen
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel på den nedsenkede flanken.. Referansevinkelen er parallellen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999





- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på omkretsflate?**: vinkel mellom omkretsflate og roteringsakse.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturende (plan flate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

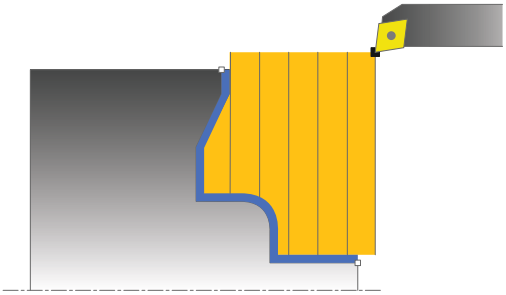
Eksempel

```
11 CYCL DEF 824  DREIE SENKNING
   PLAN UTV.
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=+0     ;KONTURSTART Z
   Q493=+20    ;KONTURENDE X
   Q494=-10    ;KONTURENDE Z
   Q495=+70    ;VINKEL PA FLANKE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STORRELSE PA
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS FOR
                KONTURHJORNE
   Q496=+0     ;VINKEL ENDEFLATE
   Q503=+1     ;TYPE ENDEELEMENT
   Q504=+0.5   ;STORRELSE PA
                ENDEELEMENT
   Q463=+3     ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q478=+0.3   ;MATING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING GLATTDREIING
   Q506=+0     ;KONTURUTJEVNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.17 DREIE KONTUR PLAN (syklus 820, DIN/ISO: G820)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du plandreie emner med ønsket dreiekontur. Konturbeskrivelsen utføres i et underprogram.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på konturstartpunktet, og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en akseparallell matebevegelse i ilgang. Styringen beregner fremmatingsverdien ved hjelp av **Q463 MAKS. SKJÆRDYBDE**.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning. Plansnittet utføres akseparallelt med den definerte matingen **Q478**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til mateverdien.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen gjentar disse trinnene (1 til 4) til den ferdige konturen er oppnådd.
6. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører matebevegelsen i ilgang.
2. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) med den definerte matingen **Q505**.
3. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

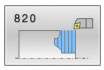
OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

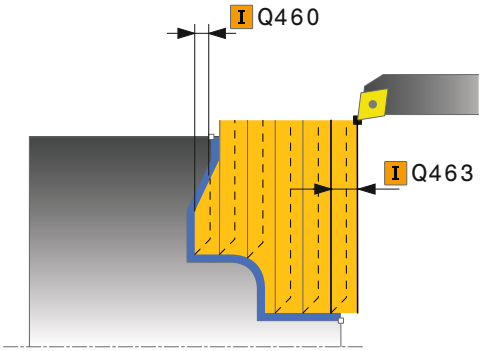
- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på

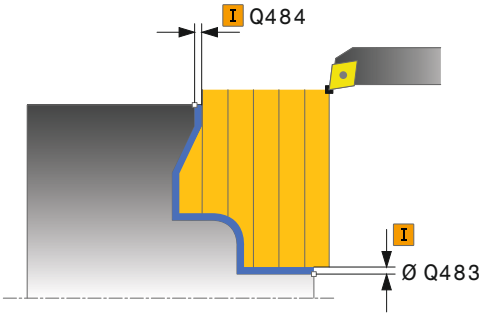
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til en sikker posisjon før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Styringen tar hensyn til skjærgeometrien til verktøyet, slik at det ikke oppstår skade på konturelementene. Hvis en komplett bearbeiding ikke er mulig med det aktive verktøyet, vil styringen gi en advarsel.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.
- Vær også oppmerksom på den grunnleggende informasjonen om avsponingssyklusene (se Side 465).

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definer bearbeidingsretning for konturen:
  0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
  1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
  2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal mating i aksial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0 til 99,999





- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q487 Senkning tillatt (0/1)?**: Tillatt bearbeiding av nedsenkingselementer:
  0: ikke bearbeid nedsenkingselementer
  1: bearbeid nedsenkingselementer
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q506 Konturutjevning (0/1/2)?**:
  0: etter hvert snitt langs konturen (innenfor mateområdet)
  1: konturglatting etter siste snitt (hele konturen); løft opp med 45°
  2: ingen konturglatting; løft opp med 45°

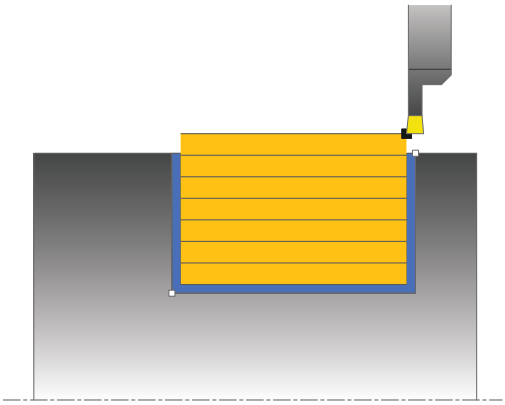
Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DREIING KONTUR
   PLAN
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q463=+3    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q487=+1    ;NEDSENKING
   Q488=+0    ;MATING FOR SENKNING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q506=+0    ;KONTURUTJEVNING
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 AVSTIKKING ENKEL RADIAL (syklus 841, DIN/ISO: G841)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
7. Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

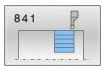
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

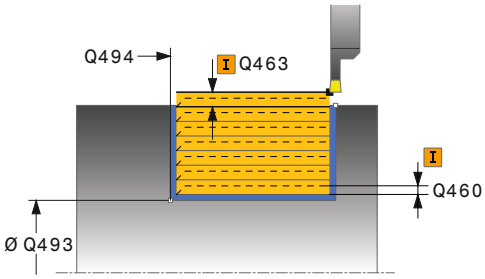
Legg merke til følgende under programmeringen!

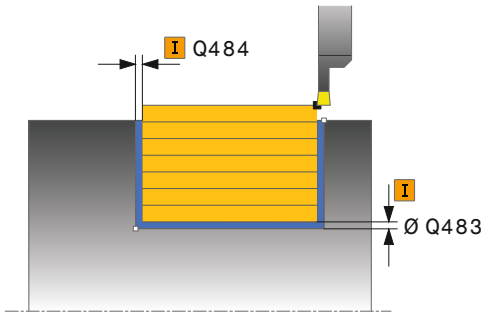
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999





Eksempel

```
11 CYCL DEF 841  STIKKROT. ENKELT
   HJUL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50   ;KONTURENDE X
   Q494=-50   ;KONTURENDE Z
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q463=+2    ;MAKS. SKJAREDYBDE
```

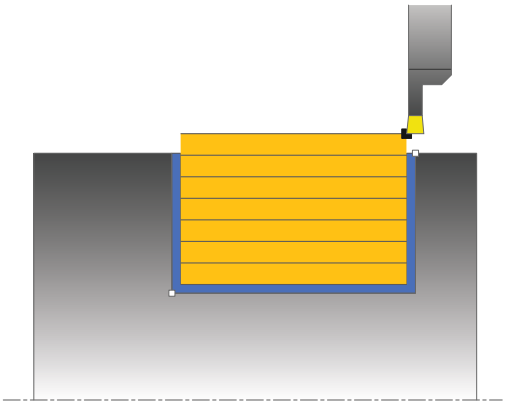
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**:
  matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

```
Q507=+0     ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0     ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0     ;MATING FOR SENKNING
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.19 AVSTIKKING UTVIDET RADIAL (syklus 842, DIN/ISO: G842)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q491 Konturstart DIAMETER**, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten på **Q491**, og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
7. Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

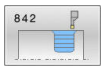
Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, posisjonerer styringen verktøyet i X-koordinaten på **Q491**, og starter syklusen derfra.

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene **Q500**, slettfreser styringen hele noten i en omgang.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

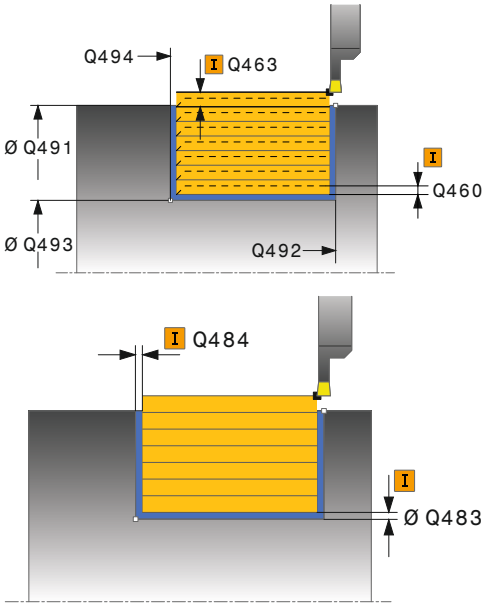
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkallet (syklusstartpunkt) påvirker området som skal maskineres.
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den loddrette linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den loddrette linjen til roteringsaksen
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999



Eksempel

11 CYCL DEF 842 FORSENKE UTV. RAD.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING

- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

```
Q463=+2    ;MAKS. SKJAREDYBDE
Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0    ;MATING FOR SENKNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.20 AVSTIKKING ENKEL AKSIAL (syklus 851, DIN/ISO: G851)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i planretningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
7 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

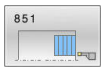
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

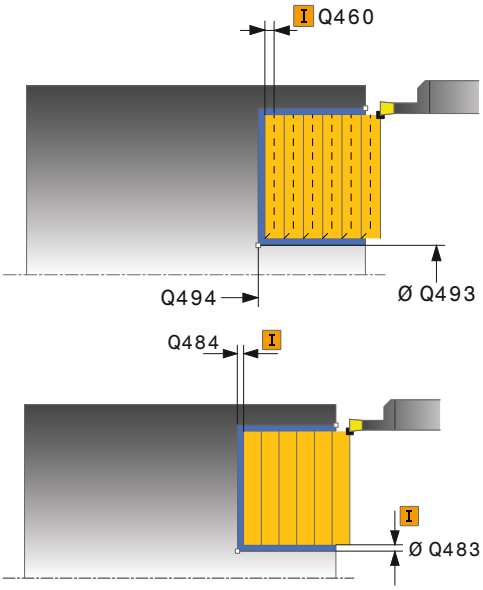
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing.
  Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999



- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

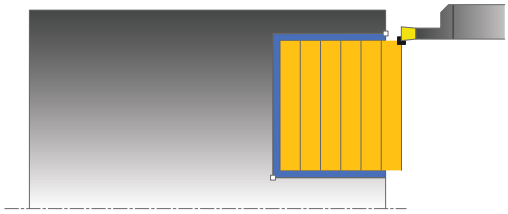
Eksempel

```
11 CYCL DEF 851  FORS.DR. ENKEL
   AKS.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50   ;KONTURENDE X
   Q494=-10   ;KONTURENDE Z
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q463=+2    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q488=+0    ;MATING FOR SENKNING
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.21 AVSTIKKING UTVIDET AKSIAL (syklus 852, DIN/ISO: G842)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie rettvinklede noter i tverretningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse. Dermed utføres bearbeidingen med så små løfte- og matebevegelser som mulig. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1. Styringen utfører en forsenkingsbevegelse fra syklusstartpunktet til den første matedybden.
2. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i planretning med den definerte matingen **Q478**.
3. Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
4. Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
5. Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
6. Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
7. Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
8. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

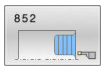
Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen. Hvis det ble angitt en radius for konturhjørnene **Q500**, slettfreser styringen hele noten i en omgang.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

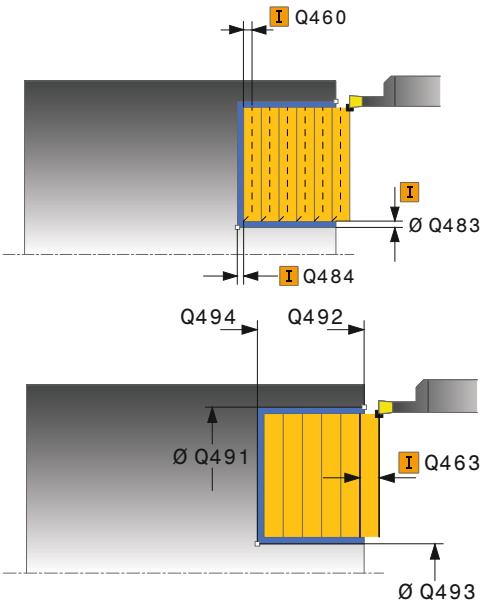
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den parallelle linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den parallelle linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999



Eksempel

11 CYCL DEF 852 STIKKROT. UTV. AKS.	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT
Q504=+0.5	;STORRELSE PA ENDEELEMENT
Q478=+0.3	;MATING
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING
Q463=+2	;MAKS. SKJAREDYBDE

- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**:
  Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999

```
Q507=+0     ;BEARBEIDINGSRETNING
Q508=+0     ;FORSKYVNINGSBREDDE
Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
Q488=+0     ;MATING FOR SENKNING
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

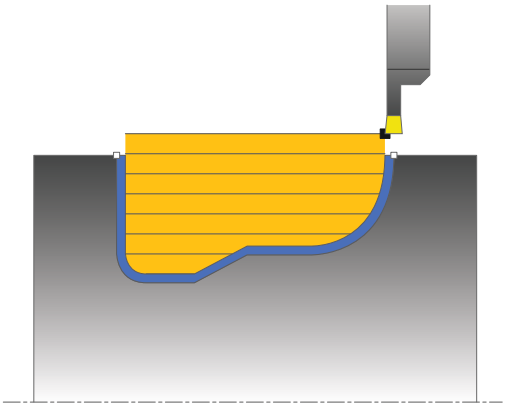
14.22 AVSTIKKING KONTUR RADIAL (syklus 840, DIN/ISO: G840)

Bruk

Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie noter med ønsket form i lengderetningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.



Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis X-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til X-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

1 Styringen fører verktøyet til Z-koordinaten i ilgang (første innstikkingsposisjon).
2 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
3 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i langsgående retning med den definerte matingen **Q478**.
4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
7 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

OBS: Kollisjonsfare

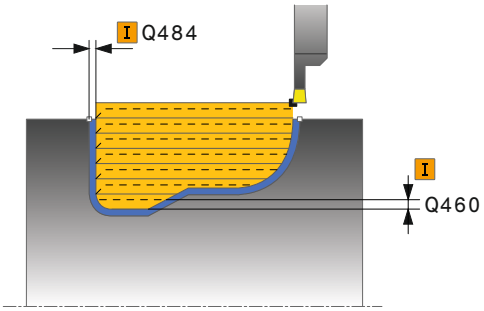
Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

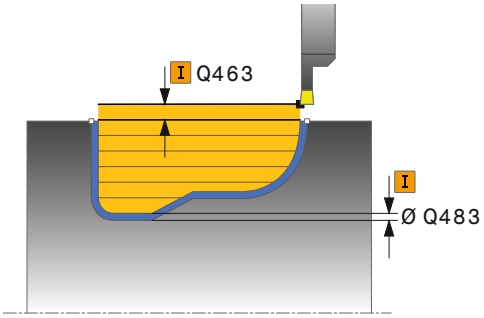
- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere

- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999





- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q499 Snu kontur (0=nei/1=ja)?**: Bearbeidingsretning:
  0: bearbeiding i konturretning
  1: bearbeiding mot konturretningen

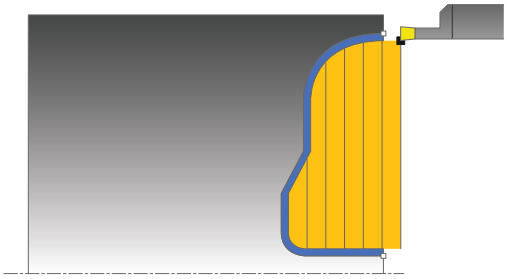
Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10  CYCL DEF 14.1  KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840  FORS.DR. KONT.
   RAD.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3 ;MATING
   Q488=+0    ;MATING FOR SENKNING
   Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+2    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
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 AVSTIKKING KONTUR AKSIAL (syklus 850, DIN/ISO: G850)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du forsenkingsdreie noter med ønsket form i planretningen. Under forsenkingsdreiingen utføres vekselvis en forsenkingsbevegelse på matedybden og deretter en skrubbebevegelse.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til Z-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

1 Styringen fører verktøyet til X-koordinaten i ilgang (første innstikkingsposisjon).
2 Styringen utfører en forsenkingsbevegelse til den første matedybden.
3 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet i tverretning med den definerte matingen **Q478**.
4 Hvis inndataparameteren **Q488** er definert i syklusen, bearbeides nedsenkingselementer med denne innstikksmatingen.
5 Hvis det bare er valgt én bearbeidingsretning **Q507=1** i syklusen, løfter styringen verktøyet opp med sikkerhetsavstand, kjører tilbake i hurtiggang og kjører frem til konturen igjen med den definerte matingen. I bearbeidingsretningen **Q507=0** blir matingen utført på begge sider.
6 Verktøyet utfører innstikk frem til neste matedybde.
7 Styringen gjentar disse trinnene (2 til 4) til notdybden er nådd.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til sikkerhetsavstand og utfører en forsenkingsbevegelse på begge sideveggene.
9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

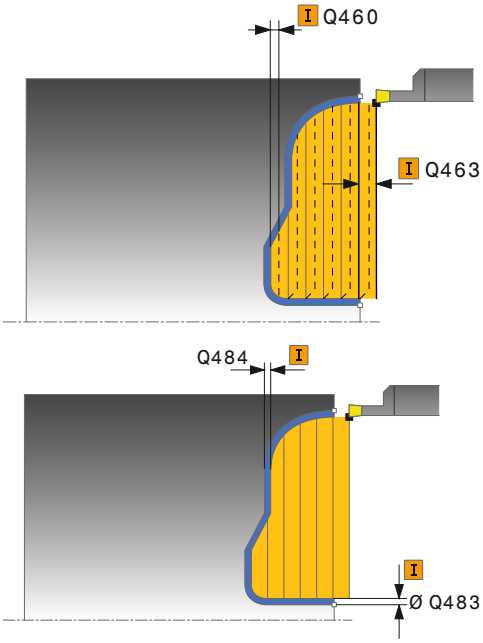
1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser notbunnen med den definerte matingen.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Fra den andre matingen reduserer styringen hver snittbevegelse med 0,1 mm. Dermed blir sidetrykket mot verktøyet redusert. Hvis det er angitt en forskyvningsbredde **Q508** i syklusen, reduserer styringen snittbevegelsen med denne verdien. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen viser en feilmelding hvis sideforskyvningen overskrider den effektive skjærebredden med 80 5 (effektiv skjærebredde = skjærebredde - 2 x skjæreradius).
- Hvis det er lagt en verdi inn i **CUTLENGTH**, blir denne tatt hensyn til i syklusen ved skrubbing. Det resulterer i en merknad og en automatisk reduksjon av tilleggsdybde.

Syklusparametere

- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q488 Mating for senkning (0=autom.)?**: matehastighet ved bearbeiding av nedsenkingselementer. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis den ikke er programmert, gjelder matingen som er definert for dreiebearbeidingen.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999



- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: Maksimal mating (radiusangivelse) i radial retning. Fremmatingen fordeles jevnt for å unngå slipeskjær.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q507 Retning(0=bidir. / 1=unidir.)?**: Maskineringsretning:
  0: bidireksjonell (i begge retninger
  1: unidireksjonell (i konturretningen)
- **Q508 Forskyvningsbredde?**: redusering av snittlengden. Restmaterialet blir maskinert med et forsenkingsløft på slutten av forhåndsforsenkingen. Styringen begrenser eventuelt den programmerte forskyvningsbredden.
  Inndataområde 0 til 99,9999
- **Q509 Slette dybdekorrektur?**: Avhengig av materialet, matehastigheten osv. blir skjæret skråstilt ved dreiebearbeidingen. Matefeilen som dermed oppstår, kan du korrigere med dreiedybdekorrekturen.
  Inndataområde -9,9999 til +9,9999
- **Q499 Snu kontur (0=nei/1=ja)?**: Bearbeidingsretning:
  0: bearbeiding i konturretning
  1: bearbeiding mot konturretningen

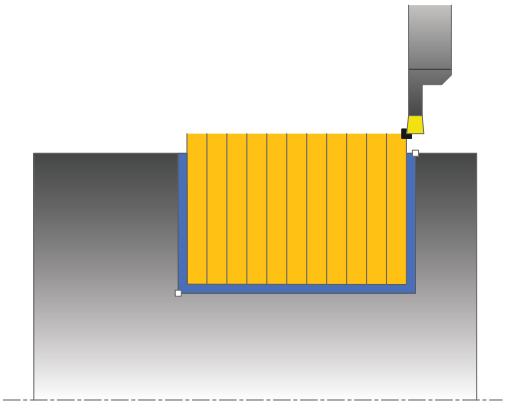
Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850 FORS.DR. KONT.
   AKS.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q488=0     ;MATING FOR SENKNING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
   Q463=+2    ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q507=+0    ;BEARBEIDINGSRETNING
   Q508=+0    ;FORSKYVNINGSBREDDE
   Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
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 FORSENKE RADIAL (syklus 861, DIN/ISO: G861)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



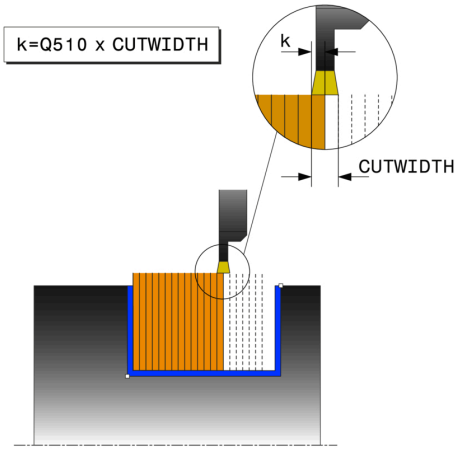
Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når verktøyet ved syklusoppkalling står utenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis verktøyet står innenfor konturen som skal bearbeides, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.



1. Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2. Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3. Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4. I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5. Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7. Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

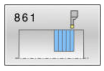
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

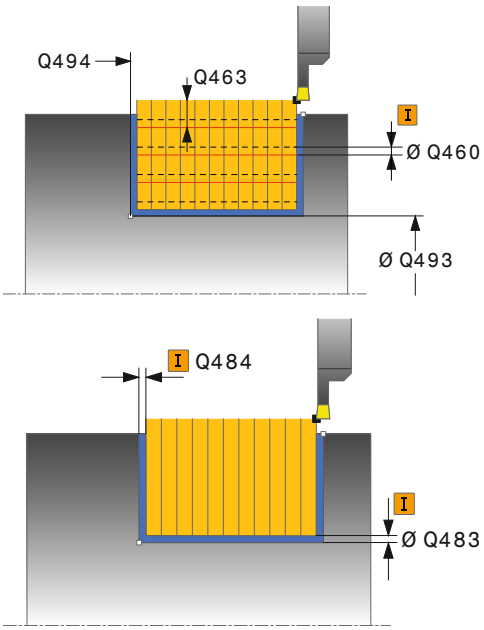
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999



Eksempel

```
11 CYCL DEF 861  FORSENKE INNF.
   RAD.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50   ;KONTURENDE X
   Q494=-50   ;KONTURENDE Z
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
```

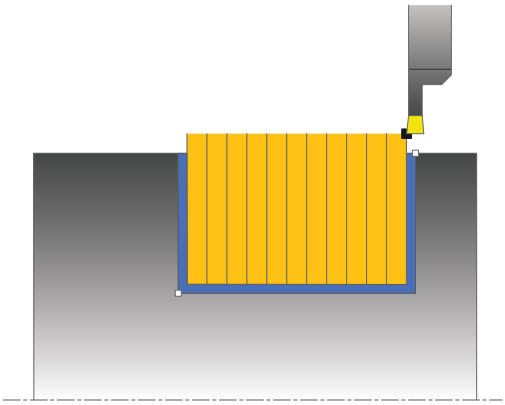
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

```
Q463=+0      ;BEGRENSN.
             SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8    ;OVERLAPPING
             FORSENK.
Q511=+100    ;MATEFAKTOR
Q462=0       ;MODUS RETUR
Q211=3       ;HVILETID OMDR.
Q562=+0      ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z-25 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.25 FORSENKE RADIAL UTVIDET (syklus 862, DIN/ISO: G862)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



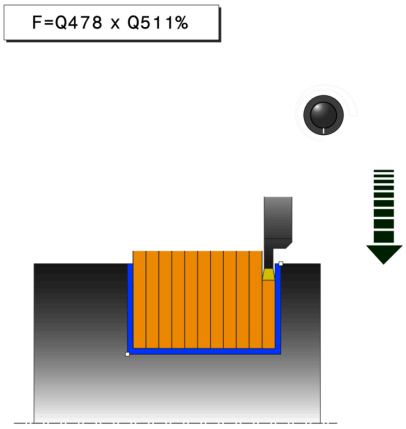
Med denne syklusen kan du frese noter radialt. Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startdiameteren **Q491** er større enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis startdiameteren **Q491** er mindre enn sluttdiameteren **Q493**, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing



1. Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2. Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3. Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4. I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5. Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7. Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

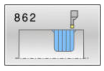
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

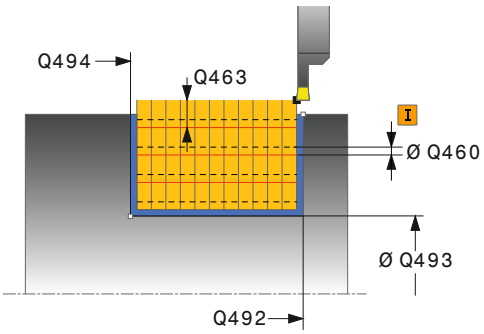
Legg merke til følgende under programmeringen!

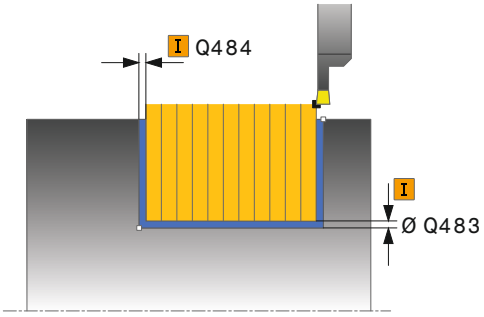
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999





- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den loddrette linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den loddrette linjen til roteringsaksen
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999

Eksempel

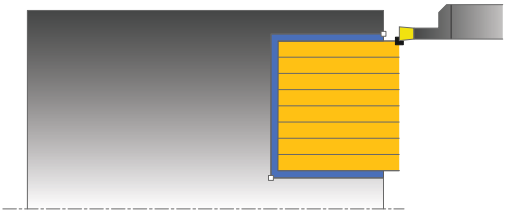
```
11 CYCL DEF 862  FORSENKE UTV.
   RAD.
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURENDE X
   Q494=-50    ;KONTURENDE Z
   Q495=+5     ;VINKEL PA FLANKE
   Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
   Q501=+0.5   ;STORRELSE PA
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIUS FOR
                KONTURHJORNE
   Q495=+5     ;FLANKEVINKEL
   Q503=+1     ;TYPE ENDEELEMENT
   Q504=+0.5   ;STORRELSE PA
                ENDEELEMENT
   Q478=+0.3   ;MATING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING GLATTDREIING
   Q463=+0     ;BEGRENSN.
                SKJAEREDYBDE
   Q510=+0.8   ;OVERLAPPING
                FORSENK.
   Q511=+100   ;MATEFAKTOR
   Q462=+0     ;MODUS RETUR
   Q211=3      ;HVILETID OMDR.
   Q562=+0     ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

14.26 FORSENKE AKSIAL (syklus 871, DIN/ISO: G871)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du frese rettvinklede noter aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Syklusen bearbeider bare området fra syklusstartpunktet til sluttpunktet som er definert i syklusen.

1. Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2. Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3. Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4. I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5. Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7. Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

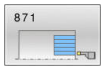
Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen slettfreser halve notbredden med den definerte matingen.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

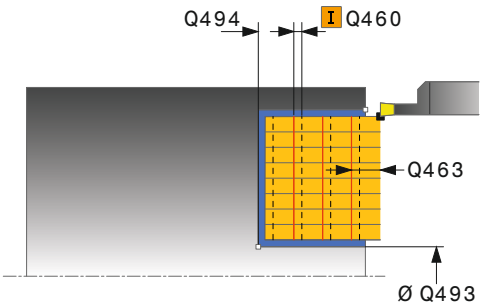
Legg merke til følgende under programmeringen!

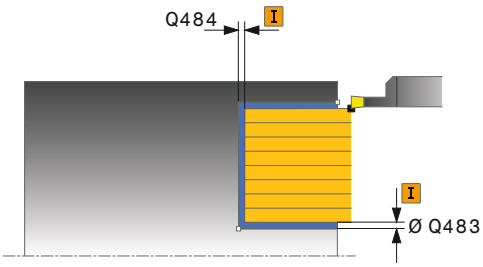
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999





Eksempel

```
11 CYCL DEF 871  FORSEN. INNF.
   AKSIAL
   Q215=+0     ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q493=+50    ;KONTURENDE X
   Q494=-10    ;KONTURENDE Z
   Q478=+0.3   ;MATING
   Q483=+0.4   ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2   ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2   ;MATING GLATTDREIING
```

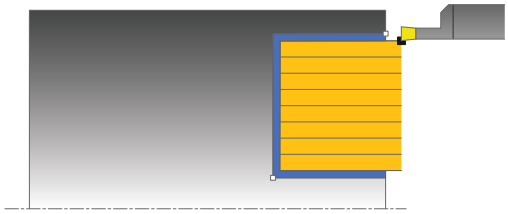
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

```
Q463=+0      ;BEGRENSN.
             SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8    ;OVERLAPPING
             FORSENK.
Q511=+100    ;MATEFAKTOR
Q462=0       ;MODUS RETUR
Q211=3       ;HVILETID OMDR.
Q562=+0      ;KAMMSTECHEN
12 L  X+65 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.27 FORSENKE AKSIAL UTVIDET (syklus 872, DIN/ISO: G872)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du frese noter aksialt (planforsenking). Utvidet funksjonsomfang:

- På starten og slutten av konturen kan du sette inn en fas eller avrunding
- I syklusen kan du definere vinkel for sideveggene til noten
- I konturhjørnene kan du legge til radier

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1. Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2. Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3. Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4. I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5. Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7. Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

Syklusforløp slettfresing

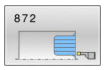
Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn **Q492 Konturstart-Z**, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på **Q492**, og starter syklusen derfra.

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
4 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
5 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
6 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
7 Styringen fører verktøyet til første den første siden i ilgang.
8 Styringen slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

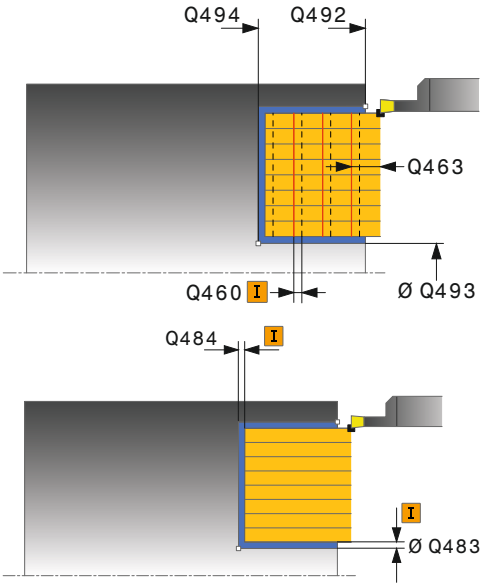
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for konturstartpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for kontursluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for kontursluttpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q495 Flankevinkel?**: vinkel mellom flanken på konturstartpunktet og den parallelle linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999
- **Q501 Type startelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturstart (omkretsflate):
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på startelement?**: størrelse på startelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q500 Radius på konturhjørne?**: radius på konturens indre hjørne Når ingen radius er angitt, oppstår radiusen til skjæreplaten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q496 Vinkel på andre flanke?**: vinkel mellom flanken på kontursluttpunktet og den parallelle linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 89,9999



Eksempel

11 CYCL DEF 871 FORSENK. UTV. AKSIAL	
Q215=+0	;MASKINOPERASJON
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE X
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL PA FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q501=+0.5	;STORRELSE PA STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS FOR KONTURHJORNE
Q495=+5	;FLANKEVINKEL
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT

- **Q501 Type endelement (0/1/2)?**: Definer typen element ved konturslutt:
  0: ikke noe tilleggselement
  1: elementet er en fase
  2: elementet er en radius
- **Q502 Størrelse på endelement?**: størrelse på endeelementet (faseavsnitt)
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1

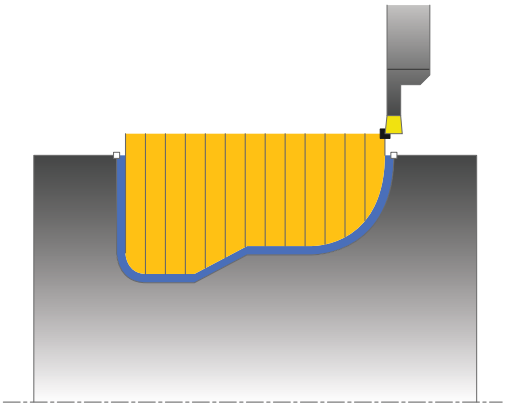
```
Q504=+0.5 ;STORRELSE PA
          ENDEELEMENT
Q478=+0.3 ;MATING
Q483=+0.4 ;TOLERANSEDIAMETER
Q484=+0.2 ;TOLERANSE Z
Q505=+0.2 ;MATING GLATTDREIING
Q463=+0   ;BEGRENSN.
          SKJAEREDYBDE
Q510=+0.08;OVERLAPPING
          FORSENK.
Q511=+100 ;MATEFAKTOR
Q462=0    ;MODUS RETUR
Q211=3    ;HVILETID OMDR.
Q562=+0   ;KAMMSTECHEN
12 L  X+75 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

14.28 FORSENKE KONTUR RADIAL (syklus 860, DIN/ISO: G860)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form radialt.

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding. Når startpunktet til konturen er større enn kontursluttpunktet, utfører syklusen en utvendig bearbeiding. Hvis konturstartpunktet er mindre enn sluttpunktet, utfører syklusen en innvendig bearbeiding.

Syklusforløp grovfresing

1 Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3 Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4 I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5 Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6 Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7 Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

Syklusforløp slettfresing

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

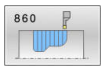
OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

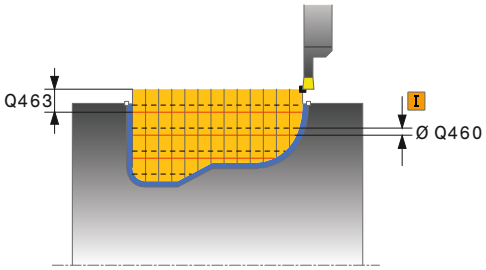
- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på

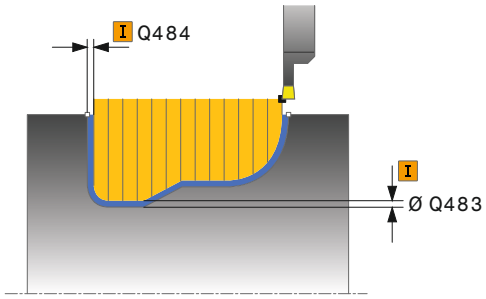
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999





Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 860 FORSENK. KONT.
   HJUL.
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
```

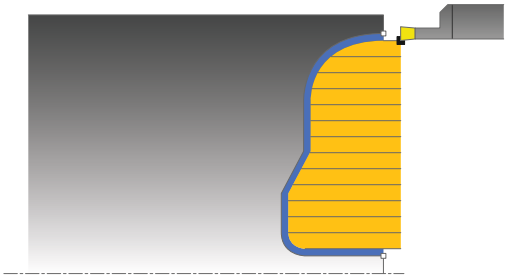
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

```
Q463=+0     ;BEGRENSN.
            SKJAEREDYBDE
Q510=0.08   ;OVERLAPPING
            FORSENK.
Q511=+100   ;MATEFAKTOR
Q462=+0     ;MODUS RETUR
Q211=3      ;HVILETID OMDR.
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 FORSENKE KONTUR AKSIAL (syklus 870, DIN/ISO: G870)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du frese noter med ønsket form aksialt (planforsenking).

Du kan valgfritt bruke syklusene for grovfresing, slettfresing eller komplett bearbeiding. Avsponingen ved grovfresing skjer akseparallelt.

Syklusforløp grovfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten for startpunktet er mindre enn startpunktet for konturen, fører styringen verktøyet til Z-koordinaten for konturstartpunktet og starter syklusen derfra.

1. Ved det første fulle innstikket beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2. Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang
3. Styringen mater verktøyet fra siden med verdien **Q510** x verktøybredden (**Cutwidth**)
4. I matingen **Q478** utfører styringen et nytt innstikk
5. Avhengig av parameteren **Q462** trekker styringen verktøyet tilbake
6. Styringen maskinerer området mellom startposisjonen og sluttpunktet ved å gjenta trinnene 2 til 4
7. Så snart notbredden er nådd, fører styringen verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Kamforsenking

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Merk at hvis **Q562** = **1** (kamforsenking aktiv) og verdien **Q462 MODUS RETUR** er ulik , så utfører styringen **ikke** noen kamforsenking. Det første innstikket finner sted i det fulle, og de følgende settes på siden

- Programmer alltid **Q462** = 0 ved kamforsenking
- Undersøk kjøringen av programmet i simulasjonen.

1 Ved det innstikket i det fulle beveger styringen verktøyet med en redusert mating **Q511** ned til dybden av innstikket + toleransen.
2 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
3 Helsnittenes posisjon og deres antall er avhengig av **Q510** og bredden på skjæret (**CUTWIDTH**). Skritt 1 og 2 blir gjentatt til alle helsnitt er utført
4 Styringen maskinerer materialet som blir igjen med matingen **Q478**
5 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang etter hvert snitt
6 Styringen gjentar skritt 4 og 5 inntil alle kamsteg er skrubbet.
7 Deretter plasserer styringen verktøyet i ilgang tilbake til syklusstartpunktet

Syklusforløp slettfresing

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

1 Styringen fører verktøyet til første notside i ilgang.
2 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
3 Styringen slettfreser én halvdel av noten med den definerte matingen.
4 Styringen trekker verktøyet tilbake i ilgang.
5 Styringen fører verktøyet til andre notside i ilgang.
6 Styringen slettfreser notens sidevegg med den definerte matingen **Q505**.
7 Styringen slettfreser den andre halvdelen av noten med den definerte matingen.
8 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

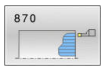
OBS: Kollisjonsfare

Snittbegrensningen begrenser konturområdet som skal bearbeides. Start- og sluttbevegelser kan overkjøre snittbegrensingen. Verktøyets posisjon før syklusoppkallingen påvirker hvordan snittbegrensningen utføres. TNC 640 snitter materialet på den siden av snittbegrensningen som verktøyet står før syklusoppkallingen.

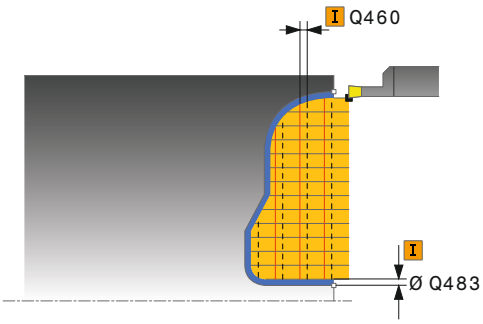
- Posisjoner verktøyet før syklusoppkall slik at det allerede står på siden til snittbegrensningen som materialet skal maskineres på

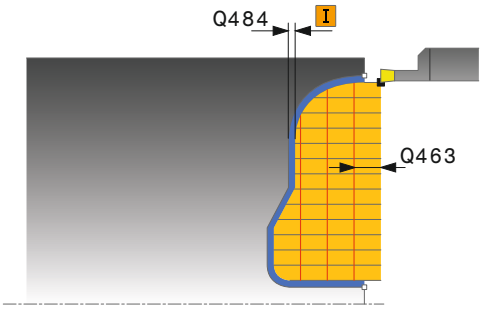
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Verktøyposisjonen ved syklusoppkalling bestemmer størrelsen til området som skal maskineres (syklusstartpunkt).
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- En toleranse kan aktiveres for forsenkningsbredden via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** og/eller en oppføring i DCW-kolonnen i dreieverktøytabellen. DCW kan motta positive og negative verdier og blir lagt til forsenkningsbredden: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Når en DCW som er angitt i tabellen, er aktiv i grafikken, er en DCW som er programmert via **FUNCTION TURNDATA CORR TCS**, ikke synlig.

Syklusparametere



- **Q215 Maskineringsomfang (0/1/2/3)?**: definere maskinoperasjon:
  0: grovfrese og slettfrese
  1: bare grovfrese
  2: bare slettfrese til ferdig dimensjon
  3: bare slettfrese til toleranse
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: reservert, ingen funksjon for øyeblikket
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q483 Toleransediameter?** (inkrementell): diametertoleranse på den definerte konturen.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q484 Toleranse Z?** (inkrementell): toleranse på den definerte konturen i aksial retning.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q479 Bearbeidingsgrenser (0/1)?**: Aktiver snittbegrensning:
  0: ingen snittbegrensing er aktiv
  1: snittbegrensning (**Q480/Q482**)
- **Q480 Verdi for diameterbegrensning?**: X-verdi for begrensning av kontur (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q482 Verdi for kuttbegrensning Z?**: Z-verdi for begrensning av kontur
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q463 Begrense skjæredybde?**: maks. forsenkingsdybde per snitt.
  Inndataområde 0 til 99,999





Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 FORSEN. KONT.
   AKSIAL
   Q215=+0    ;MASKINOPERASJON
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q478=+0.3  ;MATING
   Q483=+0.4  ;TOLERANSEDIAMETER
   Q484=+0.2  ;TOLERANSE Z
   Q505=+0.2  ;MATING GLATTDREIING
   Q479=+0    ;SNITTBEGRENSNING
   Q480=+0    ;GRENSEVERDI DIAMETER
   Q482=+0    ;GRENSEVERDI Z
```

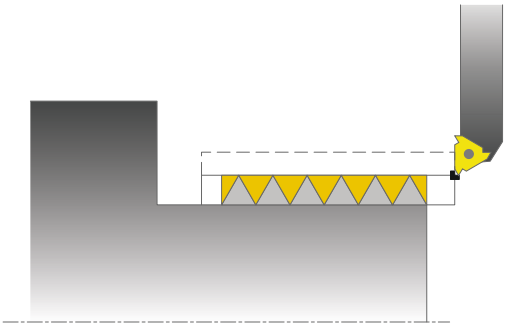
- **Q510 Overlapping for sporbredde?** Med faktor **Q510** kan du påvirke sidematingen av verktøyet ved skrubbing. **Q510** blir multiplisert med bredden **CUTWIDTH** til verktøyet. Det resulterer i sidematingen k.
  Inndataområde 0 001 til 1
- **Q511 Matefaktor i %?** Med faktor **Q511** kan du påvirke matingen ved fullstendig innstikking, altså ved innstikk med hele verktøybredden **CUTWIDTH**. Hvis du bruker matefaktoren, kan du opprette optimale snittvilkår under resten av grovfresingsprosessen. Du kan dermed definere Mating for skrubbing **Q478** så stor at den gir optimale snittvilkår ved overlapping av forsenkningsbredden (**Q510**). Styringen reduserer da matingen med faktoren **Q511** bare ved fullstendig innstikk. Sammenlagt kan det resultere i en kortere bearbeidingstid.
  Inndataområde 0 001 til 150
- **Q462 Fremgangsmåte for retur (0/1)?** Med **Q462** definerer du tilbaketrekkingsadferden etter innstikkingen.
  0: Styringen trekker verktøyet tilbake langs konturen
  1: Styringen beveger først verktøyet på skrått bort fra konturen og trekker det deretter tilbake
- **Q211 Hviletid / o/min?** Angi en forsinkelse i omdreininger på verktøyspindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter forsenkingen på bakken. Tilbaketrekkingen skjer først når verktøyet har ventet **Q211** omdreininger.
  Inndataområde 0 til 999,9999
- **Q562 Kamforsenking (0/1)?**:
  0: Ingen kamforsenking - Det første innstikket i det hele, de følgende forskyves mot siden og overlapper **Q510** * Bredde på skjæret (**CUTWIDTH**)
  1: Kamforsenking - forhåndsstikket finner sted i helsnitt. Deretter utføres bearbeidingen av de gjenstående stegene. Disse stikkes etter hverandre Dette fører til en sentral sponfjerning, slik at faren for at sponen klemmer seg fast blir vesentlig redusert

```
Q463=+0     ;BEGRENSN.
            SKJAEREDYBDE
Q510=+0.8   ;OVERLAPPING
            FORSENK.
Q511=+100   ;MATEFAKTOR
Q462=+0     ;MODUS RETUR
Q211=3      ;HVILETID OMDR.
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 GJENGE LANGS (syklus 831, DIN/ISO: G831)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du lengdedreie gjenger.

Du kan produsere gjenger med en eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen gjengedybde i henhold til ISO1502.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

1 Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2 Styringen utfører et akseparallelt langsgående snitt. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3 Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5 Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
6 Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7 Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8 Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Driftsinstruksjon:
- Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- ▶ På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- ▶ Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

MERKNAD

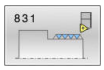
Kollisjonsfare!

Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

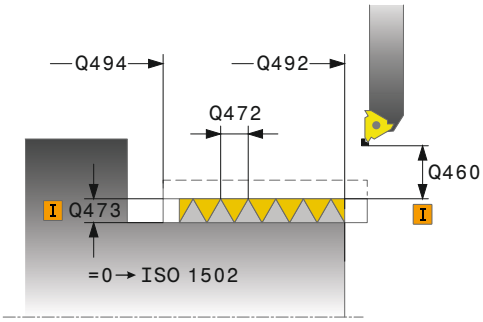
- ▶ Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen

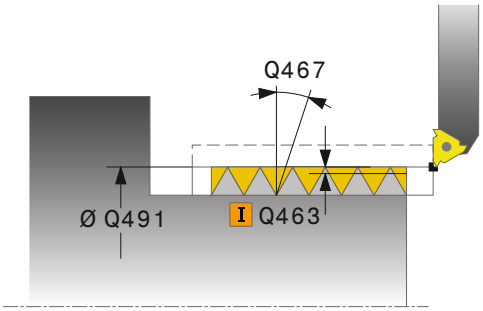
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Antall gjenger ved gjengeskjæring er begrenset til 500.
- Styringen bruker sikkerhetsavstanden **Q460** som startbane. Startbanen må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.
- Styringen bruker gjengestigningen som overflytsbane. Overflytsbanen må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.
- I syklus **832 GJENGE UTVIDET** er parametere for start og overflyt tilgjengelig.

Syklusparametere



- **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
  0: utvendig gjenge
  1: innvendig gjenge
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand i radial og aksial retning. I aksial retning brukes sikkerhetsavstanden til akselerering (startbane) til den synkroniserte matehastigheten.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q491 Gjengediameter?**: Definer den nominelle diameteren til gjengen.
  Inndataområde 0,001 til 99999,999
- **Q472 Gjengestigning?**: gjengestigning.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q473 Gjengdedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for sluttpunktet inklusiv gjengeutløpet **Q474**.
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjærdybde i radial retning i forhold til radius.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den loddrette linjen til roteringsaksen.
  Inndataområde 0 til 60
- **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
  Inndataområde 0 til 359,999
- **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger.
  Inndataområde 1 til 500
- **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde
  Inndataområde 0 til 255





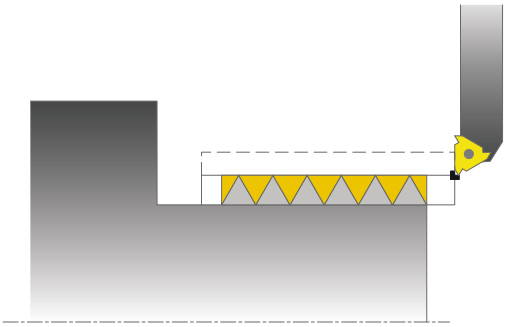
Eksempel

```
11 CYCL DEF 831  GJENGE LANGS
    Q471=+0    ;GJENGEPOSISJON
    Q460=+5    ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q491=+75   ;GJENGEDIAMETER
    Q472=+2    ;PITCH
    Q473=+0    ;GJENGEDYBDE
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q494=-15   ;KONTURENDE Z
    Q474=+0    ;GJENGEENDE
    Q463=+0.5  ;MAKS. SKJAREDYBDE
    Q467=+30   ;MATINGSVINKEL
    Q467=+0    ;MATINGSTYPE
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;ANTALL GANGER
    Q476=+30   ;ANTALL LEDIGE KUTT
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

14.31 GJENGE UTVIDET (syklus 832, DIN/ISO: G832)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger eller koniske gjenger. Utvidet funksjonsomfang:

- Utvalg av langsgjenger og plangjenger
- Parameter for dimensjonstypene kjegle, kjeglevinkel og konturstartpunkt X gjør det mulig å definere forskjellige koniske gjenger.
- Parametrene startbane og overflytsbane definerer en avstand der mateaksene akselereres og forsinkes.

Du kan produsere gjenger med én eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

1 Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2 Styringen utfører et langsgående snitt. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3 Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
4 Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5 Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
6 Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7 Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8 Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9 Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Driftsinstruksjon:

- Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- ▶ På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- ▶ Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

MERKNAD

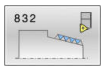
Kollisjonsfare!

Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

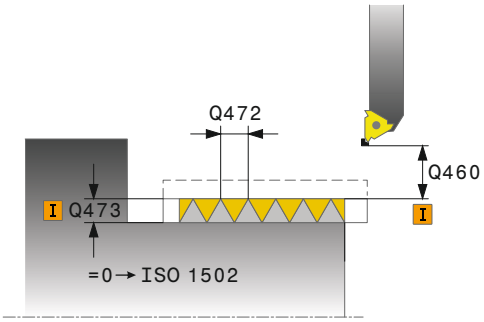
- ▶ Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.
- Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.

Syklusparametere



- **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
  0: utvendig gjenge
  1: innvendig gjenge
- **Q461 Gjengeorientering (0/1/2)?**: Definer retningen til gjengestigningen:
  0: på langs (parallell med roteringsakse)
  1: på tvers (loddrett mot roteringsakse)
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand loddrett mot gjengestigning.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q472 Gjengestigning?**: gjengestigning.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q473 Gjengdedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q464 Dimensj.type konisk (0-4)?**: Definer type dimensjonering for kjeglekonturen:
  0: via start- og sluttpunkt
  1: via sluttpunkt, start-X og kjeglevinkel
  2: via sluttpunkt, start-Z og kjeglevinkel
  3: via startpunkt, slutt-X og kjeglevinkel
  4: via startpunkt, slutt-Z og kjeglevinkel
- **Q491 Diameter på konturstart?**: X-koordinat for konturstartpunkt (diameterangivelse).
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q492 Konturstart Z?**: Z-koordinat for startpunkt
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q493 Konturended diameter?**: X-koordinat for sluttpunkt (diameterangivelse)
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q494 Konturende Z?**: Z-koordinat for sluttpunkt.
  Inndataområde -99999,999 til +99999,999
- **Q469 Konisk vinkel (diameter)?** Konisk vinkel for konturen.
  Inndataområde -180 til +180
- **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.
  Inndataområde 0 til 999,999



Eksempel

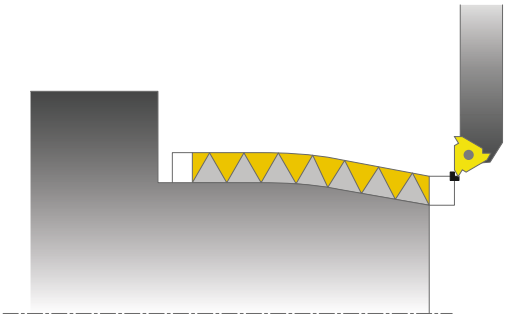
```
11 CYCL DEF 832  GJENGE UTVIDET
    Q471=+0     ;GJENGEPOSISJON
    Q461=+0     ;GJENGEORIENTERING
    Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
    Q472=+2     ;PITCH
    Q473=+0     ;GJENGEDYBDE
    Q464=+0     ;DIMENSJONSTYPE
                 KONISK
    Q491=+100   ;KONTURSTART
                 DIAMETER
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q493=+110   ;KONTURENDE X
    Q494=-35    ;KONTURENDE Z
    Q469=+0     ;KONISK VINKEL
    Q474=+0     ;GJENGEENDE
    Q465=+4     ;STARTLENGDE
    Q466=+4     ;OVERKJORINGSLENGDE
    Q463=+0.5   ;MAKS. SKJAREDYBDE
    Q467=+30    ;MATINGSVINKEL
    Q467=+0     ;MATINGSTYPE
    Q470=+0     ;STARTVINKEL
    Q475=+30    ;ANTALL GANGER
    Q476=+30    ;ANTALL LEDIGE KUTT
12 L  X+80 Y+0  Z+2 FMAX  M303
13 CYCL CALL
```

- **Q465 Startlengde?** (inkrementell): lengden til banen i stigningens retning, der mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen.
  Inndataområde 0,1 til 99,9
- **Q466 Overkjøringslengde?**: lengden til banen i retning av stigningen, der mateaksene blir forsinket. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen.
  Inndataområde 0,1 til 99,9
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjærdybde loddrett mot gjengestigning.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til gjengestigningen.
  Inndataområde 0 til 60
- **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
  Inndataområde 0 til 359,999
- **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger.
  Inndataområde 1 til 500
- **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde
  Inndataområde 0 til 255

14.32 GJENGE KONTURPARALLELL (syklus 830, DIN/ISO: G830)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med denne syklusen kan du både langs- og plandreie gjenger med ønsket form.

Du kan produsere gjenger med en eller flere gjenger med denne syklusen.

Hvis du ikke angir gjengedybde i syklusen, bruker syklusen en normert gjengedybde.

Du kan bruke syklusen for innvendig og utvendig bearbeiding.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **830** utfører overflyten **Q466** i tilknytning til den programmerte konturen. Vær oppmerksom på plassforholdene.

- Spenn fast komponenten slik at det ikke oppstår en kollisjon hvis styringen forlenger konturen med **Q466**, **Q467**.

Syklusforløp

Styringen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartpunkt.

1. Styringen fører verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstand foran gjengen og utfører en matebevegelse.
2. Styringen utfører et gjengesnitt parallelt med den definerte gjengekonturen. Samtidig synkroniserer styringen mating og turtall slik at den definerte stigningen oppstår.
3. Styringen løfter verktøyet i ilgang til sikkerhetsavstanden.
4. Styringen fører verktøyet tilbake til begynnelsen av snittet i ilgang.
5. Styringen utfører en matebevegelse. Matingene utføres i henhold til fremmatingsvinkelen **Q467**.
6. Styringen gjentar trinnene (2 til 5) til gjengedybden er oppnådd.
7. Styringen utfører antallet tomskjær som er definert i **Q476**.
8. Styringen gjentar trinnene (2 til 7) i henhold til gangtallet **Q475**.
9. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang.

Driftsinstruksjon:

- Mens styringen utfører en gjenging, fungerer ikke dreiebryteren for turtallsoverstyring. Dreiebryteren for turtallsoverstyring har begrenset funksjon (definert av maskinprodusenten, se maskinhåndboken).

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved forhåndsposisjonering i negativt diameterområde snus funksjonen for parameteren **Q471** Gjengeposisjon. Da er utvendige gjenger 1 og innvendige gjenger 0. Det kan oppstå en kollisjon mellom verktøyet og emnet.

- ▶ På mange maskintyper blir dreieverktøyet ikke spent fast i fresespindelen, men i en separat holder ved siden av spindelen. Dreieverktøyet kan ikke dreies 180° for å for eksempel produsere utvendige og innvendige gjenger med bare et verktøy. Hvis du vil bruke et utvendig verktøy på en slik maskin for den innvendige bearbeidingen, kan du utføre bearbeidingen i negativt diameterområde -X og snu dreieretningen for emnet

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Frikjøringsbevegelsen skjer i den direkte bevegelsen til startposisjonen

- ▶ Forhåndsposisjoner alltid verktøyet slik at styringen kan kjøre frem til startpunktet på slutten av syklusen uten å kollidere.

MERKNAD

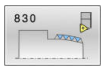
Kollisjonsfare!

Hvis det programmeres en matevinkel **Q467** som er større enn gjengeflankevinkelen, kan det ødelegge gjengeflankene. Hvis matevinkelen endres, flyttes posisjonen til gjengene i aksial retning. Verktøyet kan ikke treffe i skruegangene igjen ved endret matevinkel.

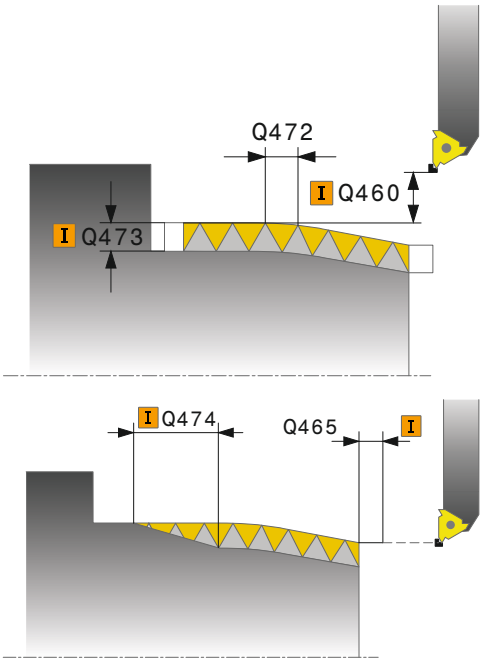
- ▶ Ikke programmer **Q467** større enn gjengeflankevinkelen

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Programmer posisjoneringsblokken til startposisjonen før syklusoppkallingen med radiuskorrigeringen **R0**.
- Startbanen (**Q465**) må være lang nok til at mateaksene kan akselereres til den nødvendige hastigheten.
- Overflytsbanen (**Q466**) må være lang nok til at hastigheten til mateaksene kan forsinkes.
- Både start- og overflytsbane ligger utenfor den definerte konturen.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Syklusparametere



- **Q471 Gjengepos. (0=utv. / 1=innv.)?**: Definer posisjonen til gjengen:
  0: utvendig gjenge
  1: innvendig gjenge
- **Q461 Gjengeorientering (0/1/2)?**: Definer retningen til gjengestigningen:
  0: på langs (parallell med roteringsakse)
  1: på tvers (loddrett mot roteringsakse)
- **Q460 Sikkerhetsavstand?**: sikkerhetsavstand loddrett mot gjengestigning.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q472 Gjengestigning?**: gjengestigning.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q473 Gjengdedybde (radius)?** (inkrementell): dybden på gjengene Ved angivelse av 0 antar styringen dybden ved hjelp av en stigning for en metrisk gjenge.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q474 Lengde på gjengeende?** (inkrementell): lengden til banen som verktøyet blir løftet i, fra den aktuelle matedybden til gjengediameteren **Q460** på gjengeenden.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q465 Startlengde?** (inkrementell): lengden til banen i stigningens retning, der mateaksene blir akselerert til den nødvendige hastigheten. Startbanen ligger utenfor den definerte gjengekonturen.
  Inndataområde 0,1 til 99,9
- **Q466 Overkjøringslengde?**: lengden til banen i retning av stigningen, der mateaksene blir forsinket. Overflytsbanen er innenfor den definerte gjengekonturen.
  Inndataområde 0,1 til 99,9
- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: maksimal skjærdybde loddrett mot gjengestigning.
  Inndataområde 0,001 til 999,999
- **Q467 Matingsvinkel?**: vinkelen som matingen **Q463** blir utført i. Referansevinkelen er vinkelen fra den parallelle linjen til gjengestigningen.
  Inndataområde 0 til 60
- **Q468 Matingstype (0/1)?**: Definer typen mating:
  0: konstant spontverrsnitt (matingen reduseres med dybden)
  1: konstant matedybde
- **Q470 Startvinkel?**: hovedspindelens vinkel som gjengestarten skal utføres ved.
  Inndataområde 0 til 359,999



Eksempel

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830 GJENGE
   KONTURPARALLELL
   Q471=+0     ;GJENGEPOSISJON
   Q461=+0     ;GJENGEORIENTERING
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND
   Q472=+2     ;PITCH
   Q473=+0     ;GJENGEDYBDE
   Q474=+0     ;GJENGEENDE
   Q465=+4     ;STARTLENGDE
   Q466=+4     ;OVERKJORINGSLENGDE
   Q463=+0.5   ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q467=+30    ;MATINGSVINKEL
   Q467=+0     ;MATINGSTYPE
   Q470=+0     ;STARTVINKEL
   Q475=+30    ;ANTALL GANGER
   Q476=+30    ;ANTALL LEDIGE KUTT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
```

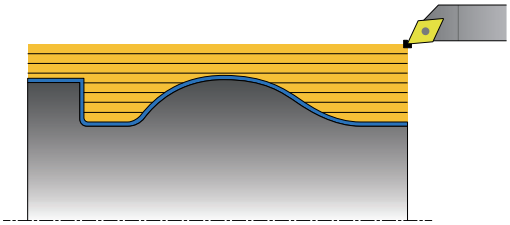
- **Q475 Antall gjengeganger?**: antall gjengeganger.
  Inndataområde 1 til 500
- **Q476 Antall ledige kutt?**: antall tomsnitt uten mating til ferdig gjengedybde
  Inndataområde 0 til 255

```
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 DREIE SIMULTANSSKRUBBING (syklus 882, DIN/ISO: G882, alternativ 158)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Syklus **882 DREIE SIMULTANSKRUBBING** skrubber minst med en bevegelse i tre akser (to lineærakser og én dreieakse) samtidig det definerte konturområdet i flere trinn. Her er også komplekse konturer mulig med bare ett verktøy. Syklusen tilpasser oppstillingen til verktøyet kontinuerlig under bearbeidingen med referanse til følgende kriterier:

- Unngå kollisjon mellom komponenten, verktøyet og verktøyholderen
- Skjæret slites ikke bare på ett punkt
- Undersnitt er mulig

Syklusforløp grovfresing

1. Syklusen posisjonerer verktøyet på syklusstartposisjonen (verktøyposisjon ved oppkalling) på den første verktøyoppstillingen. Deretter kjører verktøyet til sikkerhetsavstanden. Hvis verktøyoppstilling på syklusstartposisjonen ikke er mulig, kjører styringen først til sikkerhetsavstanden og utfører deretter den første verktøyoppstillingen
2. Verktøyet kjører til matedybden **Q519**. Matingen til profilen kan kortvarig overskrides på verdien fra **Q463 MAKS. SKJAREDYBDE**, f.eks. ved hjørner.
3. Syklusen skrubber konturen med skrubbematingen **Q478** samtidig. Hvis du definerer innstikksmatingen **Q488** i syklusen, virker denne for nedsenkingselementene. Bearbeidingen er avhengig av følgende inndataparametere:
   - **Q590**: **BEARBEIDINGSMODUS**
   - **Q591**: **BEARB.REKKEFOELGE**
   - **Q389**: **EN-/TOVEIS**
4. Etter matingen løfter styringen verktøyet med sikkerhetsavstanden i ilgang
5. Styringen gjentar trinn 2 til 4 til konturen er fullstendig bearbeidet
6. Styringen trekker verktøyet med bearbeidingsmatingen tilbake med sikkerhetsavstanden og kjører deretter med ilgang til startposisjonen, først i X- og deretter i Z-aksen

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke kollisjonsovervåking (DCM). Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartposisjon. Feil forhåndsposisjonering kan føre til skader på konturen. Kollisjonsfare!

- Kjør verktøy i X- og Z-aksen til en sikker posisjon

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis konturen ender for nær oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen.

- Ta hensyn både til verktøystillingen og frakjøringsbevegelsen ved spenning

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Kollisjonsvurderingen finner bare sted i det todimensjonale XZ-bearbeidingsplanet. Syklusen kontrollerer ikke om et område i Y-koordinaten av verktøyskjær, verktøyholder eller svinglegeme fører til en kollisjon.

- Kjør NC-programmet inn i **Enkeltblokk**
- Begrens bearbeidingsområdet

MERKNAD

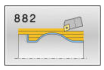
Kollisjonsfare!

Avhengig av skjærgeometrien kan restmateriale bli stående. Det er fare for kollisjon for ytterligere bearbeidinger.

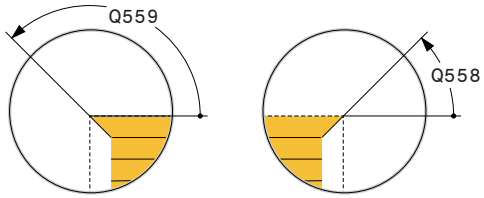
- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

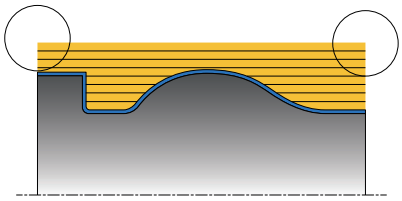
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Hvis du har programmert **M136** før syklusoppkallingen, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining.
- Før syklusoppkallingen må du programmere **FUNCTION TCPM** med verktøynullpunktet **REFPNT TIP-CENTER**.
- Syklusen trenger en radiuskorrigering i konturbeskrivelsen (**RL**/**RR**).
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Programvareendebrytere begrenser de mulige posisjoneringsvinklene **Q556** og **Q557**. Hvis programvareendebryterne er deaktivert i driftsmodusen **Programtest**, kan simuleringen avvike fra den senere bearbeidingen.
- Syklusen krever definisjon av en verktøyholder for beregning av posisjoneringsvinkelen. Henvis en holder til verktøyet i verktøytabellkolonnen **KINEMATIC** for dette.
- Hvis syklusen ikke kan bearbeide et konturområde, prøver syklusen å dele konturområdet opp i tilgjengelige underområder for å behandle dem separat.
- Definer en verdi i **Q463 MAKS. SKJAREDYBDE** med referanse til verktøyskjæret fordi matingen fra **Q519** kan overskrides midlertidig avhengig av verktøyoppstillingen. Med denne parameteren begrenser du overskridelsen.

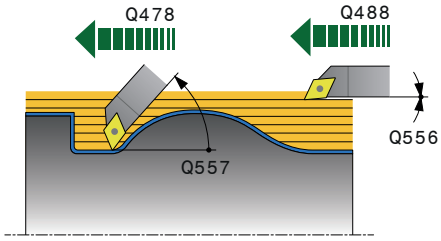
Syklusparametere

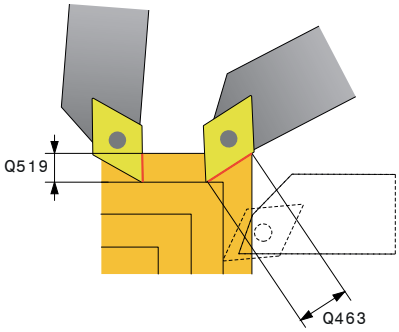


- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): retur før og etter et snitt. Samt avstand for forposisjoneringen.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definer bearbeidingsretning for konturen:
  0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
  1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
  2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- **Q558 Forlengelsesvinkel konturstart?**: vinkel i WPL-CS som syklusen forlenger konturen til emnet med på det programmerte startpunktet. Denne vinkelen sørger for at emnet ikke skades.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q559 Forlengelsesvinkel konturslutt**: vinkel i WPL-CS som syklusen forlenger konturen til emnet med på det programmerte sluttpunktet. Denne vinkelen sørger for at emnet ikke skades.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q478 Mating?**: matehastighet ved skrubbing i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q488 Mating for senkning**: matehastigheten i millimeter per minutt for senkning. Denne inndataverdien er valgfri. Hvis innstikksmatingen ikke programmeres, gjelder skrubbematingen **Q478**.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q556 Min. posisjoneringsvinkel?**: minste mulige tillatt vinkel for oppstillingen mellom verktøy og emne i forhold til Z-aksen.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q556 Maks. posisjoneringsvinkel?**: største mulige tillatt vinkel for oppstillingen mellom verktøy og emne i forhold til Z-aksen.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q567 Slettfresingstoleranse kontur?** (inkrementell): gjenværende konturparallell toleranse etter skrubbingen.
  Inndataområde -9 til +99,999
- **Q519 Mating på profil?** (inkrementell): aksial, radial og konturparallell mating (per snitt). Angi en verdi som er større enn 0.
  Inndataområde 0,001 til 99,999

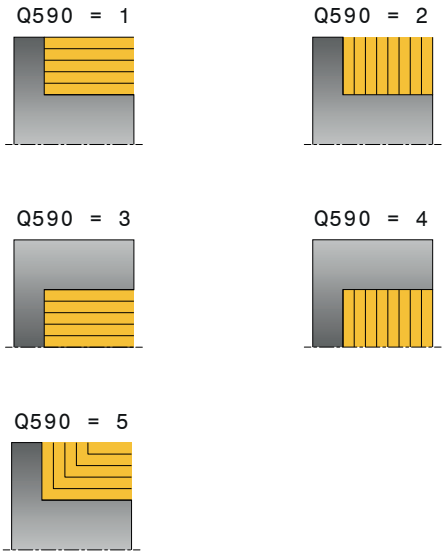








- **Q463 Maksimal skjæredybde?**: begrensning av maksimal mating i forhold til verktøyskjær. Avhengig av verktøyoppstillingen kan styringen midlertidig overskride **Q519 MATING**, f.eks. ved fullføring av et hjørne. Med denne valgfrie parameteren kan du begrense overskridelsen. Hvis 0 er definert, tilsvarer den maksimale matingen to tredjedeler av skjærelengden.
  Inndataområde 0 til 99,999
- **Q590 Bearbeidingsmodus (0/1/2/3/4/5)?**:
  Definisjon av bearbeidingsretningen:
  0: automatisk
  1: langdreiing av utvendig kontur
  2: plandreiing av utvendig kontur
  3: langdreiing av innvendig kontur
  4: plandreiing av innvendig kontur
  5: konturparallell
- **Q591 Bearbeidingsrekkefølge (0/1)?**: Definisjon av hvilken bearbeidingsrekkefølge styringen bearbeider konturen etter:
  0: Bearbeidingen utføres i delområder. Rekkefølgen velges slik at tyngdepunktet til emnet rykker frem til spennpatronen så raskt som mulig.
  1: Bearbeidingen utføres akseparallelt. Rekkefølgen velges slik at treghetsmomentet til emnet blir minst mulig.
- **Q389 Bearbeidingsstrategi (0/1)?**: Definer snittretning:
  0: Unidireksjonell, hvert snitt utføres i konturretningen. Konturretningen er avhengig av **Q499**
  1: Bidireksjonell, snitt utføres i og mot konturretningen. Syklusen bestemmer den beste retningen for hvert påfølgende snitt



Eksempel

```
11 CYCL DEF 882  DREIE
   SIMULTANSKRUBBING
   Q460=+2     ;SIKKERHETSAVSTAND?
   Q499=+0     ;SNU KONTUR
   Q558=+0     ;F.VINKEL KONTURSTART
   Q559=+90    ;F.VINKEL KONTURSLUTT
   Q478=+0.3   ;MATING
   Q488=+0.3   ;MATING FOR SENKNING
   Q556=+0     ;MIN. POS.VINKEL
   Q557=+90    ;MAKS. POS.VINKEL
   Q567=+0.4   ;SL.FRES.TOLER. KONT
   Q519=+2     ;MATING
   Q463=+3     ;MAKS. SKJAREDYBDE
   Q590=+0     ;BEARBEIDINGSMODUS
   Q591=+0     ;BEARB.REKKEFOELGE
   Q389=+1     ;EN-/TOVEIS
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

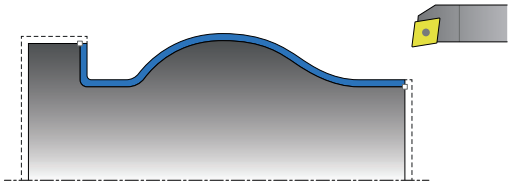
14.34 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (syklus 883, DIN/ISO: G883, alternativ 158)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Syklusen er maskinavhengig.



Med denne syklusen kan du bearbeide komplekse konturer som bare er tilgjengelige med forskjellige oppstillinger. Ved denne bearbeidingen endres oppstillingen mellom verktøy og emne. Dette gir en bevegelse med minst tre akser (to lineærakser og én dreieakse).

Syklusen overvåker emnekonturen i forhold til verktøyet og verktøyholderen. For å oppnå best mulig overflater unngår syklusen unødvendige dreiebevegelser.
For å fremtvinge dreiebevegelser kan posisjoneringsvinkler defineres ved konturstart og konturslutt. Her kan det også ved enkle konturer brukes et stort område på skjæreplaten for å øke verktøystandtidene.

Syklusforløp slettfresing

Som syklusstartpunkt bruker styringen verktøyposisjonen ved syklusoppkalling. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre enn startpunktet til konturen, posisjonerer styringen verktøyet i Z-koordinaten på sikkerhetsavstand og starter syklusen derfra.

1. Styringen kjører til sikkerhetsavstanden **Q460**. Bevegelsen skjer i ilgang
2. Hvis det er programmert, kjører styringen til posisjoneringsvinkelen som styringen beregner fra den minimale og maksimale posisjoneringsvinkelen du har definert.
3. Styringen slettfreser den ferdige konturen (konturstartpunkt til kontursluttpunkt) simultant med den definerte matingen **Q505**.
4. Styringen trekker verktøyet tilbake med den definerte matingen i henhold til sikkerhetsavstanden
5. Styringen fører verktøyet tilbake til syklusstartpunktet i ilgang

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke kollisjonsovervåking (DCM). Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen bruker verktøyposisjonen ved syklusoppkall som syklusstartposisjon. Feil forhåndsposisjonering kan føre til skader på konturen. Kollisjonsfare!

- Kjør verktøy i X- og Z-aksen til en sikker posisjon

MERKNAD

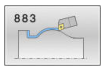
Kollisjonsfare!

Hvis konturen ender for nær oppspenningsutstyret, kan verktøyet kollidere med oppspenningsutstyret under bearbeidingen.

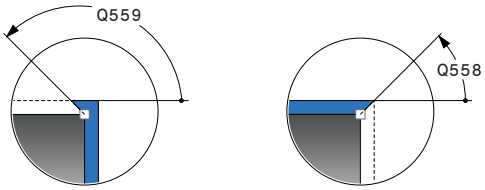
- Ta hensyn både til verktøystillingen og frakjøringsbevegelsen ved spenning

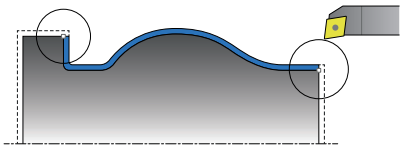
- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**.
- Før syklusoppkallingen må du programmere syklusen **14 KONTURGEOMETRI** eller **SEL CONTOUR** for å definere underprogrammene.
- Syklusen beregner bare **én** kollisjonsfri bane ut fra informasjonen som er gitt.
- Posisjoner verktøyet på en sikker posisjon før oppkalling av syklusen.
- Syklusen trenger en radiuskorrigering i konturbeskrivelsen (**RL**/**RR**).
- Før syklusoppkallingen må du programmere **FUNCTION TCPM** med verktøynullpunktet **REFPNT TIP-CENTER**.
- Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.
- Programvareendebrytere begrenser de mulige posisjoneringsvinklene **Q556** og **Q557**. Hvis programvareendebryterne er deaktivert i driftsmodusen **Programtest**, kan simuleringen avvike fra den senere bearbeidingen.
- Vær oppmerksom på at jo mindre oppløsning i syklusparameter **Q555**, desto tidligere kan det finnes en løsning også i komplekse situasjoner. Beregningsvarigheten er imidlertid lenger.
- Syklusen krever definisjon av en verktøyholder for beregning av posisjoneringsvinkelen. Henvis en holder til verktøyet i verktøytabellkolonnen **KINEMATIC** for dette.
- Syklusen beregner én kollisjonsfri bane. Til dette bruker denne utelukkende 2D-konturen til verktøyholderen uten dybden i Y-aksen.
- Vær oppmerksom på at syklusparameter **Q565** (sluttoleranse D.) og **Q566** (sluttoleranse Z) ikke kan kombineres med **Q567** (sluttoleranse kontur)!

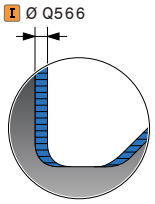
Syklusparametere

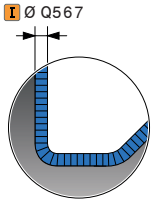


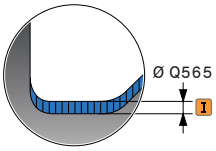
- **Q460 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstand for returbevegelse og forposisjonering.
  Inndataområde 0 til 999,999
- **Q499 Snu kontur (0-2)?**: Definer bearbeidingsretning for konturen:
  0: Konturen blir bearbeidet i den programmerte retningen
  1: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen
  2: Konturen blir bearbeidet i motsatt retning av den programmerte retningen, i tillegg blir verktøyets posisjon tilpasset
- **Q558 Forlengelsesvinkel konturstart?**: vinkel i WPL-CS som syklusen forlenger konturen til emnet med på det programmerte startpunktet. Denne vinkelen sørger for at emnet ikke skades.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q559 Forlengelsesvinkel konturslutt**: vinkel i WPL-CS som syklusen forlenger konturen til emnet med på det programmerte sluttpunktet. Denne vinkelen sørger for at emnet ikke skades.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q505 Mating glattdreiing?**: matehastighet ved slettfresing. Når du har programmert M136, tolker styringen matingen i millimeter per omdreining, uten M136 i millimeter per minutt.
  Inndataområde 0 til 99999,999
- **Q556 Min. posisjoneringsvinkel?**: minste mulige tillatt vinkel for oppstillingen mellom verktøy og emne i forhold til Z-aksen.
  Inndataområde: -180° til +180°
- **Q556 Maks. posisjoneringsvinkel?**: største mulige tillatt vinkel for oppstillingen mellom verktøy og emne i forhold til Z-aksen.
  Inndataområde: -180° til +180°











- **Q555 Vinkelskritt for beregning?**: skrittlengde for beregning av mulige løsninger. Inndataområde 0,5 til 9,99
- **Q537 Pos.vinkel (0=N/1=J/2=S/3=E)?**: Bestem om en posisjoneringsvinkel er aktiv:
  0: Ingen posisjoneringsvinkel aktiv
  1: Posisjoneringsvinkel aktiv
  2: Posisjoneringsvinkel ved konturstart aktiv
  3: Posisjoneringsvinkel ved konturslutt aktiv
- **Q538 Pos.vinkel ved konturstart?**: Posisjoneringsvinkel på begynnelsen av den programmerte konturen (WPL-CS). Inndataområde -180 til +180
- **Q539 Pos.vinkel ved konturslutt?**: Posisjoneringsvinkel på slutten av den programmerte konturen (WPL-CS) Inndataområde -180 til +180
- **Q565 Slettfresingstoleranse diameter?** (inkrementell): Gjenværende diametertoleranse på konturen etter slettfresingen. Inndataområde -9 til +99,999
- **Q566 Slettfresingstoleranse Z?** (inkremental): Gjenværende toleranse på den definerte konturen i aksial retning etter slettfresingen Inndataområde -9 til +99,999
- **Q567 Slettfresingstoleranse kontur?** (inkrementell): gjenværende konturparallell toleranse på den definerte konturen etter slettfresingen. Inndataområde -9 til +99,999

Eksempel

```
11 CYCL DEF 883  DREIE
   SIMULTANSLETTFRESING
   Q460=+2    ;SIKKERHETSAVSTAND?
   Q499=+0    ;SNU KONTUR
   Q558=+0    ;F.VINKEL KONTURSTART
   Q559=+90   ;F.VINKEL KONTURSLUTT
   Q505=+0.2  ;MATING FOR
              GLATTDREIING
   Q556=-30   ;MIN. POS.VINKEL
   Q557=+30   ;MAKS. POS.VINKEL
   Q555=+7    ;VINKELSKRITT
   Q537=+0    ;POS.VINKEL AKTIV
   Q538=+0    ;POS.VINKEL START
   Q539=+0    ;POS.VINKEL SLUTT
   Q565=+0    ;SL.FRES.TOLER. D.
   Q566=+0    ;SL.FRES.TOLER. Z
   Q567=+0    ;SL.FRES.TOLER. KONT
12 L  X+58 Y+0 FMAX  M303
13 L Z+50 FMAX
14 CYCL CALL
```

14.35 Programeksempel

Eksempel snekkefresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus **880 TANNHJUL SNEKKEFR.** Dette eksempelet viser fremstillingen av et skråfortannet tannhjul med modul=2,1.

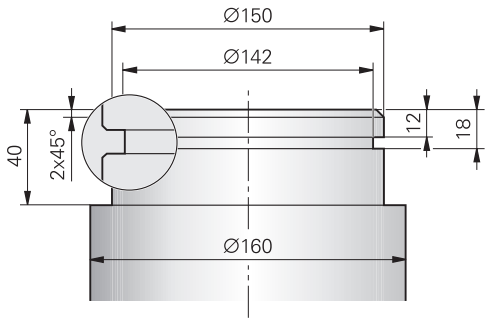
Programutføring

- Verktøyoppkalling: snekkefres
- Starte dreiemodus
- Kjøre til sikker posisjon
- Kalle opp syklus
- Tilbakestille koordinatsystem med syklus 801 og M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Råemnedefinisjon sylinder
2 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
3 TOOL CALL "ZAHRADFRAESER_D75"	Kalle opp verktøyet
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiver rotasjonsdrift
5 CYCL DEF 801 BOREGJENGEFRESING	Tilbakestille koordinatsystem
6 M145	Opphev M144 hvis aktiv fortsatt
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Konstant gjennomsnittshastighet AV
8 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
9 L A+0 R0 FMAX	Still roteringsakse på 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i arbeidsplan på siden til den senere bearbeidingen
11 Z+20 R0 FMAX	Forposisjoner verktøy i spindelaksen
12 L M136	Mating i mm/o
13 CYCL DEF 880 TANNHJUL SNEKKEFR.	Syklusdefinisjno snekkefresing
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q540=+2,1 ;MODUL	
Q541=+0 ;ANTALL TENNER	
Q542=+69,3 ;TOPPSIRKELDIAMETER	
Q543=+0,1666 ;TOPPKLARING	
Q544=-5 ;SKRAANINGSVINKEL	
Q545=+1,6833 ;WZ-STIGNINGSVINKEL	
Q546=+3 ;WZ-DREIERETNING	
Q547=+0 ;VINKELFORSKYVNING	
Q550=+0 ;BEARBEIDINGSSIDE	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q253=+2000 ;MATING FORPOSISJON.	
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE	

Q553=+10 ;VERKTOEY-L-FORSKYVN.	
Q551=+0 ;STARTPUNKT I Z	
Q552=-10 ;SLUTTPUNKT I Z	
Q463=+1 ;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q460=2 ;SIKKERHETSAVSTAND	
Q488=+1 ;MATING FOR SENKNING	
Q478=+2 ;MATING	
Q483=+0,4 ;TOLERANSEDIAMETER	
Q505=+1 ;MATING GLATTDREIING	
14 CYCL CALL M303	Kall opp syklus, og slå på spindel
15 CYCL DEF 801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM	Tilbakestille koordinatsystem
16 M145	Slå av M144 som er aktiv i syklusen
17 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
18 M140 MB MAX	Frikjør verktøyet i verktøyaksen
19 L A+0 C+0 R0 FMAX	Tilbakestill rotering
20 M30	Programslutt
21 END PGM 5 MM	

Eksempel: Avsats med innstikk



0 BEGIN PGM AVSATS MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktøyoppkall
4 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
5 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant gjennomsnittshastighet
7 CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497=+0 ;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=0 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750 ;MATING	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
8 M136	Mating i mm per omdreining
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Kjør til startpunktet i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
11 CYCL DEF 812 AVSATS LANGS UTV.	Syklusdefinisjon avsats langs
Q215=+0 ;MASKINOPERASJON	
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURENDE X	
Q494=-40 ;KONTURENDE Z	
Q495=+0 ;VINKEL OMKRETSFLATE	
Q501=+1 ;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STORRELSE PA STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIUS FOR KONTURHJORNE	
Q496=+0 ;VINKEL ENDEFLATE	

Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT	
Q504=+2	;STORRELSE PA ENDEELEMENT	
Q463=+2.5	;MAKS. SKJAREDYBDE	
Q478=+0.25	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.2	;MATING GLATTDREIING	
Q506=+0	;KONTURUTJEVNING	
12 CYCL CALL M8		Syklusoppkalling
13 M305		Hovedspindel av
14 TOOL CALL 15		Verktøyoppkall
15 M140 MB MAX		Frikjør verktøy
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant gjennomsnittshastighet
17 CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.		Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497=+0	;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0	;SNU VERKTOY	
Q530=0	;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0	;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750	;MATING	
Q533=+0	;FORETRUKKET RETNING	
Q535=0	;EKSENTERDREIING	
Q536=+0	;EKSENTR. UTEN STOPP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kjør til startpunktet i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerhetsavstand, hovedspindel på
20 CYCL DEF 862 FORSENKE UTV. RAD.		Syklusdefinisjon innstikking
Q215=+0	;MASKINOPERASJON	
Q460=+2	;SIKKERHETSAVSTAND	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURENDE X	
Q494=-18	;KONTURENDE Z	
Q495=+0	;VINKEL PA FLANKE	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;STORRELSE PA STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS FOR KONTURHJORNE	
Q495=+0	;FLANKEVINKEL	
Q503=+1	;TYPE ENDEELEMENT	
Q504=+1	;STORRELSE PA ENDEELEMENT	
Q478=+0.3	;MATING	
Q483=+0.4	;TOLERANSEDIAMETER	
Q484=+0.2	;TOLERANSE Z	
Q505=+0.15	;MATING GLATTDREIING	
Q463=+0	;BEGRENSN. SKJAEREDYBDE	

21 CYCL CALL M8	Syklusoppkalling
22 M305	Hovedspindel av
23 M137	Mating i mm per omdreining
24 M140 MB MAX	Frikjør verktøy
25 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresemodus
26 M30	Programslutt
27 END PGM AVSATS MM	

Eksempel: dreie simultanslettfresing

I det følgende NC-programmet brukes syklus **883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING**.

Programutføring

- Verktøyoppkalling: dreieverktøy
- Starte dreiemodus
- Kjøre til sikker posisjon
- Kalle opp syklus
- Tilbakestilling av koordinatsystem med syklus **801** og **M145**

0 BEGINN PGM SIMULTAN MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z D91 L40 DIST+0.5 DI+57.5	Råemnedefinisjon
2 TOOL CALL "TURN"	Verktøyoppkall
3 L Z+0 R0 FMAX M91	Frikjør verktøy
4 FUNCTION MODE TURN	Aktiver dreiemodus
5 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:200 SMAX 800	Konstant gjennomsnittshastighet
6 CYCL DEF 800 KOORD.-SYST. ANPASSEN	Syklusdefinisjon tilpasse koordinatsystem
Q497 =+0 ;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+1 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=MAX ;MATING	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=+3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=+0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
7 M145	
8 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktiver TCPM
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definere konturlabel
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 2	
11 CYCL DEF 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING	Syklusdefinisjon dreie simultanslettfresing
Q460=+2 ;SIKKERHETSAVSTAND?	
Q499=+0 ;SNU KONTUR	
Q558=-90 ;F.VINKEL KONTURSTART	
Q559=+90 ;F.VINKEL KONTURSLUTT	
Q505=+0.2 ;MATING FOR GLATTDREIING	
Q556=-80 ;MIN. POS.VINKEL	
Q557=+60 ;MAKS. POS.VINKEL	
Q555=+1 ;VINKELSKRITT	
Q537=+0 ;POS.VINKEL AKTIV	
Q538=+0 ;POS.VINKEL START	
Q539=+50 ;POS.VINKEL SLUTT	

Q565=+0 ;SL.FRES.TOLER. D.	
Q566=+0 ;SL.FRES.TOLER. Z	
Q567=+0 ;SL.FRES.TOLER. KONT	
12 L X+58 Y+0 R0 FMAX M303	Kjøre til startpunkt
13 L Z+50 FMAX	Sikkerhetsavstand
14 CYCL CALL	Syklusoppkalling
15 L Z+50 FMAX	
16 CYCL DEF 801 KOORDINATEN-SYSTEM ZURUECKSETZEN	Tilbakestille koordinatsystem
17 M144	Oppheve M145
18 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresemodus
19 M30	Programslutt
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

Sykluser: Sliping

15.1 Generelle slipesykluser

Oversikt

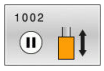
Slik definerer du slipesykluser:

- Trykk på **CYCL DEF**-tasten

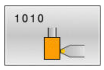
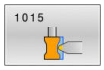
- Velg funksjonstasten **SLIPING**
- Velg syklusgruppe, f.eks. Sykluser for avretting
- Velg syklus, f.eks. **AVRETTING DIAMETER**.

Styringen gjør følgende sykluser for slipebearbeiding tilgjengelig:

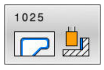
pendling

Funksjonstast	Syklus	Side
	DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156) ■ Definering og starting av pendelheving	588
	STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156) ■ Starting av pendelheving	591
	STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156) ■ Stopping og sletting av pendelheving	592

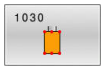
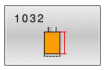
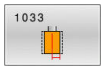
avretting

Funksjonstast	Syklus	Side
	AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ■ Avretting av en diameter for slipeskiven	595
	AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ■ Avretting av en definert profil for slipeskiven	599
	AVRETTING KOPPSKIVE (syklus 1016, DIN/ISO: G1016, alternativ 156) ■ Avretting av en koppskive	603

Sliping

Funksjonstast	Syklus	Side
	SLIP KONTUR (syklus 1025, DIN/ISO: G1025, alternativ 156) ■ Sliping av åpne og lukkede konturer	608

Spesialsykluser

funksjonstast	Syklus	Side
	AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156) ■ Aktivering av ønsket skivekant	611
	SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156) ■ Korrigering av lengde absolutt eller inkrementell	613
	SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156) ■ Korrigering av radius absolutt eller inkrementell	615

Generelt om koordinatsliping

Koordinatsliping er sliping av en 2D-kontur. Det skiller seg bare litt fra fresing. Du bruker et slipeverktøy, f.eks. en slipestift, i stedet for en fres. Bearbeidingen gjøres i fresemodus **FUNCTION MODE MILL**

Ved hjelp av slipesyklusene har slipeverktøyet spesielle bevegelsesforløp tilgjengelig. En hevebevegelse eller en oscillerende bevegelse, såkalt pendelheving, overlagrer bevegelsen i verktøyaksen på arbeidsplanet.

Oppbygging av et NC-program med pendelheving:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Kall opp slipeverktøy
3 CYCL DEF 1000 DEFINER PENDELHEV.	Definering og starting av pendelheving
... ;	
4 CYCL DEF 1001 START PENDELHEV.	Start eventuelt pendelheving med denne syklusen
... ;	
5 CYCL DEF 14 KONTURGEOMETRI	Kall f.eks. opp syklus 14
... ;	
6 CYCL DEF 1025 SLIP KONTUR	Kall f.eks. opp syklus 1025 for bearbeiding av konturen
... ;	
7 CYCL CALL	Kall opp syklus 1025
8 CYCL DEF 1002 STOPP PENDELHEV.	Stopp pendelheving
... ;	
9 END PGM GRIND MM	

15.2 DEFINER PENDELHEVING (syklus 1000, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **1000 DEFINER PENDELHEV.** kan du definere og starte en pendelheving på verktøyaksen. Denne bevegelsen blir utført som overlagret bevegelse. Dermed er det mulig å utføre vilkårlige posisjoneringsblokker, også med aksen hvor pendelhevingen utføres. Etter at du har startet pendelhevingen, kan du kalle opp og slipe en kontur.

- Hvis du definerer **Q1004** til 0, blir det ikke utført noen pendelheving. I dette tilfellet er kun syklusen definert. Kall eventuelt opp syklus **1001 START PENDELHEV.** senere og start så pendelhevingen
- Hvis du definerer **Q1004** til 1, starter pendelhevingen på aktuell posisjon. Styringen utfører første heving i positiv eller negativ retning avhengig av **Q1002**. Denne pendelbevegelsen overlagrer den programmerte bevegelsen (X, Y, Z)

Du kan kalle opp følgende sykluser i forbindelse med pendelheving:

- Syklus **24 SIDETOLERANSE**
- Syklus **25 KONTURKJEDE**
- Syklus **25x LOMMER/TAPPER/NUTER**
- Syklus **276 KONTURKJEDE 3D**
- Syklus **274 OCM FRESING SIDE**
- Syklus **1025 SLIP KONTUR**

Driftsinstruksjoner:

- Styringen kjører ikke noe mid-program under pendelhevingen.
- Så lenge pendelheving er aktiv i det startede NC-programmet, kan du ikke bytte til driftsmodusen **Manuell drift** eller **Posisjonering m. man. inntasting**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan endre overstyringene for pendelbevegelsene.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

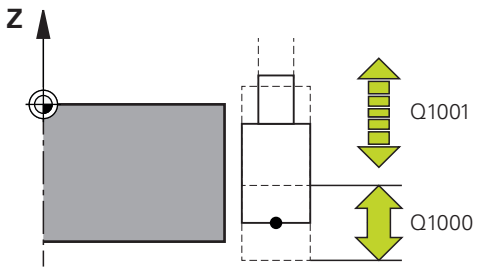
Ved pendelbevegelse er kollisjonsovervåkingen DCM ikke aktiv. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Kollisjonsfare!

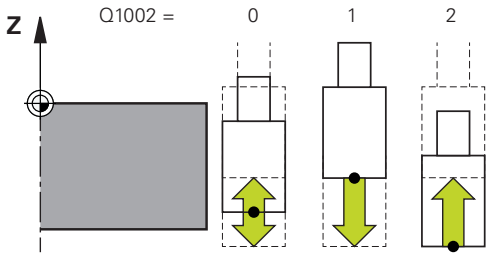
- Kjør NC-programmet forsiktig inn

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1000** er DEF-aktiv.
- Simuleringen av overlagret bevegelse vises i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- En pendelheving bør bare være aktiv så lenge du trenger den. Du kan avslutte bevegelser ved hjelp av **M30** eller syklus **1002 STOPP PENDELHEV.STOP** eller **M0** avslutter ikke pendelheving.
- Du kan starte pendelheving i det dreide arbeidsplanet. Du kan imidlertid ikke endre dette nivået så lenge pendelheving er aktiv.

Syklusparametere

- **Q1000 Pendelbevegelsens lengde?**: pendelbevegelses lengde, parallell med den aktive verktøyaksen.
  Inndataområde +0 til +9999,9999
- **Q1001 Mating for pendelheving?**: Pendelhevingens hastighet i mm/min.
  Inndataområde 0 til 999 999
- **Q1002 Pendletype?**: definisjon av startposisjon. Dette gir retningen til første pendelheving:
  0: aktuell posisjon er midten av hevingen. Styringen setter slipeverktøyet først i negativ retning med en halv heving og fortsetter pendelhevingen i positiv retning
  -1: aktuell posisjon er hevingens øvre grense. Styringen setter slipeverktøyet i negativ retning ved første heving
  +1: aktuell posisjon er hevingens nedre grense. Styringen beveger slipeverktøyet i positiv retning ved første heving
- **Q1004 Starte pendelheving?**: definisjon av hvordan denne syklusen fungerer:
  0: pendelheving er kun definert og startes eventuelt ved et senere tidspunkt
  +1: pendelheving er definert og starter ved aktuell posisjon.





Eksempel

```
62 CYCL DEF 1000  DEFINER
   PENDELHEV.
   Q1000=+0   ;PENDELLOEFT
   Q1001=+999;PENDELMATING
   Q1002=+1   ;PENDELTYPE
   Q1004=+0   ;START PENDELHEV.
```

15.3 STARTE PENDELHEVING (syklus 1001, DIN/ISO: G1000, alternativ 156)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Syklus **1001 START PENDELHEV.** starter en forhåndsdefinert pendelheving eller en pendelbevegelse som er stoppet. Hvis bevegelsen allerede er i gang, har syklusen ingen effekt.

Legg merke til følgende under programmeringen!

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten kan endre overstyringene for pendelbevegelsene.

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1001** er DEF-aktiv.
- Hvis det ikke er definert noen pendelheving ved hjelp av syklus **1000 DEFINER PENDELHEV.**, viser styringen en feilmelding.

Syklusparametere

- Syklus **1001** har ingen syklusparametere. Avslutt inntasting av syklus med **END**-tasten.

Eksempel

```
62 CYCL DEF 1001  START PENDELHEV.
```

15.4 STOPP PENDELHEVING (syklus 1002, DIN/ISO: G1002, alternativ 156)

Bruk

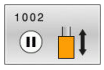
Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Syklus **1002 STOPP PENDELHEV.** stopper pendelbevegelsen. Styringen stopper umiddelbart eller den kjører til startposisjon avhengig av **Q1001**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Syklus **1002** er DEF-aktiv.
- Stopp på den aktuelle posisjonen (**Q1010**=1) er bare tillatt hvis pendeldefinisjonen slettes samtidig (**Q1005**=1).

Syklusparametere



- **Q1005 Slette pendelheving?**: definisjon av hvordan denne syklusen fungerer:
  0: pendelheving stoppes kun og startes eventuelt ved et senere tidspunkt
  +1: pendelheving stoppes, og definisjonen av pendelhevingen i syklus **1000** slettes
- **Q1010 Stoppe pendelhev. nå (1)?**: definisjon av slipeverktøyets stopposisjon:
  0: Stopposisjonen tilsvarer startposisjonen
  +1: Stopposisjonen tilsvarer aktuell posisjon

Eksempel

```
62 CYCL DEF 1002  STOPP PENDELHEV.
    Q1005=+0   ;SLETT PENDELHEVING
    Q1010=+0   ;PENDELHEV. STOPPOS.
```

15.5 generelt om avrettingssyklusene

Grunnleggende

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen. Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.

Avretting innebærer å etterslipe og forme slipeverktøyet i maskinen. Ved avretting bearbeider avrettingsverktøyet slipeskiven. Slipeverktøyet er dermed emne ved avretting.

Avrettingsverktøyet tærer på materialet og endrer dermed målene på slipeskiven. Nå du for eksempel avretter diameteren, reduseres slipeskivens radius.

Følgende sykluser er tilgjengelige for avretting:

- **AVRETTING DIAMETER**, se Side 595
- **PROFILAVRETTING**, se Side 599
- **AVRETTING KOPPSKIVE**, se Side 603

Ved avretting ligger emnets nullpunkt langs en slipeskivekant. Du velger aktuell kant ved hjelp av syklus **MARKER SKYVEKANT**.

Du merker avrettingen i NC-programmet med **FUNCTION DRESS BEGIN / END**. Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** blir slipeskiven til emne og avrettingsverktøyet til verktøy. Dette kan føre til at aksene beveger seg i motsatt retning. Når du avslutter avrettingen med **FUNCTION DRESS END**, blir slipeskiven til et verktøy igjen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Oppbygging av et NC-program for avretting:

0 BEGIN PGM GRIND MM	
1 FUNCTION MODE MILL	Aktiver fresdrift
2 TOOL CALL "GRIND_1" Z S20000	Kall opp slipeverktøy
3 L X... Y... Z...	Posisjoner i nærheten av avrettingsverktøyet
4 FUNCTION DRESS BEGINN	Aktiver driftsmodus avretting, velg ev. kinematikken
5 CYCL DEF 1030 MARKER SKYVEKANT	Aktiver skivekant
... ;	
6 TOOL CALL "DRESS_1" Z20000	Kall opp avrettingsverktøy – ingen mekanisk verktøyveksling finner sted
7 CYCL DEF 1010 AVRETTING DIAMETER	Kall opp syklus for avretting av diameter
... ;	
8 FUNCTION DRESS END	Deaktiver driftsmodus avretting
9 END PGM GRIND MM	

> - Styringen støtter ikke noe mid-program under avrettingsmodus. Hvis du hopper med mid-program til første NC-blokk etter avretting, kjører styringen til den siste posisjonen i avrettingen.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Hvis du avbryter en avrettingstilførsel, beregnes ikke den siste tilførselen. Ev. kjører slipeverktøyet ved gjentatt oppkalling av avrettingssyklusen den første tilførselen eller en del av den uten avsponing.
- Ikke alle slipeverktøy må avrettes. Følg anvisningene til verktøyprodusenten.
- Vær oppmerksom på at maskinprodusenten eventuelt har programmert omkoblingen til avrettingsmodus allerede i syklusforløpet.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

15.6 AVRETTING DIAMETER (syklus 1010, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus 1010 **AVRETTING DIAMETER** kan du avrette slipeskivens diameter. Avhengig av strategi utfører styringen bevegelser ved hjelp av skivegeometrien. Hvis 1 eller 2 er definert i avrettingsstrategien **Q1016**, vil returen eller veien til startpunktet ikke foregå ved slipeskiven, men via en fri bane. I avrettingssyklusen arbeider styringen uten verktøyradiuskorreksjon.

Syklusen støtter følgende skivekanter:

Slipestift	Slipestift spesial	Koppskive
1, 2, 5, 6	1, 3, 5, 7	støttes ikke

Mer informasjon: "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 611

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler styringen om kinematikken. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

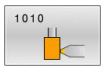
Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- Programmer ev. kinematikkomkoblingen på nytt

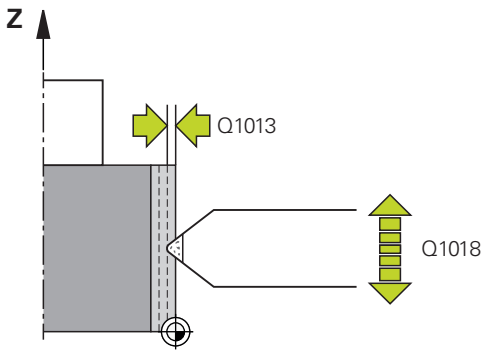
- Syklus **1010** er DEF-aktiv.
- I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk! Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene.
- Hvert opprop i avrettingssyklusen inkrementerer en teller som er spesifikk for slipeskiven. Avrettingen utføres først når denne telleren har nådd verdien til **Q1022**.
- Denne syklusen kan du bare utføre i avrettingsmodus. Maskinprodusenten programmerer eventuelt omkoblingen allerede i syklusforløpet.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

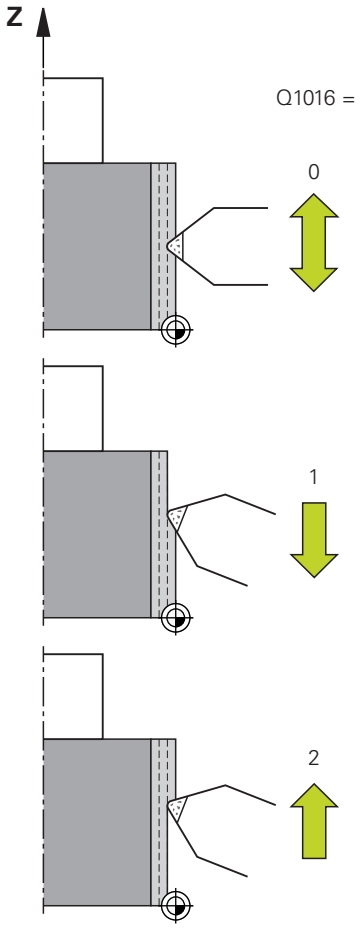
Syklusparametere



- **Q1013 Avrettermengde?**: verdi som angir hvor mye styringen fremmates ved avrettingsgjennomgang.
  Inndataområde 0 til 9,99999
- **Q1018 Mating ved avretting?**: bevegelseshastighet ved avrettingsprosedyren.
  Inndataområde 0 til 99 999
- **Q1016 Avretterstrategi (0-2)?**: Definisjon av kjørebevegelsen ved avretting:
  0: Pendling, avrettingen utføres i begge retninger
  1: Trekking, avrettingen utføres utelukkende til den aktive skivekanten langs slipeskiven
  2: Skyving, avrettingen utføres utelukkende bort fra den aktive skivekanten langs slipeskiven
- **Q1019 Antall avrettingstilførsler?**: antall matinger under avrettingen.
  Inndataområde 1 til 999
- **Q1020 Antall tomgangsslag?**: Antallet tilsvarer hvor ofte avrettingsverktøyet skal kjøre slipeverktøyet bort etter den siste matingen uten materialfjerning.
  Inndataområde 0 til 99
- **Q1022 Avrett iht. antall oppkallinger?**: Antall oppkalte avrettingssykluser som resulterer i at styringen utfører en avretting.
  0: Slipeverktøyet avrettes ved hver oppkalling av avrettingssyklus
  >0: Etter dette antallet avrettingsoppkallinger vil slipeskiven avrettes
  Inndataområde 0 til 99
- **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?** (Valgfritt): Nummer eller navn på avrettingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
  -1: Avrettingsverktøyet er blitt aktivert før avrettingssyklusen
  Inndataområde -1 til +99 999,9



- **Q1011 Faktor snitthastighet?** (valgfritt, avhengig av maskinprodusenten): faktoren som styringen endrer snitthastigheten til avretterverktøyet med. Styringen overtar snitthastigheten fra slipeverktøyet.
  0: Parameter ikke programmert
  >0: Ved inndata større enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet med slipeskiven (motsatt dreieretning enn slipeskiven)
  <0: Ved inndata mindre enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet mot slipeskiven (samme dreieretning som slipeskiven)
  Inndataområde -3,999 +3,999



Eksempel

```
62 CYCL DEF 1010  AVRETTING
   DIAMETER
   Q1013=+0   ;AVRETTERMENGDE
   Q1018=+100 ;MATING VED AVRETTING
   Q1016=+1   ;AVRETTERSTRATEGI
   Q1019=+1   ;ANTALL TILFOERSLER
   Q1020=+0   ;TOMGANGSSLAG
   Q1022=+0   ;INNRETT TELLER
   Q330=-1    ;VERKTOEY
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.7 AVRETTING PROFIL (syklus 1015, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **1015 PROFILAVRETTING** kan du avrette en definert profil på slipeskiven. Du definerer profilen i et separat NC-program. Verktøytypen slipestift fungerer som basis. Profilens start- og sluttpunkt må være identiske (lukket bane) og ligge på posisjonen til valgt skivekant. Du definerer returen til startpunktet i profilprogrammet. Avhengig av profilprogram arbeider styringen med eller uten verktøyradiuskorreksjon. Nullpunktet er den aktiverte skivekanten.

Syklusen støtter følgende skivekanter:

Slipestift	Slipestift spesial	Koppskive
1, 2, 5, 6	støttes ikke	støttes ikke

Mer informasjon: "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 611

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler styringen om kinematikken. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

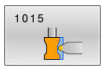
Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- Programmer ev. kinematikkomkoblingen på nytt

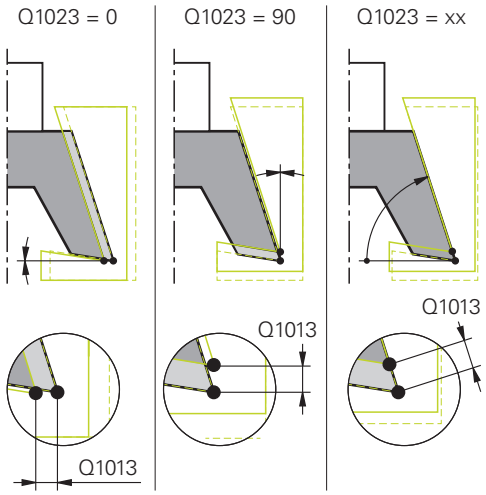
- Syklus **1015** er DEF-aktiv.
- I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk. Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene.
- Matevinkelen må velges slik at skivekanten alltid holdes innenfor slipeskiven. Hvis dette ikke overholdes, mister slipeskiven dimensjonsstabiliteten.
- Hvert opprop i avrettingssyklusen inkrementerer en teller som er spesifikk for slipeskiven. Avrettingen utføres først når denne telleren har nådd verdien til **Q1022**.
- Denne syklusen kan du bare utføre i avrettingsmodus. Maskinprodusenten programmerer eventuelt omkoblingen allerede i syklusforløpet.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

Syklusparametere



- **Q1013 Avrettermengde?**: verdi som angir hvor mye styringen fremmates ved avrettingsgjennomgang.
  Inndataområde 0 til 9,99999
- **Q1023 Matevinkel profilprogram?Matevinkel profilprogram?: Vinkelen som brukes til å skyve profilen til programmet til slipeskiven.**
  0= mating på diameter i hovedakseretning
  +90= mating kun i verktøyakseretning
  Inndataområde 0 til +90
- **Q1018 Mating ved avretting?**: bevegelseshastighet ved avrettingsprosedyren.
  Inndataområde 0 til 99 999
- **Q1000 Navn på profilprogrammet?**: Angi banen og navnet til NC-programmet som brukes for profilen til slipeverktøyet ved avrettingen. Alternativt velger du profilprogrammet med funksjonstasten **VELG FIL**
- **Q1019 Antall avrettingstilførsler?**: antall matinger under avrettingen.
  Inndataområde 1 til 999
- **Q1020 Antall tomgangsslag?**: Antallet tilsvarer hvor ofte avrettingsverktøyet skal kjøre slipeverktøyet bort etter den siste matingen uten materialfjerning.
  Inndataområde 0 til 99
- **Q1022 Avrett iht. antall oppkallinger?**: Antall oppkalte avrettingssykluser som resulterer i at styringen utfører en avretting.
  0: Slipeverktøyet avrettes ved hver oppkalling av avrettingssyklus
  >0: Etter dette antallet avrettingsoppkallinger vil slipeskiven avrettes
  Inndataområde 0 til 99
- **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?** (Valgfritt): Nummer eller navn på avrettingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
  -1: Avrettingsverktøyet er blitt aktivert før avrettingssyklusen
  Inndataområde -1 til +99 999,9
- **Q1011 Faktor snitthastighet?** (valgfritt, avhengig av maskinprodusenten): faktoren som styringen endrer snitthastigheten til avretterverktøyet med. Styringen overtar snitthastigheten fra slipeverktøyet.
  0: Parameter ikke programmert
  >0: Ved inndata større enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet med slipeskiven (motsatt dreieretning enn slipeskiven)
  <0: Ved inndata mindre enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet mot slipeskiven (samme dreieretning som slipeskiven)
  Inndataområde -3,999 +3,999



Eksempel

```
62 CYCL DEF 1015 PROFILAVRETTING
    Q1013=+0   ;AVRETTERMENGDE
    Q1023=+0   ;MATINGSVINKEL
    Q1018=+100 ;MATING VED AVRETTING
    QS1000=""  ;PROFILPROGRAM
    Q1019=+1   ;ANTALL TILFOERSLER
    Q1020=+0   ;TOMGANGSSLAG
    Q1022=+0   ;INNRETT TELLER
    Q330=-1    ;VERKTOEY
    Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.8 AVRETTING KOPPSKIVE (syklus 1016, DIN/ISO: G1016, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **1016 AVRETTING KOPPSKIVE** kan du avrette frontsiden til en koppskive. Nullpunktet er den aktiverte skivekanten.

Avhengig av strategi utfører styringen bevegelser ved hjelp av skivegeometrien. Hvis du definerer verdien **1** eller **2** i avrettingsstrategien **Q1016**, vil returen eller veien til startpunktet ikke foregå ved slipeskiven, men via en fri bane.

I avrettingsmodus arbeider styringen etter strategien trekke og skyve med verktøyradiuskorreksjon. Ved strategien pendling brukes det ingen verktøyradiuskorreksjon.

Syklusen støtter følgende skivekanter:

Slipestift	Slipestift spesial	Koppskive
støttes ikke	støttes ikke	2, 6

Mer informasjon: "AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)", Side 611

Legg merke til følgende under programmeringen!

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler styringen om kinematikken. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen gjøres samtidig i tre akser. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- Programmer ev. kinematikkomkoblingen på nytt

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Oppstillingen mellom avrettingsverktøy og koppskive blir ikke overvåket! Kollisjonsfare!

- Vær oppmerksom på at avrettingsverktøyet har en fri vinkel større enn eller lik 0° til frontsiden av koppskiven
- Kjør NC-programmet forsiktig inn

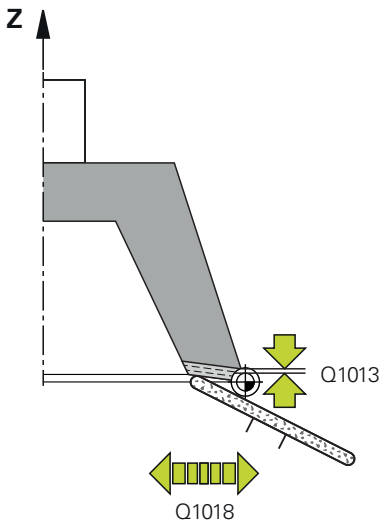
- Syklus **1016** er DEF-aktiv.
- Denne syklusen er bare tillatt med verktøytypen koppskive. Hvis dette ikke er definert, vil styringen vise en feilmelding.
- Strategien **Q1016** = 0 (pendling) er bare mulig med en rett frontside (vinkel **HWA** = 0).
- I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk! Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene.
- Hvert opprop i avrettingssyklusen inkrementerer en teller som er spesifikk for slipeskiven. Styringen utfører avrettingen først når denne telleren har nådd verdien til **Q1022**.
- Telleren plasserer styringen i verktøytabellen. Denne fungerer globalt

  Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer
- For at styringen skal kunne avrette hele skjæret, forlenges dette med den doble skjæreradiusen (2 x **RS**) til avretterverktøyet. Den minste tillatte radiusen (**R_MIN**) til slipeverktøyet må ikke underskrides i den forbindelse, ellers avbryter styringen med en feilmelding.
- Radiusen til verktøyskaftet til slipeskiven overvåkes ikke ved denne syklusen.
- Denne syklusen kan du bare utføre i avrettingsmodus. Maskinprodusenten programmerer eventuelt omkoblingen allerede i syklusforløpet.

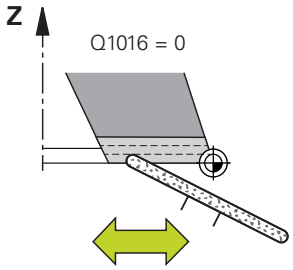
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for klartekstprogrammering

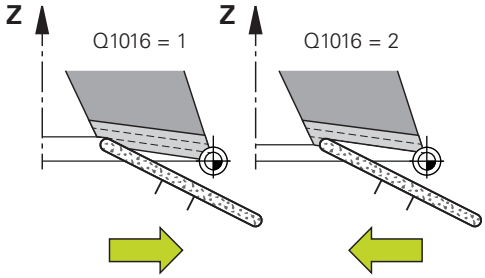
Syklusparametere

- **Q1013 Avrettermengde?**: verdi som angir hvor mye styringen fremmates ved avrettingsgjennomgang.
  Inndataområde 0 til 9,99999
- **Q1018 Mating ved avretting?**: bevegelseshastighet ved avrettingsprosedyren.
  Inndataområde 0 til 99 999
- **Q1016 Avretterstrategi (0-2)?**: Definisjon av kjørebevegelsen ved avretting:
  0: Pendling, avrettingen utføres i begge retninger
  1: Trekking, avrettingen utføres utelukkende til den aktive skivekanten langs slipeskiven
  2: Skyving, avrettingen utføres utelukkende bort fra den aktive skivekanten langs slipeskiven
- **Q1019 Antall avrettingstilførsler?**: antall matinger under avrettingen.
  Inndataområde 1 til 999
- **Q1020 Antall tomgangsslag?**: Antallet tilsvarer hvor ofte avrettingsverktøyet skal kjøre slipeverktøyet bort etter den siste matingen uten materialfjerning.
  Inndataområde 0 til 99
- **Q1022 Avrett iht. antall oppkallinger?**: Antall oppkalte avrettingssykluser som resulterer i at styringen utfører en avretting.
  0: Slipeverktøyet avrettes ved hver oppkalling av avrettingssyklus
  >0: Etter dette antallet avrettingsoppkallinger vil slipeskiven avrettes
  Inndataområde 0 til 99
- **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?** (Valgfritt): Nummer eller navn på avrettingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
  -1: Avrettingsverktøyet er blitt aktivert før avrettingssyklusen
  Inndataområde -1 til +99 999,9



- **Q1011 Faktor snitthastighet?** (valgfritt, avhengig av maskinprodusenten): faktoren som styringen endrer snitthastigheten til avretterverktøyet med. Styringen overtar snitthastigheten fra slipeverktøyet.
  0: Parameter ikke programmert
  >0: Ved inndata større enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet med slipeskiven (motsatt dreieretning enn slipeskiven)
  <0: Ved inndata mindre enn null dreier avrettingsverktøyet i kontaktpunktet mot slipeskiven (samme dreieretning som slipeskiven)
  Inndataområde -3,999 +3,999





Eksempel

```
62 CYCL DEF 1016 AVRETTING
   KOPPSKIVE
   Q1013=+0   ;AVRETTERMENGDE
   Q1018=+100 ;MATING VED AVRETTING
   Q1016=+1   ;AVRETTERSTRATEGI
   Q1019=+1   ;ANTALL TILFOERSLER
   Q1020=+0   ;TOMGANGSSLAG
   Q1022=+0   ;INNRETT TELLER
   Q330=-1    ;VERKTOEY
   Q1011=+0   ;FAKTOR VC
```

15.9 SLIP KONTUR (syklus 1025, DIN/ISO: G1025, alternativ 156)

Bruk

Du kan slipe åpne og lukkede konturer med syklus **1025 SLIP KONTUR** sammen med syklus **14 KONTURGEOMETRI**

Syklusforløp

1 Styringen flytter verktøyet først med ilgang til startposisjonen i X- og Y-retningen og deretter til den sikre høyden **Q260**.
2 Verktøyet kjører med ilgang til sikkerhetsavstanden **Q200** over koordinatoverflaten.
3 Derfra kjører verktøyet til med mating forposisjonering **Q253** til dybden **Q201**.
4 Hvis det er programmert, utfører styringen turbevegelsen.
5 Styringen begynner med den første sidematingen **Q534**.
6 Hvis det er programmert, kjører styringen etter hver mating fra antall tomslag **Q456**.
7 Disse trinnene (5 og 6) repeteres til konturen eller toleransen **Q14** er nådd.
8 Etter den siste matingen kjører styringen fra antall tomslag for sluttkontur **Q457**.
9 Styringen gjennomfører den valgfrie frakjøringsbevegelsen.
10 Til slutt kjører styringen med ilgang til sikker høyde

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du bare utføre i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.
- Hvis du vil arbeide med en annen pendelheving, må du definere og starte denne før denne syklusen utføres.
- Den siste matingen kan bli mindre avhengig av angivelsen.

Åpen kontur

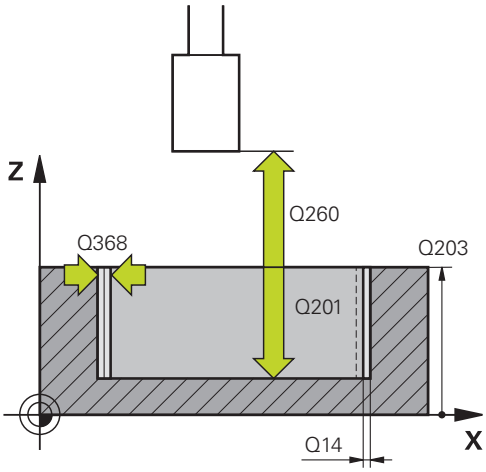
- Du kan programmere en til- og frakjøringsbevegelse i konturen med **APPR** og **DEP** eller med sklus **270**.

Lukket kontur

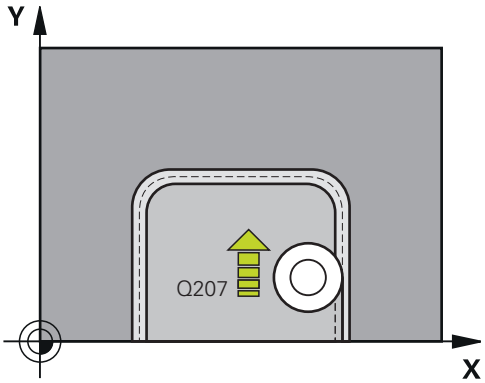
- Ved en lukket kontur kan en til- og frakjøringsbevegelse bare programmeres med syklus **270**.
- Ved en lukket kontur kan du ikke slipe vekselvis i med- og motbevegelse (**Q15 = 0**). Styringen viser en feilmelding.
- Hvis du har programmert en til- og frakjøringsbevegelse, forskyves startposisjonen ved hver ny mating. Hvis du ikke har programmert en til- og frakjøringsbevegelse, genereres det automatisk en loddrett bevegelse, og startposisjonen forskyves ikke på konturen.

Syklusparametere

- **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinat for emneoverflaten i forhold til det aktive nullpunktet.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q201 Dybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og konturbunnen.
  Inndataområde -99999,9999 til 0
- **Q14 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): sidetoleranse som blir stående etter bearbeidingen. Denne toleransen må være mindre **Q368**.
  Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q368 Mål side før bearbeiding?** (inkrementell): sidetoleranse før slipebearbeidingen. Denne verdien må være større enn **Q14**.
  Inndataområde -0,9999 til +99,9999
- **Q534 Sidemating?**: mål for hvor mye slipeverktøyet mates på siden.
  Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- **Q456 Tomomløp på mating?**: Antallet tilsvarer hvor ofte slipeverktøyet skal kjøre bort på konturen etter hver mating uten materialfjerning.
  Inndataområde 0 til 99
- **Q457 Tomomløp på sluttkontur?**: Antallet tilsvarer hvor ofte slipeverktøyet skal kjøre bort på konturen etter den siste matingen uten materialfjerning.
  Inndataområde 0 til 99



- **Q207 Mating sliping?**: verktøyets bevegelseshastighet ved sliping i mm/min. Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Q253 Mating forposisjonering?**: verktøyets bevegelseshastighet ved kjøring til dybden **Q201**. Denne matingen fungerer under koordinatoverflaten. I mm/min. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q15 Slipetype (-1/+1)?**: Definer bearbeidingsretningen til konturene:
  +1: medsliping
  -1: motsliping
  0: vekselvis med- og motsliping
- **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): absolutt høyde der ingen kollisjon med emnet kan forekomme Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999



Eksempel

62 CYCL DEF 1025 SLIP KONTUR
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE
Q201=-20 ;DYBDE
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE
Q368=+0.1 ;MAAL START
Q534=+0.05;SIDEMATING
Q456=+0 ;LEERUMLAEUFE KONTUR
Q457=+0 ;LEERUML. ENDKONTUR
Q207=+200 ;MATING SLIPING
Q253=+750 ;MATING FORPOSISJON.
Q15=+1 ;SLIPETYPE
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.

15.10 AKTIVERE SKIVEKANT (syklus 1030, DIN/ISO: G1010, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

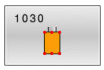
Med syklus **1030 MARKER SKYVEKANT** kan du aktivere ønsket skyvekant. Det betyr at du kan bytte eller oppdatere nullpunkt eller referansekant. Ved avretting setter du emnets nullpunkt på tilsvarende skivekant med denne syklusen.

Her skilles mellom sliping **(FUNCTION MODE MILL / TURN)** og avretting **(FUNCTION DRESS BEGIN / END)**.

Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen er kun tillatt i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL**, **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION DRESS** hvis et slipeverktøy er aktivert.
- Syklus **1030** er DEF-aktiv.

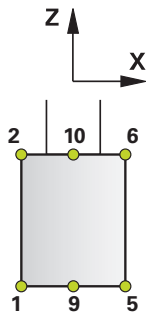
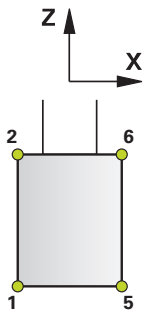
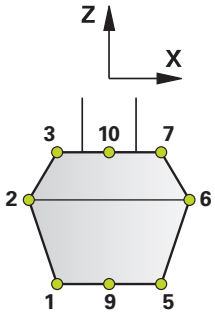
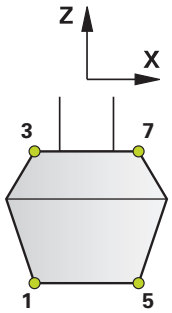
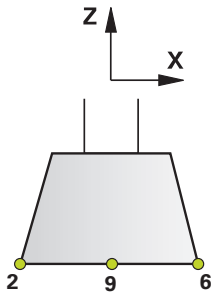
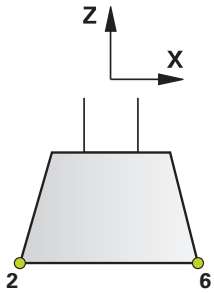
Syklusparametere



- **Q1006 Kanten på slipeskiven?**: Definisjon av slipeverktøyets kant.

Eksempel

```
62 CYCL DEF 1030 MARKER
    SKYVEKANT
    Q1006=+9   ;SKIVEKANT
```

Arbeidsmodus	Sliping	avretting
Slipestift		
Slipestift spesial		
Koppskive		

15.11 SLIPESKIVE LENGDE KORREKSJON (syklus 1032, DIN/ISO: G1032, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **1032 SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING** definerer du den samlede lengden til et slipeverktøy. Korreksjons- eller basisdata blir endret avhengig av om en initialavretting (**INIT_D**) ble gjennomført eller ikke. Syklusen setter verdiene automatisk inn på rett sted i verktøytabellen.

Hvis en initialavretting ikke er gjennomført ennå (ikke satt kryss ved **INIT_D**), kan du endre basisdataene. Basisdataene har innflytelse både ved sliping og ved avretting.

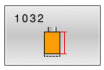
Hvis du allerede har gjennomført en initialavretting (kryss ved **INIT_D**), kan du endre korreksjonsdataene. Korreksjonsdataene har kun innflytelse ved sliping.

Mer informasjon: brukerhåndbok oppsett, testing og kjøring av NC-programmer

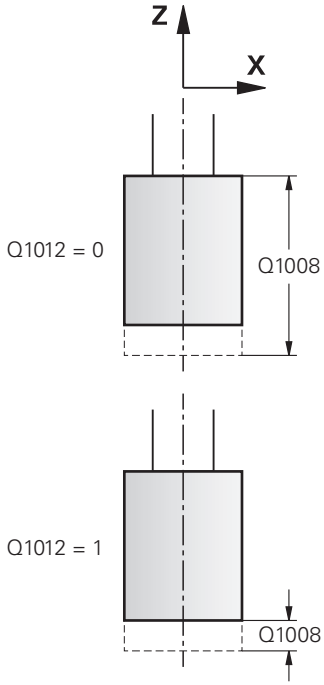
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklus **1032** er DEF-aktiv.

Syklusparametere



- **Q1012 Korreksjon (0=abs. / 1= inkr.)?**: definisjon av målangivelse for lengde.
  0: angivelse av absolutt lengde
  1: angivelse av inkrementell lengde
- **Q1008 Korr.verdi lengde kant utvendig?**: Målet som verktøyet korrigeres med i lengden eller tastes inn som basisdata avhengig av **Q1012**.
  Hvis **Q1012** er lik 0, må lengden angis absolutt.
  Hvis**Q1012** er lik 1, må lengden angis inkrementelt.
  Inndataområde 0 til +999,99999
- **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?**: nummer eller navn på slipeverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
  Q330=-1: Det aktive verktøyet fra verktøyspindelen brukes.
  Inndataområde -1 til +99999,9



Eksempel

```
62 CYCL DEF 1032  SLIPESKIVE
    LENGDEKORRIGERING
    Q1012=+1   ;KORREKTURINKR.
    Q1008=+0   ;KORR.LENGDE
               UTVENDIG
    Q330=-1    ;VERKTOEY
```

15.12 SLIPESKIVE RADIUS KORREKSJON (syklus 1033, DIN/ISO: G1033, alternativ 156)

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med syklus **1033 SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING** kan du definer slipeskivens radius. Korreksjons- eller basisdata blir endret avhengig av om en initialavretting (**INIT_D**) ble gjennomført eller ikke. Syklusen setter verdiene automatisk inn på rett sted i verktøytabellen.

Hvis en initialavretting ikke er gjennomført ennå (ikke satt kryss ved **INIT_D**), kan du endre basisdataene. Basisdataene har innflytelse både ved sliping og ved avretting.

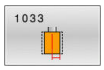
Hvis du allerede har gjennomført en initialavretting (kryss ved **INIT_D**), kan du endre korreksjonsdataene. Korreksjonsdataene har kun innflytelse ved sliping.

Mer informasjon: brukerhåndbok oppsett, testing og kjøring av NC-programmer

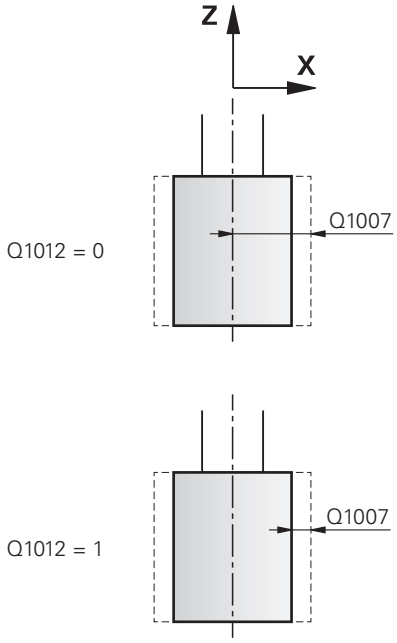
Legg merke til følgende under programmeringen!

- Denne syklusen kan du kun utføre i bearbeidingsmodusene **FUNCTION MODE MILL** og **FUNCTION MODE TURN** .
- Syklus **1033** er DEF-aktiv.

Syklusparametere



- **Q1012 Korreksjon (0=abs. / 1= inkr.)?**: definisjon av målangivelse for radius.
  0: angivelse av absolutt radius
  1: angivelse av inkrementell radius
- **Q1007 Korrekturverdi for radius?** (inkrementell): mål som korrigerer verktøyets radius avhengig av **Q1012**.
  Hvis **Q1012**=0, må radius angis absolutt.
  Hvis**Q1012**=1, må lengden angis inkrementelt.
  Inndataområde -999,99999 til +999,99999
- **Q330 Verktøynummer eller verktøynavn?**: nummer eller navn på slipeverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
  Q330=-1: Det aktive verktøyet fra verktøyspindelen brukes.
  Inndataområde -1 til +99999,9



Eksempel

```
62 CYCL DEF 1033  SLIPESKIVE
    RADIUSKORRIGERING
    Q1012=+1   ;KORREKTURINKR.
    Q1007=+0   ;KORREKTURRADIUS
    Q330=-1    ;VERKTOEY
```

15.13 Programmeringseksempler

Eksempel slipesykluser

Dette eksempelprogrammet viser fremstilling ved bruk av slipeverktøy.

Følgende slipesykluser brukes i NC-programmet:

- Syklus **1000 DEFINER PENDELHEV.**
- Syklus **1002 STOPP PENDELHEV.**
- Syklus **1025 SLIP KONTUR**

Programutføring

- Start fresemodus
- Verktøyoppkalling: slipestift
- Definer syklus **1000 DEFINER PENDELHEV.**
- Definer syklus **14 KONTURGEOMETRI**
- Definer syklus **1025 SLIP KONTUR**
- Definer syklus **1002 STOPP PENDELHEV.**

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	Verktøyoppkalling slipeverktøy
5 L Z+30 R0 F1000 M3	
6 CYCL DEF 1000 DEFINER PENDELHEV.	Syklusdefinisjon pendelheving
Q1000=+13 ;PENDELLOEFT	
Q1001=+25000 ;PENDELMATING	
Q1002=+1 ;PENDELTYPE	
Q1004=+1 ;START PENDELHEV.	
7 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	Syklusdefinisjon konturlabel
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2	
9 CYCL DEF 1025 SLIP KONTUR	Syklusdefinisjon slip kontur
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q201=-12 ;DYBDE	
Q14=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q368=+0.2 ;MAAL START	
Q534=+0.05 ;SIDEMATING	
Q456=+2 ;TOMOMLOEP KONTUR	
Q457=+3 ;TOMOML. SLUTTKONTUR	
Q207=AUTO ;MATING SLIPING	
Q253=AUTO ;MATING FORPOSISJON.	
Q15=+1 ;SLIPETYPE	
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
10 CYCL CALL	Syklusoppkalling slip kontur

11 L Z+50 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 1002 STOPP PENDELHEV.	Syklusdefinisjon stopp pendelheving
Q1005=+1 ;SLETT PENDELHEVING	
Q1010=+0 ;PENDELHEV. STOPPOS.	
13 L X+100 Y+200 R0 FMAX	
14 L C+0 R0 FMAX M92	
15 STOP M30	Programslutt
16 LBL 1	Konturunderprogram 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	Konturunderprogram 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	

Eksempel avrettingssykluser

Dette eksempelprogrammet viser hvordan avrettingen foregår.

Følgende slipesykluser brukes i NC-programmet:

- Syklus **1030 MARKER SKYVEKANT**
- Syklus **1010 AVRETTING DIAMETER**

Programutføring

- Start fresemodus
- Verktøyoppkalling: slipestift
- Definer syklus **1030 MARKER SKYVEKANT**
- Verktøyoppkalling: Avrettingsverktøy (ingen mekanisk verktøyveksling, bare en matematisk omkobling)
- Syklus **1010 AVRETTING DIAMETER**
- Aktiver **FUNCTION DRESS END**

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	Verktøyoppkalling, slipeverktøy
5 M140 MB MAX	
6 M3	
7 FUNCTION DRESS BEGIN	Aktiver avretting
8 CYCL DEF 1030 MARKER SKYVEKANT	Aktiver syklusdefinisjon skivekant
Q1006=+5 ;SKIVEKANT	
9 TOOL CALL 610	Verktøyoppkalling, avrettingsverktøy
10 L X+5 R0 F2000	
11 L Y+0 R0	
12 L Z-5 M8	
13 CYCL DEF 1010 AVRETTING DIAMETER	Syklusdefinisjon avretting diameter
Q1013=+0 ;AVRETTERMENGDE	
Q1018=+300 ;MATING VED AVRETTING	
Q1016=+1 ;AVRETTERSTRATEGI	
Q1019=+2 ;ANTALL TILFOERSLER	
Q1020=+3 ;TOMGANGSSLAG	
Q1022=+0 ;INNRETT TELLER	
Q330=-1 ;VERKTOEY	
Q1011=+0 ;FAKTOR VC	
14 FUNCTION DRESS END	Deaktiver avretting
15 STOP M30	Programslutt
16 END PGM DRESS_CYCLE MM	

Eksempel profilprogram

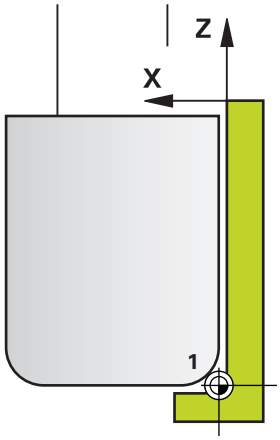
Slipeskivekant nummer 1

Dette eksempelprogrammet viser avretting ved bruk av slipeverktøy. Slipeverktøyet har en radius på utsiden.

Et gruppenavn må være en lukket kontur. Den aktive kanten er profilens nullpunkt. Du programmerer veien som skal kjøres. (Det grønne området på bildet)

Brukte data:

- Slipeskivekant: 1
- Sikkerhetsavstand: 5 mm
- Stiftens bredde: 40 mm
- Hjørneradius: 2 mm
- Dybde: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
2 L Z+45 RL FMAX	Kjøre frem til startposisjon
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Mating ved avretting
4 L Z+0 FQ1018	Kjøre til radiuskant
5 RND R+2 FQ1018	Avrunding
6 L X+6 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen X
7 L Z-5 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen Z
8 L X-5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
9 END PGM PROFIL MM	

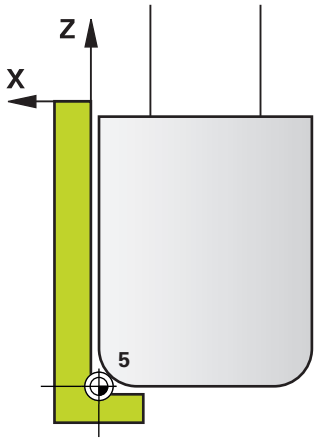
Slipeskivekant nummer 5

Dette eksempelprogrammet viser avretting ved bruk av slipeverktøy. Slipeverktøyet har en radius på utsiden.

Et gruppenavn må være en lukket kontur. Den aktive kanten er profilens nullpunkt. Du programmerer veien som skal kjøres. (Det grønne området på bildet)

Brukte data:

- Slipeskivekant: 5
- Sikkerhetsavstand: 5 mm
- Stiftens bredde: 40 mm
- Hjørneradius: 2 mm
- Dybde: 6 mm



0 BEGIN PGM PROFIL MM	
1 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
2 L Z+45 RR FMAX	Kjøre frem til startposisjon
3 L X+0 FQ1018	Q1018 = Mating ved avretting
4 L Z+0 FQ1018	Kjøre til radiuskant
5 RND R+2 FQ1018	Avrunding
6 L X-6 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen X
7 L Z-5 FQ1018	Kjør til sluttposisjonen Z
8 L X+5 Z-5 R0 FMAX	Kjøre til startposisjon
9 END PGM PROFIL MM	

16

Oversiktstabeller over sykluser

16.1 Oversiktstabell

Alle sykluser som ikke er forbundet med bearbeidingssyklusene, er beskrevet i brukerhåndboken **Programmering av målesykluser for emne og verktøy**. Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndbok Programmering av målesykluser for emne og verktøy: 1303409-xx

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	NULLPUNKT	■		205
8	SPEILING	■		212
9	FORSINKELSE	■		372
10	ROTERING	■		213
11	SKALERING	■		215
12	PGM CALL	■		373
13	ORIENTERING	■		374
14	KONTURGEOMETRI	■		245
18	GJENGESKJAERING		■	428
19	ARBEIDSPLAN	■		217
20	KONTURDATA	■		250
21	FORBORING		■	252
22	TOEM		■	254
23	BUNNPLAN DYBDE		■	258
24	SIDETOLERANSE		■	260
25	KONTURKJEDE		■	264
26	SKALERING AKSE	■		216
27	SYLINDERMANTEL		■	337
28	SYLINDERMANTEL		■	340
29	SYLINDERMANTEL STEG		■	344
32	TOLERANSE	■		375
39	SYL.MANTEL- KONTUR		■	347
200	BORING		■	79
201	SLIPING		■	81
202	UTBORING		■	83
203	UNIVERSALBORING		■	86
204	SENKING BAKFRA		■	90
205	UNIVERSALDYPBORING		■	94

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
206	GJENGEBORING		■	119
207	GJENGEBORING GS		■	122
208	FRESEBORING		■	100
209	GJENGEBORING AVBR.		■	126
220	POLART MOENSTER	■		230
221	LINJEMOENSTER	■		233
224	MOENSTER DATAMATRISE KODE	■		236
225	GRAVERING		■	394
232	PLANFRES		■	400
233	PLANFRESING (freseretning kan velges, ta hensyn til sideveg-ger)		■	192
238	MAAL MASKINTILSTAND	■		423
239	BEREGNE LAST	■		425
240	SENTRERING		■	111
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■	103
247	FASTSETT NULLPUNKT	■		223
251	REKTANGUL. LOMME		■	157
252	RUND LOMME		■	163
253	NOTFRESING		■	169
254	RUND NOT		■	173
256	FIRKANTTAPP		■	178
257	SIRKELTAPP		■	183
258	FLERHJORNETAPPER		■	187
262	GJENGEFRESING		■	132
263	FORSENKN.GJENGEFRES.		■	136
264	BOREGJENGEFRESING		■	140
265	HELIKS-BOREGJENGEFR.		■	144
267	FR. UTVENDIG GJENGE		■	148
270	KONTURSYKLUSDATA		■	263
271	OCM KONTURDATA		■	288
272	SKRUBBE OCM		■	290
273	OCM FRESING DYBDE		■	302
274	OCM FRESING SIDE		■	305
275	KONTURNOT VIRVELFR.		■	267
276	KONTURKJEDE 3D		■	272
277	OCM SKRAAFASE		■	307
285	DEFINER TANNHJUL	■		408
286	TANNHJUL VALSEFRESING		■	411

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
287	TANNHJUL VALSESKRELL.		■	418
291	INT.POL.DREI. KOBL.		■	378
292	INT.POL.DREI. KONT.		■	385
1271	OCM FIRKANT	■		311
1272	OCM SIRKEL	■		314
1273	OCM NOT/TRINN	■		316
1278	OCM POLYGON	■		318
1281	OCM BEGRENSNING FIRKANT	■		321
1282	OCM BEGRENSNING SIRKEL	■		323

Dreiesykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
800	TILPASSE ROTASJ.SYS.	■		447
801	TILBAKESTILL DREIESYSTEM	■		453
810	DREIING KONTUR LANGS		■	481
811	DREI AVSATS LANGS		■	467
812	AVSATS LANGS UTV.		■	470
813	DREINING NEDSENKNING LANGS		■	474
814	DREIE SENKNING LANGS UTV.		■	477
815	DREI KONTURPARALLELT		■	485
820	DREIING KONTUR PLAN		■	501
821	DREI AVSATS PLAN		■	488
822	AVSATS PLAN UTV.		■	491
823	DREIE SENKNING PLAN		■	494
824	DREIE SENKNING PLAN UTV.		■	497
830	GJENGE KONTURPARALLELL		■	564
831	GJENGE LANGS		■	557
832	GJENGE UTVIDET		■	560
840	FORS.DR. KONT. RAD.		■	520
841	STIKKROT. ENKELT HJUL.		■	505
842	FORS.DR. UTV. HJUL.		■	509
850	FORS.DR. KONT. AKS.		■	524
851	FORS.DR. ENKEL AKS.		■	513
852	STIKKROT. UTV. AKS.		■	516
860	FORSENK. KONT. HJUL.		■	547
861	FORSENKE INNF. RAD.		■	528
862	FORSENKE UTV. RAD.		■	532
870	FORSEN. KONT. AKSIAL		■	552
871	FORSEN. INNF. AKSIAL		■	537
872	FORSENK. UTV. AKSIAL		■	541
880	TANNHJUL SNEKKEFR.		■	455
882	DREIE SIMULTANSKRUBBING		■	568
883	DREIE SIMULTANSLETTFRESING		■	573
892	KONTROLLERE UBALANSE	■		463

Dreiesykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
1000	DEFINER PENDELHEV.	■		588
1001	START PENDELHEV.	■		591
1002	STOPP PENDELHEV.	■		592
1010	AVRETTING DIAMETER	■		595
1015	PROFILAVRETTING	■		599
1016	AVRETTING KOPPSKIVE	■		603
1025	SLIP KONTUR		■	608
1030	MARKER SKYVEKANT	■		611
1032	SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING	■		613
1033	SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING	■		615

Register

2

2D CODE..... 236

A

alternativ..... 38
Arbeidsplan..... 217
Avretting
  diameter..... 595
  generelt..... 593
  koppskive..... 603
  profil..... 599
Avretting profil..... 599
Avskalling av tannhjul..... 418
Avsponingssykluser..... 465

B

Bearbeidingsmønster..... 66
Bestemme last..... 425
Boresykluser..... 78
  borefresing..... 100
  Boring..... 79
  enkeltlippe-dypboring..... 103
  senking bakover..... 90
  sentrere..... 111
  sliping..... 81
  universalboring..... 86
  universaldypboring..... 94
  utboring..... 83
Bruk PATTERN DEF..... 67

D

Dreie arbeidsplan
  Veiledning..... 222
Dreiesykluser..... 440
  avsats langs..... 467
  avsats langs utvidet..... 470
  avsats plan..... 488
  avsats plan utvidet..... 491
  avstikking enkel aksial..... 513
  avstikking enkel radial..... 505
  avstikking kontur aksial..... 524
  avstikking kontur radial..... 520
  avstikking utvidet aksial..... 516
  avstikking utvidet radial..... 509
  forsenke aksial..... 537
  forsenke aksial utvidet..... 541
  forsenke kontur aksial..... 552
  forsenke kontur radial..... 547
  forsenke radial..... 528
  forsenke radial utvidet..... 532
  gjenge konturparallell..... 564
  gjenge langs..... 557
  gjenge utvidet..... 560
  kontur langs..... 481
  konturparallell..... 485
  kontur plan..... 501
  nedsenking plan..... 494
  nedsenking plan utvidet..... 497
  nedsenkning langs..... 474
  nedsenkning langs utvidet.. 477
  simultanskrubbing..... 568
  simultanslettfresing..... 573
  tilbakestille koordinatsystem.... 453
  tilpasse koordinatsystem.... 447
dypboring..... 94
Dypslettfresing..... 258

F

Fastsett nullpunkt..... 223
Forsinkelse..... 372
FUNCTION TURNDATA..... 445

G

Gjengeboring..... 118
  med Rigid Tapping..... 119
  med sponbrudd..... 126
  uten Rigid Tapping..... 122
Gjengefresing
  borgjengefresing..... 140
  forsenkningsgjengefresing... 136
  grunnleggende..... 130
  heliks-borgjengefresing..... 144
  innvendig..... 132
  utvendig..... 148
Gjengeskjæring..... 428
GLOBAL DEF..... 61
Gravering..... 394

H

Hullsirkel..... 230

I

Interpolasjonsdreiing kobling.... 378
Interpolasjonsdreiing konturfresing. 385

K

Kontrollere ubalanse..... 463
Kontursykluser..... 242
Koordinatomregning
  aksespesifikk skalering..... 216
  grunnleggende informasjon 204
  Nullpunktforskyvning.. 205, 206
  rotering..... 213
  skalering..... 215
  speiling..... 212

L

Legge inn PATTERN DEF..... 67
Lommefresesykluser
  rektangulær lomme..... 157
  Sirkellomme..... 163

M

Mal
  Datamatrisekode..... 236
  linjer..... 233
  sirkel..... 230
Maldefinisjon PATTERN DEF..... 66
  delsirkel..... 71
  hel sirkel..... 71
  mønster..... 69
  punkt..... 68
  ramme..... 70
Måle maskintilstand..... 423

N

Notfresingssykluser
  notfresing..... 169
  rund not..... 173
Nullpunktforskyving
  med nullpunktstabeller..... 206
Nullpunktforskyvning
  i programmet..... 205

O

OCM
  konturdata..... 288
  skjæredatamaskin..... 294
  skrubbing..... 290
  skraafase..... 307
  slettfresing dybde..... 302
  slettfresing side..... 305
  standardfigurer..... 310
OCM former
  begrensing firkant..... 321
  begrensing sirkel..... 323
  firkant..... 311
  not/trinn..... 316
  polygon..... 318
  sirkel..... 314
OCM-sykluser..... 284
OCM-sykluser med enkel konturformel..... 365
OCM-sykluser med kompleks konturformel..... 354
Om denne håndboken..... 34
Oversiktstabell..... 624
  Bearbeidingssykluser..... 624
  Dreiesykluser..... 627, 628

P

Parallellakse..... 60
Pendelheving
  definisjon..... 588
  start..... 591
  stopp..... 592
Planfresing..... 192, 400
Programoppkalling..... 373
  via syklus..... 373
programvarealternativ..... 38

Punktmal..... 228
Punkttabeller..... 72

R

Råemnesporing..... 445

S

Sideslettfresing..... 260
Slip
  kontur..... 608
Slipeskive
  aktivere skivekant..... 611
  lengde korreksjon..... 613
  radius korreksjon..... 615
Sliping
  generelt..... 586
SL-sykluser..... 242
  Forboring..... 252, 254
  Grunnleggende..... 242
  kontur..... 245
  Konturdata..... 250, 263, 264
  konturkjede 3D..... 272
  konturnot virvelfresing..... 267
  med enkel konturformel..... 365
  med kompleks konturformel 354
  OCM konturdata..... 288
  OCM skrubbing..... 290
  OCM skraafase..... 307
  OCM slettfresing dybde..... 302
  OCM slettfresing side..... 305
  Overlagrede konturer... 246, 359
  Slettfresing dybde..... 258
  Slettfresing side..... 260
SL-sykluser; grunnlag OCM..... 284
Snekkefresing..... 455
Spindelorientering..... 374
Syklus..... 54
  definere..... 55
  oppkalling..... 56
Sykluser og punkttabeller..... 74
Sylindermantelsykluser
  grunnlag..... 336
  kontur..... 347
  not..... 340
  steg..... 344
  sylindermantel..... 337

T

Tannhjul
  definisjon..... 408
  grunnlag..... 405
  tannhjulsfres..... 411
Tappfresingssykluser
  mangekantet tapp..... 187
  rektangulær tapp..... 178
  sirkeltapp..... 183
Toleranse..... 375

U

Utviklingsnivå..... 41

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

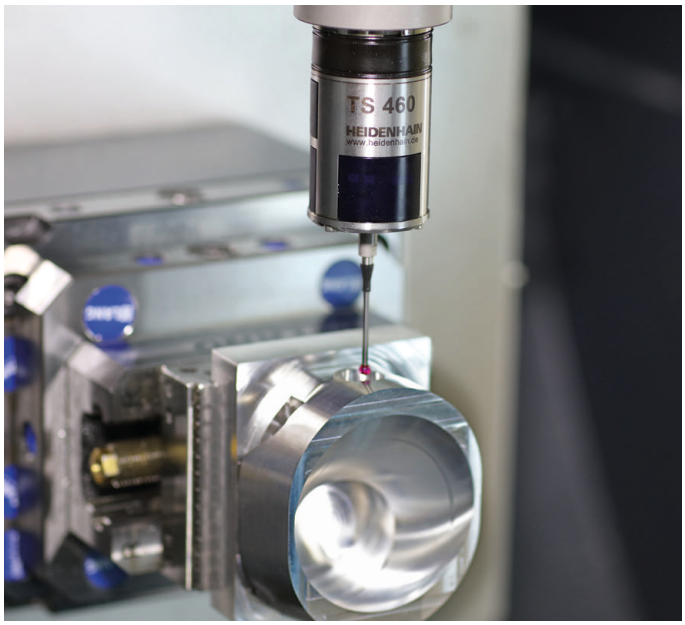
Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

Tastesystemer for emner

TS 248, TS 260	Kablet signaloverføring
TS 460	Radio- eller infrarødoverføring
TS 640, TS 740	Infrarødoverføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måling av emner



Tastesystemer for verktøy

TT 160	Kablet signaloverføring
TT 460	Infrarødoverføring

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
1303406-N0 · Ver00 · SW11 · 01/2021 · H · Printed in Germany