



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Brukerhåndbok  
Syklusprogrammering

NC-programvare  
817600-06  
817601-06  
817605-06

Norsk (no)  
10/2018



## Innholdsfortegnelse

1	Grunnleggende.....	33
2	Grunnleggende informasjon/oversikter.....	45
3	Bruke bearbeidingscykluser.....	49
4	Bearbeidingscykluser: boring.....	71
5	Bearbeidingscykluser: gjengeboring/gjengefresing.....	113
6	Bearbeidingscykluser: lommefresing/tappfresing/notfresing.....	151
7	Bearbeidingscykluser: maldefinisjoner.....	203
8	Bearbeidingscykluser: konturlomme.....	213
9	Bearbeidingscykluser: sylindermantel.....	257
10	Bearbeidingscykluser: konturlomme med konturformel.....	275
11	Sykluser: koordinatomregninger.....	289
12	Sykluser: spesialfunksjoner.....	315
13	Arbeide med touch-probe-sykluser.....	339
14	Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....	349
15	Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....	393
16	Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....	449
17	Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....	491
18	Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk.....	513
19	Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk.....	545
20	Oversiktstabeller over sykluser.....	563



<b>1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>33</b>
1.1	Om denne håndboken.....	34
1.2	Styringstype, programvare og funksjoner.....	36
	Programvarealternativer.....	37

<b>2</b>	<b>Grunnleggende informasjon/oversikter.....</b>	<b>45</b>
2.1	Innføring.....	46
2.2	Tilgjengelige syklusgrupper.....	47
	Oversikt over bearbeidingsykluser.....	47
	Oversikt over touch-probe-sykluser.....	48

<b>3 Bruke bearbeidingsykluser.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 Arbeide med bearbeidingsykluser.....</b>	<b>50</b>
Maskinspesifikke sykluser (programvarevalg 19).....	50
Definere syklus med funksjonstaster.....	51
Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen.....	51
Oppkalle sykluser.....	52
Arbeide med en parallellakse.....	54
<b>3.2 Programinnstillinger for sykluser.....</b>	<b>55</b>
Oversikt.....	55
Legge inn GLOBAL DEF.....	55
Bruke GLOBAL DEF-data.....	56
Allmenngyldige globale data.....	57
Globale data for borebearbeidinger.....	57
Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x.....	57
Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser.....	58
Globale data for posisjonering.....	58
Globale data for probefunksjoner.....	58
<b>3.3 Maldefinisjon PATTERN DEF.....</b>	<b>59</b>
Bruk.....	59
Legge inn PATTERN DEF.....	60
Bruke PATTERN DEF.....	60
Definere enkelte bearbeidingsposisjoner.....	61
Definere en enkelt rekke.....	61
Definere en enkelt mal.....	62
Definere en enkelt ramme.....	63
Definere hel sirkel.....	64
Definere del sirkel.....	65
<b>3.4 Punkttabeller.....</b>	<b>66</b>
Bruk.....	66
Angi punkttabell.....	66
Skjule enkeltpunkter for bearbeidningen.....	67
Velge en punkttabell i NC-programmet.....	67
Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller.....	68

<b>4</b>	<b>Bearbeidingscykluser: boring.....</b>	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>72</b>
	Oversikt.....	72
<b>4.2</b>	<b>SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240, programvarevalg 19).....</b>	<b>73</b>
	Syklusforløp.....	73
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	73
	Syklusparametere.....	74
<b>4.3</b>	<b>BORING (syklus 200).....</b>	<b>75</b>
	Syklusforløp.....	75
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	75
	Syklusparametere.....	76
<b>4.4</b>	<b>SLIPING (syklus 201,DIN/ISO: G201, programvarevalg 19).....</b>	<b>77</b>
	Syklusforløp.....	77
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	77
	Syklusparametere.....	78
<b>4.5</b>	<b>UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202, programvarevalg 19).....</b>	<b>79</b>
	Syklusforløp.....	79
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	80
	Syklusparametere.....	81
<b>4.6</b>	<b>UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203, programvarealternativ 19).....</b>	<b>82</b>
	Syklusforløp.....	82
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	85
	Syklusparametere.....	86
<b>4.7</b>	<b>SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19).....</b>	<b>88</b>
	Syklusforløp.....	88
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	89
	Syklusparametere.....	90
<b>4.8</b>	<b>UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19).....</b>	<b>92</b>
	Syklusforløp.....	92
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	93
	Syklusparametere.....	94
	Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	96
<b>4.9</b>	<b>FRESEBORING (syklus 208, programvarealternativ 19).....</b>	<b>100</b>
	Syklusforløp.....	100
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	101
	Syklusparametere.....	102



<b>4.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19).....</b>	<b>103</b>
Syklusforløp.....	103
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	103
Syklusparametere.....	104
Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379.....	106
<b>4.11 Programmeringseksempler.....</b>	<b>110</b>
Eksempel: Boresykluser.....	110
Eksempel: Bruke boresykluser i forbindelse med PATTERN DEF.....	111

<b>5</b>	<b>Bearbeidingscykluser: gjengeboring/gjengefresing.....</b>	<b>113</b>
<b>5.1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>114</b>
	Oversikt.....	114
<b>5.2</b>	<b>GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206).....</b>	<b>115</b>
	Syklusforløp.....	115
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	116
	Syklusparametere.....	117
<b>5.3</b>	<b>GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207).....</b>	<b>118</b>
	Syklusforløp.....	118
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	118
	Syklusparametere.....	121
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	121
<b>5.4</b>	<b>GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarealternativ 19).....</b>	<b>122</b>
	Syklusforløp.....	122
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	123
	Syklusparametere.....	125
	Frikjøre verktøyet ved avbrutt program.....	126
<b>5.5</b>	<b>Grunnleggende om gjengefresing.....</b>	<b>127</b>
	Forutsetninger.....	127
<b>5.6</b>	<b>GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262, programvarevalg 19).....</b>	<b>129</b>
	Syklusforløp.....	129
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	130
	Syklusparametere.....	131
<b>5.7</b>	<b>FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19).....</b>	<b>133</b>
	Syklusforløp.....	133
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	134
	Syklusparametere.....	135
<b>5.8</b>	<b>BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264, programvarealternativ 19).....</b>	<b>137</b>
	Syklusforløp.....	137
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	138
	Syklusparametere.....	139
<b>5.9</b>	<b>HELIKS-BOREGJENGEFRESING (syklus 265, DIN/ISO: G265, programvarealternativ 19).....</b>	<b>141</b>
	Syklusforløp.....	141
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	142
	Syklusparametere.....	143
<b>5.10</b>	<b>FRESING AV UTVENDIG GJENGE (syklus 267, DIN/ISO: G267, programvarealternativ 19).....</b>	<b>145</b>
	Syklusforløp.....	145

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	146
Syklusparametere.....	147
<b>5.11 Programmeringseksempler.....</b>	<b>149</b>
Eksempel: Gjengeboring.....	149

<b>6</b>	<b>Bearbeidingscykler: lommefresing/tappfresing/notfresing.....</b>	<b>151</b>
<b>6.1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>152</b>
	Oversikt.....	152
<b>6.2</b>	<b>REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarealternativ 19).....</b>	<b>153</b>
	Syklusforløp.....	153
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	154
	Syklusparametere.....	156
<b>6.3</b>	<b>SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarealternativ 19).....</b>	<b>159</b>
	Syklusforløp.....	159
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	161
	Syklusparametere.....	163
<b>6.4</b>	<b>NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253), programvarealternativ 19.....</b>	<b>165</b>
	Syklusforløp.....	165
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	166
	Syklusparametere.....	167
<b>6.5</b>	<b>RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254, programvarevalg 19).....</b>	<b>170</b>
	Syklusforløp.....	170
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	171
	Syklusparametere.....	173
<b>6.6</b>	<b>REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarealternativ 19).....</b>	<b>176</b>
	Syklusforløp.....	176
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	177
	Syklusparametere.....	178
<b>6.7</b>	<b>SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257, programvarealternativ 19).....</b>	<b>181</b>
	Syklusforløp.....	181
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	182
	Syklusparametere.....	183
<b>6.8</b>	<b>MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvarealternativ 19).....</b>	<b>185</b>
	Syklusforløp.....	185
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	186
	Syklusparametere.....	188
<b>6.9</b>	<b>PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarealternativ 19).....</b>	<b>191</b>
	Syklusforløp.....	191
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	195
	Syklusparametere.....	196
<b>6.10</b>	<b>Programmeringseksempler.....</b>	<b>199</b>
	Eksempel: Frese lomme, tapper og noter.....	199

<b>7</b>	<b>Bearbeidingscykluser: maldefinisjoner.....</b>	<b>203</b>
<b>7.1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>204</b>
	Oversikt.....	204
<b>7.2</b>	<b>PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220, programvarealternativ 19).....</b>	<b>205</b>
	Syklusforløp.....	205
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	205
	Syklusparametere.....	206
<b>7.3</b>	<b>PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221, programvarealternativ 19).....</b>	<b>208</b>
	Syklusforløp.....	208
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	208
	Syklusparametere.....	209
<b>7.4</b>	<b>Programmeringseksempler.....</b>	<b>210</b>
	Eksempel: Hullsirkler.....	210

<b>8</b>	<b>Bearbeidingscykluser: konturlomme.....</b>	<b>213</b>
<b>8.1</b>	<b>SL-sykluser.....</b>	<b>214</b>
	Grunnleggende.....	214
	Oversikt.....	216
<b>8.2</b>	<b>KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37).....</b>	<b>217</b>
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	217
	Syklusparametere.....	217
<b>8.3</b>	<b>Overlagrede konturer.....</b>	<b>218</b>
	Grunnleggende.....	218
	Underprogrammer: overlagrede lommer.....	218
	Summeringsflate.....	219
	Differanseflate.....	220
	Snittflate.....	221
<b>8.4</b>	<b>KonturkjedeKONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120, programvarealternativ 19).....</b>	<b>222</b>
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	222
	Syklusparametere.....	223
<b>8.5</b>	<b>FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121, programvarevalg 19).....</b>	<b>224</b>
	Syklusforløp.....	224
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	225
	Syklusparametere.....	225
<b>8.6</b>	<b>UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19).....</b>	<b>226</b>
	Syklusforløp.....	226
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	227
	Syklusparametere.....	228
<b>8.7</b>	<b>SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123, programvarealternativ 19).....</b>	<b>230</b>
	Syklusforløp.....	230
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	231
	Syklusparametere.....	231
<b>8.8</b>	<b>SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarealternativ 19).....</b>	<b>232</b>
	Syklusforløp.....	232
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	233
	Syklusparametere.....	234
<b>8.9</b>	<b>KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125, programvarealternativ 19).....</b>	<b>235</b>
	Syklusforløp.....	235
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	236
	Syklusparametere.....	237

<b>8.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 276, DIN/ISO: G276, programvarealternativ 19).....</b>	<b>239</b>
Syklusforløp.....	239
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	240
Syklusparametere.....	241
<b>8.11 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270, programvarealternativ 19).....</b>	<b>243</b>
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	243
Syklusparametere.....	244
<b>8.12 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275, programvarealternativ 19).....</b>	<b>245</b>
Syklusforløp.....	245
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	247
Syklusparametere.....	248
<b>8.13 Programmeringseksempler.....</b>	<b>251</b>
Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme.....	251
Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer.....	253
Eksempel: Konturkjede.....	255

<b>9</b>	<b>Bearbeidingscykluser: sylindermantel.....</b>	<b>257</b>
<b>9.1</b>	<b>Grunnleggende.....</b>	<b>258</b>
	Oversikt over sylindermantelsykluser.....	258
<b>9.2</b>	<b>SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1).....</b>	<b>259</b>
	Syklusforløp.....	259
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	260
	Syklusparametere.....	261
<b>9.3</b>	<b>SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarealternativ 1).....</b>	<b>262</b>
	Syklusforløp.....	262
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	263
	Syklusparametere.....	265
<b>9.4</b>	<b>SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarealternativ 1).....</b>	<b>266</b>
	Syklusforløp.....	266
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	267
	Syklusparametere.....	268
<b>9.5</b>	<b>SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1).....</b>	<b>269</b>
	Syklusforløp.....	269
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	270
	Syklusparametere.....	271
<b>9.6</b>	<b>Programmeringseksempler.....</b>	<b>272</b>
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 27.....	272
	Eksempel: Sylindermantel med syklus 28.....	274



<b>10</b>	<b>Bearbeidingscykluser: konturlomme med konturformel.....</b>	<b>275</b>
<b>10.1</b>	<b>SL-sykluser med kompleks konturformel.....</b>	<b>276</b>
	Grunnleggende.....	276
	Velge NC-program med konturdefinisjoner.....	278
	Definere konturbeskrivelser.....	278
	Legge inn en kompleks konturformel.....	279
	Overlagrede konturer.....	280
	Kjøre konturer med SL-sykluser.....	282
	Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing.....	283
<b>10.2</b>	<b>SL-sykluser med enkel konturformel.....</b>	<b>286</b>
	Grunnleggende.....	286
	Legge inn en enkel konturformel.....	288
	Bruke konturer med SL-sykluser.....	288

<b>11</b>	<b>Sykluser: koordinatomregninger.....</b>	<b>289</b>
<b>11.1</b>	<b>Grunnleggende informasjon.....</b>	<b>290</b>
	Oversikt.....	290
	Aktivere koordinatomregning.....	290
<b>11.2</b>	<b>NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54).....</b>	<b>291</b>
	Funksjon.....	291
	Syklusparametere.....	291
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	291
<b>11.3</b>	<b>NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53).....</b>	<b>292</b>
	Funksjon.....	292
	Legg merke til følgende under programmeringen:.....	293
	Syklusparametere.....	293
	Velge en nullpunktstabell i NC-programmet.....	294
	Redigere nullpunktstabell i driftsmodusen Programmering.....	294
	Konfigurere nullpunktstabell.....	296
	Forlate nullpunktstabell.....	296
	Statusvisninger.....	296
<b>11.4</b>	<b>FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247).....</b>	<b>297</b>
	Funksjon.....	297
	Legg merke til følgende før programmeringen:.....	297
	Syklusparametere.....	297
	Statusvisninger.....	297
<b>11.5</b>	<b>SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28).....</b>	<b>298</b>
	Funksjon.....	298
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	299
	Syklusparametere.....	299
<b>11.6</b>	<b>ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73).....</b>	<b>300</b>
	Funksjon.....	300
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	301
	Syklusparametere.....	301
<b>11.7</b>	<b>SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72).....</b>	<b>302</b>
	Funksjon.....	302
	Syklusparametere.....	302
<b>11.8</b>	<b>AKSESP. SKALERING (syklus 26).....</b>	<b>303</b>
	Funksjon.....	303
	Legg merke til følgende under programmeringen!.....	303
	Syklusparametere.....	304

<b>11.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, programvarealternativ 1).....</b>	<b>305</b>
Funksjon.....	305
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	306
Syklusparametere.....	307
Tilbakestill.....	308
Posisjonere roteringsakser.....	308
Posisjonsvisning i et dreid system.....	309
Arbeidsromovervåkning.....	309
Posisjonering i rotert system.....	310
Kombinasjon med andre koordinatomregningssykluser.....	310
Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan.....	311
<b>11.10 Programmeringseksempler.....</b>	<b>312</b>
Eksempel: Koordinatomregningssykluser.....	312

<b>12 Sykluser: spesialfunksjoner.....</b>	<b>315</b>
<b>12.1 Grunnleggende.....</b>	<b>316</b>
Oversikt.....	316
<b>12.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04).....</b>	<b>317</b>
Funksjon.....	317
Syklusparametere.....	317
<b>12.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39).....</b>	<b>318</b>
Syklusfunksjon.....	318
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	318
Syklusparametere.....	318
<b>12.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36).....</b>	<b>319</b>
Syklusfunksjon.....	319
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	319
Syklusparametere.....	319
<b>12.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62).....</b>	<b>320</b>
Syklusfunksjon.....	320
Påvirkningsfaktorer ved geometridefinisjonen i CAM-systemet.....	320
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	321
Syklusparametere.....	323
<b>12.6 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225).....</b>	<b>324</b>
Syklusforløp.....	324
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	324
Syklusparametere.....	325
Tillatte gravingstegn.....	327
Ikke trykkbare tegn.....	327
Gravere systemvariabler.....	328
Graver tellerstand.....	329
<b>12.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19).....</b>	<b>330</b>
Syklusforløp.....	330
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	332
Syklusparametere.....	333
<b>12.8 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143).....</b>	<b>335</b>
Syklusforløp.....	335
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	336
Syklusparametere.....	336
<b>12.9 GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18, programvarevalg 19).....</b>	<b>337</b>
Syklusforløp.....	337

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

<b>13 Arbeide med touch-probe-sykluser.....</b>	<b>339</b>
<b>13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser.....</b>	<b>340</b>
Funksjon.....	340
Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift.....	340
Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. hånddratt.....	340
Touch-probe-sykluser for automatisk drift.....	341
<b>13.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser.....</b>	<b>343</b>
Maksimal avstand til probepunkt: DIST i touch-probe-tabell.....	343
Sikkerhetsavstand til probepunkt: SET_UP i touch-probe-tabell.....	343
Orienterer infrarød touch-probe mot programmert proberetning: TRACK i touch-probe-tabell.....	343
Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell.....	344
Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX.....	344
Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F_PREPOS i touch-probe-tabell.....	344
Kjøre touch-probe-sykluser.....	345
<b>13.3 Touch-probe-tabell.....</b>	<b>346</b>
Generelt.....	346
Redigere touch-probe-tabeller.....	346
Touch-probe-data.....	347

<b>14 Touch-probe-sykluser: automatisk registrering av skråstilt emne.....</b>	<b>349</b>
<b>14.1 Oversikt.....</b>	<b>350</b>
<b>14.2 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx.....</b>	<b>351</b>
Fellestrekkene til touch-probe-syklusene for dreiiinger.....	351
Halvautomatisk modus.....	352
Evaluering av toleransene.....	354
Overføring av en faktisk posisjon.....	355
<b>14.3 PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420, programvarealternativ 17).....</b>	<b>356</b>
Syklusforløp.....	356
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	357
Syklusparametere.....	358
<b>14.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410, programvarealternativ 17).....</b>	<b>360</b>
Syklusforløp.....	360
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	361
Syklusparametere.....	362
<b>14.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411, programvarealternativ 17).....</b>	<b>364</b>
Syklusforløp.....	364
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	366
Syklusparametere.....	367
<b>14.6 Grunnleggende informasjon om probe-touch-syklusene 4xx.....</b>	<b>370</b>
Fellestrekk for touch-probe-syklusene for registrering av skråstilte emner.....	370
<b>14.7 GRUNNROTERTING (syklus 400, DIN/ISO: G400, programvarealternativ 17).....</b>	<b>371</b>
Syklusforløp.....	371
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	371
Syklusparametere.....	372
<b>14.8 GRUNNROTERTING over to borer (syklus 401, DIN/ISO: G401, programvarealternativ 17).....</b>	<b>374</b>
Syklusforløp.....	374
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	375
Syklusparametere.....	376
<b>14.9 GRUNNROTERTING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402, programvarevalg 17).....</b>	<b>378</b>
Syklusforløp.....	378
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	379
Syklusparametere.....	380
<b>14.10 Kompensere for GRUNNROTERTING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403, programvarevalg 17).....</b>	<b>383</b>
Syklusforløp.....	383

Legg merke til følgende under programmeringen!.....	384
Syklusparametere.....	385

**14.11 FASTSETTE GRUNNROTERTING (syklus 404, DIN/ISO: G404, programvarevalg 17)..... 388**

Syklusforløp.....	388
Syklusparametere.....	388

**14.12 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17)..... 389**

Syklusforløp.....	389
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	390
Syklusparametere.....	391

**14.13 Eksempel: Definere grunnrotering via to borerer..... 392**



<b>15 Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk.....</b>	<b>393</b>
<b>15.1 Grunnleggende.....</b>	<b>394</b>
Oversikt.....	394
Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt.....	396
<b>15.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408, programvarealternativ 17).....</b>	<b>397</b>
Syklusforløp.....	397
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	398
Syklusparametere.....	399
<b>15.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409, programvarealternativ 17).....</b>	<b>401</b>
Syklusforløp.....	401
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	402
Syklusparametere.....	403
<b>15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17).....</b>	<b>405</b>
Syklusforløp.....	405
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	406
Syklusparametere.....	407
<b>15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411, programvarevalg 17).....</b>	<b>409</b>
Syklusforløp.....	409
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	410
Syklusparametere.....	411
<b>15.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarealternativ 17).....</b>	<b>413</b>
Syklusforløp.....	413
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	414
Syklusparametere.....	415
<b>15.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarealternativ 17).....</b>	<b>418</b>
Syklusforløp.....	418
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	419
Syklusparametere.....	420
<b>15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarealternativ 17)....</b>	<b>423</b>
Syklusforløp.....	423
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	424
Syklusparametere.....	425
<b>15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNVENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarealternativ 17).....</b>	<b>428</b>
Syklusforløp.....	428
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	429
Syklusparametere.....	430

<b>15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)....</b>	<b>433</b>
Syklusforløp.....	433
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	434
Syklusparametere.....	435
<b>15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417, programvarevalg 17).....</b>	<b>437</b>
Syklusforløp.....	437
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	437
Syklusparametere.....	438
<b>15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17).....</b>	<b>439</b>
Syklusforløp.....	439
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	440
Syklusparametere.....	441
<b>15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17).....</b>	<b>443</b>
Syklusforløp.....	443
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	443
Syklusparametere.....	444
<b>15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet.....</b>	<b>446</b>
<b>15.15 Eksempel: Fastsette nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen.....</b>	<b>447</b>

<b>16 Touch-probe-sykluser: kontrollere emner som ligger skjevt, automatisk.....</b>	<b>449</b>
<b>16.1 Grunnleggende informasjon.....</b>	<b>450</b>
Oversikt.....	450
Protokollere måleresultater.....	451
Måleresultater i Q-parametere.....	453
Status for målingen.....	453
Toleranseovervåking.....	453
Verktøyovervåking.....	454
Referansesystem for måleresultater.....	455
<b>16.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55, programvarevalg 17).....</b>	<b>456</b>
Syklusforløp.....	456
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	456
Syklusparametere.....	456
<b>16.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1, programvarevalg 17).....</b>	<b>457</b>
Syklusforløp.....	457
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	457
Syklusparametere.....	457
<b>16.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420, programvarevalg 17).....</b>	<b>458</b>
Syklusforløp.....	458
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	458
Syklusparametere.....	459
<b>16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421, programvarevalg 17).....</b>	<b>461</b>
Syklusforløp.....	461
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	461
Syklusparametere.....	462
<b>16.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarealternativ 17).....</b>	<b>464</b>
Syklusforløp.....	464
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	464
Syklusparametere.....	465
<b>16.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423, programvarealternativ 17).....</b>	<b>467</b>
Syklusforløp.....	467
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	467
Syklusparametere.....	468
<b>16.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424, programvarealternativ 17).....</b>	<b>470</b>
Syklusforløp.....	470
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	470
Syklusparametere.....	471

<b>16.9</b>	<b>MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425, programvarealternativ 17)</b>	<b>473</b>
	Syklusforløp	473
	Legg merke til følgende under programmeringen!	473
	Syklusparametere	474
<b>16.10</b>	<b>MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarealternativ 17)</b>	<b>476</b>
	Syklusforløp	476
	Legg merke til følgende under programmeringen!	476
	Syklusparametere	477
<b>16.11</b>	<b>MAALE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427, programvarealternativ 17)</b>	<b>479</b>
	Syklusforløp	479
	Legg merke til følgende under programmeringen!	479
	Syklusparametere	480
<b>16.12</b>	<b>MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430, programvarevalg 17)</b>	<b>482</b>
	Syklusforløp	482
	Legg merke til følgende under programmeringen!	483
	Syklusparametere	483
<b>16.13</b>	<b>MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431, programvarealternativ 17)</b>	<b>485</b>
	Syklusforløp	485
	Legg merke til følgende under programmeringen!	486
	Syklusparametere	486
<b>16.14</b>	<b>Programmeringseksempler</b>	<b>488</b>
	Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp	488
	Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater	490

<b>17 Touch-probe-sykluser: spesialfunksjoner.....</b>	<b>491</b>
<b>17.1 Grunnleggende.....</b>	<b>492</b>
Oversikt.....	492
<b>17.2 MÅLE (syklus 3, programvarevalg 17).....</b>	<b>493</b>
Syklusforløp.....	493
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	493
Syklusparametere.....	494
<b>17.3 MÅLE 3D (syklus 4, programvarevalg 17).....</b>	<b>495</b>
Syklusforløp.....	495
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	495
Syklusparametere.....	496
<b>17.4 Kalibrere koblende touch-probe.....</b>	<b>497</b>
<b>17.5 Vise kalibreringsverdier.....</b>	<b>498</b>
<b>17.6 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460, programvarealternativ 17).....</b>	<b>499</b>
<b>17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461, programvarealternativ 17).....</b>	<b>503</b>
<b>17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462, programvarealternativ 17).....</b>	<b>505</b>
<b>17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463, programvarevalg 17).....</b>	<b>507</b>
<b>17.10 RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO: G441, programvarealternativ 17).....</b>	<b>510</b>
Syklusforløp.....	510
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	510
Syklusparametere.....	511

<b>18 Touch-probe-sykluser: måle kinematikk automatisk.....</b>	<b>513</b>
<b>18.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ KinematicsOpt).....</b>	<b>514</b>
Grunnleggende.....	514
Oversikt.....	515
<b>18.2 Forutsetninger.....</b>	<b>516</b>
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	517
<b>18.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg).....</b>	<b>518</b>
Syklusforløp.....	518
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	518
Syklusparametere.....	519
Protokollfunksjon.....	519
Informasjon om datalagring.....	520
<b>18.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ).....</b>	<b>521</b>
Syklusforløp.....	521
Posisjoneringsretning.....	522
Maskiner med Hirt-fortannede akser.....	523
Beregningseksempel for måleposisjoner for en A-akse:.....	523
Valg av antall målepunkter.....	524
Valg av posisjonen til kalibreringskulen på maskinbordet.....	525
Informasjon om nøyaktighet.....	525
Informasjon om ulike kalibreringsmetoder.....	526
Slakk.....	527
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	528
Syklusparametere.....	530
Forskjellige modier (Q406).....	533
Protokollfunksjon.....	534
<b>18.5 KOMPENSASJON AV FORHÅNDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ).....</b>	<b>535</b>
Syklusforløp.....	535
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	537
Syklusparametere.....	538
Justering av utskiftbare hoder.....	540
Kompensasjon ved drift.....	542
Protokollfunksjon.....	544

<b>19 Touch-probe-sykluser: måle verktøy automatisk.....</b>	<b>545</b>
<b>19.1 Grunnleggende informasjon.....</b>	<b>546</b>
Oversikt.....	546
Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483.....	547
Stille inn maskinparameter.....	548
Inndata i verktøytabellen TOOL.T.....	550
<b>19.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 alternativ nr. 17).....</b>	<b>552</b>
Syklusforløp.....	552
Legg merke til følgende under programmeringen:.....	553
Syklusparametere.....	553
<b>19.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17).....</b>	<b>554</b>
Grunnleggende.....	554
Syklusforløp.....	554
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	555
Syklusparametere.....	555
<b>19.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17).....</b>	<b>556</b>
Syklusforløp.....	556
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	557
Syklusparametere.....	557
<b>19.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17).....</b>	<b>558</b>
Syklusforløp.....	558
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	558
Syklusparametere.....	559
<b>19.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17).....</b>	<b>560</b>
Syklusforløp.....	560
Legg merke til følgende under programmeringen!.....	560
Syklusparametere.....	561

<b>20</b>	<b>Oversiktstabeller over sykluser.....</b>	<b>563</b>
<b>20.1</b>	<b>Oversiktstabell.....</b>	<b>564</b>
	Bearbeidingssykluser.....	564
	Touch-probe-sykluser.....	566



# 1

**Grunnleggende**

## 1.1 Om denne håndboken

### Sikkerhetsmerknad

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

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer ved bruk av programvare og enheter og gir henvisninger om hvordan disse kan unngås. De er klassifisert etter farens alvorlighetsgrad 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](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**

## 1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

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

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programmeringsplass	817605-06

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende begrensning gjelder for eksportversjonen av styringen:

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

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 styringene. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg godt kjent med styringsfunksjonene.



### **Brukerhåndbok:**

Alle styringsfunksjonene som ikke er forbundet med syklusene, er beskrevet i brukerhåndboken for TNC 620. Hvis du trenger denne håndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.

ID for brukerhåndbok for klartekstprogrammering:  
1096883-xx

ID for brukerhåndbok for DIN/ISO-programmering:  
1096887-xx.

ID for brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer: 1263172-xx

## Programvarealternativer

TNC 620 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

---

### Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 1)

---

**Tilleggsakse** Ytterligere reguleringskretser 1 og 2

---

### 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 hånddrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Hold verktøyet loddrett på konturen
- Radiuskorrigerer av verktøy loddrett på verktøyretningen
- Manuell kjøring i det aktive verktøyaksessystemet

**Interpolasjon:**

Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse)

---

### Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)

---

**Touch-probe-funksjoner**

**Touch-probe-sykluser:**

- Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift
- Fastsette nullpunkt i driftsmodusen **Manuell drift**
- Fastsette nullpunkt i automatisk drift
- Måle emner automatisk
- Måle verktøy automatisk

---

### HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

---

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

---

### Advanced programming features (alternativ nr. 19)

---

**Avanserte programmeringsfunksjoner**

**Fri konturprogrammering FK:**

Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt

---

**Advanced programming features (alternativ nr. 19)**


---

**Bearbeidingscykluser:**

- Dybdeboring, sliping, utboring, forsenkning og sentrering (syklusene 201–205, 208, 240, 241)
  - Fresing av innvendige og utvendige gjenger (syklusene 262–265, 267)
  - Slettfresing av rettvinklede og sirkelformede lommer og tapper (syklusene 212–215, 251–257)
  - Planfresing av jevne og skjevinklede flater (syklusene 230–233)
  - Rette noter og sirkelformede noter (syklusene 210, 211, 253, 254)
  - Punktmal på sirkel og linjer (syklusene 220, 221)
  - Konturkjede, konturlomme – også parallelle konturer, konturnot trokoidal (syklusene 20–25, 275)
  - Graving (syklus 225)
  - I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten.
- 

**Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)**


---

**Avanserte grafikkfunksjoner****Test- og bearbeidingsgrafikk:**

- Plantegning
  - Visning i 3 plan
  - 3D-visning
- 

**Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)**


---

**Avanserte funksjoner gruppe 3****Verktøykorrektur:**

M120: Beregne radiuskorrigeret kontur på forhånd for inntil 99 NC-blokker (LOOK AHEAD)

**3D-bearbeiding:**

M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen

---

**Pallet Management (alternativ nr. 22)**


---

**Palettbehandling**

Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge

---

**Display Step (alternativ nr. 23)**


---

**Visningstrinn****Inntastingsnøyaktighet:**

- Lineærakser på inntil 0,01 µm
  - Vinkelakser på opptil 0,00001°
- 

**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
- 

**KinematicsOpt (alternativ nr. 48)**


---

**Optimere maskinkinematikken**

- Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk
  - Kontrollere aktiv kinematikk
  - Optimere aktiv kinematikk
-

**Extended Tool Management (alternativ nr. 93)**

<b>Utvidet verktøybehandling</b>	Python-basert
----------------------------------	---------------

**Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)**

<b>Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Windows på en separat datamaskinenhet</li> <li>■ Integrrert i styringsoverflaten</li> </ul>
---	--

**State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)**

<b>HTTP-tilgang til styringsstatusen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lesing av tidspunktene for statusendringer</li> <li>■ Lesing av de aktive NC-programmene</li> </ul>
--	--

**Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)**

<b>Kompensering av aksekoblinger</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner</li> <li>■ Kompensering av TCP (<b>T</b>ool <b>C</b>enter <b>P</b>oint)</li> </ul>
--------------------------------------	---

**Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)**

<b>Adaptiv posisjonsregulering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til akselen i arbeidsrommet</li> <li>■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse</li> </ul>
------------------------------------	--

**Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)**

<b>Adaptiv lastregulering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter</li> <li>■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet</li> </ul>
-------------------------------	---

**Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)**

<b>Aktiv antivibrasjonsfunksjon</b>	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
-------------------------------------	--

**Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)**

<b>Aktiv svingningsdemping</b>	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten
--------------------------------	---

**Batch Process Manager (alternativ nr. 154)**

<b>Batch Process Manager</b>	Planlegging av produksjonsordrer
------------------------------	----------------------------------

**Component Monitoring (alternativ nr. 155)**

<b>Komponentovervåking uten ekstern sensorikk</b>	Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning
---	--

## Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **Feature Content Level** (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 tilsvarende klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

## Juridisk informasjon

Dette produktet bruker programvare med åpen kildekode. Du finner mer informasjon om dette på styringen under

- ▶ Driftsmodusen Programmering
- ▶ MOD-funksjon
- ▶ Funksjonstasten **LISENS-informasjon**



## Valgfrie parametere

HEIDENHAIN videreutvikler kontinuerlig den omfattende sykluspakken, og derfor kan det finnes nye Q-parametere med hver ny programvare. Disse nye Q-parametere 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 81760x-06 ". 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.

Sette inn valgfrie Q-parametere senere:

- Hent frem syklusdefinisjonene
- Trykk på høyre piltast til de nye Q-parametere vises
- Godta den angitte standardverdien, eller angi en verdi
- 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 620. 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-parametere 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 81760x-05

- Ny syklus 441 HURTIGSOEK. Med denne syklusen kan du definere ulike globale touch-probe-parametere (f.eks. posisjoneringsmating) for alle etterfølgende touch-probe-sykluser. se "RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO: G441, programvarealternativ 17)", Side 510
- Ny syklus 276 Konturkjede 3D se "KONTURKJEDEDATA (syklus 276, DIN/ISO: G276, programvarealternativ 19)", Side 239
- Utvidelse av konturlinjen: Syklus 25 med bearbeiding av restmateriale, syklusen ble utvidet med følgende parametere: Q18, Q446, Q447, Q448 se "KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125, programvarealternativ 19)", Side 235
- Syklusene 256 FIRKANTTAPP og 257 SIRKELTAPP ble utvidet med parameterne Q215, Q385, Q369 og Q386. se "REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarealternativ 19)", Side 176, se "SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257, programvarealternativ 19)", Side 181
- Syklus 239 beregner den aktuelle lasten til maskinaksene med regulatorfunksjonen LAC. I tillegg kan syklus 239 nå også tilpasse den maksimale akseakselerasjonen. Syklus 239 støtter beregningen av lasten fra forbindelsesakser. se "BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)", Side 335
- Ved syklus 205 og 241 ble matingsatferden endret! se "KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19)", Side 103, se "UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)", Side 92
- Detaljendringer ved syklus 233: Overvåker skjærelengden (LCUTS) ved sluttbearbeidingen, øker flaten i freseretningen med Q357 ved grovfresing med fresestrategi 0-3 (hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen) se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarealternativ 19)", Side 191
- CONTOUR DEF kan programmeres i DIN/ISO
- De teknisk overhalte syklusene 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 som er underordnet «old cycles», kan ikke legges til via redigeringsprogrammet lengre. Det er imidlertid fortsatt mulig å bearbeide og endre disse syklusene.
- Bord-touch-probesykluserne 480, 481, 482, 484 kan skjules se "Stille inn maskinparameter", Side 548
- Syklus 225 Gravere kan gravere den aktuelle tellerstanden med en ny syntaks se "Graver tellerstand", Side 329
- Ny kolonne SERIELL i touch-probe-tabellen se "Touch-probe-data", Side 347

## Nye og endrede syklusfunksjoner for programvaren 81760x-06

- Ny syklus 1410 PROBEKANT (programvarealternativ nr. 17) se "PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410, programvarealternativ 17)", Side 360
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER (programvarealternativ nr. 17) se "PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411, programvarealternativ 17)", Side 364
- Ny syklus 1420 PROBENIVÅ (programvarealternativ nr. 17) se "PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420, programvarealternativ 17)", Side 356
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer avrundingen oppover og nedover i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks. se "SLETTFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarealternativ 19)", Side 232
- Syklus 233 PLANFRES har blitt utvidet med parameteren Q367 FLATEPLASSERING. se "PLANFRESING (syklus 233, DIN/ISO: G233, programvarealternativ 19)", Side 191
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresingen. se "SIRKELTAPP (syklus 257, DIN/ISO: G257, programvarealternativ 19)", Side 181
- De automatiske touch-probe-sykluser 408 til 419 tar også hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved fastsetting av nullpunkt. se "Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk", Side 393
- Touch-probe-sykluser 41x, registrere nullpunkt automatisk: ny atferd for syklusparameterne Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL, se "Touch-probe-sykluser: registrere nullpunkter automatisk", Side 393
- I syklus 420 MAL VINKEL tas det hensyn til angivelsene for syklusen og touch-probe-tabellen ved forposisjonering. se "MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420, programvarevalg 17)", Side 458
- Syklus 450 LAGRE KINEMATIKK skriver ingen like verdier ved restaurering. se "LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg)", Side 518
- Syklus 451 MAL KINEMATIKK er utvidet med verdien 3 i syklusparameter Q406 MODUS. se "MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)", Side 521
- I syklus 451 MAL KINEMATIKK overvåkes radiusen til kalibreringskulen bare ved den andre målingen. se "MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)", Side 521
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION. se "Touch-probe-tabell", Side 346
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig for deg, se "GJENGEBORING med Rigid Tapping (syklus 206, DIN/ISO: G206)", Side 115 , se "GJENGEBORING uten Rigid Tapping GS (syklus 207, DIN/ISO: G207)", Side 118, se "GJENGEBORING SPONBRUDD (syklus 209, DIN/ISO: G209, programvarealternativ 19)", Side 122 , se "GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18, programvarevalg 19)", Side 337



# 2

**Grunnleggende  
informasjon/  
oversikter**

## 2.1 Innføring

Arbeid som utføres ofte og som omfatter flere bearbeidingsstrinn, 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 bearbeidingsykluser 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 bearbeidingsykluser

CYCL  
DEF

- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.









Funksjons- tast	Syklusgruppe	Side
BORING/ GJENGE	Sykluser for dybdeboring, sliping, utboring og forsening	72
BORING/ GJENGE	Sykluser for gjengeboring, gjengeskjæring og gjengefresing	114
LOMMER/ TAPPER/ NOTER	Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter og for planfresing	152
KOORD. OMREGN.	Sykluser for omregning av koordinater for forskyvning, rotering, speilvendning, forstørrelse og forminskning av alle typer konturer	290
SL- SYKLUSER	SL-sykluser (subcontour-liste) for bearbeidning av konturer som er satt sammen av flere overlagrede konturer, samt sykluser for sylinderoverflatebearbeidning og for virvelfresing	258
PUNKT- MØNSTER	Sykluser for fremstilling av punktmaler, f.eks. hullsirkel el. hullflate	204
SPELIAL- SYKLUSER	Spesialsykluser for forsinkelse, programoppkalling, spindelorientering, gravering, toleranse, beregne last,	316

► Koble eventuelt videre til maskinspesifikke bearbeidingsykluser. Slike bearbeidingsykluser kan integreres av maskinprodusenten.

## Oversikt over touch-probe-sykluser



- Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.

Funksjons-tast	Syklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	349
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	394
	Sykluser for automatisk emnekontroll	450
	Spesialsykluser	492
	Kalibrere touch-probe	499
	Sykluser for automatisk kinematikkmåling	513
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	546
	► Koble eventuelt videre til maskinspesifikke touch-probe-sykluser. Slike touch-probe-sykluser kan integreres av maskinprodusenten.	



# 3

**Bruke  
bearbeidings-  
sykluser**

## 3.1 Arbeide med bearbeidingscykluser

### Maskinspesifikke sykluser (programvarevalg 19)

På mange maskiner er sykluser tilgjengelige. Disse syklusene 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**



Følg den aktuelle funksjonsbeskrivelsen i maskinhåndboken.

Det kan hende at de maskinspesifikke syklusene benytter konfigurasjonsparametere som allerede finnes i standardcyklusene 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).

**Mer informasjon:** "Oppkalle sykluser", Side 52

Slik unngår du at konfigurasjonsparametere som brukes flere ganger, overskriver hverandre. Følg denne fremgangsmåten:

- ▶ Programmer DEF-aktive sykluser før CALL-aktive sykluser.
- ▶ Unngå programmering som medfører overlappende konfigurasjonsparametere mellom en CALL-aktiv syklus og en eventuell DEF-aktiv syklus.

### Definere syklus med funksjonstaster



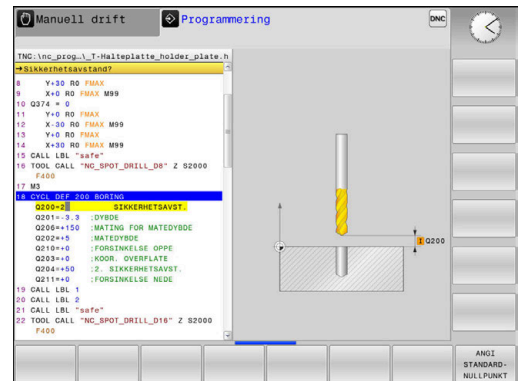
- ▶ Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.



- ▶ Velg syklusgruppe, f.eks. boresykluser



- ▶ Velg syklus, f.eks. **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 testes inn, har lys bakgrunn
- ▶ Angi alle parameterne som kreves av styringen. Avslutt hver inntasting med **ENT**-tasten.
- ▶ Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen



### Syklusdefinisjon via GOTO-funksjonen



- ▶ Funksjonstastlinjen viser de forskjellige syklusgruppene.



- ▶ Styringen åpner et vindu med syklusoversikten
- ▶ Velg ønsket syklus med piltastene 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 220 Punktmal for sirkel og 221 Punktmal for linjer
- SL-syklus 14 KONTUR
- SL-syklus 20 KONTURDATA
- Syklus 32 TOLERANSE
- Sykluser til koordinatomregning
- Syklus 9 FORSINKELSE
- Alle 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 bearbeidingscyklusen én gang. Syklusens startpunkt er den sist programmerte posisjonen før CYCL CALL-blokken.



- ▶ Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**.
- ▶ Angi syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL M**
- ▶ Angi ev. tilleggsfunksjonen M (f.eks. **M3** for å koble inn spindelen), eller avslutt dialogen med tasten **END**

### Syklusoppkalling med CYCL CALL PAT

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

**Mer informasjon:** "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 59

**Mer informasjon:** "Punkttabeller", Side 66

### Syklusoppkalling med CYCL CALL POS

Funksjonen **CYCL CALL POS** aktiverer den siste definerte bearbeidingscyklusen 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. Deretter i verktøyaksen
- Hvis gjeldende verktøyposisjon på verktøyaksen ligger under overkanten av emnet (Q203), fører styringen først verktøyet langs verktøyaksen til sikker høyde. Deretter til den programmerte posisjonen i arbeidsplanet



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

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

Hvis du vil oppheve effekten av **M89**, programmerer du følgende:

- Programmer **M99** i posisjoneringsblokken for fremkjøring til siste startpunkt,
- eller definer en ny bearbeidingscyklus med **CYCL DEF**.



Styringen støtter ikke M89 i kombinasjon med FK-programmering!

## 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

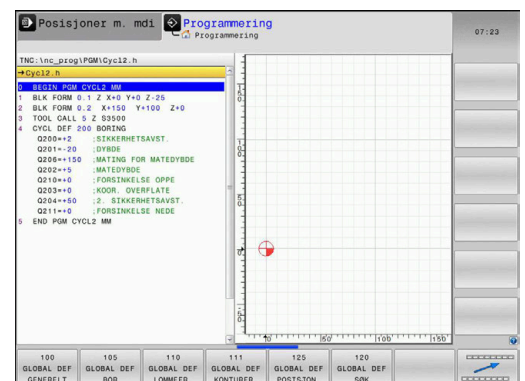
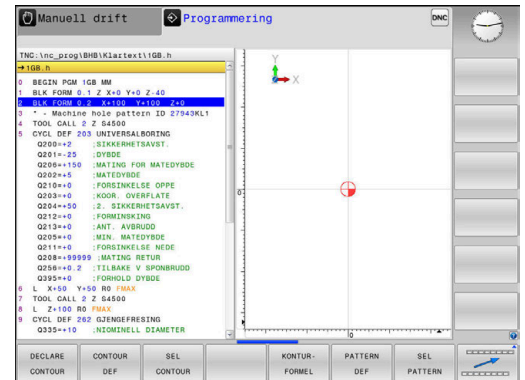
Alle sykluser fra 20 til 25 og med nummer over 200 bruker alltid identiske syklusparametere, for eksempel sikkerhetsavstanden **Q200**, som du må oppgi for hver syklusdefinisjon. Via funksjonen **GLOBAL DEF** kan du definere disse syklusparametere sentralt ved programstart, slik at de gjelder for alle bearbeidingscyklusene som brukes i NC-programmet. I den enkelte bearbeidingscyklusen må du så referere til verdien du har definert ved programstart.

Følgende GLOBAL DEF-funksjoner er tilgjengelige:

Funksjons-tast	Bearbeidingsmal	Side
<b>100</b> GLOBAL DEF GENERELT	GLOBAL DEF GENERELT Definisjon for allmenngyldige syklusparametere	57
<b>105</b> GLOBAL DEF BOR	GLOBAL DEF BORING Definisjon for spesielle boresyklusparametere	57
<b>110</b> GLOBAL DEF LOMMEFR.	GLOBAL DEF LOMME-FRESING Definisjon for spesielle syklusparametere for lommefresing	57
<b>111</b> GLOBAL DEF KONTURFR.	GLOBAL DEF KONTUR-FRESING Definisjon for spesielle parametere for konturfresing	58
<b>125</b> GLOBAL DEF POSISJON.	GLOBAL DEF POSISJON- NERING Definisjon for posisjoneringsatferden ved <b>CYCL CALL PAT</b>	58
<b>120</b> GLOBAL DEF SØK	GLOBAL DEF PROBING Definisjon for spesielle parametere for touch-probe-sykluser	58

### Legge inn GLOBAL DEF

- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- ▶ Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.
- ▶ Velg funksjoner for programinnstillingene
- ▶ Trykk på funksjonstasten **GLOBAL DEF**
- ▶ Velg ønsket GLOBAL DEF-funksjon, f.eks. funksjonstasten **GLOBAL DEF GENERELT**
- ▶ Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt



## 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 bearbeidingscyklus.

Slik går du frem:



- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



- ▶ Velge bearbeidingscykluser: Trykk på tasten **CYCLE DEF**



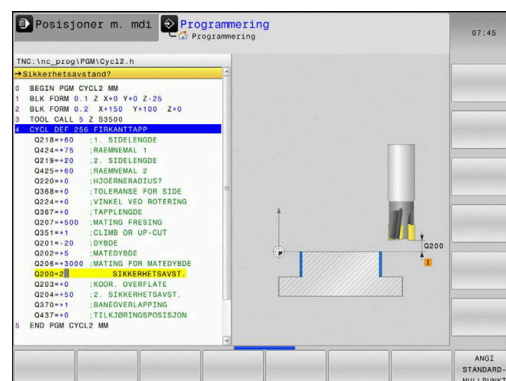
- ▶ Velg ønsket syklusgruppe, f.eks. boresykluser.



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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **ANGI STANDARDNULLPUNKT**: Styringen fører inn ordet **PREDEF** (engelsk: forhåndsdefinert) i syklusdefinisjonen. Dermed har du opprettet en forbindelse med den tilsvarende **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 bearbeidingscykluser, så endrer ikke **GLOBAL DEF** verdiene



## Allmenngyldige globale data

- ▶ **Sikkerhetsavstand:** Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- ▶ **2. sikkerhetsavstand:** Posisjonen hvor styringen posisjonerer verktøyet ved avslutningen av et bearbeidingstrinn. Den neste bearbeidingsposisjonen på bearbeidingsplanet starter i denne høyden.
- ▶ **F posisjonering:** Matingen som styringen kjører verktøyet i en syklus med
- ▶ **F tilbaketrekning:** Matingen som styringen setter verktøyet tilbake i posisjon med



Parameterne gjelder for alle 2xx-bearbeidingscykluser.

## Globale data for borebearbeidinger

- ▶ **Retur ved sponbrudd:** Verdi som angir når styringen skal trekke tilbake et verktøy ved sponbrudd
- ▶ **Forsinkelse nede:** Antall sekunder verktøyet blir stående i borebunnen
- ▶ **Forsinkelse oppe:** Antall sekunder verktøyet blir stående i sikkerhetsavstand



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

## Globale data for fresearbeider med lommesyklusene 25x

- ▶ **Overlappingsfaktor:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- ▶ **Type fresing:** Medfres/motfres
- ▶ **Nedsenkingsmåte:** heliksformet, pendlende eller loddrett nedsenking i materialet



Parameterne gjelder for fressyklusene 251 til 257.

## Globale data for fresebearbeidinger med kontursykluser

- ▶ **Sikkerhetsavstand:** Avstanden mellom frontflaten på verktøyet og overflaten på emnet når du kjører automatisk frem til syklusens startposisjon i verktøyaksen
- ▶ **Sikker høyde:** Absolutt høyde der det ikke kan skje kollisjoner med emnet (for mellomposisjoneringer og retur på slutten av syklusen)
- ▶ **Overlappingsfaktor:** Sidematingen er produktet av verktøyradius x baneoverlapping
- ▶ **Type fresing:** Medfres/motfres



Parameterne gjelder for SL-syklusene 20, 22, 23, 24 og 25.

## Globale data for posisjonering

- ▶ **Posisjonering:** Retur i verktøyaksen på slutten av et bearbeidingsstrinn: retur til 2. sikkerhetsavstand eller til enhetens startposisjon



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

## Globale data for probefunksjoner

- ▶ **Sikkerhetsavstand:** Avstanden mellom nålen og overflaten på emnet ved automatisk fremkjøring til probeposisjonen
- ▶ **Sikker høyde:** Koordinat i probeaksen hvor styringen kjører touch-proben mellom målepunktene. Dette forutsetter at alternativet **Flytt til sikker høyde** er aktivert
- ▶ **Flytt til sikker høyde:** Velg om styringen skal kjøre mellom målepunktene med sikkerhetsavstand eller sikker høyde



Parameterne gjelder for alle 4xx-touch-probe-sykluser.

### 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	61
	REKKE Definisjon for en enkelt rekke, rett eller dreid	61
	MAL Definisjon for en enkelt mal, rett, dreid eller forvrent	62
	RAMMER Definisjon for en enkelt ramme, rett, dreid eller forvrent	63
	SIRKEL Definisjon for en full sirkel	64
	Delsirkel Definisjon for en delsirkel	65

## Legge inn PATTERN DEF



- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



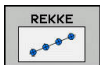
- ▶ Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.



- ▶ Velg funksjoner for kontur- og punktbearbeiding



- ▶ Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**



- ▶ Velg ønsket bearbeidingsmal, f.eks. funksjonstast for enkelt rekke
- ▶ Angi nødvendige definisjoner, og bekreft med tasten **ENT** for hver enkelt

## Bruke PATTERN DEF

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

**Mer informasjon:** "Oppkalle sykluser", Side 52

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



En bearbeidingsmal er aktiv helt til du definerer en ny eller velger en punkttabell med funksjonen **SEL PATTERN**.

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

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 2. Sikkerhetsavstand på koordinatoverflaten til PATTERN DEF.

Hvis koordinatoverflaten i syklusen er større enn i PATTERN DEF, beregnes sikkerhetsavstanden til summen av de to koordinatoverflatene.

Før **CYCL CALL PAT** kan du bruke funksjonen **GLOBAL DEF 125** (finnes hos **SPEC FCT**/Programangivelser) med Q352=1. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

## Definere enkelte bearbeidingsposisjoner



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 og/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 bearbeidningen 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

## Definere en enkelt rekke



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

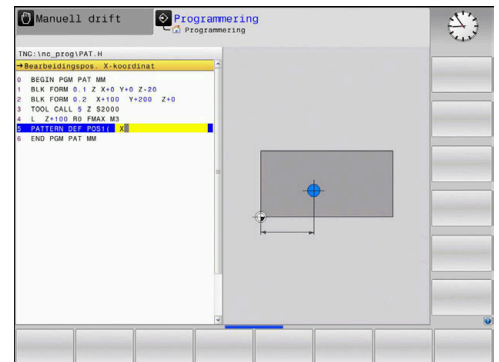


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rekkestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **Antall bearbeidinger**: 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 bearbeidningen skal starte

## Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

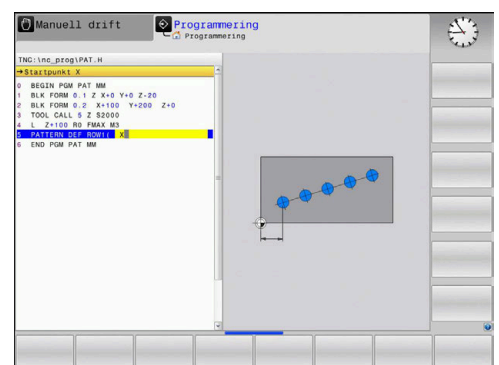
11 PATTERN DEF  
 POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)  
 POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



## Eksempel

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1  
 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z  
 +0)

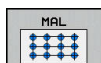


## Definere en enkelt mal



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

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

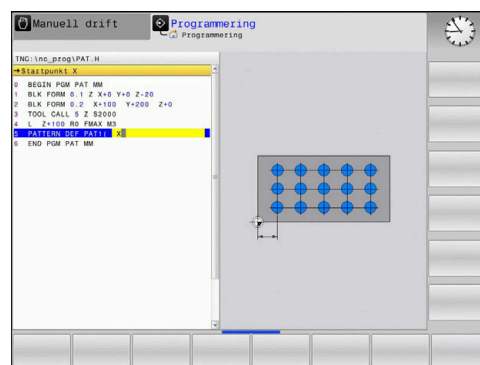


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for malstartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **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 bearbeidningen 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)

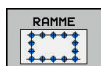


## Definere en enkelt ramme



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

Parameterne **Roter.pos. hovedakse** og **Rot.pos. hjelpeakse** virker additivt på en allerede utført **Roteringsposisjon for hele malen**.

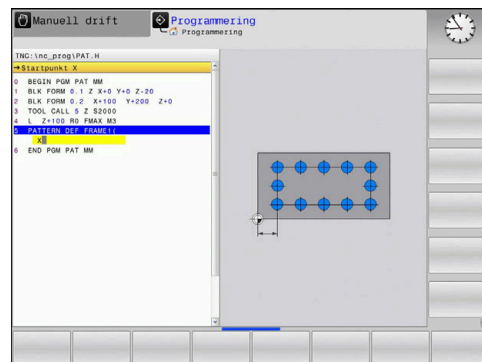


- ▶ **Startpunkt X** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i X-aksen
- ▶ **Startpunkt Y** (absolutt): Koordinat for rammestartpunktet i Y-aksen
- ▶ **Avstand bearbeidingsposisjoner X** (inkrementell): avstand mellom bearbeidingsposisjonene i X-retningen. Du kan angi positiv eller negativ verdi
- ▶ **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 bearbeidningen 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



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

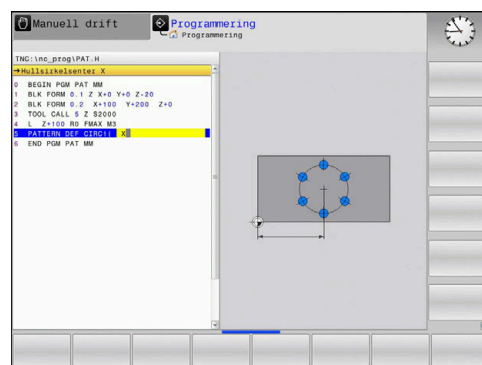


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen 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 del sirkel



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

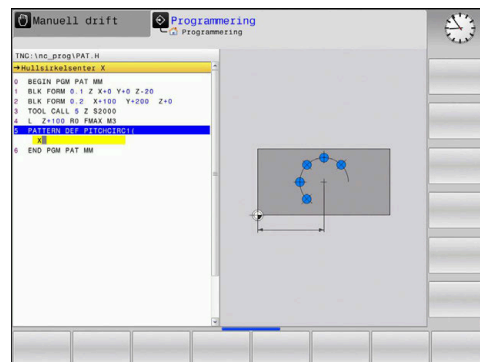


- ▶ **Hullsirkelsenter X** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i X-aksen
- ▶ **Hullsirkelsenter Y** (absolutt): koordinat for sirkelsentrum i Y-aksen
- ▶ **Hullsirkeldiameter**: diameter på hullsirkelen
- ▶ **Startvinkel**: polarvinkel for den første bearbeidingsposisjonen. Referanseakse: Hovedaksen 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



- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

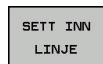
### FILNAVN?



- ▶ Angi navn og filtype for punkttabellen. Bekreft med **ENT**-tasten



- ▶ Velge måleenhet: Trykk på skjermtasten **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



Navnet på punkttabellen må begynne med en bokstav. Bruk funksjonstastene **SORTER/ SKJUL KOLONNER** (fjerde funksjonstastraad) for å angi hvilke koordinater som kan angis i punkttabellen.

## 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.



- ▶ Velg punktet i tabellen som skal skjules



- ▶ Velg kolonnen **FADE**



- ▶ Aktiver skjuling eller



- ▶ deaktiver skjuling.

## Velge en punkttabell i NC-programmet

Velg NC-programmet som punkttabellen skal aktiveres for, i driftsmodusen **Programmering**:



- ▶ Aktivere funksjonen for valg av punkttabell: Trykk på tasten **PGM CALL**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **PUNKTER VELG TABELL**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**

- ▶ Velg punkttabell, og avslutt med funksjonstasten **OK**.

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

### Eksempel

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

## Kall opp sykluser i forbindelse med punkttabeller

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



- ▶ Programmere syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**.
- ▶ Kalle opp punkttabell: Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- ▶ Angi matingen som styringen skal bruke ved kjøring mellom punktene, eller funksjonstasten **F MAX** (ingen inntasting: kjøring med den sist programmerte matingen).
- ▶ Angi tilleggsfunksjon M ved behov. Bekreft med **END**-tasten

Mellom startpunktene trekker styringen verktøyet tilbake til sikker høyde. Som sikker høyde bruker TNC 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 Q352=1. Deretter posisjonerer styringen mellom boringene alltid på 2. Sikkerhetsavstand som er definert i syklusen.

Bruk tilleggsfunksjonen M103 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 syklusstartpunkt. For å bruke koordinaten som er definert i punkttabellen, som startpunktkoordinat for spindelaksen, må du angi verdien 0 for emnets overkant (Q203).



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**.

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

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

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












# 4

**Bearbeidings-  
sykluser: boring**

## 4.1 Grunnleggende

### Oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike borebearbeidinger :

Funksjons-tast	Syklus	Side
	240 SENTRERING Med automatisk forposisjonering, 2. Sikkerhetsavstand, valgfri angivelse av sentreringsdiameter/sentreringsdybde	73
	200 BORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	75
	201 SLIPING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	77
	202 UTBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	79
	203 UNIVERSALBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, degresjon	82
	204 SENKING BAKOVER Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	88
	205 UNIVERSALDYPBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd, stoppavstand	92
	208 FRESEBORING Med automatisk forposisjonering, 2. sikkerhetsavstand	100
	241 DYPBORING Med automatisk forposisjonering på senket startpunkt, turtalls- og kjølevæskedefinering	103



## 4.2 SENTRERE (syklus 240, DIN/ISO: G240, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Verktøyet sentreres med programmerte matingen **F** til den angitte sentreringsdiameteren eller den angitte sentreringsdybden
- 3 Hvis det er definert, blir verktøyet værende i sentreringsdybden
- 4 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand 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:



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.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

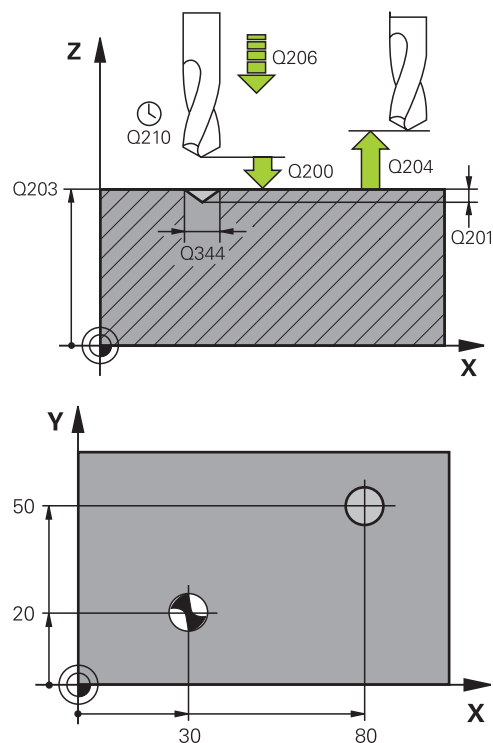
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## 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 bevegelsehastighet i mm/min ved sentring. 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): koordinaten til emneoverflaten 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

## 4.3 BORING (syklus 200)

### 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** tilbake til 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 boreddybde 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!



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsparameteren **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 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.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

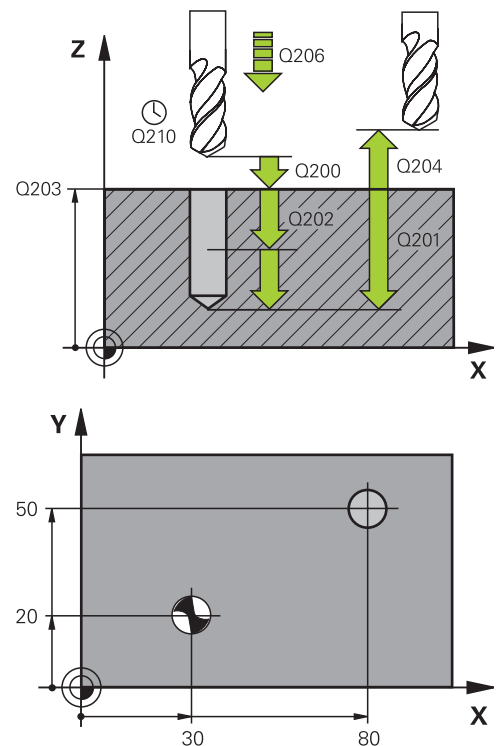
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## 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 99999,9999  
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
- ▶ **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): koordinaten til emneoverflaten 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 verktøytabelen TOOL.T  
**0** = dybde basert på verktøyspissen  
**1** = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet



### Eksempel

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

## 4.4 SLIPING (syklus 201,DIN/ISO: G201, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet sliper helt til den programmerte dybden med den angitte matingen **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!



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsparameteren **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.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

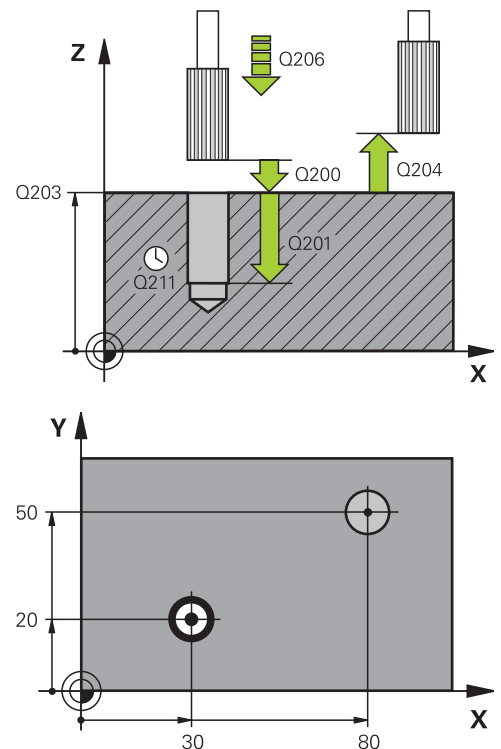
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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 bevegelsehastighet 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 bevegelsehastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. 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

<b>11 CYCL DEF 201 SLIPING</b>
<b>Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q201=-15 ;DYBDE</b>
<b>Q206=100 ;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q211=0.5 ;FORSINKELSE NEDE</b>
<b>Q208=250 ;MATING RETUR</b>
<b>Q203=+20 ;KOOR. OVERFLATE</b>
<b>Q204=100 ;2. SIKKERHETSAVST.</b>
<b>12 L X+30 Y+20 FMAX M3</b>
<b>13 CYCL CALL</b>
<b>14 L X+80 Y+50 FMAX M9</b>
<b>15 L Z+100 FMAX M2</b>

## 4.5 UTBORING (syklus 202, DIN/ISO: G202, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til sikkerhetsavstanden over emneoverflaten
- 2 Verktøyet borer med borematningen 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 Deretter fører styringen verktøyet i mating ved tilbaketrekking til sikkerhetsavstanden eller derfra med **FMAX** til andre 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
- 7 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen

**Legg merke til følgende under programmeringen!**

Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsblokken 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 bearbeidningen 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.

**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.

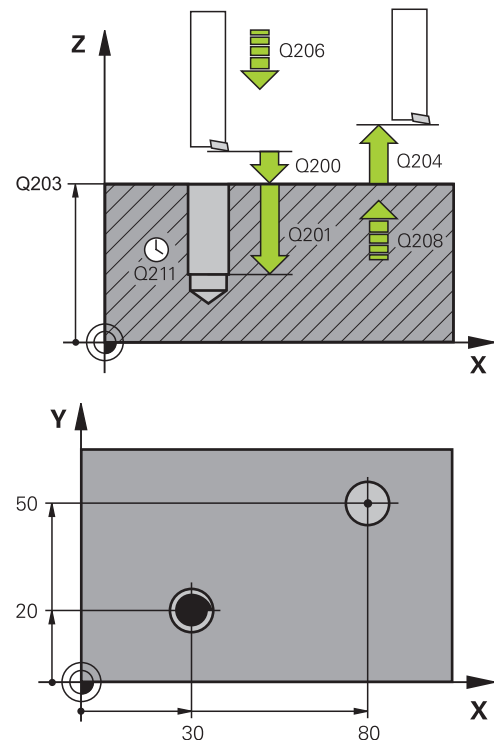
- ▶ Kontroller posisjonen til verktøypissen når du programmerer en spindelorientering med den vinkelen som er angitt i **Q336** (velg f.eks. driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**). Det skal ikke være noen aktive transformasjoner.
- ▶ Velg vinkel slik at verktøypissen står parallelt med frikjøringsretningen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



## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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 bevegelsehastighet 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 bevegelsehastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, blir mating for matedybde benyttet. Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kolliderer 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:** Frikjøre verktøyet i minusretningen til hovedaksen
  - 2:** Frikjøre verktøyet i minusretningen til hjelpeaksen
  - 3:** Frikjøre verktøyet i plussretningen til hovedaksen
  - 4:** Frikjøre 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

## 4.6 UNIVERSALBORING (syklus 203, DIN/ISO: G203, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

#### Atferd uten 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 ut av boringen til **SIKKERHETSAVST. Q200**
- 4 Nå senker styringen verktøyet ned i boringen igjen i ilgang og borer deretter en ny mating med **MATEDYBDEQ202 MATING FOR MATEDYBDEQ206**
- 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 oppdatert **MATEDYBDE Q202** minus **FORMINSKING Q212** må aldri være mindre enn **MIN. MATEDYBDE Q205** (Beispiel: **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  $4 - 1 = 3$  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!



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.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

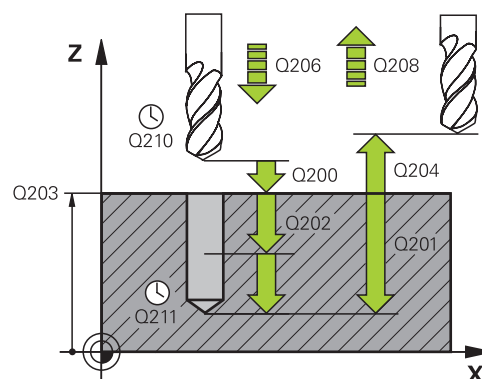
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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 bevegelsehastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. 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
- ▶ **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): koordinaten til emneoverflaten 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



### 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
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

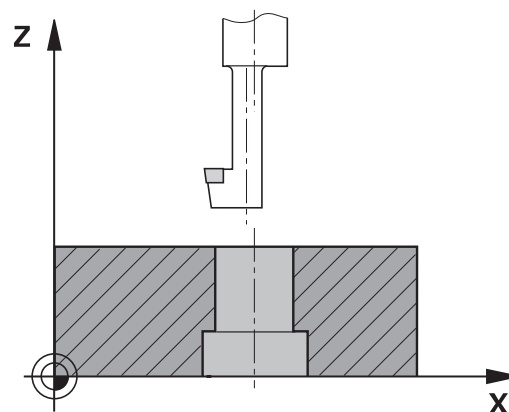
- ▶ **Q211 Forsinkelse nede?:** tid i sekunder som verktøyet blir stående i borebunnen. Inndataområde 0 til 3600,0000
- ▶ **Q208 Mating ved tilbaketrekking:** Verktøyets bevegelseshastighet i mm/min når det trekkes ut av boringen. Hvis du angir Q208=0, trekker styringen ut verktøyet med mating **Q206**. 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 0,000 til 99999,999
- ▶ **Q395 Forhold til diameter (0/1)?:** valg for om den angitte dybden skal basere seg på verktøypissens eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøypissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabelen TOOL.T  
**0** = dybde basert på verktøypissens  
**1** = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

## 4.7 SENKING BAKOVER (syklus 204, DIN/ISO: G204, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

Med denne syklusen kan du senke verktøyet under emnet.

- 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 eksenterdiametere
- 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 sikkerhetsavstand eller til andre sikkerhetsavstand. Den andre sikkerhetsavstanden **Q204** blir først aktiv når denne er programmert til å være større enn sikkerhetsavstanden **Q200**
- 7 Til slutt fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen





## Legg merke til følgende under programmeringen!



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.  
 Syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.  
 Syklusen fungerer bare med returboresstenger.



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

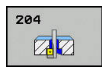
## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

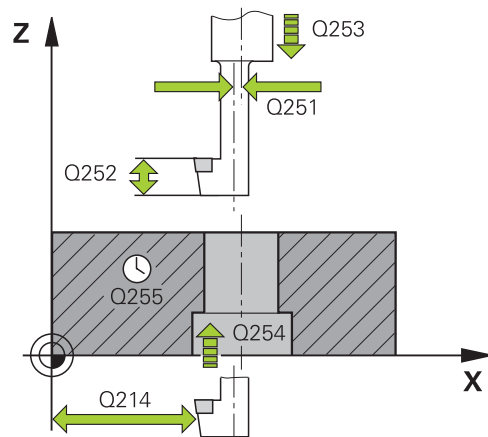
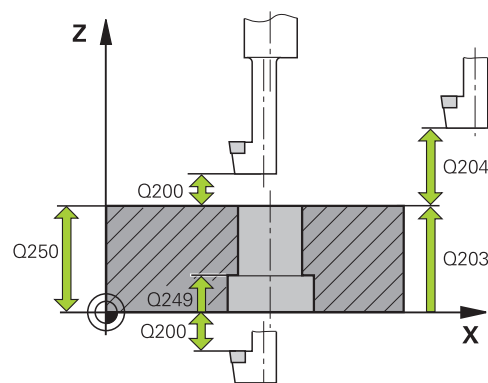
Hvis du velger frikjøringsretningen feil, er det kollisjonsfare. Det tas ikke hensyn til en eventuell speilvending i arbeidsplanet for frikjøringen. Det tas derimot hensyn til aktive transformasjoner ved frikjøringen.

- ▶ 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

## 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 bevegelsehastighet 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 bevegelsehastighet 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): koordinaten til emneoverflaten 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

<b>11 CYCL DEF 204 SENKING BAKFRA</b>	
<b>Q200=2</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q249=+5</b>	<b>;DYBDE FORSENKNING</b>
<b>Q250=20</b>	<b>;MATERIALTYKKELSE</b>
<b>Q251=3.5</b>	<b>;EKSENTERMAL</b>
<b>Q252=15</b>	<b>;SKJAEREHOEYDE</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;MATING FORPOSISJON.</b>

- ▶ **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: Frikjøre verktøyet i negativ retning for hovedaksen
  - 2: Frikjøre verktøyet i negativ retning for hjelpeaksen
  - 3: Frikjøre verktøyet i positiv retning for hovedaksen
  - 4: Frikjøre 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

Q253=200	;MATING VED SENKING
Q255=0	;FORSINKELSE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIGJORT KJOERERETN.
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

## 4.8 UNIVERSALDYPBORING (syklus 205, DIN/ISO: G205, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen 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 boreddybden 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!



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.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

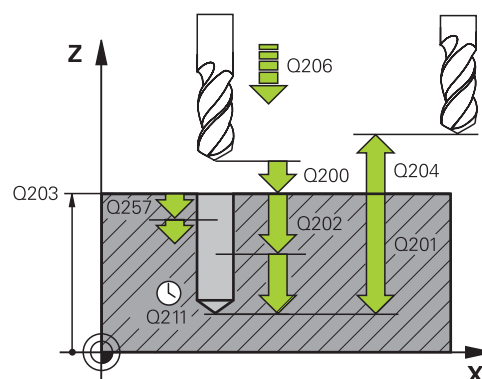
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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 bevegelsehastighet i mm/min ved boring. Inndataområde 0 til 99999.999, alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q202 Matedybde?** (inkrementell): Mål som angir verktøymatingen. 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
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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 0,000 til 99999,999
- ▶ **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 verktøypissens eller på den sylindriske delen av verktøyet. Hvis styringen skal basere dybden på den sylindriske delen av verktøyet, må du definere verktøypissens vinkel i kolonnen **T-ANGLE** i verktøytabelen TOOL.T  
**0** = dybde basert på verktøypissens  
**1** = dybde basert på den sylindriske delen av verktøyet

## 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:  
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; borestarten er 0,4 mm/inch over det nedsenkede 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

### Fjerne 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 startpunkt 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:  $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; posisjonen for fjerning av spon er 1,6 mm/inch over det nedsenkede 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	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0.4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$ , derfor brukes verdien 20.)	-80

## 4.9 FRESEBORING (syklus 208, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten. Deretter kjører styringen den angitte diameteren i en sirkelbevegelse (hvis det er plass)
- 2 Verktøyet freser i en skrueinje til den angitte boreddybden med den angitte matingen **F**
- 3 Når boreddybden er nådd, kjører styringen enda en full sirkel for å fjerne gjenstående materiale fra nedsenkningen
- 4 Deretter fører styringen verktøyet tilbake til sentrum av boringen
- 5 Til slutt føres verktøyet med **FMAX** til sikkerhetsavstand 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!



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsparameter **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 type fresing som er definert i syklusen.

Husk at både verktøyet og emnet kan bli skadet hvis du angir for høy mateverdi.

For å unngå å programmere for høy mateverdi bør du legge inn maksimal nedsenkingsvinkel for verktøyet i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabelen TOOL.T. Styringen vil da automatisk beregne maksimal tillatt mating, og reduserer eventuelt den angitte verdien.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

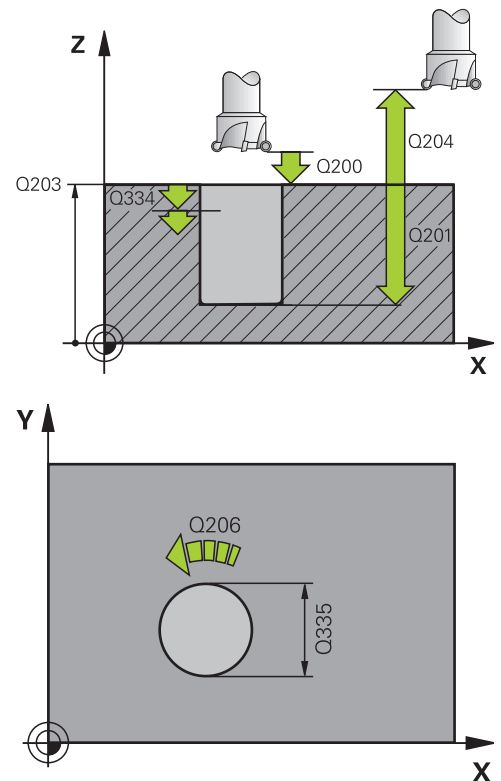
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## 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 bevegelsehastighet i mm/min ved boring på skruelinje. 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): koordinaten til emneoverflaten 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): Hvis du angir en Q342-verdi som er større enn 0, kontrollerer ikke styringen forholdet mellom den nominelle diameteren og verktøydiameteren. På den måten kan du frese ut boringer med dobbelt så stor diameter som verktøydiameteren. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3  
**+1** = medfres  
**-1** = motfres (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

## 4.10 KANONDYPBORING (syklus 241, DIN/ISO: G241, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt **Sikkerhetsavstand Q200** over **KOOR. OVERFLATE Q203**
- 2 Avhengig av "Posisjoneringsatferd ved arbeid med Q379", Side 96 kobler styringen inn spindelurtallet enten på **Sikkerhetsavstand Q200** eller på en bestemt verdi over koordinatoverflaten. se Side 96
- 3 Styringen utfører innkjøringsbevegelsen i retningen som er definert i syklusen, med høyroterende, venstrepoterende eller stående spindel
- 4 Verktøyet borer med matingen **F** frem til boreddybden 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 boreddybden er nådd
- 7 Når styringen har nådd boreddybden, 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 96
- 9 Hvis en andre sikkerhetsavstand er angitt, kjører styringen verktøyet dit med **FMAX**

### Legg merke til følgende under programmeringen!



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.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

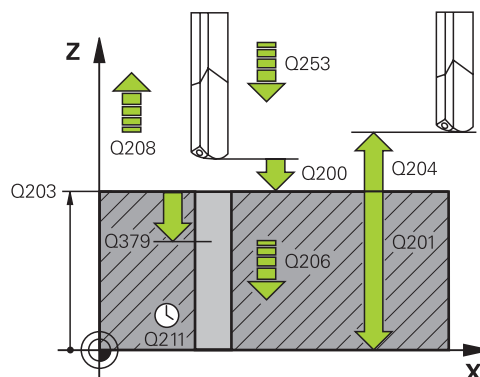
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjonen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## 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 borebearbeidningen. 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

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



- ▶ **Q426 Dreier. inn-/utkjøring (3/4/5)?**: retningen verktøyet skal rotere i når det føres inn i og ut av borehullet. Angivelse:  
**3**: Dreie spindel med M3  
**4**: Dreie spindel med M4  
**5**: Kjøre 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:  
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$ ; borestarten er 0,4 mm/inch over det nedsenkede 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

### Fjerne 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 startpunkt 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:  $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$ ; posisjonen for fjerning av spon er 1,6 mm/inch over det nedsenkede startpunktet. Så når det nedsenkede startpunktet er på -2, kjører styringen til fjerning av spon ved -0,4

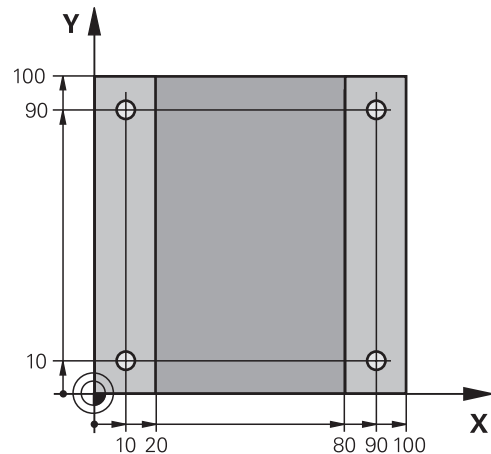
I den følgende tabellen er det oppført forskjellige eksempler på hvordan posisjonen for fjerning av spon (returposisjonen) beregnes:

**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	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0.4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$ , derfor brukes verdien 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$ , derfor brukes verdien 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$ , derfor brukes verdien 20.)	-80

## 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

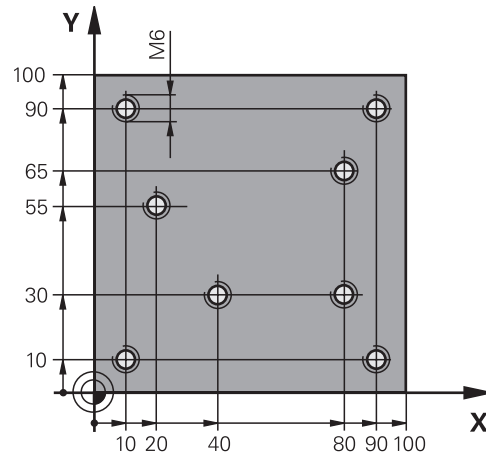
Borekoordinatene er lagret i maldefinisjonen PATTERN DEF POS. Borekoordinatene kalles opp av styringen med CYCL CALL PAT.

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 114



<b>0 BEGIN PGM 1 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Råemnedefinisjon
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S5000</b>	Verktøyoppkalling sentreringsenhet (radius 4)
<b>4 L Z+50 R0 FMAX</b>	Kjør verktøy til sikker høyde
<b>5 PATTERN DEF</b>	Definere alle borposisjoner i punktmalen
<b>POS1( X+10 Y+10 Z+0 )</b>	
<b>POS2( X+40 Y+30 Z+0 )</b>	
<b>POS3( X+20 Y+55 Z+0 )</b>	
<b>POS4( X+10 Y+90 Z+0 )</b>	
<b>POS5( X+90 Y+90 Z+0 )</b>	
<b>POS6( X+80 Y+65 Z+0 )</b>	
<b>POS7( X+80 Y+30 Z+0 )</b>	
<b>POS8( X+90 Y+10 Z+0 )</b>	
<b>6 CYCL DEF 240 SENTRERING</b>	Syklusdefinisjon sentrering
<b>Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.</b>	
<b>Q343=0 ;VALG DYBDE/DIAM</b>	
<b>Q201=-2 ;DYBDE</b>	
<b>Q344=-10 ;DIAMETER</b>	
<b>Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE</b>	
<b>Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE</b>	
<b>Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE</b>	
<b>Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.</b>	
<b>7 GLOBAL DEF 125 POSISJONERING</b>	Med denne funksjonen posisjonerer styringen ved en CYCL CALL PAT mellom punktene på andre sikkerhetsavstand. Denne funksjonen blir aktiv til M30.
<b>Q345=+1 ;VALG AV POS.HOEYDE</b>	
<b>7 CYCL CALL PAT F5000 M13</b>	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

**Bearbeidings-  
sykluser:  
gjengeboring/  
gjengefresing**

## 5.1 Grunnleggende

### Oversikt

Styringen har følgende sykluser for ulike gjengebearbeidinger:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	206 GJENGEBORING NY Med Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	115
	207 GJENGEBORING GS NY Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand	118
	209 GJENGEBORING SPONBRUDD Uten Rigid Tapping, med automatisk forposisjonering 2. sikkerhetsavstand, sponbrudd	122
	262 GJENGEFRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale	129
	263 FORSENKINGSGJENGE- FRESING Syklus for å frese en gjenge i forboret materiale og produk- sjon av en skråfas	133
	264 BOREGJENGEFRESING Syklus for å bore i fast materia- le og deretter frese gjengen med et verktøy	137
	265 HELIX-BOREGJENGE- FRESING Syklus for å frese gjengen i fast materiale	141
	267 FRESE UTVENDIG GJENGE Syklus for fresing av utven- dig gjenge med fremstilling av forsenkningsfase	145

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

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører til boreddybden 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

## Legg merke til følgende under programmeringen!



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.

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

Aktiver spindelen med **M3** for høyregjenge og med **M4** for venstregjenge.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsstyring 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

Potensiometeret for spindelurtall er ikke aktivt.

Hvis du angir gjengestigningen til gjengeboret i kolonnen **Pitch** i verktøytabelen, sammenligner styringen gjengestigningen fra verktøytabelen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens. I syklus 206 beregner styringen gjengestigningen ved hjelp av det programmerte turtallet og matingen som er definert i 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

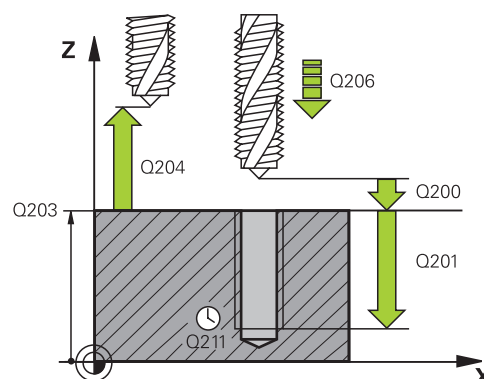
## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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): koordinaten til emneoverflaten 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 NEU	
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: $F = S \times p$

**F:** Mating (mm/min)

**S:** Spindelurtall (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)

#### Syklusforløp

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

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører til boreddybden 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

#### Legg merke til følgende under programmeringen!



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



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.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtallsstyring 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 spindelurtallet  
True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelurtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)  
False: (ingen begrensning)

Potensiometeret for spindelurtall er ikke aktivt.

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.

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

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelurtall), 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.

## 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!

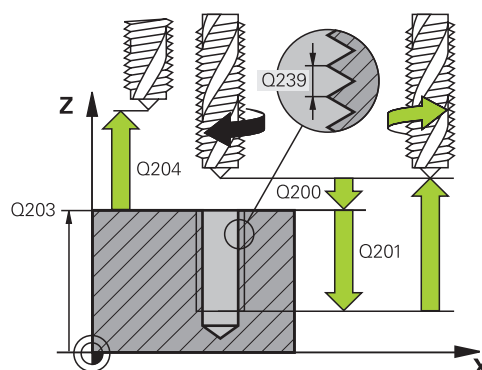
- ▶ Angi dybde negativt
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr. 201003) kan du stille inn om styringen skal vise (on) en feilmelding eller ikke (off) når en positiv dybde angis



## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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): koordinaten til emneoverflaten 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 NEU	
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

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og **NC-start**-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidingen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

### Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Styringen viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidingen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og **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, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

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.

- 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 boreddybden 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

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Denne syklusen kan bare brukes på maskiner med styrt spindel.



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsblokken med radiuskorrigeringsblokken med startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (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

Potensiometeret for spindelerturtall er ikke aktivt.

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 verktøytabelen, sammenligner TNC gjengestigningen fra verktøytabelen med gjengestigningen som er definert i syklusen. Styringen viser en feilmelding hvis verdiene ikke stemmer overens.

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

Hvis du ikke endrer noen dynamikkparametre (f.eks. sikkerhetsavstand, spindelerturtall), 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

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

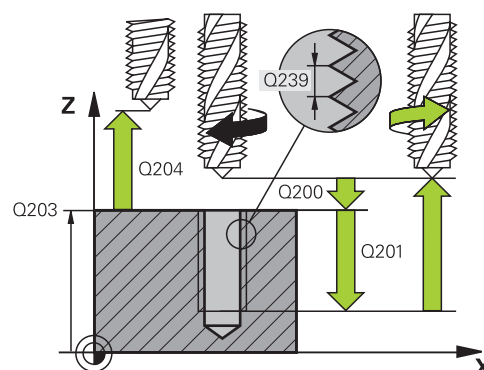
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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): koordinaten til emneoverflaten 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 Boreddybde 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 spindelurtallet med, når verktøyet trekkes ut av boringen. Faktoren gjelder også returmatingen. Inndataområde 0,0001 til 10. Kan maksimalt økes til maksimumsturtallet for det aktive giret.



### Eksempel

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

## Frikjøre verktøyet ved avbrutt program

### Frikjøre verktøyet i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Det vises en funksjonstast for frikjøring ut av gjengene i den nedre funksjonstastrekken. Hvis du trykker på denne funksjonstasten og **NC-start**-tasten, kjører verktøyet ut av boringen tilbake til startpunktet for bearbeidningen. Spindelen stopper automatisk. Styringen sender i tillegg ut en melding.

### Frikjøring i driftsmodusen Programkjøring blokkrekke, enkeltblokk

Hvis du vil avbryte prosedyren med gjengeskjæring, trykker du på **NC-stopp**-tasten. Styringen viser funksjonstasten **MANUELL KJØRING**. Etter at du har trykt på **MANUELL KJØRING**, kan du frikjøre verktøyet i den aktive spindelaksen. Hvis du vil fortsette bearbeidningen etter avbruddet, trykker du på funksjonstasten **KJØR MOT POS.** og **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)
- Fordi det som regel oppstår uregelmessigheter på gjengeprofilen ved gjengefresing, kreves det vanligvis verktøyspesifikke korreksjoner. Les om dette i verktøykatalogen, eller kontakt verktøyprodusenten. Korreksjonen 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 både høyre- og venstreroterende verktøy benyttes.
- Arbeidsretningen defineres av følgende inndataparametere: fortegn for gjengestigning Q239 (+ = høyregjenge /- = venstregjenge) og type fresing Q351 (+1 = medfres /-1 = motfres). Tabellen nedenfor viser forholdet mellom parametere for høyroterende 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.

- ▶ Programmerer 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.

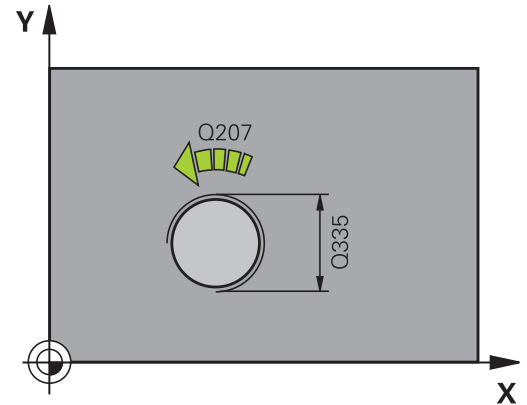
Gjengeretningen endrer seg hvis du kjører en gjengefresingssyklus for bare én akse i kombinasjon med syklus 8 REFLEKTER.



## 5.6 GJENGEFRESING (syklus 262, DIN/ISO: G262, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

- 1 I ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet i spindelaksen til angitt sikkerhetsavstand over emneoverflaten
- 2 Verktøyet kjører med den programmerte forposjoneringsmatingen 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



## Legg merke til følgende under programmeringen!



Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigering **R0** for startpunktet (sentrum av boringen) i arbeidsplanet.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

Hvis du velger gjengedybde = 0, vil ikke TNC utføre syklusen.

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

Husk at styringen utfører en synkroniseringsbevegelse i verktøyaksen før turbevegelsen. Størrelsen på synkroniseringsbevegelsen er maksimalt halve gjengestigningen. Kontroller at det er nok plass i boringen.

Når du forandrer på gjengedybden, endrer styringen automatisk startpunktet for heliksbevegelsen.

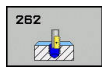
## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

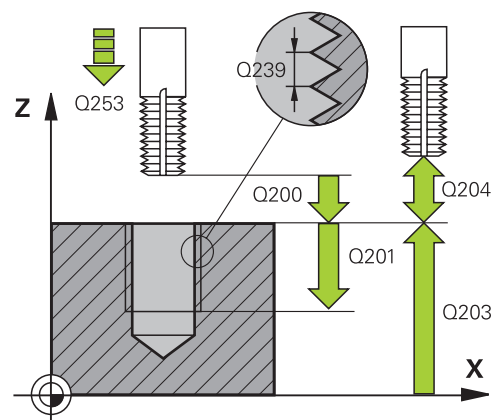
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

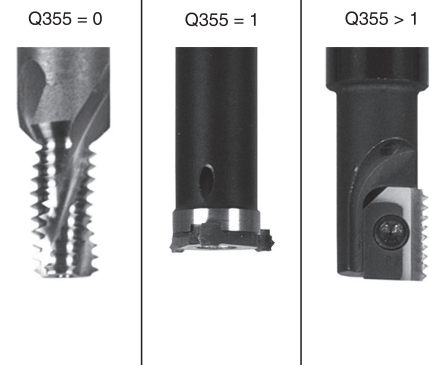
## Syklusparametere



- ▶ **Q335 Nominell diameter:** gjengediameter. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q239 Gjengestigning?:** stigningen til gjengene. Fortegnet angir om det er en høyre- eller venstregjenge:
  - + = høyregjenge
  - = venstregjengeInndataområde -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 skruelelinje på gjengedybden
  - 1 = kontinuerlig skruelelinje 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 ved M3  
**+1** = medfres  
**-1** = motfres (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): koordinaten til emneoverflaten 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

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

## 5.7 FORSENKNINGSGJENGEFRESING (syklus 263, DIN/ISO: G263, programvareversjon 19)

### 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 frontsidan
- 6 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsidan 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!**

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.

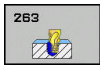
Angi en gjengedybde som er minst en tredjedels gjengestigning mindre enn nedsenkningsdybden.

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

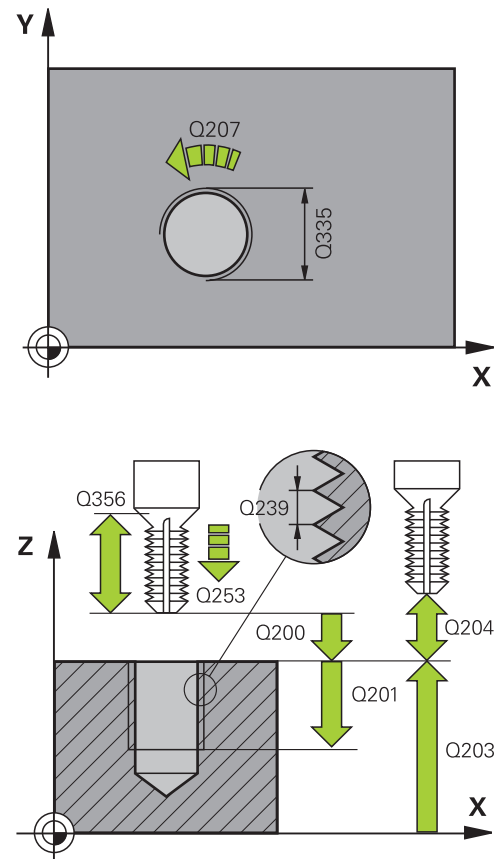
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

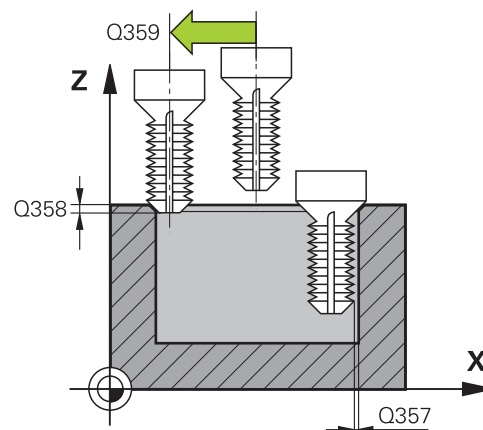
## Syklusparametere



- ▶ **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 verktøypissen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet 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 ved M3
  - +1 = medfres
  - 1 = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen 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 verktøypiss ved frontsinking. 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): koordinaten til emneoverflaten 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 bevegelsehastighet i mm/min ved senkning. Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- ▶ **Q512 Starte mating?**: verktøyets bevegelsehastighet 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

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



## 5.8 BORGJENGEFRESING (syklus 264, DIN/ISO: G264, programvarealternativ 19)

### 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 boreddybden er nådd

### Frontsenking

- 6 Verktøyet kjører i forposisjoneringsmating til forsenningsdybden på frontsidan
- 7 Styringen fører verktøyet ukorrigert ut av sentrum i en halvsirkel til forskyvningen på frontsidan 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 tangentielt 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!**

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 boreddybden.

**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

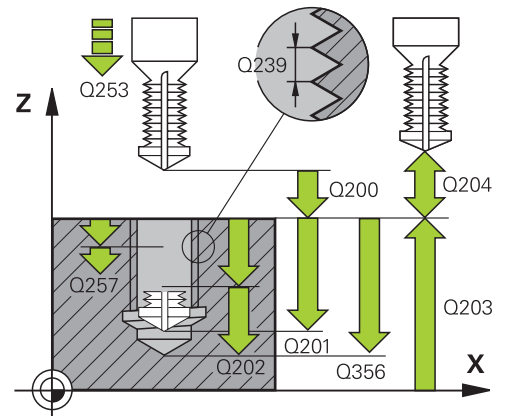
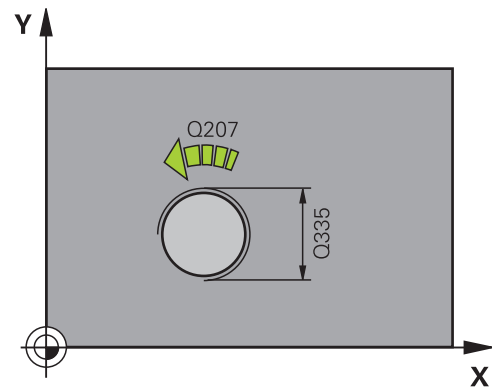
## Syklusparametere



- ▶ **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 Boreddybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflaten og boringsbunnen. Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet 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 ved M3
  - +1 = medfres
  - 1 = motfres (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. Stylingen 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 stylingen 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

- ▶ **Q257 Boreddybde 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 0,000 til 99999.999
- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsinking. 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): koordinaten til emneoverflaten 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**

Q202=5	;MATEDYBDE
Q258=0.2	;OEVRE SP. STOPP
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, programvarealternativ 19)

### 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!



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-/medbevegelse) defineres av verktøyets gjenge- (høyre-/venstregjenge) og roteringsretning. Det er bare arbeidsretningen fra emneoverflaten inn i komponenten som kan velges.

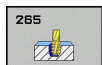
## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

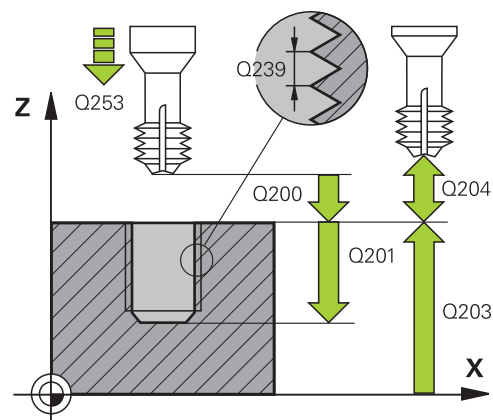
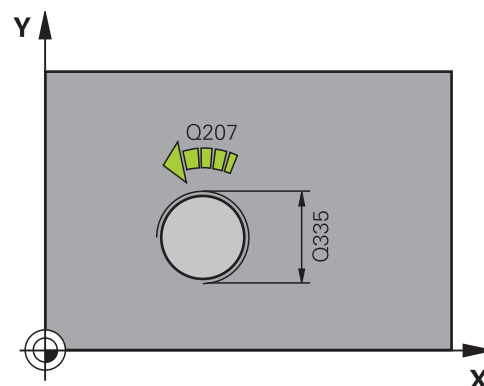
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

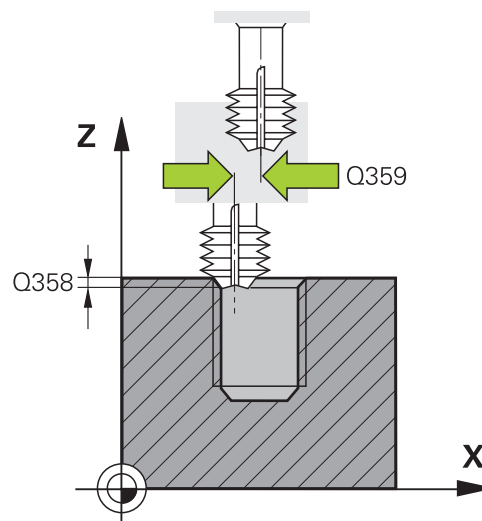
## Syklusparametere



- ▶ **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 bevegelsehastighet 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 verktøypiss ved frontsinking. 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 verktøypiss og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999



- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere  
Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q254 Mating ved senking?**: Verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved senking.  
Inndataområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO, FU**
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet 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, programvarealternativ 19)

### 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 forsøkningsdybden 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!**

Programmer posisjoneringsblokken med radiuskorrigeringsparameter **R0** for startpunktet (sentrum av tappen) i arbeidsplanet.

Nødvendig forskyvning for frontsinking skal være målt på forhånd. Du må angi avstanden fra sentrum av tappen til sentrum av verktøyet (ukorrigert verdi).

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.

Fortegnet for syklusparameteren for gjengedybde definerer arbeidsretningen.

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

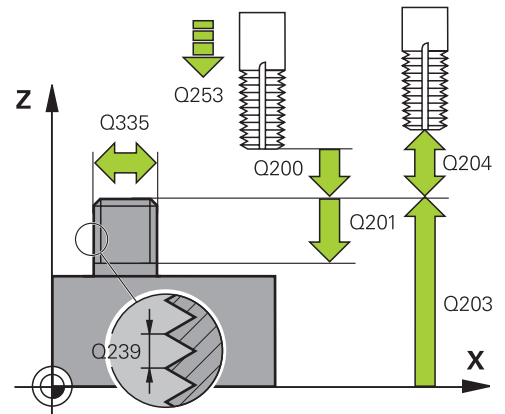
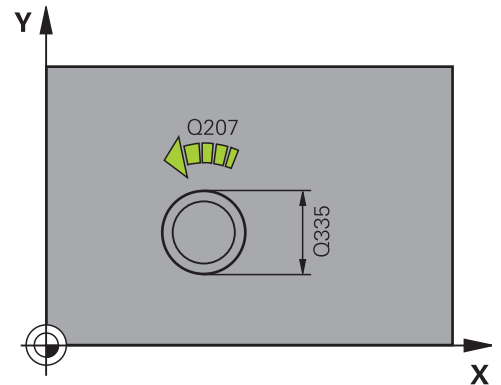
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

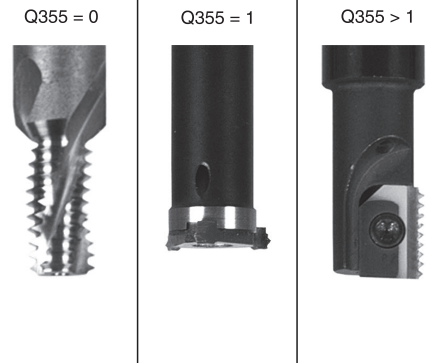
## Syklusparametere



- ▶ **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 bevegelsehastighet 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 ved M3  
**+1** = medfres  
**-1** = motfres (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidingen i medfres)
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999



- ▶ **Q358 Forsenkningens dybde front?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og verktøyspiss ved frontsinking. 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): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppenningsutstyr) 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

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

## 5.11 Programmeringseksempler

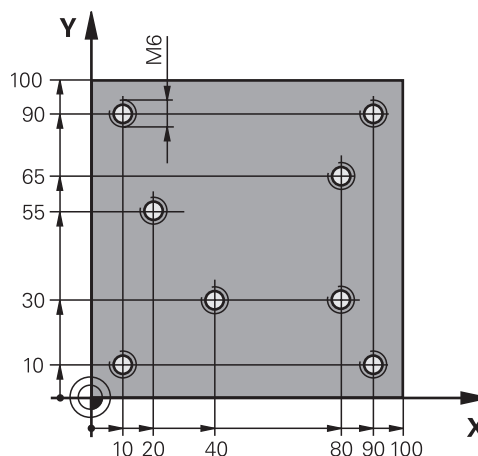
### Eksempel: Gjengeboring

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

**Bearbeidings-  
syklyser:  
lommefresing/  
tappfresing/  
notfresing**

## 6.1 Grunnleggende

### Oversikt

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

Funksjonstast	Syklus	Side
	251 REKTANGULAER LOMME Skrubbe-/slettfresingscyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	153
	252 SIRKELLOMME Skrubbe-/slettfresingscyklus med valg av maskinoperasjon og heliksformet nedsenking	159
	253 NOTFRESING Skrubbe-/slettfresingscyklus med valg av maskinoperasjon og pendelnedsenking	165
	254 RUND NOT Skrubbe-/slettfresingscyklus med valg av maskinoperasjon og pendlende nedsenking	170
	256 REKTANGULAERE TAPPER Skrubbe-/slettfresingscyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	176
	257 SIRKELTAPPER Skrubbe-/slettfresingscyklus med sidemating, hvis flere omganger er nødvendig	181
	233 PLANFRESING Bearbeid planflate med opptil tre begrensninger	191



## 6.2 REKTANGULAER LOMME (syklus 251, DIN/ISO: G251, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med firkantlommesyklus 251 kan du gjøre en firkantlomme 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

### 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 (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter 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. Kjørebvegelsen 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 tangentialt over bunnen av lommen

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis ikke verktøytabelen er aktivert, må du alltid senke verktøyet loddrett ned (Q366=0) fordi det ikke er mulig å definere nedsenkingsvinkelen.

Hvis **Q224** roteringsposisjon ikke er lik 0, må du definere store nok råemnemål.

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 fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i ilgang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

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 overvåkingen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!

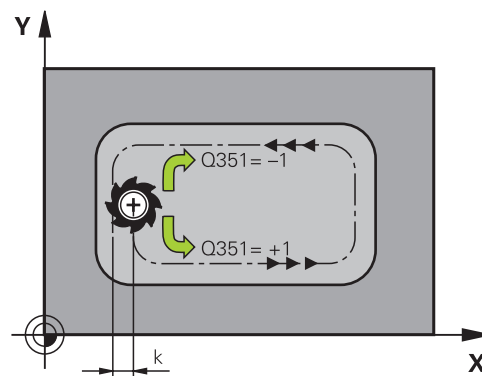
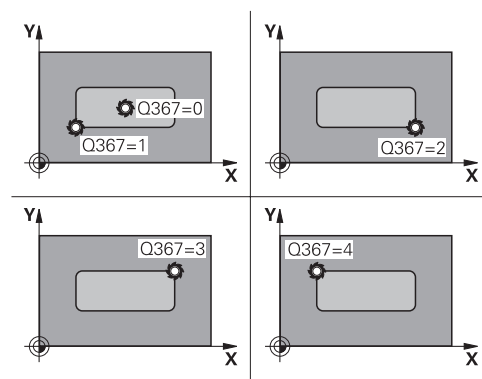
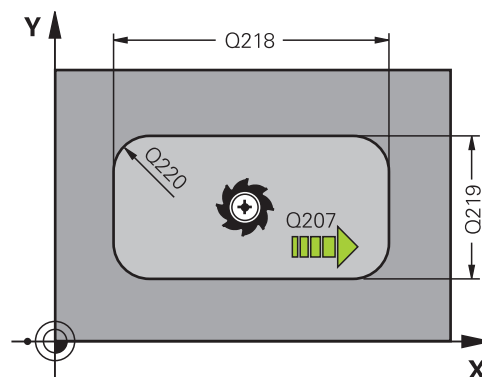
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

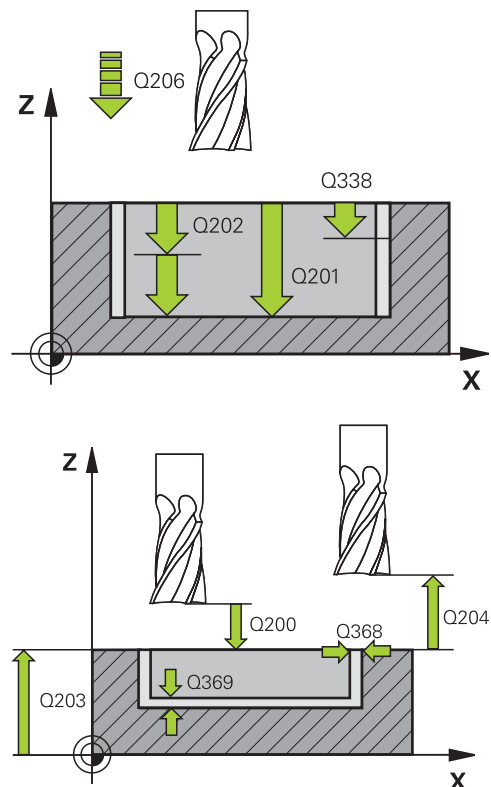
## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  - 0: grovfrese og slettfrese
  - 1: bare grovfrese
  - 2: bare slettfrese
 Slettfrese side og slettfrese 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 Sluttoleranse for side?** (inkrementell): sluttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidningen skal dreies. Roteringsentrum 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 = lommensentrum
  - 1: verktøyposisjon = nedre venstre hjørne
  - 2: verktøyposisjon = nedre høyre hjørne
  - 3: Verktøyposisjon = øvre høyre hjørne
  - 4: verktøyposisjon = øvre venstre hjørne
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:
  - +1 = medfres
  - 1 = motfres**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 tastes inn, skjer bearbeidningen 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): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelsehastighet 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): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) 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**
- ▶ **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, vil styringen vise en feilmelding. Pendlingslengden avhenger av nedsenkingsvinkelen. Styringen bruker den doble verktøydiameteren som minimalverdi  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken



### 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
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEEED 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	

- ▶ **Q385 Mating glattedreing?**: 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

## 6.3 SIRKELLOMME (syklus 252, DIN/ISO: G252, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med sirkellommesyklus 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

### Skrubbing

- 1 Styringen fører verktøyet først i ilgang til sikkerhetsavstanden Q200 over emnet
- 2 Verktøyet senkes ned på 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 (parameter Q370) og sluttoleransen (parameter 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 hurtiggang tilbake til sentrum av lommen
- 5 Trinnene 2 til 4 blir gjentatt til den programmerte lommedybden er oppnådd. Sluttoleranse 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 brotsjer 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 Q233 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 hurtiggang i verktøyaksen til sikkerhetsavstanden Q200 og føres i hurtiggang tilbake til sentrum av lommen



## Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis ikke verktøytabelen 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**.

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 fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen fører verktøyet tilbake til sentrum av lommen i ilgang når utfresingen er fullført. Verktøyet står samtidig i sikkerhetsavstand over den aktuelle matedybden. Angi sikkerhetsavstanden slik at verktøyet ikke kan kile seg fast på grunn av utfreste spon.

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 overvåkingen med maskinparameteren **suppressPlungeErr** (nr. 201006).

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!**

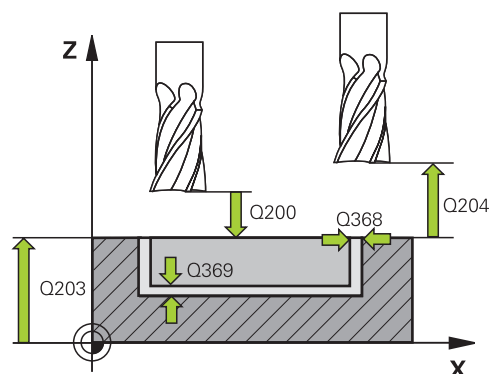
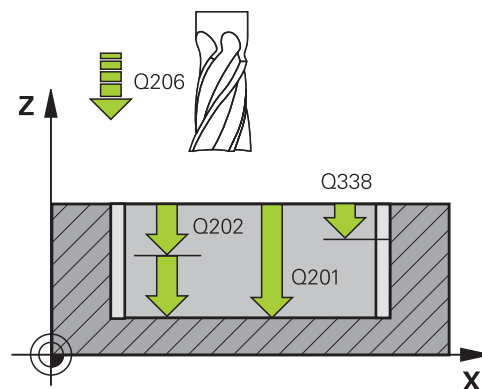
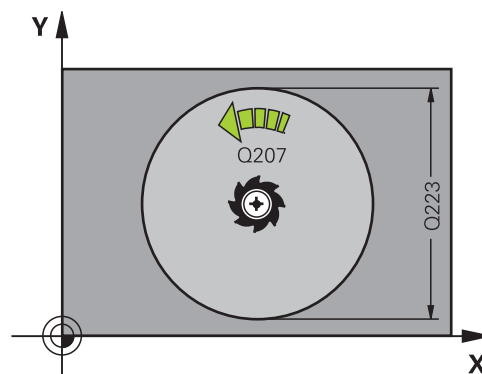
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:  
**0**: grovfrese og slettfrese  
**1**: bare grovfrese  
**2**: bare slettfrese  
 Slettfrese side og slettfrese 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 Sluttoleranse 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 ved M3:  
**+1** = medfres  
**-1** = motfres  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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 Sluttoleranse 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 verktøypissens og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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 Baneoverlappingsfaktor?:** 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 verktøytabelen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
  - 1 = nedsenking med heliksbevegelse. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabelen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Mating glatt dreining?:** 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

<b>8 CYCL DEF 252 RUND LOMME</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;MASKINOPERASJON</b>
<b>Q223=60</b>	<b>;SIRKELDIAMETER</b>
<b>Q368=0.2</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q206=500</b>	<b>;MATING FRESING</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;CLIMB OR UP-CUT</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DYBDE</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q369=0.5</b>	<b>;TOLERANSE FOR DYBDE</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q338=5</b>	<b>;INFEED SLETTFRESING</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;KOOR. OVERFLATE</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;BANEOVERLAPPING</b>
<b>Q366=1</b>	<b>;NEDSENKING</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;MATING GLATTDREIING</b>
<b>Q439=3</b>	<b>;FORHOLD MATING</b>
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

## 6.4 NOTFRESING (syklus 253, DIN/ISO: G253), programvarealternativ 19

### Syklusforløp

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

### Skrubbing

- 1 Verktøyet pendler ut fra det venstre midtpunktet for notsirkelen med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabelen til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
- 2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake i 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. Notveggen blir dermed tangentialt tilkjørt i venstre notsirkel
- 6 Deretter slettfreser styringen bunnen i noten innenfra og utover.

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis ikke verktøytabelen 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.

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 verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

### 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!

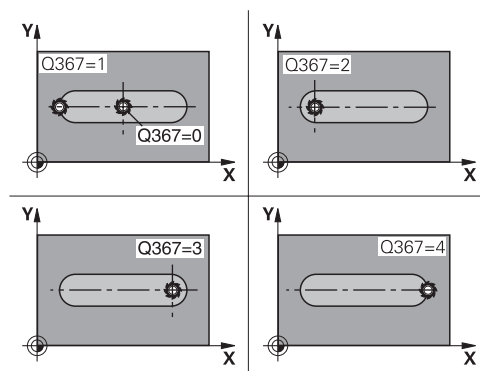
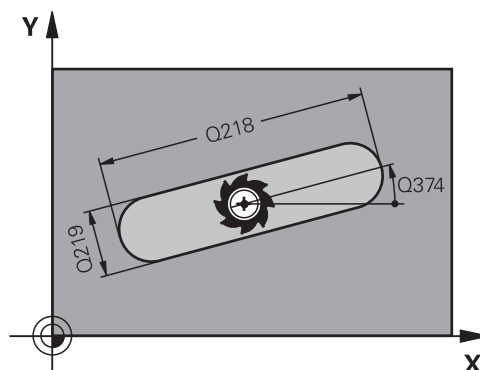
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

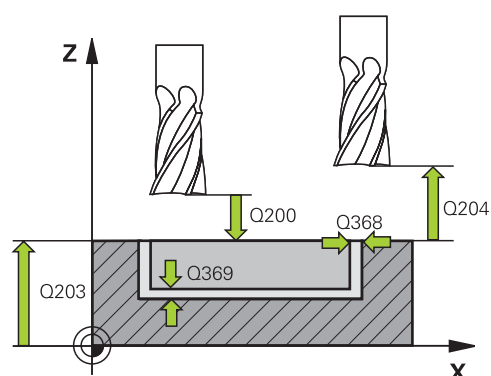
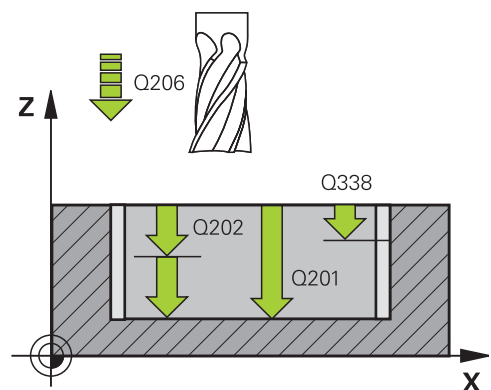
## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:  
**0**: grovfrese og slettfrese  
**1**: bare grovfrese  
**2**: bare slettfrese  
 Slettfrese side og slettfrese 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 Brekke 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 Sluttoleranse 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)?**: notens plassering i forhold til posisjonen til verktøyet ved syklusoppkalling:  
**0**: verktøyposisjon = notsentrum  
**1**: verktøyposisjon = venstre ende av noten  
**2**: verktøyposisjon = sentrum i venstre notsirkel  
**3**: Verktøyposisjon = sentrum i høyre notsirkel  
**4**: verktøyposisjon = høyre ende av noten



- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
 Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresebearbeiding ved M3:  
 +1 = medfres  
 -1 = motfres  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelsehastighet 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



### 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



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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 verktøytabelen blir ikke vurdert.
  - 1, 2 = pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabelen. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: 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

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
<b>9 L X+50 Y+50 RO FMAX M3 M99</b>	

## 6.5 RUND NOT (syklus 254, DIN/ISO: G254, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

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

### Skrubbing

- 1 Verktøyet pendler i sentrum av noten med nedsenkingsvinkelen som er definert i verktøytabelen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter Q366
- 2 Styringen freser ut noten innenfra og utover og tar hensyn til sluttoleransen (parameter Q368 og Q369)
- 3 Styringen trekker verktøyet tilbake i sikkerhetsavstanden Q200. Hvis notbredden tilsvarer fresediameteren, trekker styringen verktøyet ut av noten etter hver mating
- 4 Denne prosedyren blir gjentatt 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!



Hvis ikke verktøytabelen 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.**

Posisjonen ved slutten av syklusen må ikke være den samme som posisjonen ved starten av syklusen! Hvis du definerer en notposisjon som er ulik 0, posisjonerer TNC verktøyet bare i verktøyaksen på den andre sikkerhetsavstanden.

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 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i syklusen.

## 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!**

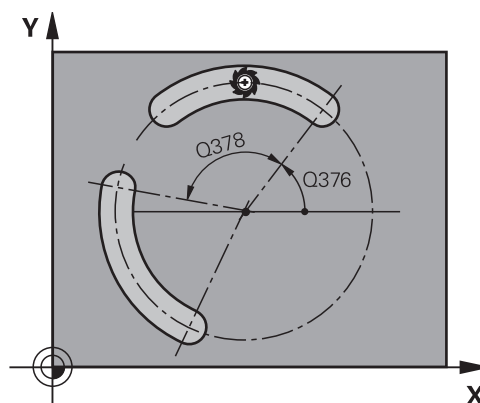
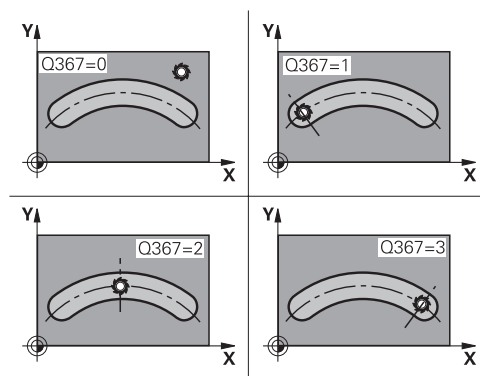
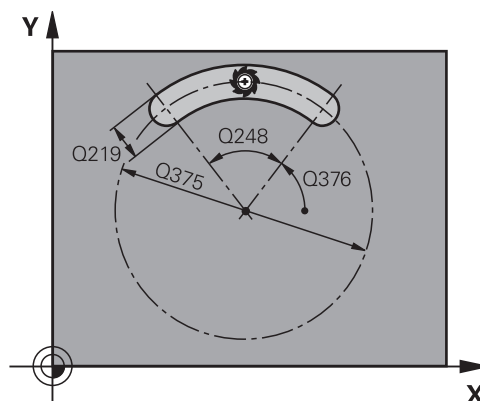
Hvis du henter frem syklusen med maskinoperasjon 2 (bare slettfresing), utføres forposisjoneringen til den første tilleggsdybden + sikkerhetsavstanden i ilgang. Under posisjoneringen i ilgang er det kollisjonsfare.

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

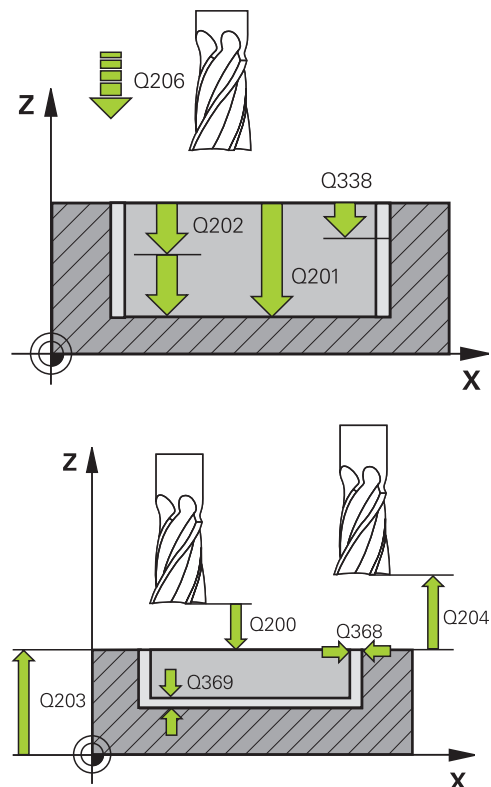
## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:  
**0**: grovfrese og slettfrese  
**1**: bare grovfrese  
**2**: bare slettfrese  
 Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- ▶ **Q219 Bredder 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 Sluttoleranse 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 delskirken 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. Roteringsentrum er sentrum i delskirken. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q377 Antall repetisjoner?**: antall bearbeidinger på delskirken. Inndataområde 1 til 99999
- ▶ **Q207 Mating fresing?**: verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding ved M3:  
+1 = medfres  
-1 = motfres  
**PREDEF:** Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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): slutttoleranse for dybde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q206 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelsehastighet 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

- ▶ **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): koordinaten til emneoverflaten 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 verktøytabelen blir ikke vurdert.  
**1, 2**: pendelnedsenking. Nedsenkingsvinkelen for det aktive verktøyet må settes til en annen verdi enn 0 i **ANGLE**-kolonnen i verktøytabelen. Hvis ikke, viser styringen en feilmelding  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken
- ▶ **Q385 Mating glattdreining?**: 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

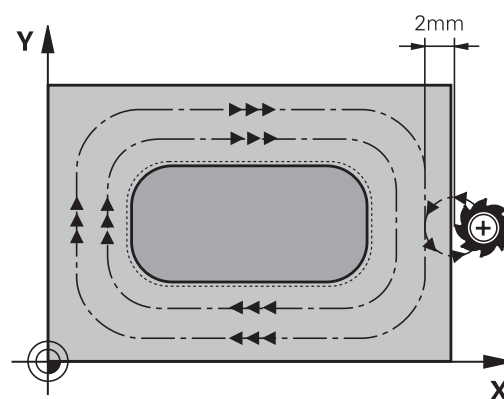
Q377=1	;ANTALL REPETISJONER
Q206=500	;MATING FRESING
Q351=+1	;CLIMB OR UP-CUT
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;MATEDYBDE
Q369=0.5	;TOLERANSE FOR DYBDE
Q206=150	;MATING FOR MATEDYBDE
Q338=5	;INFEED SLETTFRESING
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q366=1	;NEDSENKING
Q385=500	;MATING GLATTDREIING
Q439=0	;FORHOLD MATING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

## 6.6 REKTANGULAER TAPP (syklus 256, DIN/ISO: G256, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med firkanttappsyklus 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.

- 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!



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 verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!

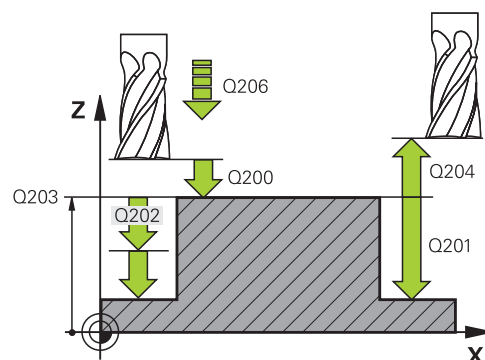
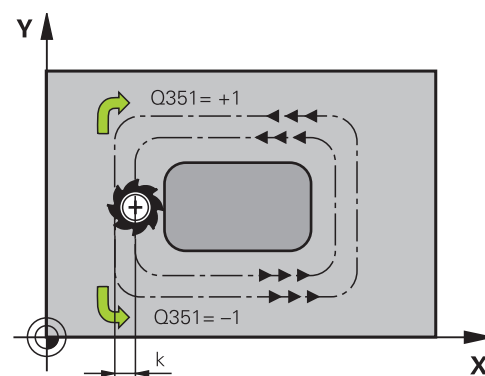
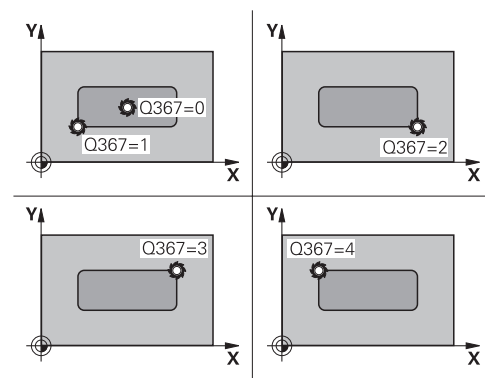
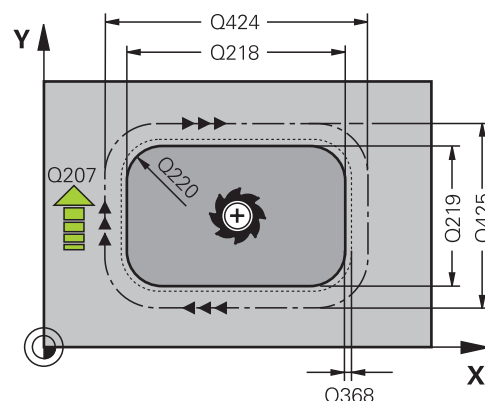
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ 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.

## 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**. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 1 og den ferdige dimensjonen 1 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen 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**. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom emnedimensjon 2 og den ferdige dimensjonen 2 er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen 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 fasetil forlemet. Når en positiv verdi på 0 til +99999,9999 blir angitt, lager stylingen en avrunding på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi på 0 til -99999,9999, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasetil.
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på arbeidsplanet som stylingen lar stå ved bearbeidingen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): vinkelen som angir hvor mye hele bearbeidingen skal dreies. Roteringsentrum 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 ved M3:  
+1 = medfres  
-1 = motfres  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (Hvis 0 testes 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): koordinaten til emneoverflaten 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

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

- ▶ **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)?**: Definere maskinoperasjon:
  - 0**: grovfrese og slettfrese
  - 1**: bare grovfrese
  - 2**: bare slettfreseSlettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- ▶ **Q369 Sluttoleranse 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 glattedreing?**: 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, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

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

- 1 Hvis verktøyet står under andre sikkerhetsavstand, trekker styringen verktøyet 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 – i verktøyaksen til den 2. sikkerhetsavstanden

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet (sentrum på tappen) med radiuskorleksjon **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 fører verktøyet tilbake til startposisjon når syklusen er fullført.

Styringen reduserer matedybden til skjærelengden LCUTS som er definert i verktøytabellen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!

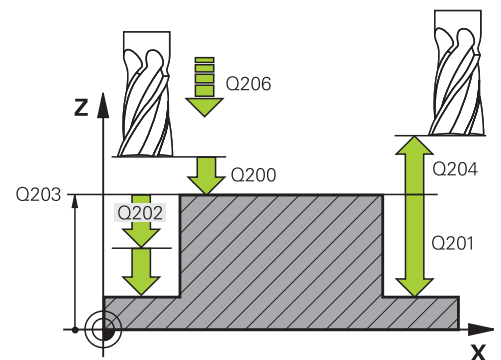
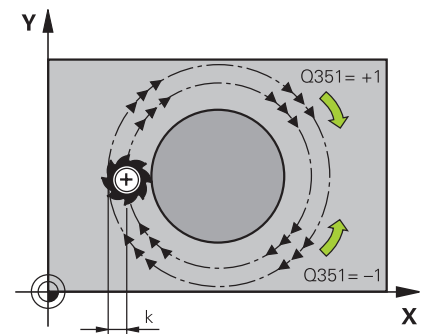
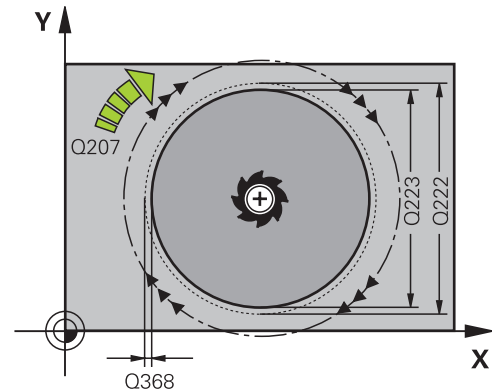
Hvis det ikke er tilstrekkelig plass ved siden av tappen for fremkjøringsbevegelsen, er det kollisjonsfare.

- ▶ 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: minst verktøydiameter +2 mm
- ▶ Hvis du bruker standardverdien -1, beregner styringen automatisk startposisjonen

## 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 sidemating (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Styringen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side? (inkrementell):** slutttoleranse på arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1:** type fresebearbeiding ved M3:  
+1 = medfres  
-1 = motfres  
**PREDEF:** Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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 bevegelsehastighet i mm/min ved kjøring til dybde. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FMAXAUTO, FU, FZ**



- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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 Sluttoleranse 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 glattdreining?:** verktøyets bevegelseshastighet i mm/min ved side- og dybdeslettfresing. Inndataområde 0 til 99999,999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**

### Eksempel

<b>8 CYCL DEF 257 SIRKELTAPP</b>	
<b>Q223=60</b>	<b>;FERDIGEMNEDIA.</b>
<b>Q222=60</b>	<b>;ARB.STK UFORMAT DIAM</b>
<b>Q368=0.2</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q206=500</b>	<b>;MATING FRESING</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;CLIMB OR UP-CUT</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DYBDE</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;KOOR. OVERFLATE</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;BANEOVERLAPPING</b>
<b>Q376=0</b>	<b>;STARTVINKEL</b>
<b>Q215=+1</b>	<b>;MASKINOPERASJON</b>
<b>Q369=0</b>	<b>;TOLERANSE FOR DYBDE</b>
<b>Q338=0</b>	<b>;INFEEED SLETTFRESING</b>
<b>Q385=+500</b>	<b>;MATING GLATTDREIING</b>
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

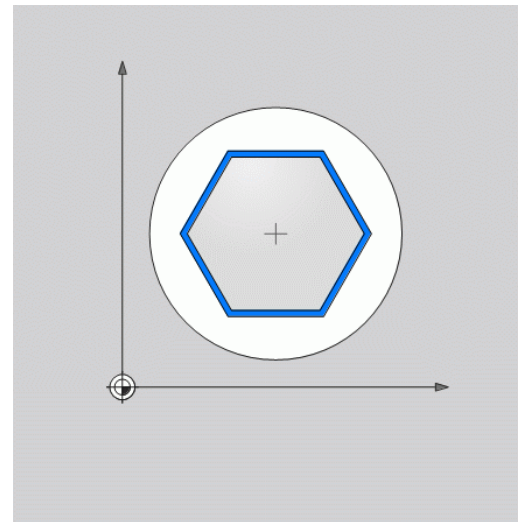


## 6.8 MANGEKANTET TAPP (syklus 258, DIN/ISO: G258, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med syklusen **Mangekantet tapp** kan du opprette en regelmessig polygon ved hjelp av utvendig bearbeiding. Fresingen skjer i en spiralformet bane som går ut fra råemnediameteren.

- 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 TNC kjører verktøyet i hurtiggang **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!**

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 verktøytabelen, hvis skjærelengden er kortere enn matedybden Q202 som er angitt i 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!**

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 mangedantede tappen skal produseres. Inndataområde: -360° til +360°
- ▶ Avhengig av roteringsposisjonen Q224 må det være så mye plass ved siden av tappen: minst verktøydiameter + 2 mm

### **MERKNAD**

#### **Kollisjonsfare!**

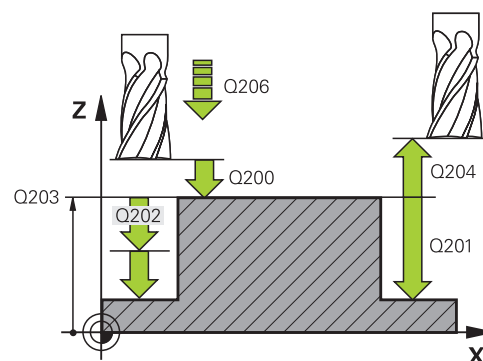
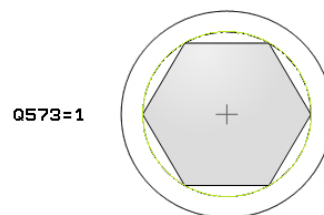
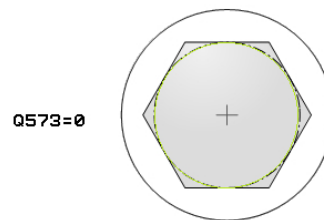
Til slutt posisjonerer styringen verktøyet tilbake på sikkerhetsavstanden, eller, hvis den er programmert, til andre sikkerhetsavstand. Sluttposisjonen for verktøyet etter syklusen stemmer ikke overens med startposisjonen!

- ▶ Kontroller bevegelsene til maskinen
- ▶ Kontroller sluttposisjonen til verktøyet etter syklusen i simuleringen
- ▶ Programmer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)

## Syklusparametere



- ▶ **Q573 Figur / omkrets (0/1)?:** Angi om dimensjoneringen skal basere seg på sirkelen innskrevet i figuren eller på omkretsen:  
**0**= dimensjoneringen baserer seg på sirkelen innskrevet i figuren  
**1**= dimensjoneringen baserer seg på omkretsen
- ▶ **Q571 Diameter for referansesirkel?:** Angi diameteren for referansesirkelen. Hvorvidt diameteren som angis her, er basert seg på omkretsen eller på sirkelen innskrevet i figuren, 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. Stylingen utfører flere sidematinger hvis differansen mellom råemnediameteren og diameteren til referansesirkelen er større enn den tillatte sidematingen (verktøyradius ganger baneoverlapping **Q370**). Stylingen beregner alltid en konstant sidemating. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q572 Antall hjørner?:** Angi antall hjørner for den mangekantede tappen. Stylingen 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 på 0 til +99999,9999 blir angitt, lager styringen en avrundning på hvert hjørne. Verdien du har angitt tilsvarer dermed radiusen. Hvis du angir en negativ verdi på 0 til -99999,9999, blir det laget en fast på alle konturhjørner. Den angitte verdien tilsvarer lengden på fasen.
- ▶ **Q368 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse 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 ved M3:  
+1 = medfres  
-1 = motfres  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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**

#### Eksempel

<b>8 CYCL DEF 258 FLERHJORNETAPPER</b>	
<b>Q573=1</b>	;REFERANSESIRKEL
<b>Q571=50</b>	;DIAM. FOR REF.SIRKEL
<b>Q222=120</b>	;ARB.STK UFORMAT DIAM
<b>Q572=10</b>	;ANTALL HJORNER
<b>Q224=40</b>	;VINKEL VED ROTERING
<b>Q220=2</b>	;RADIUS/FAS
<b>Q368=0</b>	;TOLERANSE FOR SIDE
<b>Q207=3000</b>	;MATING FRESING
<b>Q351=1</b>	;CLIMB OR UP-CUT
<b>Q201=-18</b>	;DYBDE
<b>Q202=10</b>	;MATEDYBDE
<b>Q206=150</b>	;MATING FOR MATEDYBDE
<b>Q200=2</b>	;SIKKERHETSAVST.
<b>Q203=+0</b>	;KOOR. OVERFLATE
<b>Q204=50</b>	;2. SIKKERHETSAVST.
<b>Q370=1</b>	;BANEOVERLAPPING
<b>Q215=0</b>	;MASKINOPERASJON
<b>Q369=0</b>	;TOLERANSE FOR DYBDE
<b>Q338=0</b>	;INFEEED SLETTFRESING
<b>Q385=500</b>	;MATING GLATTDREIING
<b>9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99</b>	

- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøyspissen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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?:**  $Q370 \times$  verktøyradius gir sidematingen k. Inndataområde 0,0001 til 1,9999, alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?:** Definere maskinoperasjon:  
**0:** grovfrese og slettfrese  
**1:** bare grovfrese  
**2:** bare slettfrese  
Slettfrese side og slettfrese dybde blir bare utført hvis den gjeldende sluttoleransen (Q368, Q369) er definert
- ▶ **Q369 Sluttoleranse 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 glattedreining?:** 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, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

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.

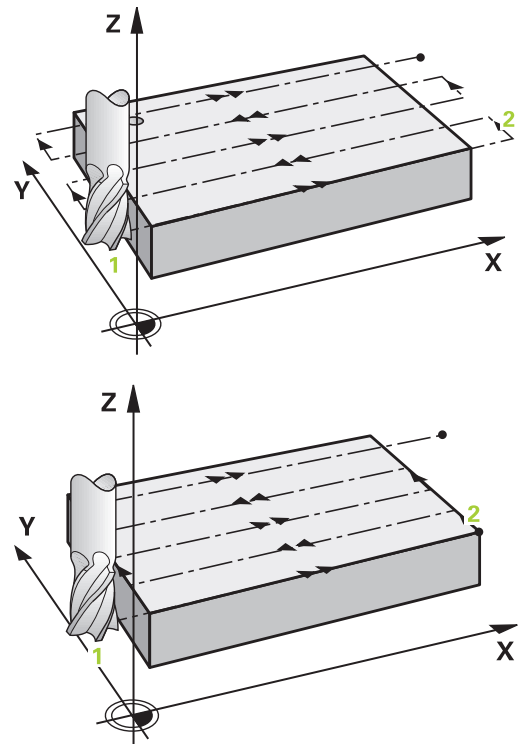
Syklusen har ulike bearbeidingsstrategier:

- **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
- 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 overgang ved planfresing. Ved Q389=0 ligger slutt punktet utenfor flaten, ved Q389=1 ligger det på kanten av flaten. Stylingen beregner slutt punktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi Q389=0 kjører stylingen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

- 4 Stylingen kjører verktøyet med den programmerte fresingsmatingen til slutt punktet **2**.
- 5 Deretter forskyver stylingen verktøyet med forposisjoneringsmatingen på skrått til start punktet for neste linje; stylingen beregner forskyvningen ut fra den programmerte bredden, verktøyradiusen, den maksimale baneoverlappingsfaktoren og sidesikkerhetsavstanden
- 6 Til slutt kjører stylingen verktøyet med fresematingen tilbake i motsatt retning
- 7 Planfresingen repeteres til hele den programmerte flaten er bearbeidet.
- 8 Deretter plasserer stylingen verktøyet i ilgang **FMAX** tilbake til start punktet **1**
- 9 Hvis flere matinger er nødvendig, kjører stylingen verktøyet i spindelaksen med posisjoneringsmating til den neste matedybden
- 10 Prosedyren gjentas til alle matingene er utført. Ved siste mating blir den angitte slutt toleransen frest bort med slettfres
- 11 Til slutt fører stylingen verktøyet med **FMAX** tilbake til 2. sikkerhetsavstand

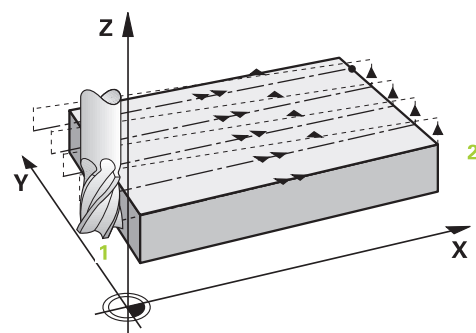
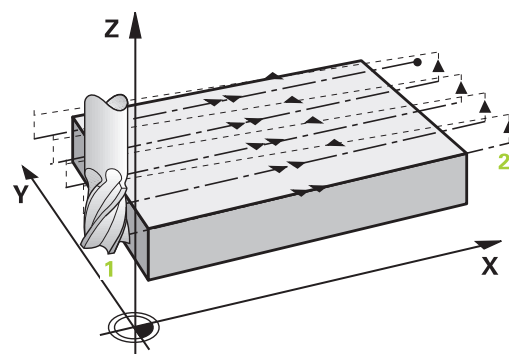




### Strategi Q389=2 og Q389=3

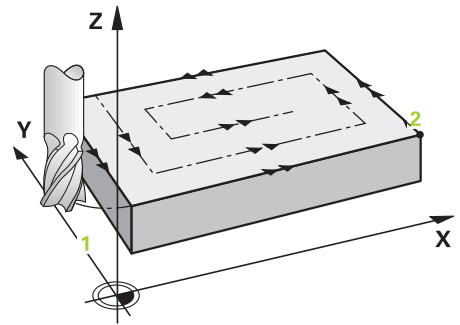
Strategiene Q389=2 og Q389=3 har forskjellig overgang ved planfresing. Ved Q389=2 ligger sluttunktet utenfor flaten, ved Q389=3 ligger det på kanten av flaten. Styringen beregner sluttunktet **2** ut fra sidelengden og sidesikkerhetsavstanden. Ved strategi Q389=2 kjører styringen i tillegg verktøyet rundt verktøyradiusen over planflaten.

- 4 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttunktet **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 sluttunktet **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



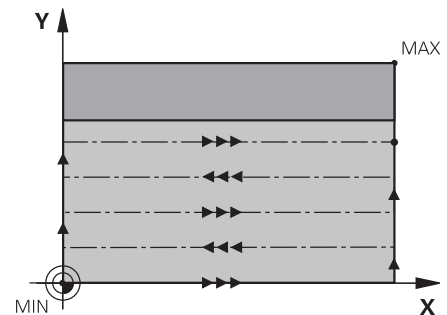
### Strategi Q389=4

- 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!



Forhåndsposisjoner verktøyet på startposisjon i arbeidsplanet med radiuskorreksjon **R0**. Følg bearbeidingsretningen.

Styringen forposisjonerer automatisk verktøyet på verktøyaksen. Overhold **Q204 2. SIKKERHETSAVST.**

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

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-/skjærelengden **LCUTS** til verktøytabellen. Hvis lengden til verktøyet eller skjærene ikke er tilstrekkelig ved en sluttbearbeiding, deler styringen bearbeidingen opp i flere bearbeidingstrinn.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

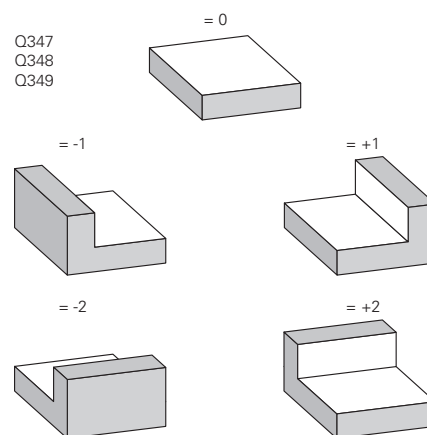
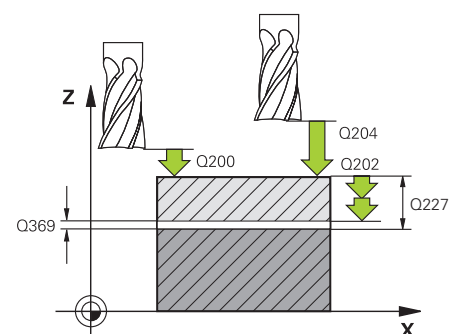
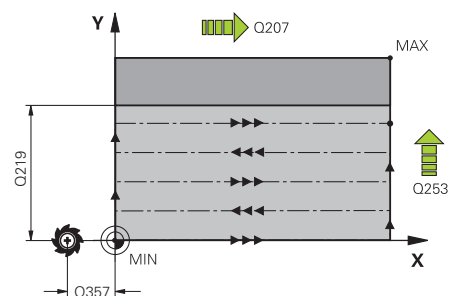
Hvis du angir dybden positivt ved en syklus, snur styringen beregningen av forposisjoneringen. Verktøyet kjører med ilgang i verktøyaksen til sikkerhetsavstand **under** emneoverflaten!

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:
  - 0: grovfrese og slettfrese
  - 1: bare grovfrese
  - 2: bare slettfrese
 Slettfrese side og slettfrese 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 planfreses 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 Slutt punkt 3. akse?** (absolutt): koordinat i spindelaksen der flaten skal planfreses. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutt toleranse 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 bevegelsehastighet i mm/min ved fresing Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Mating glatt dreining?:** verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet 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 i **Q350** 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**
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspenningsutstyr) ikke kan kollidere Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**

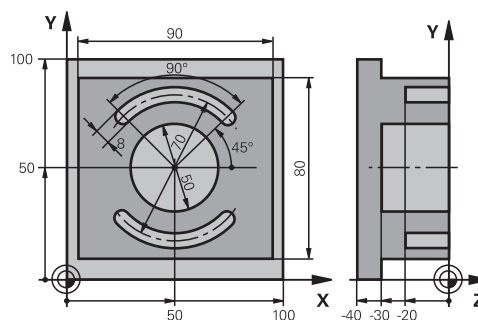
**Eksempel**

<b>8 CYCL DEF 233 PLANFRES</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;MASKINOPERASJON</b>
<b>Q389=2</b>	<b>;FRESESTRATEGI</b>
<b>Q350=1</b>	<b>;FRESERETNING</b>
<b>Q218=120</b>	<b>;1. SIDELENGDE</b>
<b>Q219=80</b>	<b>;2. SIDELENGDE</b>
<b>Q227=0</b>	<b>;STARTPUNKT 3. AKSE</b>
<b>Q386=-6</b>	<b>;SLUTTPUNKT 3. AKSE</b>
<b>Q369=0,2</b>	<b>;TOLERANSE FOR DYBDE</b>
<b>Q202=3</b>	<b>;MAKS. MATEDYBDE</b>
<b>Q370=1</b>	<b>;BANEOVERLAPPING</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;MATING FRESING</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;MATING GLATTDREIING</b>
<b>Q253=750</b>	<b>;MATING FORPOSISJON.</b>
<b>Q357=2</b>	<b>;SI.AVSTAND SIDE</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q347=0</b>	<b>;1.BEGRENSNING</b>
<b>Q348=0</b>	<b>;2.BEGRENSNING</b>
<b>Q349=0</b>	<b>;3.BEGRENSNING</b>
<b>Q220=2</b>	<b>;HJOERNERADIUS</b>
<b>Q368=0</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q338=0</b>	<b>;INFEED SLETTFRESING</b>
<b>Q367=-1</b>	<b>;PLASS. AV FLATE (-1/0/1/2/3/4)?</b>
<b>9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99</b>	

- ▶ **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): slutttoleranse 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



<b>0 BEGINN PGM C210 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Råemnedefinisjon
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S3500</b>	Verktøyoppkalling skrubbing/ slettfresing
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikjør verktøyet
<b>5 CYCL DEF 256 FIRKANTTAPP</b>	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	
<b>6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99</b>	Syklusoppkalling utvendig bearbeiding
<b>7 CYCL DEF 252 RUND LOMME</b>	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 L Z+250 R0 FMAX M6		Frikjør verktøy
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktøyoppkalling notfres
11 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	
12 CYCL CALL FMAX M3		Syklusoppkalling frese noter
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikjør verktøy, programslutt



14 END PGM C210 MM





# 7

**Bearbeidings-  
sykluser:  
maldefinisjoner**

## 7.1 Grunnleggende

### Oversikt

Styringen har to sykluser for direkte fremstilling av punktmaler:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	220 PUNKTMAL FOR SIRKEL	205
	221 PUNKTMAL FOR LINJER	208

Følgende bearbeidingscykluser kan kombineres med syklusene 220 og 221:



Hvis du må lage uregelmessige punktmaler, kan du bruke punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Side 66).

Med funksjonen **pattern def** står ytterligere regelmessige punktmaler til disposisjon (se "Maldefinisjon PATTERN DEF", Side 59).

Syklus 200	BORING
Syklus 201	SLIPING
Syklus 202	UTBORING
Syklus 203	UNIVERSALBORING
Syklus 204	SENKING BAKOVER
Syklus 205	UNIVERSALDYPBORING
Syklus 206	GJENGEBORING NY med Rigid Tapping
Syklus 207	GJENGEBORING GS NY uten Rigid Tapping
Syklus 208	FRESEBORING
Syklus 209	GJENGEBORING SPONBRUDD
Syklus 240	SENTRERING
Syklus 251	FIRKANTLOMME
Syklus 252	SIRKELLOMME
Syklus 253	NOTFRESING
Syklus 254	RUND NOT (kan bare kombineres med syklus 221)
Syklus 256	FIRKANTTAPP
Syklus 257	SIRKELTAPP
Syklus 262	GJENGEFRESING
Syklus 263	FORSENKNINGSGJENGEFRESING
Syklus 264	BOREGJENGEFRESING
Syklus 265	HELIKS-BOREGJENGEFRESING
Syklus 267	FRESING UTVENDIG GJENGE

## 7.2 PUNKTMAL PAA SIRKEL (syklus 220, DIN/ISO: G220, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet i ilgang fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidningen.  
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 bearbeidning. Verktøyet befinner seg da i sikkerhetsavstand (eller 2. sikkerhetsavstand)
- 4 Denne prosedyren (1 til 3) blir gjentatt til alle bearbeidingene er utført

### Legg merke til følgende under programmeringen:



Syklus 220 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 220 automatisk starter den sist definerte bearbeidingscyklusen.

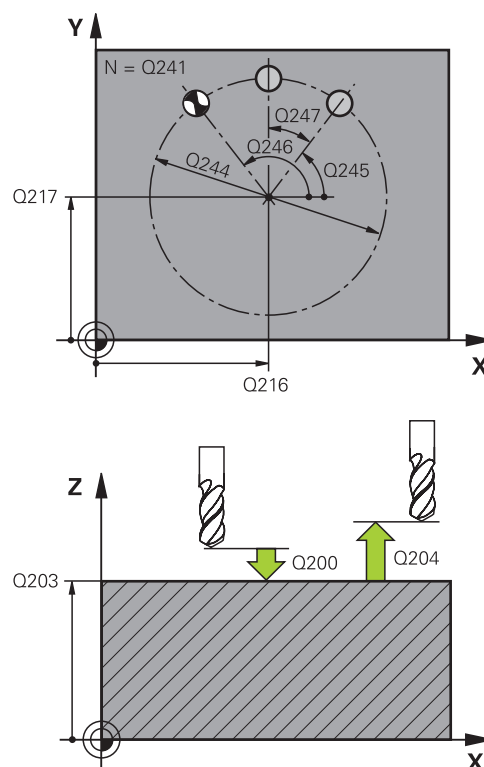
Hvis du kombinerer en av bearbeidingscyklusene 200 til 209 og 251 til 267 med syklus 220 eller syklus 221, brukes sikkerhetsavstand, emneoverflate og 2. sikkerhetsavstand fra syklus 220 eller 221. Det gjelder innenfor NC-programmet til parameterne det gjelder, overskrives på nytt. Eksempel: Hvis syklus 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 bearbeidingscyklusene som er beskrevet ovenfor (hvis de samme inndataparameterne forekommer i begge syklusene).

Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.

## Syklusparametere



- ▶ **Q216 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i delsrirkel i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q217 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i delsrirkel i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q244 Delesirkeldiameter?**: diameter for delsrirkelen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q245 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for første bearbeidning i delsrirkelen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q246 Sluttvinkel?** (absolutt): Vinkelen mellom arbeidsplanets hovedakse og startpunktet for siste bearbeidning i delsrirkelen (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 delsrirkelen. 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 delsrirkelen. Inndataområde 1 til 99999
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypispen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten 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

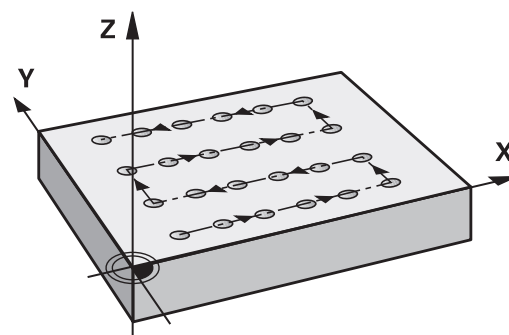
53 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER	
Q216=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q217=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q244=80	;DELESIRKELDIA.
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTTIVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRITT
Q241=8	;ANTALL REPETISJONER
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLATE
Q204=50	;2. SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. 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 Kjøre måte? 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

## 7.3 PUNKTMAL PAA LINJER (syklus 221, DIN/ISO: G221, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

- 1 Styringen fører verktøyet automatisk fra den gjeldende posisjonen til startpunktet for den første bearbeidningen  
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 bearbeidingscyklusen
- 3 Deretter fører styringen verktøyet i positiv retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeidning. 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 bearbeidningen der
- 6 Derfra fører styringen verktøyet i negativ retning i hovedaksen til startpunktet for neste bearbeidning
- 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



### Legg merke til følgende under programmeringen!



Syklus 221 er DEF-aktiv, dvs. at syklus 221 automatisk starter den sist definerte bearbeidingscyklusen.

Hvis du kombinerer en av bearbeidingscyklusene 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 Rund not i kombinasjon med syklus 221, er det ikke mulig med notplassering 0.

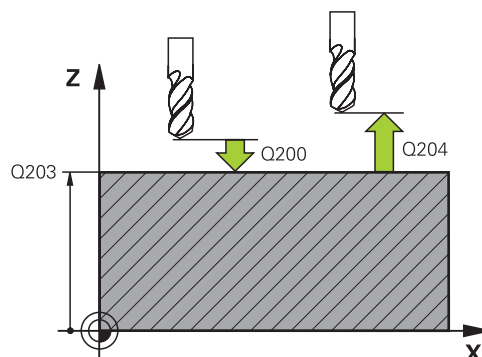
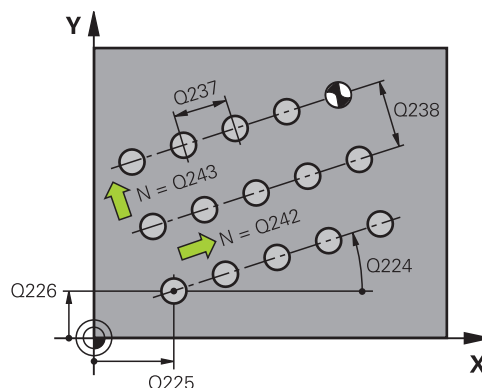
Hvis du kjører denne syklusen i enkeltblokkdrift, stopper styringen mellom punktene til en punktmal.



## Syklusparametere



- ▶ **Q225 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hovedakse
- ▶ **Q226 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for startpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse
- ▶ **Q237 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom punktene på linjen
- ▶ **Q238 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom linjene
- ▶ **Q242 Antall kolonner?:** antall bearbeidinger på linjen.
- ▶ **Q243 Antall linjer?:** antall linjer
- ▶ **Q224 Vinkel ved rotering?** (absolutt): svingvinkel for hele oppsettet. Roteringsentrum ligger ved startpunktet
- ▶ **Q200 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): avstanden mellom verktøypispen og emneoverflaten. Inndataområde 0 til 99999.9999
- ▶ **Q203 Koord. Emneoverflate?** (absolutt): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppenningsutstyr) 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

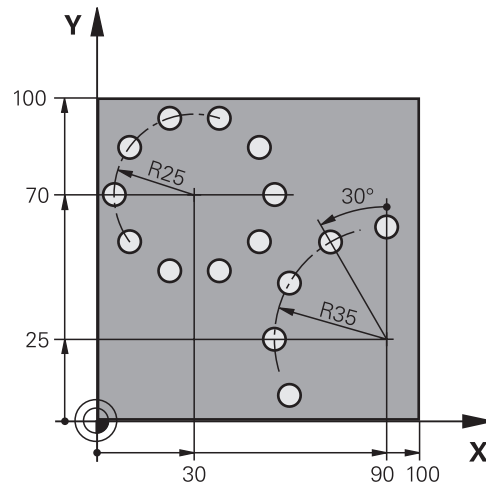


### Eksempel

54 CYCL DEF 221 LINJEMOENSTER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+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

## 7.4 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 ;SLUTTIVINKEL	
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	
<b>7 CYCL DEF 220 POLART MOENSTER</b>		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	
<b>8 L Z+250 R0 FMAX M2</b>		Frikjør verktøy, programslutt
<b>9 END PGM BOHRB MM</b>		



# 8

**Bearbeidings-  
sykluser:  
konturlomme**

## 8.1 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 KONTUR.



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 bearbeidningen 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.

### Underprogrammernes egenskaper

- Omregning av koordinater er tillatt. Koordinater som er programmert for delkonturer, vil også bli benyttet i etterfølgende underprogrammer hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- 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 UTFRESING ...
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

### Bearbeidingscyklusenes 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 som KONTURDATA.

## Oversikt

Funksjons- tast	Syklus	Side
 14 LBL 1...N	14 KONTUR (obligatorisk)	217
 20 KONTUR- DATA	20 KONTURDATA (obligatorisk)	222
 21	21 FORBORING (valgfritt)	224
 22	22 UTFRESING (obligatorisk)	226
 23	23 SLETTFRESING DYBDE (valgfritt)	230
 24	24 SLETTFRESING SIDE (valgfritt)	232

### Utvidede sykluser:

Funksjons- tast	Syklus	Side
 25	25 KONTURKJEDE	235
 270	270 KONTURSYKLUSDATA	243



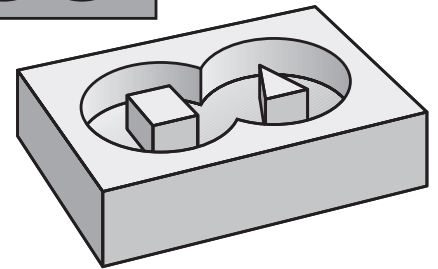
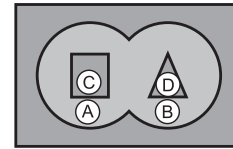
## 8.2 KONTUR (syklus 14, DIN/ISO: G37)

### Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 14 KONTUR angir du alle underprogrammer som skal overlages for en samlet kontur.



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

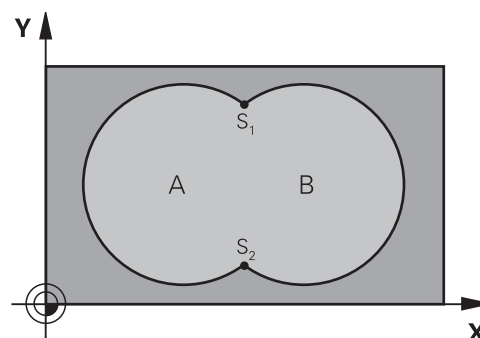


- **Labelnumre for konturen:** Angi alle labelnumre for de underprogrammene som skal overlages for en kontur. Bekreft hvert nummer med ENT-tasten. Avslutt inntastingene med **END**-tasten. Inntasting av opptil 12 underprogramnumre fra 1 til 65 535

## 8.3 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



Eksempelene nedenfor er konturunderprogrammer som vil bli startet i et hovedprogram i syklus 14 KONTUR

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
```

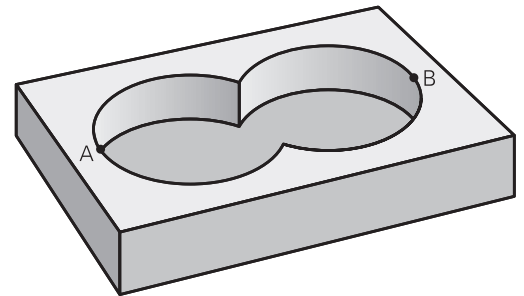
#### Underprogram 2: lomme B

```
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 bearbejdes:

- Flatene A og B må være lommer
- Den første lomma (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

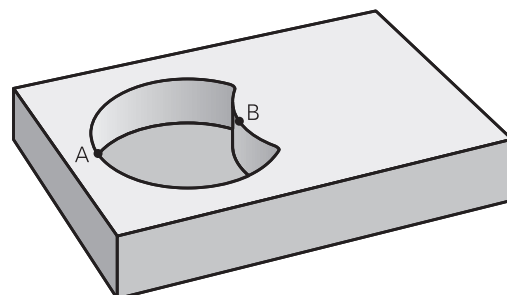
59 C X+90 Y+50 DR-

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

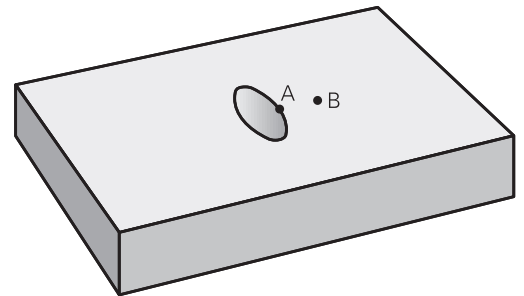
59 C X+40 Y+50 DR-

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

## 8.4 KonturkjedeKONTURDATA (syklus 20, DIN/ISO: G120, programvarealternativ 19)

### Legg merke til følgende under programmeringen!

I syklus 20 angir du bearbeidingsinformasjon for underprogrammene med delkonturer.



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.

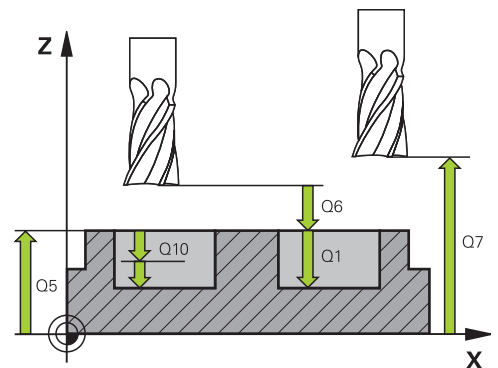
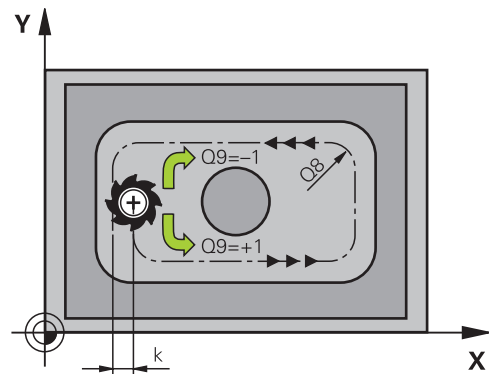
Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du bruker verdien dybde = 0, vil styringen utføre denne syklusen fra dybde = 0.

Hvis du bruker SL-sykluser i Q-parameterprogrammer, kan du ikke bruke parameter Q1 til Q20 som programparametere.

## Syklusparametere

28  
KONTUR-  
DATA

- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstand mellom emneoverflate og lomdebunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q2 Baneoverlapping faktor?:**  $Q2 \times$  verktøyradius gir sidematingen  $k$ . Inndataområde -0,0001 til 1,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse i arbeidsplanet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q4 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse 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 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

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

Du kan kontrollere og eventuelt overskrive bearbeidingsparameterne under et programavbrudd.

## 8.5 FORBORING (syklus 21, DIN/ISO: G121, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

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 KONTUR** 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 boreddybden 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:
  - Boreddybde til 30 mm:  $t = 0,6 \text{ mm}$
  - Boreddybde over 30 mm:  $t = \text{boreddybde}/50$
  - 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 boreddybde 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!



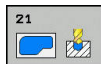
I en **TOOL CALL**-blokk tar ikke styringen hensyn til en programmert deltaverdi **DR** ved beregning av innstikkspunktene.

På trange steder kan styringen eventuelt ikke forbore med et verktøy som er større enn skrubbeverktøyet.

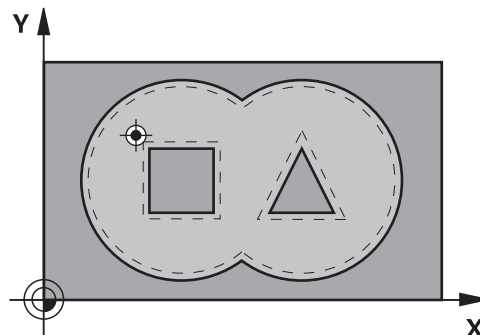
Hvis  $Q13=0$ , brukes dataene til verktøyet som befinner seg i spindelen.

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 bevegelsehastighet i mm/min ved nedsenking. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q13 Utfresingsverktøynummer?** hhv. QS13: nummer for eller navn på utfresingsverktøyet. Du kan overføre verktøyet direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.



### Eksempel

<b>58 CYCL DEF 21 FORBORING</b>	
<b>Q10=+5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q10=100</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q13=1</b>	<b>;UTFRESINGSVERKTOEY</b>

## 8.6 UTFRESING (syklus 22, DIN/ISO: G122, programvareversjon 19)

### Syklusforløp

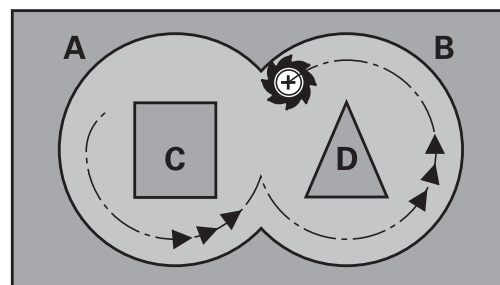
Ved hjelp av syklus 22 UTFRESING definerer du teknologidataene for utfresingen.

Før oppkalling av syklus 22 må du programmere flere sykluser:

- Syklus 14 KONTUR 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 Dermed blir øykonturene (her: C/D) frest fri med en tilnærming mot 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!



Bruk ev. en fres med en endetann som har over middels freseeffekt (DIN 844), eller utfør forboring med syklus 21.

Definer nedsenkingen i syklus 22 med parameter Q19 og kolonnene **ANGLE** og **LCUTS** i verktøytabelen:

- 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 verktøytabelen 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 verktøytabelen, viser styringen en feilmelding
- Hvis geometriforholdene hindrer at en heliksbevegelse kan brukes (not), forsøker styringen å bruke en pendelbevegelse. Pendellengden beregnes da ut fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellengde = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

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 korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

## 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

## 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 verktøytabelen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anføringsstegnet 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 verktøytabelen 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

<b>59 CYCL DEF 22 UTFRESING</b>	
<b>Q10=+5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q10=100</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q12=750</b>	<b>;MATING FOR UTFRESING</b>
<b>Q18=1</b>	<b>;UTFRESINGSVERKT.</b>
<b>Q19=150</b>	<b>;MATING FOR PENDLING</b>
<b>Q208=9999</b>	<b>;MATING RETUR</b>
<b>Q401=80</b>	<b>;MATEFAKTOR</b>
<b>Q404=0</b>	<b>;ETTERBEARB.STRATEGI</b>

- ▶ **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 bearbeidingsstiden mindre. Inndataområde 0,0001 til 100,0000
- ▶ **Q404 Etterbearb.strategi (0/1)?**: Definer hvordan etterbearbeidningen 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

## 8.7 SLETTFRESING DYBDE (syklus 23, DIN/ISO: G123, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med syklus 23 SLETTFRESING 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 KONTUR eller SEL CONTOUR
- Syklus 20 KONTURDATA
- Bruk eventuelt syklus 21 FORBORING
- Bruk eventuelt syklus 22 UTFRESING

### 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!



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 korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

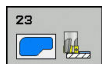
## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

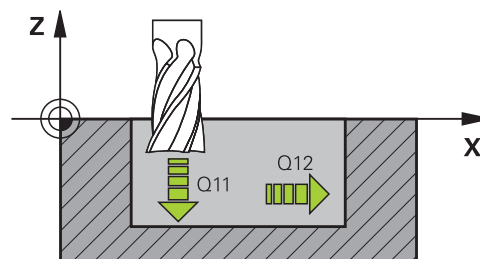
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q11 Mating for matedybde?**: verktøyets bevegelsehastighet 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 bevegelsehastighet 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
```

## 8.8 SLETFRESING SIDE (syklus 24, DIN/ISO: G124, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

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 KONTUR 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).



## Legg merke til følgende under programmeringen!



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 større sluttoleranse (Q3) i syklus 20 enn summen av sluttoleranse Q14 og verktøyradiusen som benyttes

Styringen beregner automatisk startpunktet for slettfresing. Startpunktet avhenger av plassforholdene i lomma og programmert toleranse i syklus 20.

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.

Hvis **M110** er aktiv under bearbeidningen, blir matingen ved innvendig korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

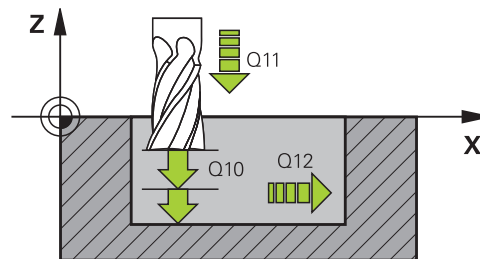
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ 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

## 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 bevegelsehastighet 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
- ▶ **Q438 Nummer/navn utfresingsverktøy**  
**Q438** eller **QS438:** nummeret 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 anføringsstegnet ovenfor.  
 Inndataområde når nummer angis -1 til +32767,9  
**Q438=-1:** Det sist brukte verktøyet godkjennes som utfresingsverktøy (standardatferd)  
**Q438=0:** Angi 0 hvis det ikke er utført grovbearbeiding. Utfresingsverktøyet blir godkjent med radius 0



### Eksempel

<b>61 CYCL DEF 24 SIDETOLERANSE</b>	
<b>Q9=+1</b>	<b>;ROTASJONSRETNING</b>
<b>Q10=+5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q10=100</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;MATING FOR UTFRESING</b>
<b>Q14=+0</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q438=-1</b>	<b>;NR./NAVN PÅ UTFRESINGSVERKTØY?</b>

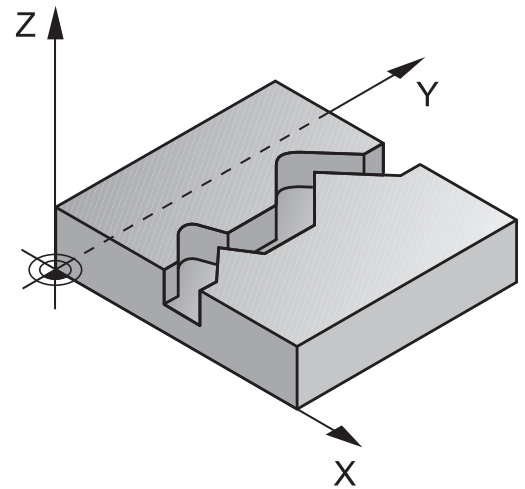
## 8.9 KONTURKJEDEDATA (syklus 25, DIN/ISO: G125, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus 14 KONTUR.

Syklus 25 KONTURKJEDE har mange fordeler i forhold til bearbeiding av en kontur med posisjoneringsblokker:

- Kontrollsystemet overvåker bearbeidingen for å unngå underskjæring og skader på konturen. Kontroller konturen ved hjelp av testgrafikken
- 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 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!



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 KONTUR

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 korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

## 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse 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

## 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

- ▶ **Q18 Utfresingsverkt.? hhv. QS18:** Nummeret for eller navnet på verktøyet som styringen allerede har benyttet til grovbearbeiding. Du kan overføre grovbearbeidingsverktøyet direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast. I tillegg kan du også angi verktøynavnet med funksjonstasten **Verktøynavn**. Styringen setter inn anførings tegnet 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 verktøytabelen TOOL.T. Inndataområde 0 til 99999 når nummer angis, og maksimalt 16 tegn når navn angis
- ▶ **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 konturstart og konturslutt. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

## 8.10 KONTURKJEDEDATA (syklus 276, DIN/ISO: G276, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

Med denne syklusen kan åpne og lukkede konturer bearbeides i kombinasjon med syklus 14 KONTUR 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.

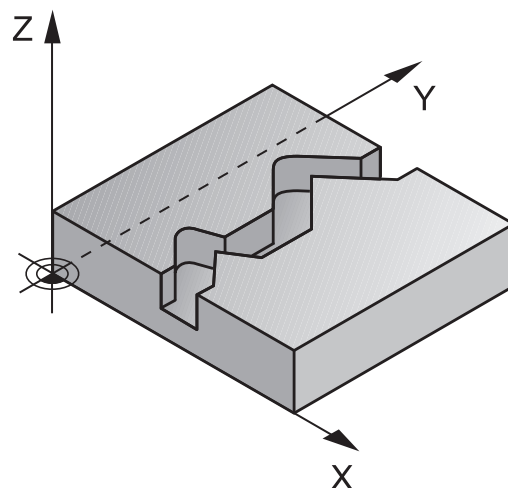
Det anbefales å bearbeide syklus 270 KONTURSYKLUSDATA før syklus 276 KONTURKJEDE 3D.

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 matedybde
- 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!



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 syklusen KONTUR.

I forbindelse med syklus 276 anbefales det å bruke syklus 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 korrigerende sirkelbuer redusert tilsvarende.

### 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



## Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom emneoverflate og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkremental): slutttoleranse 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 verktøytabelen 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 verktøytabelen 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 konturstart og konturslutt. Styringen forlenger verktøybanen alltid parallelt med konturen. Inndataområde 0 til 99,999

## 8.11 KONTURKJEDEDATA (syklus 270, DIN/ISO: G270, programvarealternativ 19)

### Legg merke til følgende under programmeringen!

Med denne syklusen kan du ved behov definere ulike egenskaper for syklus 25 KONTURKJEDE.



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 Fremkj.-/tilbakekj.måte?:** 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 tilleggs punkt?:** Gjelder bare når du har valgt tangential fremkjøring til en linje eller loddrett fremkjøring (Q390=2 eller Q390=3). Avstand fra tilleggs punktet 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

## 8.12 KONTURNOT TROKOIDAL (syklus 275, DIN ISO G275, programvarealternativ 19)

### Syklusforløp

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 slitasjøkende påvirkning. Ved bruk av skjæreplater kan du utnytte hele skjærelengden og dermed øke sponvolumet per tann. I tillegg skåner virvelfresing maskinmekanikken.

Avhengig av syklusparametrene er følgende bearbeidingsalternativer tilgjengelige:

- Full bearbeiding: skrubbing, slettfresing side
- Kun skrubbing (grovfresing)
- Kun finkutt side

### 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 verktøytabelen, til den første matedybden. Nedsenkingsstrategien defineres av parameter **Q366**.
- 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/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

### 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 TROKOIDAL ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

### 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 bearbeidningen, 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/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/motfres

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Hvis du bruker syklus 275 KONTURNOT TROKOIDAL, kan du bare definere ett konturunderprogram i syklus 14 KONTUR.

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 syklusen 20 KONTURDATA i forbindelse med syklus 275.

Startpunktet skal ikke ligge i et hjørne av konturen ved en lukket not.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

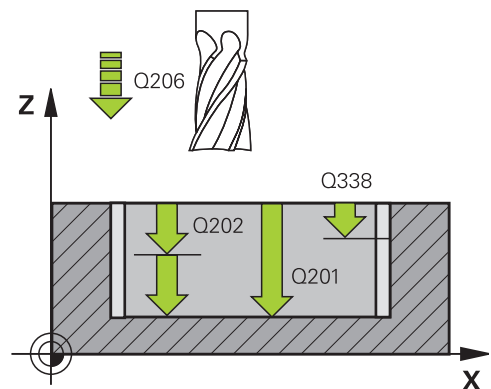
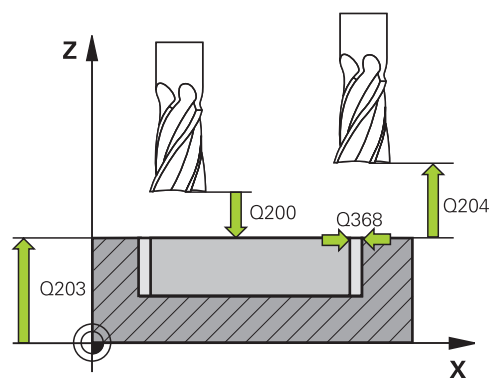
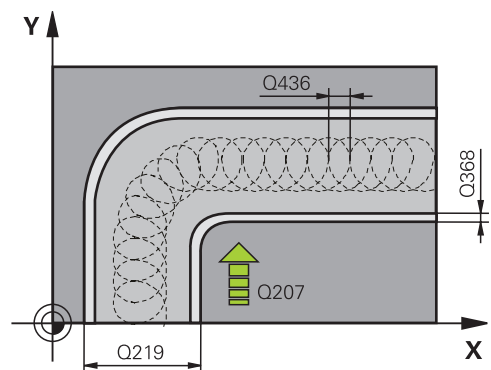
Hvis du har stilt parameteren **posAfterContPocket** (nr. 201007) inn på **ToolAxClearanceHeight**, posisjonerer styringen verktøyet bare i verktøyakseretning på sikker høyde etter syklusens slutt. Styringen posisjonerer ikke verktøyet på arbeidsplanet.

- ▶ 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

## Syklusparametere



- ▶ **Q215 Maskinoperasjon (0/1/2)?**: Definere maskinoperasjon:  
**0**: grovfrese og slettfrese  
**1**: bare grovfrese  
**2**: bare slettfrese  
 Slettfrese side og slettfrese 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 Sluttoleranse 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 bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
 Inndataområde 0 til 99999,999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q12 Mating utfresing?**: mating ved bevegelser i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q351 Type? Medfres.=+1 motfres.=-1**: type fresbearbeiding ved M3:  
**+1** = medfres  
**-1** = motfres  
**PREDEF**: Styringen bruker verdien fra GLOBAL DEF-blokken (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 glattedreining?:** 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): koordinaten til emneoverflaten 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, vil styringen vise en feilmelding alternativ **PREDEF**

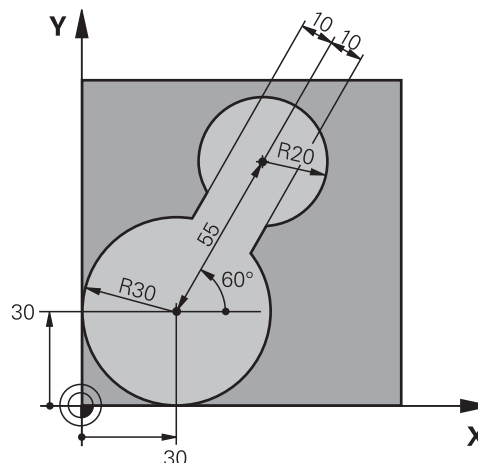
#### Eksempel

<b>8 CYCL DEF 275 KONTURNOT VIRVELFR.</b>	
<b>Q215=0</b>	<b>;MASKINOPERASJON</b>
<b>Q219=12</b>	<b>;NOTBREDDE</b>
<b>Q368=0.2</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q436=2</b>	<b>;MATING PER OMLOP</b>
<b>Q207=500</b>	<b>;MATING FRESING</b>
<b>Q351=+1</b>	<b>;CLIMB OR UP-CUT</b>
<b>Q201=-20</b>	<b>;DYBDE</b>
<b>Q202=5</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q206=150</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q338=5</b>	<b>;INFEED SLETTFRESING</b>
<b>Q385=500</b>	<b>;MATING GLATTDREIING</b>
<b>Q200=2</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q203=+0</b>	<b>;KOOR. OVERFLATE</b>
<b>Q204=50</b>	<b>;2. SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q366=2</b>	<b>;NEDSENKING</b>
<b>Q369=0</b>	<b>;TOLERANSE FOR DYBDE</b>
<b>Q439=0</b>	<b>;FORHOLD MATING</b>
<b>9 CYCL CALL FMAX M3</b>	

- ▶ **Q369 Slutttoleranse for dybde?** (inkrementell): slutttoleranse 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

## 8.13 Programmeringseksempler

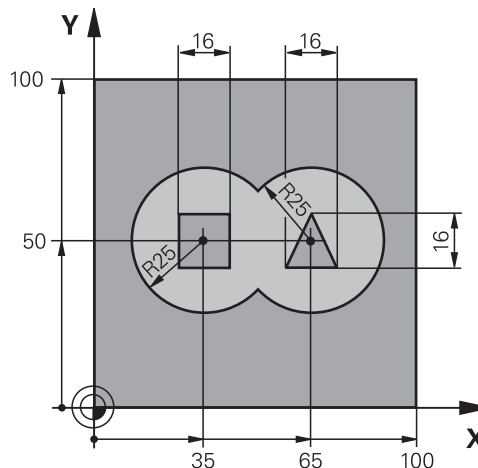
### Eksempel: Frese ut og etterbearbeide lomme



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 UTFRESING	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 UTFRESING	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	

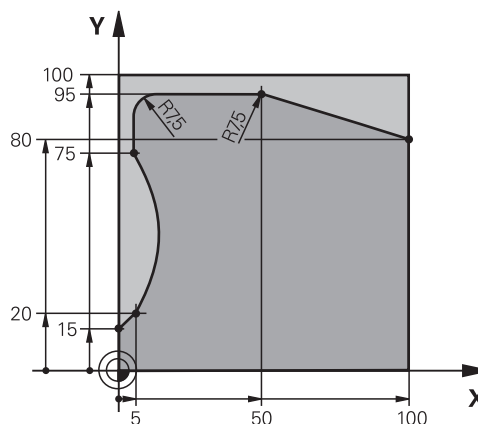
## Eksempel: Forboring, skrubbing og slettfresing med overlagrede konturer



<b>0 BEGIN PGM C21 MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Råemne definisjon
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S2500</b>	Verktøyoppkalling bor, diameter 12
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikjør verktøy
<b>5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI</b>	Bestemme konturunderprogrammer
<b>6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4</b>	
<b>7 CYCL DEF 20 KONTURDATA</b>	Definer generelle bearbeidingsparametere
<b>Q1=-20 ;FRESEDYBDE</b>	
<b>Q2=1 ;BANEOVERLAPPING</b>	
<b>Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE</b>	
<b>Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE</b>	
<b>Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE</b>	
<b>Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.</b>	
<b>Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE</b>	
<b>Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS</b>	
<b>Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING</b>	
<b>8 CYCL DEF 21 FORBORING</b>	Syklusdefinisjon forboring
<b>Q10=5 ;MATEDYBDE</b>	
<b>Q10=250 ;MATING FOR MATEDYBDE</b>	
<b>Q13=2 ;UTFRESINGSVERKTOEY</b>	
<b>9 CYCL CALL M3</b>	Syklusoppkalling forboring
<b>10 L +250 R0 FMAX M6</b>	Frikjør verktøy
<b>11 TOOL CALL 2 Z S3000</b>	Verktøyoppkalling skrubbing/slettfresing, diameter 12
<b>12 CYCL DEF 22 UTFRESING</b>	Syklusdefinisjon utfresing
<b>Q10=5 ;MATEDYBDE</b>	
<b>Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE</b>	

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	







# 9

**Bearbeidings-  
sykluser:  
sylindermantel**

## 9.1 Grunnleggende

### Oversikt over sylindermantelsykluser

Funksjons- tast	Syklus	Side
	27 SYLINDERMANTEL	259
	28 SYLINDERMANTEL Notfresing	262
	29 SYLINDERMANTEL Stegfresing	266
	39 SYLINDERMANTEL, fresing av utvendig kontur	269

## 9.2 SYLINDERMANTEL (syklus 27, DIN/ISO: G127, programvarevalg 1)

### Syklusforløp

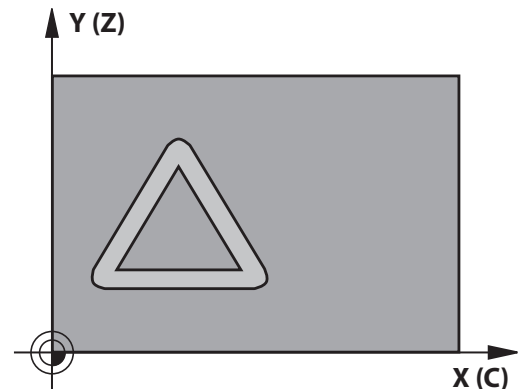
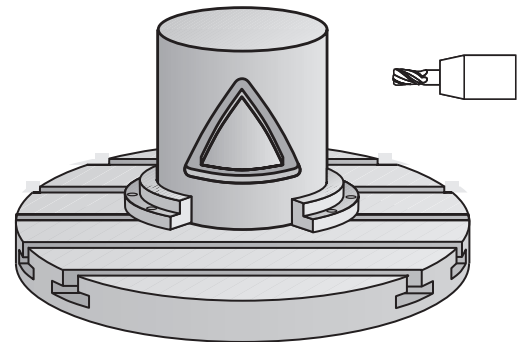
Med denne syklusen kan du overføre en definert kontur til en konus på en sylindermantel. Bruk syklus 28 for å frese inn styrespor i sylinderen.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

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).

- 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



**Legg merke til følgende under programmeringen!**

Følg maskinhåndboken!

Maskinen og styringen må være forberedt for sylinderoverflate-interpolasjon fra maskinprodusentens side.



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).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

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.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

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): slutttoleranse i planet for mantelutbretting, slutttoleransen 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

### 9.3 SYLINDERMANTEL notfresing (syklus 28, DIN/ISO: G128, programvarealternativ 1)

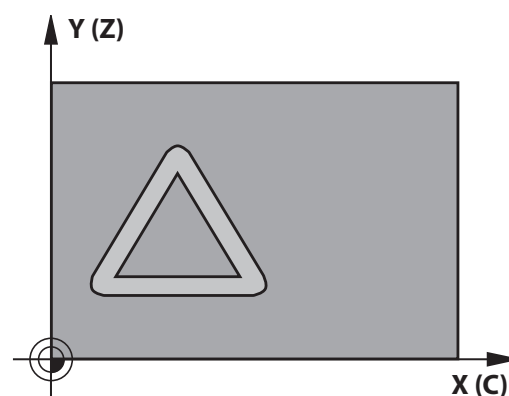
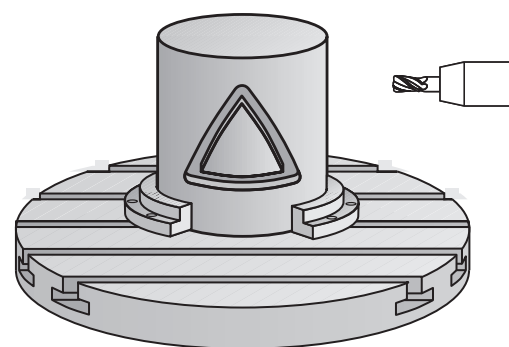
#### Syklusforløp

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 radiuskorleksjon 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 forvregninger kan oppstå i forbindelse med sirkelbaner og skrå linjer. Du kan definere parameter Q21 for å minimere disse prosedyrrelaterte forvregningene. 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 verktøyradiuskorleksjon. Ved hjelp av radiuskorleksjonen definerer du om styringen skal lage noten med med- eller motbevegelse.

- 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 den programmerte konturen 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



## 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.



Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential:  
Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

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).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.

Du kan også utføre denne syklusen med dreid arbeidsplan.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

**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
- ▶ Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

**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
- ▶ Programmerer absolutte koordinater etter syklusen (ikke inkrementelle)



## Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på notveggen. Slutttoleransen 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. Inndataområde toleranse 0,0001 til 9,9999  
**Anbefaling:** Bruk en toleranse på 0,02 mm.  
**Funksjon inaktiv:** Angi 0 (grunninnstilling).

## 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	;NOTBREDD
Q21=0	;TOLERANSE

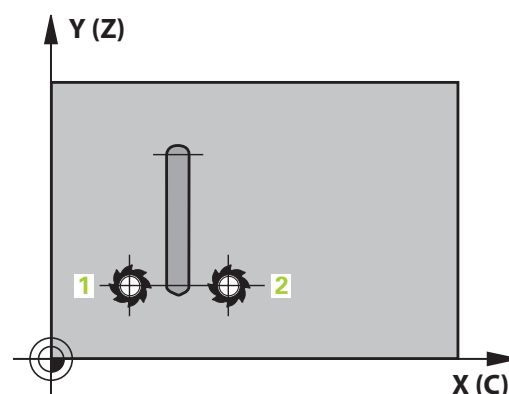
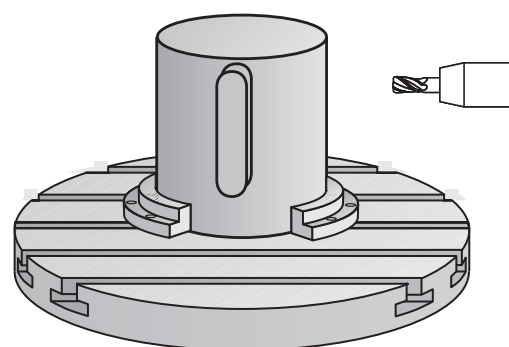
## 9.4 SYLINDERMANTEL stegfresing (syklus 29, DIN/ISO: G129, programvarealternativ 1)

### Syklusforløp

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 radiuskorleksjon er aktivert. Programmer sentrumsbanen til steget og en verdi for verktøyradiuskorleksjon. Ved hjelp av radiuskorleksjonen 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.

- 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. Radiuskorleksjonen 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 tappene 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



## 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.



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).

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

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.

Med parameter **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **displaySpindleErr** (nr. 201002), on/off kan du stille inn om styringen skal vise en feilmelding (on) eller ikke (off) hvis spindelen ikke går ved syklusoppkalling. Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

## Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse på stegveggen. Slutttoleransen 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

<b>63 CYCL DEF 29 SYLINDERMANTEL STEG</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;FRESEDYBDE</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q10=100</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;MATING FOR UTFRESING</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;RADIUS</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;TYPE DIMENSJONERING</b>
<b>Q20=12</b>	<b>;STEGBREDDE</b>

## 9.5 SYLINDERMANTEL (Syklus 39, DIN/ISO: G139, programvarealternativ 1)

### Syklusforløp

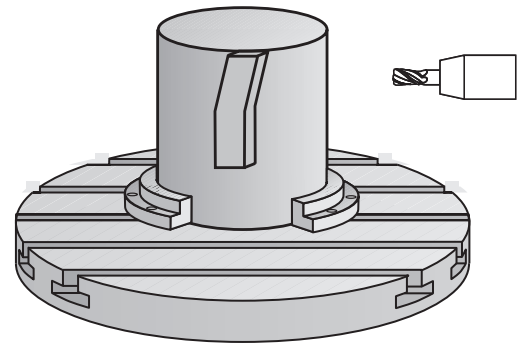
Med denne syklusen kan du opprette en kontur på sylindermantelen. Du definerer konturen på utbrettingen av en sylinder. I denne syklusen stiller styringen inn verktøyet slik at veggen på den freste konturen løper parallelt med sylinderaksen når radiuskorreksjon er aktivert.

Definer konturen i et underprogram, og legg den inn i syklus 14 (KONTUR).

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.

- 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



## 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.



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.

Kontroller at verktøyet har nok plass på sidene for innstikk og tilbaketrekking.

Sylinderen må spennes opp midt på rundbordet. Angi nullpunktet på midten av rundbordet.

Spindelaksen må stå loddrett mot rundbordaksen ved syklusoppkallingen.

Sikkerhetsavstanden må være større enn verktøyradiusen.

Bearbeidingstiden kan øke hvis konturen består av mange ikke-tangentielle konturelementer.

Hvis du bruker den lokale Q-parameteren **QL** i et konturunderprogram, må du også tilordne eller beregne denne innenfor konturunderprogrammet.

Definer fremkjøringsmåten ved hjelp av **ConfigDatum**, **CfgGeoCycle** (nr. 201000), **apprDepCylWall** (nr. 201004)

- CircleTangential: Utfør tangential frem- og tilbakekjøring
- LineNormal: Bevegelsen til konturstartpunktet er ikke tangential, men normal, altså på rett linje

## 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
- ▶ Funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten.

## Syklusparametere



- ▶ **Q1 Fresedybde?** (inkrementell): avstanden mellom sylindermantel og konturbunn. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q3 Slutttoleranse for side?** (inkrementell): slutttoleranse i planet for mantelutbretting, slutttoleransen 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?:** cylinderradiusen 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

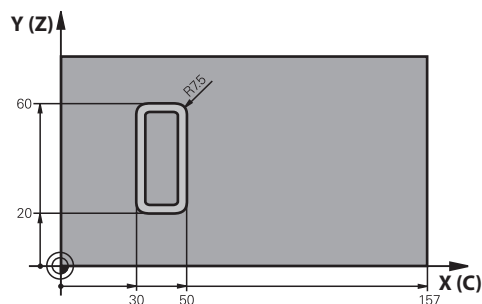
<b>63 CYCL DEF 39 SYL.MANTEL- KONTUR</b>	
<b>Q1=-8</b>	<b>;FRESEDYBDE</b>
<b>Q3=+0</b>	<b>;TOLERANSE FOR SIDE</b>
<b>Q6=+0</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q10=+3</b>	<b>;MATEDYBDE</b>
<b>Q11=100</b>	<b>;MATING FOR MATEDYBDE</b>
<b>Q12=350</b>	<b>;MATING FOR UTFRESING</b>
<b>Q16=25</b>	<b>;RADIUS</b>
<b>Q17=0</b>	<b>;TYPE DIMENSJONERING</b>

## 9.6 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	

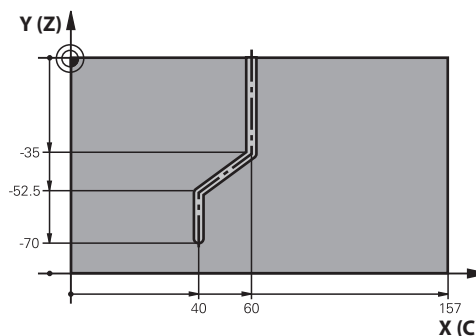


20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

## 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



<b>0 BEGIN PGM C28 MM</b>	
<b>1 TOOL CALL 1 Z S2000</b>	Verktøyoppkalling, verktøyakse, diameter 7
<b>2 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikjør verktøy
<b>3 L X+50 Y+0 R0 FMAX</b>	Forhåndsposisjoner verktøy
<b>4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX</b>	Dreie
<b>5 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI</b>	Bestemme konturunderprogram
<b>6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1</b>	
<b>7 CYCL DEF 28 SYLINDERMANTEL</b>	Bestemme bearbeidingsparameter
<b>Q1=-7 ;FRESEDYBDE</b>	
<b>Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE</b>	
<b>Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.</b>	
<b>Q10=-4 ;MATEDYBDE</b>	
<b>Q10=100 ;MATING FOR MATEDYBDE</b>	
<b>Q12=250 ;MATING FOR UTFRESING</b>	
<b>Q16=25 ;RADIUS</b>	
<b>Q17=1 ;TYPE DIMENSJONERING</b>	
<b>Q20=10 ;NOTBREDDE</b>	
<b>Q21=0.02 ;TOLERANSE</b>	Etterbearbeiding aktivert
<b>8 L C+0 R0 FMAX M3 M99</b>	Forposisjoner rundbord, spindel på, kall opp syklus
<b>9 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikjør verktøy
<b>10 PLANE RESET TURN FMAX</b>	Drei tilbake, opphev PLANE-funksjon
<b>11 M2</b>	Programslutt
<b>12 LBL 1</b>	Beskrivelse av sentrumsbane i konturunderprogram
<b>13 L X+60 Y+0 RL</b>	Verdi for roteringsakse i mm (Q17=1)
<b>14 L Y-35</b>	
<b>15 L X+40 Y-52.5</b>	
<b>16 L Y-70</b>	
<b>17 LBL 0</b>	
<b>18 END PGM C28 MM</b>	

# 10

**Bearbeidings-  
sykluser:  
konturlomme med  
konturformel**

## 10.1 SL-sykluser med kompleks konturformel

### Grunnleggende

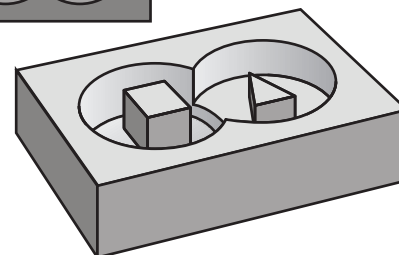
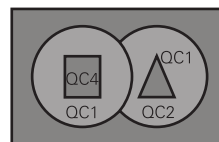
Med SL-sykluser og den komplekse konturformelen kan du sette sammen komplekse konturer av delkonturer (lommer eller øyer). De enkelte delkonturene (geometridata) definerer du som separate NC-programmer. På den måten kan alle delkonturer brukes igjen. Styringen beregner en samlet kontur ut fra utvalgte delkonturer som du knytter sammen ved hjelp av en konturformel.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/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 UTFRESING ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETTFRESING DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETTFRESING SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM

### Delkonturenes egenskaper

- Styringen registrerer alle konturer som lommer. 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 hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet
- Du kan definere delkonturer med forskjellige dybder ved behov

### Bearbeidingscyklusenes 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 som 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:




- 
  - ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner.
- 
  - ▶ Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding
- 
  - ▶ Trykk på funksjonstasten **SEL CONTOUR**
  - ▶ Skriv inn det fullstendige programnavnet til NC-programmet med konturdefinisjonene. Bekreft med **END**-tasten



Programmer **SEL CONTOUR**-blokken før SL-syklusene. Syklusen **14 KONTUR** er ikke lenger nødvendig hvis **SEL CONTOUR** brukes.

## Definere konturbeskrivelser

Bruk funksjonen **DECLARE CONTOUR** (angi kontur) for å angi filbanen til NC-programmet som styringen skal hente konturbeskrivelser fra. Du kan også velge en separat dybde for disse konturbeskrivelsene (FCL 2-funksjonen):




- 
  - ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
  - ▶ Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbearbeiding
- 
  - ▶ Trykk på funksjonstasten **DECLARE CONTOUR**
  - ▶ Angi nummeret for konturbetegnelsen **QC**, og bekreft med **ENT**-tasten
  - ▶ Angi hele navnet til NC-programmet med konturbeskrivelsen, og bekreft med tasten **END**, eller
  - ▶ Definer separat dybde for den valgte konturen om nødvendig






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)

## Legge inn en kompleks konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

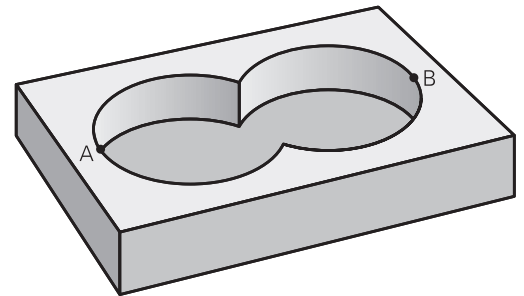
- 
  - ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
  - ▶ Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbehandling
- 
  - ▶ Trykk på funksjonstasten **KONTUR FORMEL**: Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
	<b>skåret med</b> f.eks. $QC10 = QC1 \& QC5$
	<b>forbundet med</b> f.eks. $QC25 = QC7   QC18$
	<b>forbundet med, men uten snitt</b> f.eks. $QC12 = QC5 \wedge QC25$
	<b>uten</b> f. eks. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	<b>Parentes åpen</b> f. f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	<b>Parentes lukket</b> f. f.eks. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	<b>Definer enkeltkontur</b> 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



Eksempelene 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

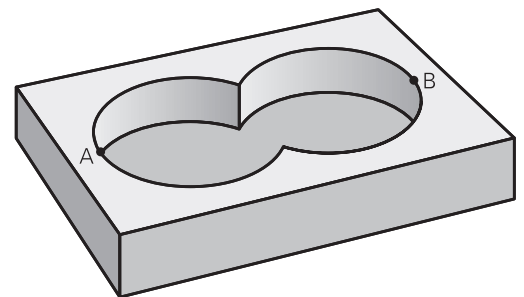
```
0 BEGIN PGM LOMME_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM LOMME_B MM
```



### 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:

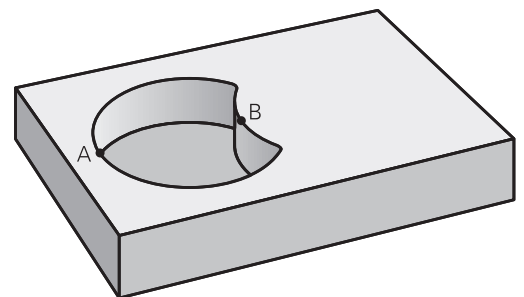
```

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:

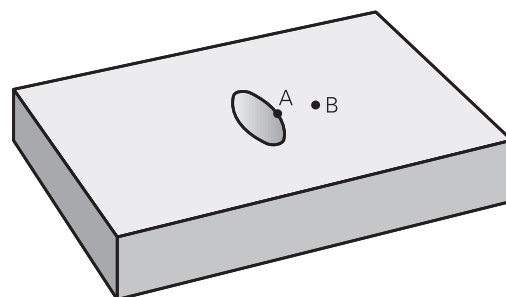
```

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 ...
```

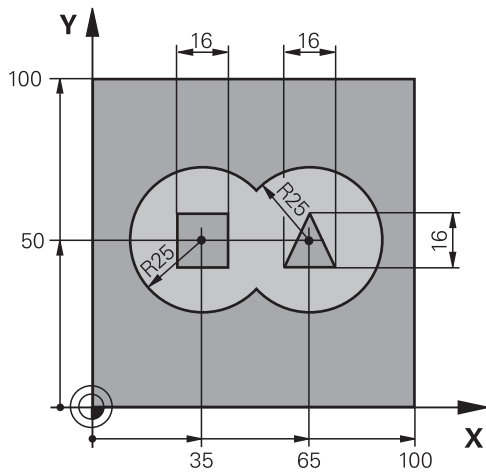
```
56 ...
```

### Kjøre konturer med SL-sykluser



Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", Side 216).

### Eksempel: Overlagrede konturer med konturformel skrubbing og slettfresing



<b>0 BEGIN PGM KONTUR MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Råemnedefinisjon
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S2500</b>	Verktøyoppkalling grovfres
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikjør verktøyet
<b>5 SEL CONTOUR "MODEL"</b>	Bestemme konturunderprogram
<b>6 CYCL DEF 20 KONTURDATA</b>	Definer generelle bearbeidingsparametere
<b>Q1=-20 ;FRESEDYBDE</b>	
<b>Q2=1 ;BANEOVERLAPPING</b>	
<b>Q3=+0.5 ;TOLERANSE FOR SIDE</b>	
<b>Q4=+0.5 ;TOLERANSE FOR DYBDE</b>	
<b>Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE</b>	
<b>Q6=2 ;SIKKERHETSAVST.</b>	
<b>Q7=+100 ;SIKKER HOEYDE</b>	
<b>Q8=0.1 ;AVRUNDINGSRADIUS</b>	
<b>Q9=-1 ;ROTASJONSRETNING</b>	

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	
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	
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 = ( QC1   QC2 ) \ QC3 \ QC4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

**Konturbeskrivelsesprogrammer:**

<b>0 BEGIN PGM SIRKEL1 MM</b>	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel høyre
<b>1 CC X+65 Y+50</b>	
<b>2 L PR+25 PA+0 R0</b>	
<b>3 CP IPA+360 DR+</b>	
<b>4 END PGM SIRKEL1 MM</b>	
<b>0 BEGIN PGM SIRKEL31XY MM</b>	Konturbeskrivelsesprogram: sirkel venstre
<b>1 CC X+Q1 Y+Q2</b>	
<b>2 LP PR+Q3 PA+0 R0</b>	
<b>3 CP IPA+360 DR+</b>	
<b>4 END PGM SIRKEL31XY MM</b>	
<b>0 BEGIN PGM TREKANT MM</b>	Konturbeskrivelsesprogram: trekant høyre
<b>1 L X+73 Y+42 R0</b>	
<b>2 L X+65 Y+58</b>	
<b>3 L X+58 Y+42</b>	
<b>4 L X+73</b>	
<b>5 END PGM TREKANT MM</b>	
<b>0 BEGIN PGM KVADRAT</b>	Konturbeskrivelsesprogram: kvadrat venstre
<b>1 L X+27 Y+58 R0</b>	
<b>2 L X+43</b>	
<b>3 L Y+42</b>	
<b>4 L X+27</b>	
<b>5 L Y+58</b>	
<b>6 END PGM KVADRAT MM</b>	

## 10.2 SL-sykluser med enkel konturformel

### Grunnleggende

Med SL-sykluser og den enkle konturformelen kan du sette sammen konturer av opptil ni delkonturer (lommer eller øyer) på en enkel måte. 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 de valgte delkonturene.



Lagringsplassen for en SL-syklus (alle konturbeskrivelsesprogram) er begrenset til maksimalt **128 konturer**. Maksimalt antall konturelementer avhenger av konturtypen (innvendig/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  UTFRESING ...
```

```
9 CYCL CALL
```

```
...
```

```
12 CYCL DEF 23  SLETTFRESING  
DYBDE ...
```

```
13 CYCL CALL
```

```
...
```

```
16 CYCL DEF 24  SLETTFRESING SIDE ...
```

```
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 hvis de ikke tilbakestilles når syklusen starter.
- Underprogrammene kan også inneholde koordinater for spindelaksen, men disse blir ignorert.
- Du definerer arbeidsplanet i første koordinatsett i underprogrammet





**Bearbeidingssyklusenes 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 som KONTURDATA.

## Legge inn en enkel konturformel

Med funksjonstastene kan du knytte ulike konturer til hverandre ved hjelp av en matematisk formel:

- 
  - ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
  - ▶ Meny for funksjoner: Trykk på funksjonstasten Kontur- og punktbehandling
- 
  - ▶ Trykk på funksjonstasten **CONTOUR DEF**: Styringen starter angivelsen av konturformelen
  - ▶ Angi navnet på første delkontur. Den første delkonturen må alltid være den dypeste lommen. Bekreft med **ENT**-tasten
- 
  - ▶ Definer med funksjonstastene om neste kontur er en lomme eller en øy. Bekreft med **ENT**-tasten
  - ▶ Angi navnet på andre delkontur. Bekreft med **ENT**-tasten
  - ▶ Angi dybden på andre delkontur om nødvendig, og bekreft med **ENT**-tasten
  - ▶ Fortsett dialogen som beskrevet, til du har angitt alle delkonturer



Begynn alltid listen over delkonturene 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.

## Bruke konturer med SL-sykluser



Bearbeiding av den definerte samlekonturen utføres med SL-syklusene 20–24 (se "Oversikt", Side 216).










# 11

**Sykluser:  
koordinatom-  
regninger**

## 11.1 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:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	7 NULLPUNKT Forskyve konturer direkte i NC-programmet eller fra nullpunktstabeller	291
	247 Fastsette nullpunkt Fastsette nullpunkt under programforløpet	297
	8 SPEILE Speile konturer	298
	10 DREIING Dreie konturer i arbeidsplanet	300
	11 SKALERING Forminske eller forstørre konturer	302
	26 AKSESPESIFIKK SKALERING Forminske eller forstørre konturer med aksespesifikke skaleringer	303
	19 Arbeidsplan Utføre bearbeidinger i dreid koordinatsystem for maskiner med dreiesupporter og/eller dreibare bord	305

### 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 (disse M-funksjonene er avhengige av maskinparameteren).
- Velg et nytt NC-program

## 11.2 NULLPUNKT-forskyvning (syklus 7, DIN/ISO: G54)

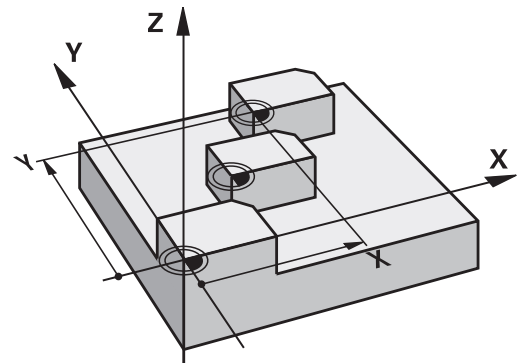
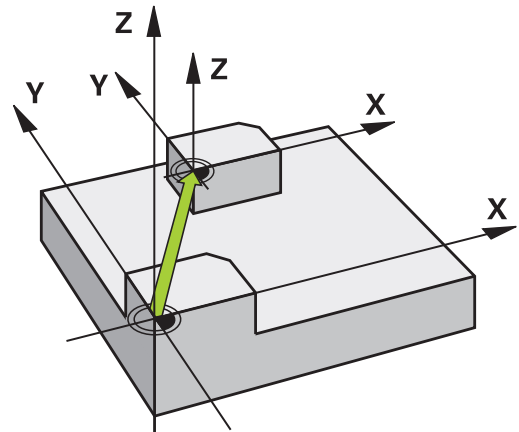
### Funksjon

Med nullpunktsforskyvningen kan du gjenta bearbeidinger forskjellige steder på emnet.

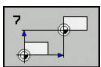
Etter en syklusdefinisjon med nullpunktsforskyvning forholder alle koordinatverdier seg til det nye nullpunktet. Styringen viser forskyvningen for alle akser i en egen statusvisning. Det er også mulig å angi roteringsakser.

### Tilbakestille

- Programmer forskyvning til koordinatene  $X=0$ ,  $Y=0$  osv. med en ny syklusdefinisjon
- Kall opp forskyvning til koordinatene  $X=0$ ,  $Y=0$  fra nullpunktstabellen



### 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

### Legg merke til følgende under programmeringen:



Følg maskinhåndboken!  
Beregningen av nullpunktsforskyvningen i roteringsaksene fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).  
Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

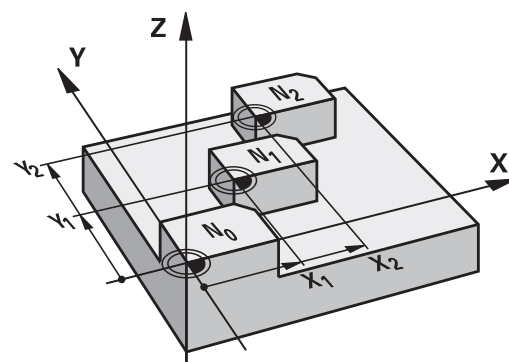
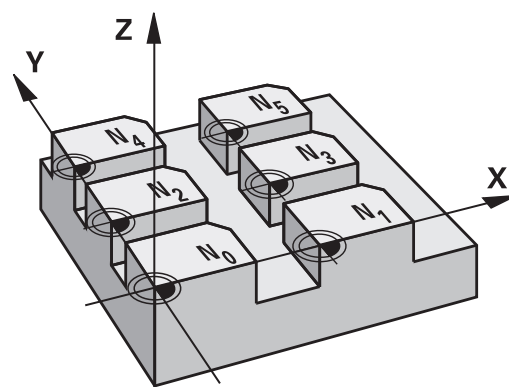
## 11.3 NULLPUNKT-forskyving med nullpunktstabeller (syklus 7, DIN/ISO: G53)

### Funksjon

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 nullpunktstabel.



### 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:**

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 nullpunktstabel fra NC-programmet.

Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys**(nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

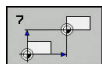
Hvis du ikke bruker **SEL TABLE**, må du aktivere ønsket nullpunktstabel før programmet testes eller kjøres (gjelder også for programmeringsgrafikken):

- 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:

PGM  
CALL

- ▶ Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten **PGM CALL**.

NULLPUNKT  
TABELL

- ▶ Trykk på **NULLPUNKT TABELL**-tasten
- ▶ Angi det fullstendige filbanenavnet til nullpunktstabellen, eller velg filen med funksjonstasten **VELG**. Bekreft med **END**-tasten



**SEL TABLE**-blokk må programmeres før syklus 7 Nullpunktsforskyvning.

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**

PGM  
MGT

- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Vise nullpunktstabell: Trykk på funksjonstastene **VELG TYPE** og **VIS .D**
- ▶ Velg en tabell eller skriv inn et nytt filnavn
- ▶ Rediger filen. Funksjonstasten åpner en liste med bl.a. følgende funksjoner:

Funksjonstast	Funksjon
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Bla én side bakover
	Bla én side forover
	Sett inn linje (bare mulig på slutten av tabellen)
	Slett linje
	Søk
	Markøren til linjestart
	Markøren til linjeslutt
	Kopier aktuell verdi
	Sett inn kopiert verdi
	Legg til programmerbart linjeantall (nullpunkter) i slutten av tabellen

## 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. Styringen 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.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.334	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 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.



## 11.4 FASTSETT NULLPUNKT (syklus 247, DIN/ISO: G247)

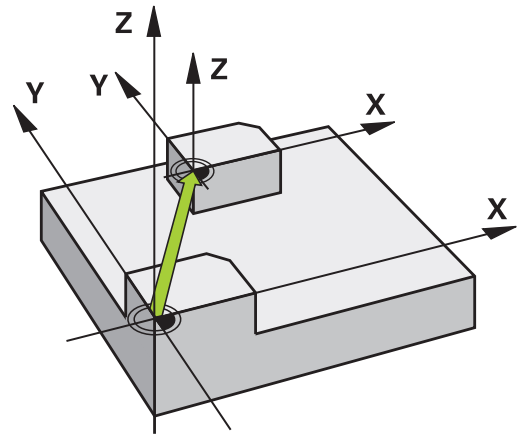
### Funksjon

Med syklusen Fastsett nullpunkt kan du aktivere en innstilling i referansepunktstabellen som nytt nullpunkt.

Etter en syklusdefinisjon med Fastsett nullpunkt 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:



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 forhåndsinnstillingsnummeret etter dialogen **Nullpkt.**

## 11.5 SPEILVENDING (syklus 8, DIN/ISO: G28)

### Funksjon

Styringen kan bearbeide arbeidsplanet speilvendt.

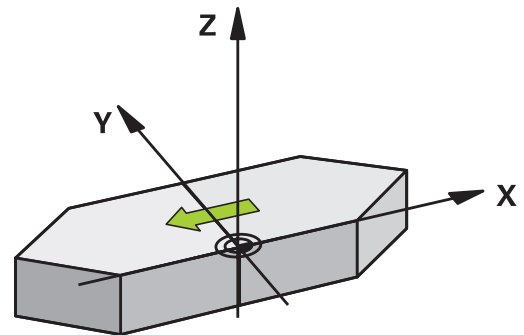
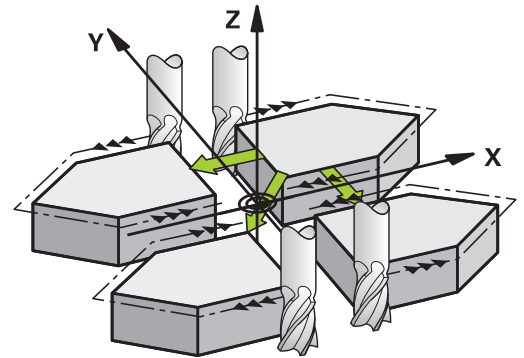
Speilvendingen aktiveres når funksjonen er definert i NC-programmet. Funksjonen kan også aktiveres i driftsmodusen

**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 for 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



### Tilbakestille

Programmer syklusen REFLEKTER på nytt, og velg **NO ENT**.

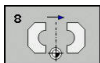
## Legg merke til følgende under programmeringen!



Hvis du arbeider med syklus 8 i det dreide systemet, må du ta hensyn til følgende:

- 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
```

## 11.6 ROTERING (syklus 10, DIN/ISO: G73)

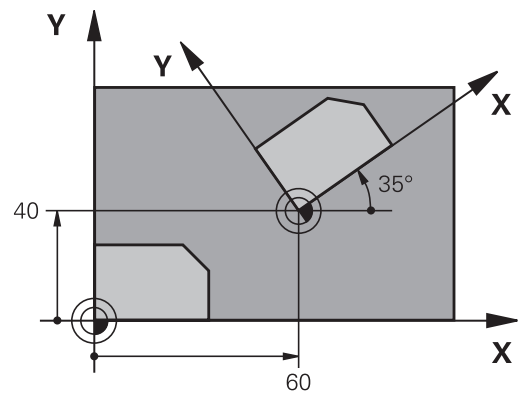
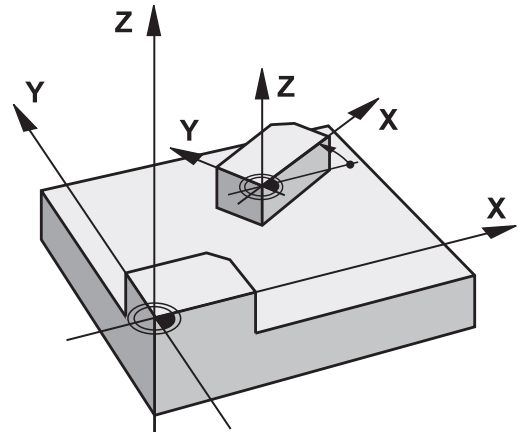
### Funksjon

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

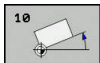


### Tilbakestille

Programmer syklusen ROTERING på nytt, og velg en svingvinkel på 0°.

**Legg merke til følgende under programmeringen!**

Styringen deaktiverer radiuskorrigering når syklus 10 defineres. Programmer ev. radiuskorrigeringen på nytt  
Kjør verktøyet langs begge aksene i arbeidsplanet for å aktivere rotering 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
```

## 11.7 SKALERING (syklus 11, DIN/ISO: G72)

### Funksjon

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 påvirker:

- alle tre koordinataksene samtidig
- dimensjonene i sykluser

### Forutsetning

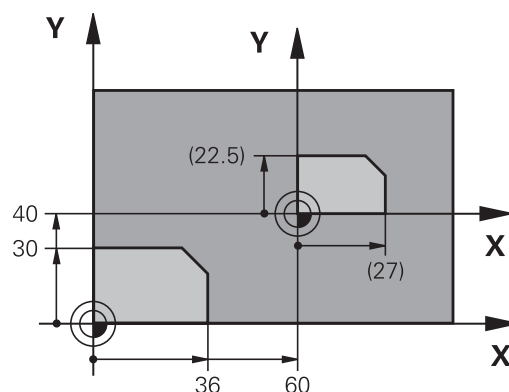
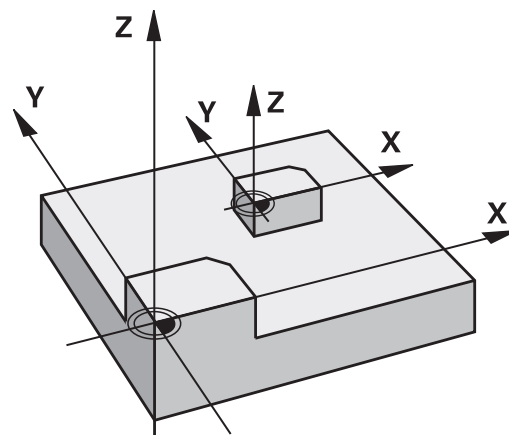
Før forstørring eller forminsking bør nullpunktet forskyves til en kant eller et hjørne i konturen.

Forstørre: SCL større enn 1 til 99,999 999

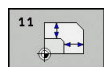
Forminske: SCL mindre enn 1 til 0,000 001

### Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og velg 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
  
```

## 11.8 AKSESP. SKALERING (syklus 26)

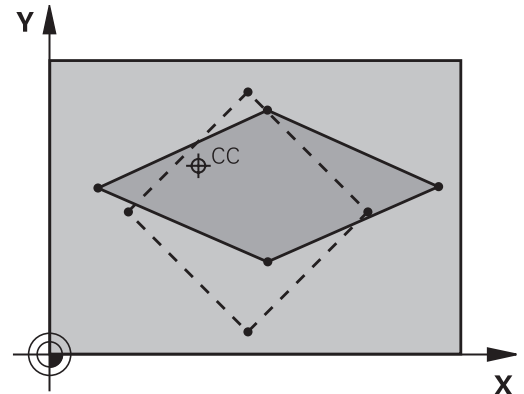
### Funksjon

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.

### Tilbakestille

Programmer syklusen SKALERING på nytt, og angi faktor 1 for den aktuelle aksen.



### Legg merke til følgende under programmeringen!



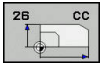
Koordinataksler med posisjoner for sirkelbaner kan ikke forlenges eller forkortes ved hjelp av ulike faktorer.

Du kan angi en separat aksespesifikk skaleringsverdi for hver koordinatakse.

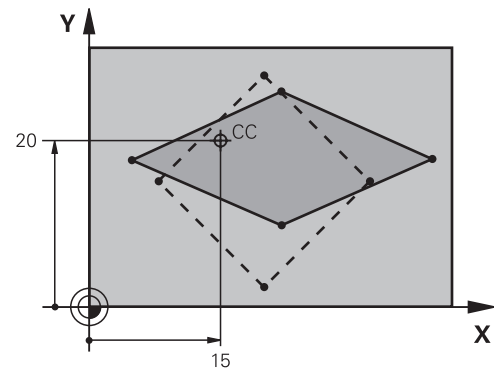
I tillegg kan sentrumskoordinater for alle skaleringsverdier defineres.

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 koordinataksen(e) det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Angi faktor(er) for akse spesifikk utvidelse eller forminskning tilleggsfunksjoner. Inndataområde 0,000001 til 99,999999
- ▶ **Sentrumskordinater:** Sentrum for akse spesifikk 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
```



## 11.9 ARBEIDSPLAN (syklus 19, DIN/ISO: G80, programvarealternativ 1)

### Funksjon

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 rotasjoner (romvinkler) av **maskinens** koordinatsystem. Du beregner romvinkelen ved å legge et snitt loddrett gjennom det roterte arbeidsplanet og studere snittet i forhold til aksene som du vil dreie arbeidsplanet rundt. To romvinkler er tilstrekkelig for å definere alle verktøyposisjoner i tre dimensjoner



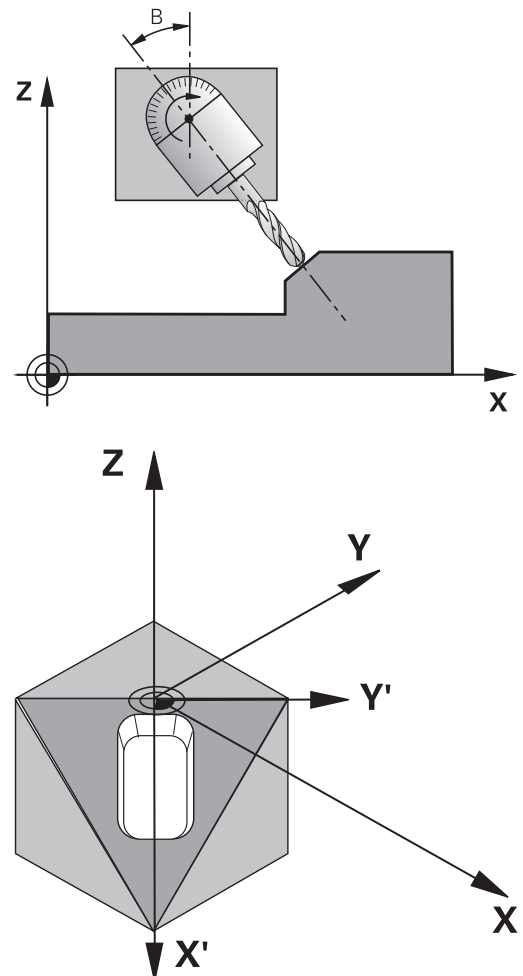
Husk at posisjonen til det roterte koordinatsystemet og dermed også verktøybevegelsene i det roterte systemet, avhenger av hvordan du beskriver det roterte planet.

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 aksene bli aktivert. Kjør verktøyet langs alle aksene for å aktivere korreksjonen for alle akser.

Hvis du har definert funksjonen **Rot. prog.kjøring** som **Aktiv** i manuell driftsmodus, blir vinkelverdien i denne menyen overskrevet av syklus 19 Arbeidsplan.



## Legg merke til følgende under programmeringen!



Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for **Drei arbeidsplan** til TNC og den aktuelle maskinen.

Maskinprodusenten fastsetter også om de programmerte vinklene fra styringen skal tolkes som koordinater for roteringsaksene (aksevinkel) eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan (romvinkel).



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.

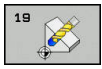
Arbeidsplanet dreies alltid rundt det aktive nullpunktet.

Hvis du bruker syklus 19 med aktivert M120, vil styringen automatisk oppheve radiuskorreksjonen og M120-funksjonen.

Med den valgfrie maskinparameteren

**CfgDisplayCoordSys**(nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

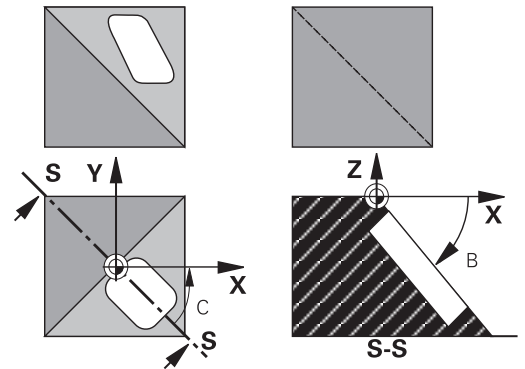
## Syklusparametere



- ▶ **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 bevegelsehastighet 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



## Tilbakestille

Du kan tilbakestille svingvinkelen ved å definere syklusen Arbeidsplan på nytt. Angi verdien 0° for alle roteringsakser. Definer deretter syklusen 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 posisjonere 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 19 **Q120** (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 (vinkelreduisering), 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 ikke under roteringen.
- Styringen utfører roteringen med den sist definerte mateverdien. Maksimal mating avhenger av dreiehodets (dreiebordets) konstruksjon.

**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 nullpunktvisningen i det separate statusvinduet refererer 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.

**Arbeidsromovervåking**

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 tilleggfunksjonen M130 kan du også føre verktøyet i et dreid system til posisjoner som refererer 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. Aktiver rotering av arbeidsplan
3. Aktiver rotering

...

Emnebearbeiding

...

1. Tilbakestill roteringen
2. Tilbakestill rotering av arbeidsplan
3. Tilbakestill nullpunktsforskyvning

## Veiledning for arbeid med syklus 19 Arbeidsplan

### 1 Konfigurer NC-program

- ▶ Definer verktøyet (ikke aktuelt hvis TOOL.T er aktivert). Angi hele verktøylengden
- ▶ Kalle opp verktøyet
- ▶ Frikjør spindelaksen slik at verktøyet ikke kan kollidere med emnet (oppspenningsutstyret)
- ▶ Posisjoner ev. roteringsaksen(e) med en aktuell vinkelverdi via en L-blokk (avhenger av en maskinparameter)
- ▶ Aktiver ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Definer syklus 19 Arbeidsplan. Angi vinkelverdier for roteringsaksene
- ▶ Kjør systemet langs alle hovedaksene (X, Y, Z) for å aktivere korreksjonen.
- ▶ Programmer bearbeidingen på samme måte som for et urotert plan.
- ▶ Definer ev. syklus 19 Arbeidsplan med andre vinkler for å utføre bearbeidingen med andre akseinnstillinger. I så fall er det ikke nødvendig å tilbake stille syklus 19. De nye vinkelinnstillingene kan defineres direkte
- ▶ Tilbake still syklus 19 Arbeidsplan. Angi verdien 0° for alle roteringsakser
- ▶ Deaktiver funksjonen Arbeidsplan. Definer syklus 19 på nytt. Bekreft med **NO ENT** når du blir bedt om det
- ▶ Tilbake still ev. nullpunktsforskyvning
- ▶ Posisjoner ev. roteringsaksene i 0°-stillingen

### 2 Spenn opp emnet

### 3 Fastsette nullpunkt

- Manuelt ved skraping
- Styrt med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe,

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

- Automatisk med en HEIDENHAIN 3D-touch-probe

**Mer informasjon:** "", Side

### 4 Start NC-programmet i programkjøringsmodus

### 5 Manuell driftsmodus

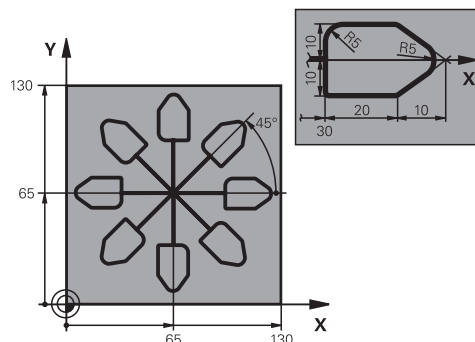
Definer funksjonen Drei arbeidsplan som INAKTIV med funksjonstast 3D-ROT. Angi vinkelverdien 0° for alle vinkelverdier i menyen.

## 11.10 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	



# 12

**Sykluser:  
spesialfunksjoner**

## 12.1 Grunnleggende

### Oversikt

Styringen har følgende sykluser for følgende spesialprogrammer:

Funksjons- tast	Syklus	Side
	9 FORSINKELSE	317
	12 Programoppkalling	318
	13 Spindelorientering	319
	32 TOLERANSE	320
	225 GRAVERING av tekster	324
	232 PLANFRESING	330
	239 BEREGNE LAST	335

## 12.2 FORSINKELSE (syklus 9, DIN/ISO: G04)

### Funksjon

Programforløpet stoppes under **FORSINKELSE**. En forsinkelse kan for eksempel brukes ved sponbrudd.

Syklusen begynner å virke når den er definert i NC-programmet. Modale (bestående) tilstander påvirkes imidlertid ikke, som f.eks. spindelrotasjonen.



### Eksempel

89 CYCL DEF 9.0 FORSINKELSE

90 CYCL DEF 9.1 S.TID 1.5

### Syklusparametere

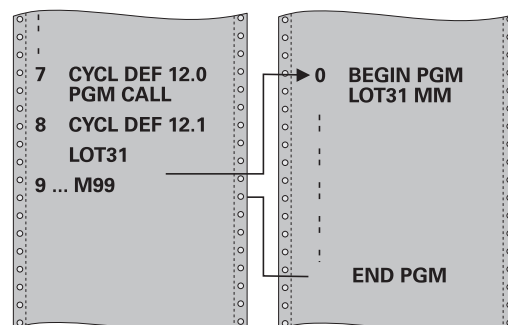


- **Forsinkelse i sekunder:** Angi forsinkelsen i sekunder. Innstillingsområde 0 til 3600 s (1 time) i trinn på 0,001 s

## 12.3 PROGRAMOPPKALLING (syklus 12, DIN/ISO: G39)

### Syklusfunksjon

Du kan bruke ulike NC-programmer, f.eks. spesielle boresykluser eller geometrimoduler, på samme måte som en bearbeidingscyklus. Slike NC-programmer kan startes på samme måte som en syklus.



### Legg merke til følgende under programmeringen!



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-parametere 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
```

## 12.4 SPINDELORIENTERING (syklus 13, DIN/ISO: G36)

### Syklusfunksjon



Maskinen og styringen må klargjøres av maskinprodusenten.

Styringen kan styre hovedspindelen på en verktøymaskin og vinkle den i forskjellige posisjoner.

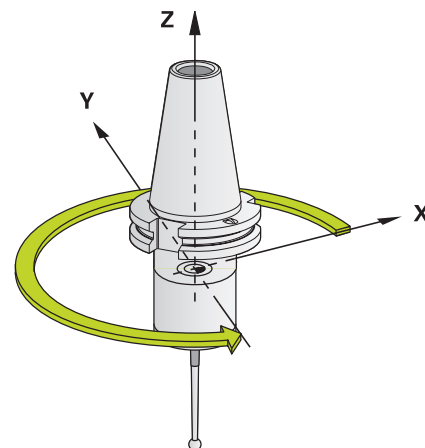
Spindelorientering er f.eks. nødvendig

- 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.

**Mer informasjon:** Maskinhåndbok



### Eksempel

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING

94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Syklus 13 brukes internt i bearbeidingsyklusene 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 bearbeidingsyklusene som er nevnt ovenfor.

### Syklusparametere



- ▶ **Orienteringsvinkel:** Angi orienteringsvinkel med referanse til vinkelreferanseaksen i arbeidsplanet. Inndataområde: 0,0000° til 360,0000°

## 12.5 TOLERANSE (syklus 32, DIN/ISO: G62)

### Syklusfunksjon



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 (ukorrigerede eller korrigerede) 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.

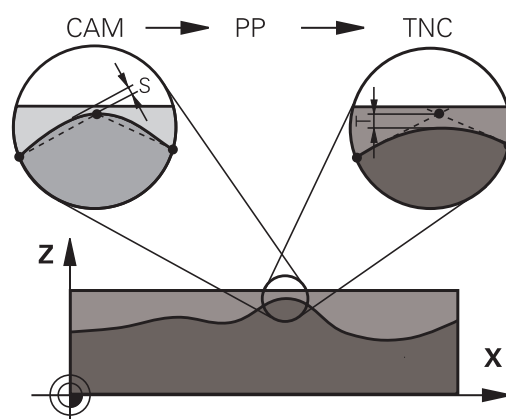
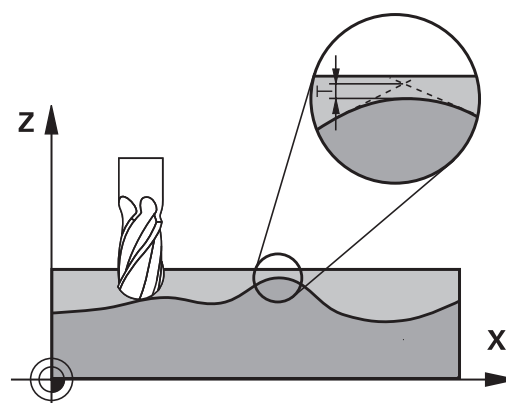
Om nødvendig reduserer styringen den programmerte matingen automatisk, slik at styringen alltid kan styre programmet så raskt og smidig som mulig. **Også når styringen ikke kjører med redusert hastighet, blir toleransen som du har definert, i utgangspunktet alltid fulgt.** Jo høyere verdi du angir for 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.

### 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!**

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.

Syklus 32 er DEF-aktiv, dvs. at den aktiveres i NC-programmet når den er definert.

Styringen tilbakestillers syklus 32 når

- du definerer syklus 32 på nytt og bekrefter dialogspørsmålet etter **toleranseverdi** med **NO ENT**
- du velger et nytt NC-program med tasten **PGM MGT**

Når du har tilbakestillt syklus 32, aktiverer styringen på nytt toleransen som er forhåndsinnstilt med maskinparameteren.

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 syklus 32-parameteren i den ekstra statusvisningen, fanen **CYC**.

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 (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:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$

Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

#### Eksempelformel torusfres:

Ved arbeid med torusfres får vinkeltoleransen større betydning.

$$T_w = \frac{180}{\pi \cdot R} T_{32}$$

$T_w$ : vinkeltoleranse i grader

$\pi$

R: midtre radius for torusen i mm

$T_{32}$ : bearbeidingstoleranse i mm

## Syklusparametere



- ▶ **Toleranseverdi T:** Tillatt konturavvik i mm (eller tommer i Inch-programmer). Inndataområde 0,0000 til 10,0000  
**>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
- ▶ **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 **Tool Center Point (TCP)** korrigeres automatisk. Det har ingen negativ innvirkning på konturen for eksempel ved en kulefres som er målt i midten og programmert på midtpunktbanen. Inndataområde 0,0000 til 10,0000  
**>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

## Eksempel

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

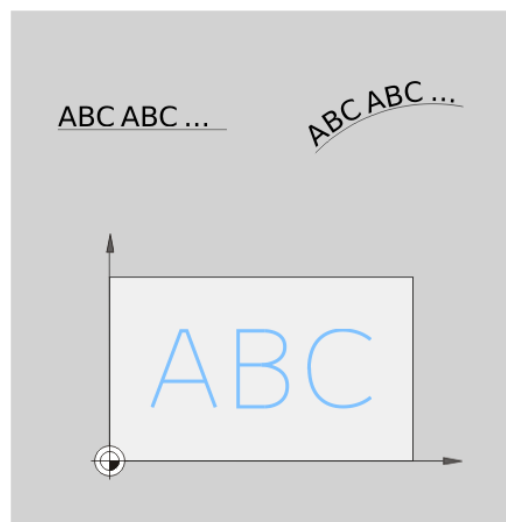
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

## 12.6 GRAVERING (syklus 225, DIN/ISO: G225)

### Syklusforløp

Med denne syklusen kan tekster graveres på en jevn overflate på emnet. Tekstene kan plasseres langs en rett linje eller på en sirkelbue.

- 1 Styringen posisjonerer det første tegnet på startpunktet i arbeidsplanet
- 2 Verktøyet senkes loddrett ned på graveringsflaten og fraser 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!



Fortegnet til syklusparameteren for dybde slår fast arbeidsretningen. Hvis du velger Dybde = 0, vil ikke styringen utføre syklusen.

Gravingsteksten kan også angis med strengvariabel (QS).

Du kan påvirke kan roteringsposisjonen til bokstavene med parameter Q374.

Hvis  $Q374=0^\circ$  til  $180^\circ$ : Skriveretningen er fra venstre mot høyre.

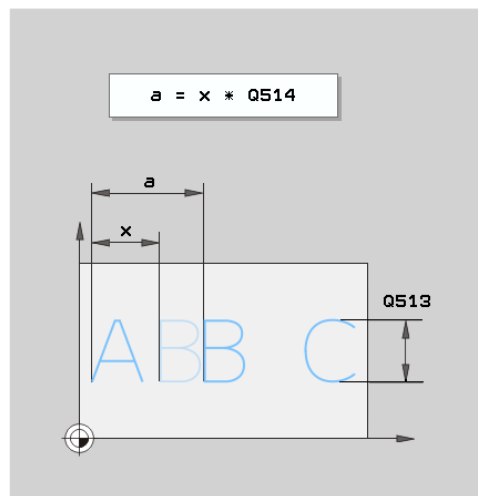
Hvis  $Q374$  er større enn  $180^\circ$ : Skriveretningen vendes.

Startpunktet ved en graving på en sirkelbane er plassert nede til venstre over det tegnet som skal graveres først. (Ved eldre programversjoner ble forhåndsposisjoneringen ev. utført i sentrum av sirkelen.)

## Syklusparametere



- ▶ **QS500 Gravingstekst?:** gravingstekst innenfor anførselstegn. Tillatte tegn: 255 tegn. Tildeling av en strengvariabel med **Q**-tasten på talltastaturet. **Q**-tasten på alfatastaturet tilsvarer normal tekstinntasting. se "Gravere systemvariabler", Side 328
- ▶ **Q513 Tegnhøyde?** (absolutt): høyde på tegnene som skal graves, i mm. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q514 Faktor tegnstand?** Den anvendte fonten er en såkalt proporsjonalfont. Hvert tegn har i henhold 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)?:**  
Gravere tekst langs en rett linje: inntasting = 0  
Gravere tekst på en sirkelbue: inntasting = 1  
Gravere 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 rettlinjert 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.
- ▶ **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=«A» ;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): koordinaten til emneoverflaten Inndataområde -99999.9999 til 99999.9999
- ▶ Overhold **Q204 2. Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): koordinat for spindelaksen der verktøy og emne (oppspanningsutstyr) 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:
  - Graving 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
  - Graving 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. Stylingen tar i tillegg hensyn til parameteren Q513 Tegnhøyde. Hvis Q513 = 0, graverer stylingen tekstlengden nøyaktig som angitt i parameter Q574. Tegnhøyden blir skalert tilsvarende. Hvis Q513 er større enn null, kontrollerer stylingen om den faktiske tekstlengden overskrider den maksimale tekstlengden i Q574. Hvis det er tilfelle, viser stylingen en feilmelding.

## Tillatte gravingstegn

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 gravingsteksten, 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 eller det aktuelle klokkeslettet. Angi **%time<x>**. **<x>** definerer formatet, f.eks. 08 for DD.MM.ÅÅÅÅ. (identisk med funksjonen **SYSSTR ID321**)



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



## 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 gravingstekst 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



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. og enkeltblokk tar styringen hensyn til tellerstanden fra MOD-menyen.

## 12.7 PLANFRESING (syklus 232, DIN/ISO: G232, programvarevalg 19)

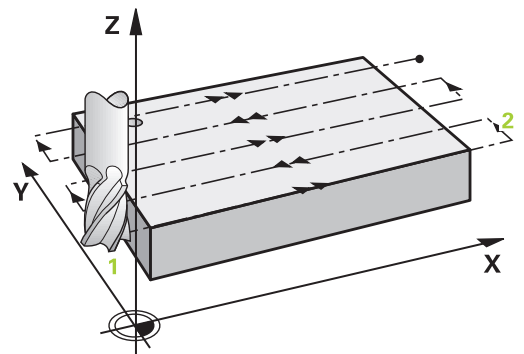
### Syklusforløp

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 posisjoningsmating
- 1 Med ilgang **FMAX** fører styringen verktøyet med posisjoningslogikk 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 posisjoningsmating i spindelaksen til den første matedybden som ble beregnet av styringen

### Strategi Q389=0

- 3 Deretter føres verktøyet med programmert fresemating til sluttunktet **2**. Sluttunktet ligger **utenfor** flaten. Styringen beregner sluttunktet ut fra programmert startpunkt, programmert lengde, programmert sidesikkerhetsavstand og verktøyradius
- 4 Styringen forskyver verktøyet med forposisjoningsmatingen 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

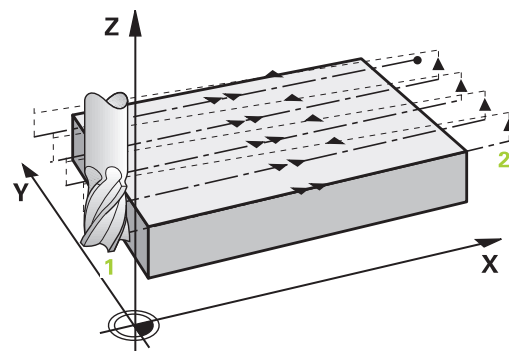


**Strategi Q389=1**

- 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!**

Angi **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret.

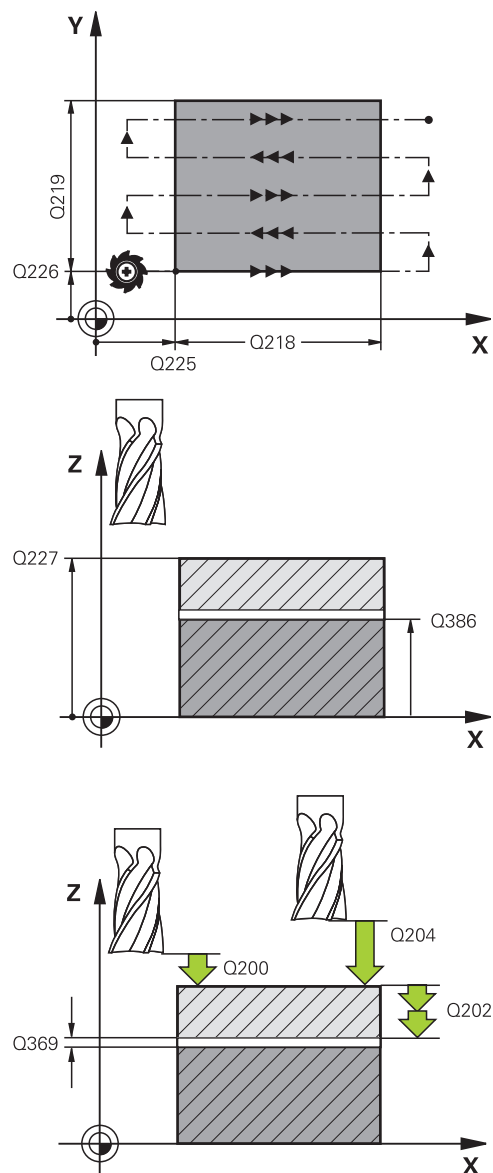
Hvis **Q227 STARTPUNKT 3. AKSE** og **Q386 SLUTTPUNKT 3. AKSE** er angitt likt, utfører styringen ikke syklusen (dybde = 0 programmert).

Programmer Q227 større enn Q386. Styringen vil ellers vise en feilmelding.

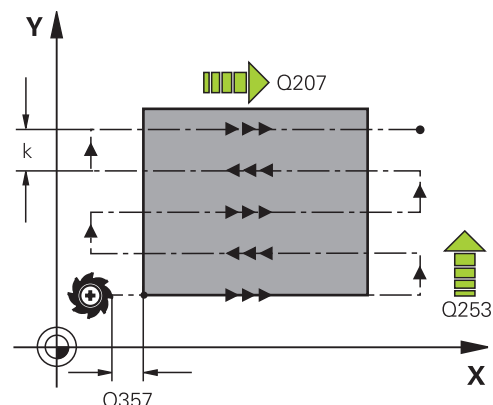
## Syklusparametere



- ▶ **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 Slutt punkt 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 slutt punktet og startpunktet på verktøyaksen. Slutt toleransen benyttes som referanse, slik at samme matedybder alltid benyttes. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q369 Slutt toleranse 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 verktøytabelen (f.eks. plateradius målt med målehode), reduserer styringen sidematingen i henhold til dette. Inndataområde 0,1 til 1,9999
- ▶ **Q207 Mating fresing?:** verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing  
Inndataområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Mating glattedreining?:** verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved fresing av siste mating. Inndataområde 0 til 99999,9999, alternativ **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?:** Verktøyets bevegelsehastighet 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 i **Q350 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**



### 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
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.

## 12.8 BESTEMME LAST (syklus 239, DIN/ISO: G239, programvareversjon 143)

### Syklusforløp

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 massetreggheten til lasten, de aktuelle friksjonskreftene og den aktuelle akseakselerasjonen, dvs. tilbake stille forstyrings- 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.

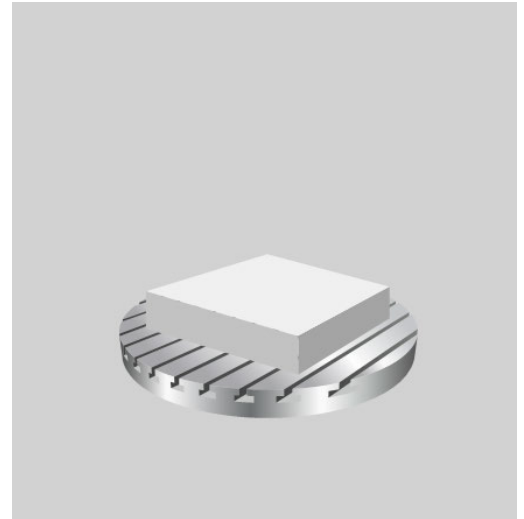
Med LAC tilpasses den maksimale akselerasjonen vektavhengig i tillegg til tilpassing av reguleringsparametere. Slik kan dynamikken økes ved liten last slik at produktiviteten økes.

#### Parameter Q570 = 0

- 1 Det forekommer ingen fysisk bevegelse av aksene
- 2 Styringen tilbake stiller LAC
- 3 Forstyrings- og eventuelt reguleringsparametere som gjør det mulig å bevege akse(n)e 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 Forstyrings- og reguleringsparameterne som er beregnet av styringen, er **avhengige** av den aktuelle lasten
- 4 Styringen aktiverer de beregnede parameterne



**Legg merke til følgende under programmeringen!**

Maskinen må være forberedt for denne syklusen fra maskinprodusentens side.

Syklus 239 fungerer bare med alternativ nr. 143 LAC (Load Adaptive Control).

**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



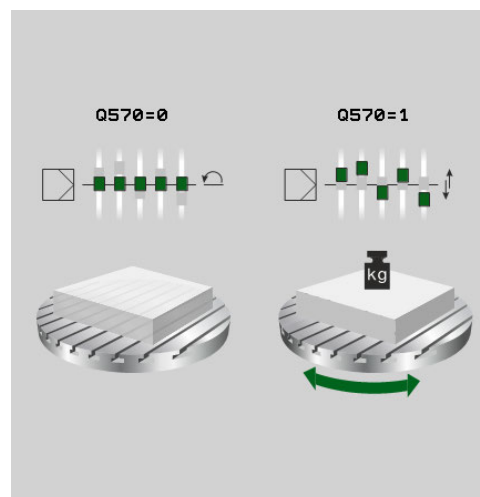
Syklus 239 aktiveres umiddelbart etter definisjonen.

Hvis du gjennomfører en blokkjøring og styringen overleser syklus 239 i forbindelse med det, ignorerer styringen denne syklusen – det gjennomføres ikke en veiekjøring.

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 reguleringsparameterne skal tilbakestilles:
  - 0**: Tilbakestill LAC, verdiene som sist ble stilt inn av styringen, tilbakestilles, styringen drives med lastuavhengige forstyrings- og reguleringsparameterne
  - 1**: Gjennomfør veiekjøring, styringen beveger aksene og beregner dermed forstyrings- og reguleringsparameterne avhengig av den aktuelle lasten, de beregnede verdiene aktiveres straks

**Eksempel**

62 CYCL DEF 239 BEREGNE LAST

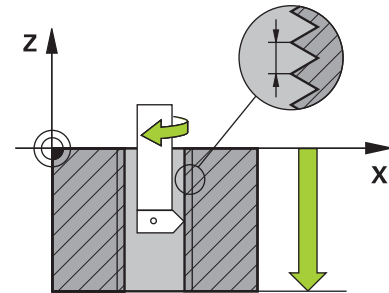
Q570=+0 ;LASTBEREGNING



## 12.9 GJENGESKJAERING (syklus 18, DIN/ISO: G18, programvarevalg 19)

### Syklusforløp

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.



### Legg merke til følgende under programmeringen!



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

- **sourceOverride** (Nr. 113603): Spindle Potentiometer (mateoverstyring er ikke aktiv) og FeedPotentiometer (turtalloverstyring 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 spindelurtallet  
True: (Ved små gjengedybder begrenses spindelurtallet slik at spindelen går med konstant turtall ca. 1/3 av tiden)  
False: (ingen begrensning)

Potensiometeret for spindelurtall er ikke aktivt.

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.

### 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!

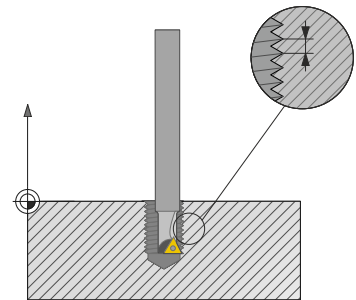
Hvis spindelen var innkoblet før syklusstart, kobler syklus 18 spindelen ut, og syklusen arbeider med stillestående spindel! På slutten kobler syklus 18 spindelen inn igjen hvis den var innkoblet før syklusstart.

- ▶ 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

### Syklusparametere



- ▶ Boreddybde (inkrementell): Angi gjengedybden ut fra 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 boreddybde)
  - = venstregjenge (M4 ved negativ boreddybde)



### Eksempel

25 CYCL DEF 18.0 GJENGESKJAERING

26 CYCL DEF 18.1 DYBDE = -20

27 CYCL DEF 18.2 STIGN = +1

# 13

**Arbeide med  
touch-probe-  
sykluser**

## 13.1 Generell informasjon om touch-probe-sykluser



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Styringen må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side.

### Funksjon

Når styringen kjører en touch-probe-syklus, kjører 3D-touch-proben akseparallelt mot emnet (også når grunnroteringen er aktivert og arbeidsplanet er dreid). Maskinprodusenten fastsetter probematingen i en maskinparameter.

**Mer informasjon:** "Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser", Side 343

Når nålen berører emnet,

- sender 3D-touch-proben et signal til styringen: Koordinatene til den probede posisjonen lagres.
- stopper 3D-touch-proben
- kjører i ilgang tilbake til startposisjonen til probesyklusen

Hvis nålen ikke får utslag under en fastlagt bevegelse, viser styringen en feilmelding (bevegelse: **DIST** fra touch-probe-tabellen).

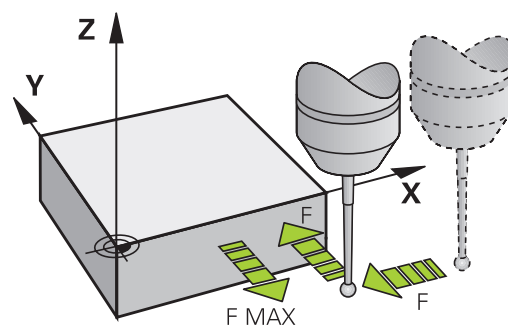
### Ta hensyn til grunnrotering i manuell drift

Styringen tar hensyn til probeprosessen ved aktiv grunnrotering og kjører på skrå mot verktøyet.

### Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Med styringens tilgjengelige touch-probe-sykluser i driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** kan du gjøre følgende:

- kalibrere touch-prober
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter



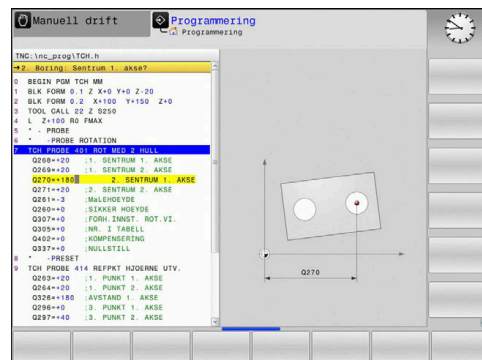
## Touch-probe-sykluser for automatisk drift

I tillegg til touch-probe-sykluser som brukes i driftsmodusene Manuell og El. hånddratt, finnes det mange tilgjengelige sykluser for ulike bruksområder i automatisk drift:

- kalibrere koblende touch-probe
- kompensere for emner som ligger skjevt
- fastsette nullpunkter
- automatisk emnekontroll
- automatisk verktøymåling

Touch-probe-sykluser programmeres ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE** i driftsmodusen **Programmering**. Bruk touch-probe-sykluser fra og med nummer 400. Bruk også nyere bearbeidingsykluser og Q-parametere som konfigurasjonsparametere. Parametere med lik funksjon og som styringen trenger i forskjellige sykluser, har alltid samme nummer: f.eks. Q260 er alltid sikker høyde, Q261 er alltid målehøyde osv.

For å gjøre programmeringen enklere vises det et hjelpebilde i styringen under syklusdefinisjonen. Den parameteren som du skal legge inn, vises i hjelpebildet (se bildet til høyre).



### Definere touch-probe-sykluser i driftsmodusen Programmering



- ▶ Linjen med funksjonstaster viser alle de tilgjengelige touch-probe-funksjonene. Funksjonene er ordnet i grupper



- ▶ Velg touch-probe-syklusgruppe, f.eks. fastsetting av nullpunkt. Sykluser for automatisk verktøyoppmåling er bare tilgjengelige hvis maskinen er forberedt for disse funksjonene.



- ▶ Velg syklus, f.eks. fastsette nullpunkt for sentrum av lommen. I styringen åpnes det en dialog hvor du skal taste inn verdiene. På høyre halvdel av skjermen vises det samtidig en grafikk hvor parameteren som skal legges inn, er markert med lys bakgrunn
- ▶ Legg inn alle parameterne som styringen trenger, og avslutt hver inntasting med ENT-tasten
- ▶ Når du har lagt inn alle de nødvendige dataene, lukkes dialogen

Funksjons-tast	Målesyklusgruppe	Side
	Sykluser for automatisk registrering og kompensasjon for emner som ligger skjevt	349
	Sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt	394
	Sykluser for automatisk emnekontroll	450
	Spesialsykluser	492
	TS-kalibrering	492
	Kinematikk	515
	Sykluser for automatisk verktøyoppmåling (aktiveres av maskinprodusenten)	546

### NC-blokker

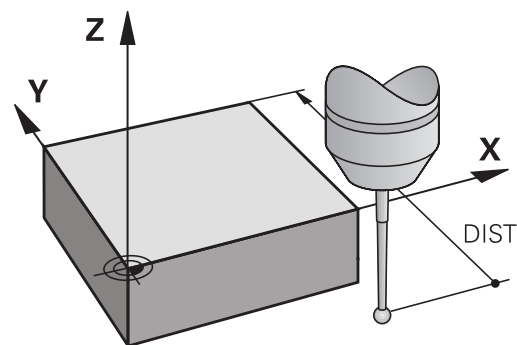
5 TCH PROBE 410 NULLPKT FIRKANT INNVEDIG
Q321=+50 ;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50 ;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60 ;1. SIDELENGDE
Q324=20 ;2. SIDELENGDE
Q261=-5 ;MALEHOEYDE
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10 ;NR. I TABELL
Q331=+0 ;REFERANSEPUNKT
Q332=+0 ;REFERANSEPUNKT
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1 ;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85 ;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50 ;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0 ;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+0 ;REFERANSEPUNKT

## 13.2 Viktig før du arbeider med touch-probe-sykluser

For å kunne løse så mange måleoppgaver som mulig, kan du foreta forskjellige innstillinger via maskinparameterne. Disse innstillingene styrer alle touch-probe-sykluserne.

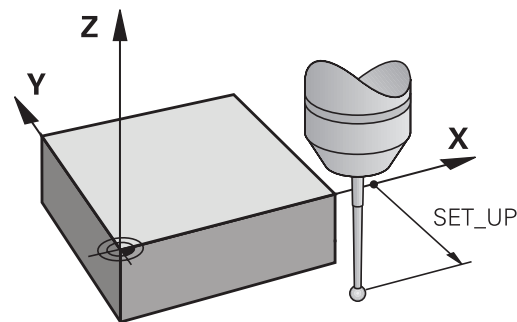
### Maksimal avstand til probepunkt: **DIST** i touch-probe-tabell

Hvis nålen ikke får utslag i bevegelsen som er definert i **DIST**, viser styringen en feilmelding.



### Sikkerhetsavstand til probepunkt: **SET\_UP** i touch-probe-tabell

I **SET\_UP** fastsetter du hvor langt touch-proben skal forposisjoneres fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til **SET\_UP**.



### Orienterer infrarød touch-probe mot programmert proberetning: **TRACK** i touch-probe-tabell

Hvis **TRACK** = ON, oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess blir en infrarød touch-probe rettet inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning.



Hvis du endrer **TRACK** = ON, må touch-proben kalibreres på nytt.

### **Koblende touch-probe, probemating: F i touch-probe-tabell**

I **F** fastlegger du matingen som styringen skal probe emnet med.

**F** kan aldri bli større enn det som er stilt inn i maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602).

Ved touch-probe-sykluser kan matepotensiometeret være aktivt. Maskinprodusenten fastsetter de nødvendige innstillingene. (Parameter **overrideForMeasure** (nr. 122604) må være tilsvarende konfigurert.)

### **Koblende touch-probe, mating for posisjoneringsbevegelser: FMAX**

I **FMAX** fastsetter du matingen som styringen forposisjonerer touch-proben med, og som styringen posisjonerer mellom målepunktene.

### **Koblende touch-probe, hurtiggang for posisjoneringsbevegelser: F\_PREPOS i touch-probe-tabell**

I **F\_PREPOS** fastsetter du om styringen skal posisjonere touch-proben med matingen som er definert i **FMAX**, eller med maskinilgang.

- Inndataverdi = **FMAX\_PROBE**: Posisjonere med mating fra **FMAX**
- Inndataverdi = **FMAX\_MACHINE**: Forposisjonere med mating fra hurtiggang



## Kjøre touch-probe-sykluser

Alle touch-probe-sykluserne er DEF-aktive. Styringen går automatisk gjennom syklusen når syklusdefinisjonene kjøres av styringen i programkjøringen.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 1400 til 1499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**.
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Touch-probe-syklus 408 til 419 samt 1400 til 1499 kan også utføres når grunnroteringen er aktivert. Pass på at grunnroteringsvinkelen ikke forandrer seg når du arbeider med syklus 7 Nullpunktsforskyvning etter målesyklusen.

Avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren **chkTiltingAxes** (nr. 204600) blir det ved probingen kontrollert om stillingen til roteringsaksene stemmer overens med dreievinklene (3D-ROT). Hvis det ikke er tilfelle, viser styringen en feilmelding.

Touch-probe-sykluser med et nummer 400 til 499 eller 1400 til 1499 posisjonerer touch-proben i henhold til en posisjoneringslogikk:

- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er mindre enn koordinaten til den sikre høyden (definert i syklusen), trekker styringen først touch-proben tilbake til den sikre høyden på probeaksen og posisjonerer den deretter på det første probepunktet på arbeidsplanet.
- Hvis den aktuelle koordinaten til sydpolen på nålen er større enn koordinatene til den sikre høyden, posisjonerer styringen touch-probe først på det første probepunktet på arbeidsplanet og deretter med touch-probeaksen direkte i målehøyde.

## 13.3 Touch-probe-tabell

### Generelt

Forskjellige data som lagrer fremgangsmåten i probeprosessen, er lagret i touch-probe-tabellen. Hvis du har flere touch-prober på maskinen, kan du lagre data separat for hver touch-probe.



Dataene i touch-probe-tabellen kan også vises og redigeres i den utvidede verktøyadministrasjonen (alternativ #93).

### Redigere touch-probe-tabeller

Slik kan du redigere touch-probe-tabellen:



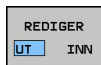
- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Manuell drift**



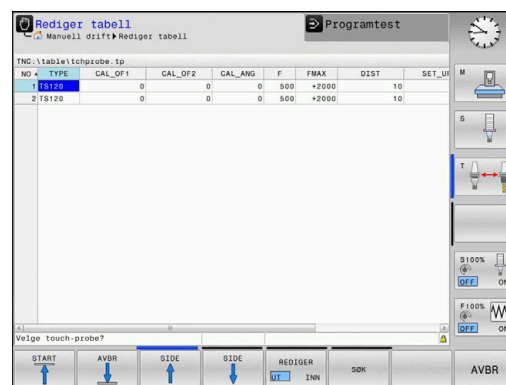
- ▶ Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten **MÅLEFUNKSJON**. Styringen viser flere funksjonstaster



- ▶ Velge touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **TOUCH-PR. TABELL**.



- ▶ Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- ▶ Velg ønsket innstilling med piltastene
- ▶ Utfør ønskede endringer
- ▶ Forlate touch-probe-tabell: Trykk på funksjonstasten **AVBR**.



## Touch-probe-data

Fork.	Inndata	Dialog
NO	Nummer på touch-proben: Dette nummeret må registreres i verktøytabellen (kolonne: <b>TP_NO</b> ) under det tilsvarende verktøynummeret	–
TYPE	Velge touch-proben som brukes	Velge touch-probe?
CAL_OF1	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hovedaksen	TS-senterforskyvn. hovedakse? [mm]
CAL_OF2	Forskyve touch-probe-aksen til spindelaksen i hjelpeaksen	TS-senterforskyvn. hjelpeakse? [mm]
CAL_ANG	Styringen orienterer touch-proben til orienteringsvinkelen før kalibrering eller probing (hvis orientering er mulig)	Spindelvinkel ved kalibrering?
F	Mating som styringen prøver verktøyet med <b>F</b> kan aldri bli større enn det som er stilt inn i maskinparameteren <b>maxTouchFeed</b> (nr. 122602).	Probemating? [mm/min]
FMAX	Mating som touch-proben blir forhåndsposisjonert med og posisjonert mellom målepunktene med	Hurtiggang i probesyklus? [mm/min]
DIST	Hvis nålen ikke får utslag i verdien som er definert her, viser styringen en feilmelding	Maks. måleområde? [mm]
SET_UP	I <b>set_up</b> fastsetter du hvor langt touch-proben skal forposisjoneres fra probepunktet som er definert eller beregnet i syklusen. Jo mindre verdi du angir, desto nøyaktigere må du definere probeposisjonen. I mange touch-probe-sykluser kan du i tillegg definere en sikkerhetsavstand. Sikkerhetsavstanden fungerer i tillegg til <b>set_up</b> .	Sikkerhetsavstand? [mm]
F_PREPOS	Fastsette hastighet ved forhåndsposisjonering: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Forhåndsposisjonering med hastighet fra <b>FMAX</b>: <b>FMAX_PROBE</b></li> <li>■ Forhåndsposisjonering med maskinhurtiggang: <b>FMAX_MACHINE</b></li> </ul>	Forposisjon. med hurtiggang.? ENT/NOENT
TRACK	Hvis <b>TRACK</b> = ON, oppnår du større målenøyaktighet. Før hver probeprosess retter styringen en infrarød touch-probe inn mot den programmerte proberetningen. Dermed får nålen alltid utslag i samme retning: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ON</b>: Utfør sporing av spindelen</li> <li>■ <b>OFF</b>: Ikke utfør sporing av spindelen</li> </ul>	Touch-probe orien.? Ja=ENT/Nei=NOENT
SERIAL	Du må ikke foreta noen oppføring i denne kolonnen. Styringen fører automatisk inn serienummeret til touch-proben hvis den har et EnDat-grensesnitt	Serienummer?
REACTION	Fremgangsmåte ved kollisjon med touch-proben <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>NCSTOP</b>: avbrudd av NC-programmet</li> <li>■ <b>EMERGSTOP</b>: NØDSTOPP, rask bremsing av aksene</li> </ul>	Reaksjon?












# 14

**Touch-probe-  
sykluser:  
automatisk  
registrering av  
skråstilt emne**

## 14.1 Oversikt



Styringen må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side.  
HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Funksjons-tast	Syklus	Side
	1420 PROBENIVÅ Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen	356
	1410 PROBEKANT Automatisk registrering via to punkter, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	360
	1411 PROBE TO SIRKLER Automatisk registrering via to to borer eller tapper, kompensasjon via grunnroteringsfunksjonen eller rundbordrotering	364
	400 GRUNNROTERTING Automatisk registrering via to punkter, kompensering via funksjonen Grunnrotering	371
	401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering via to borer, kompensering via funksjonen Grunnrotering	374
	402 ROT 2 TAPPER Automatisk registrering via to tapper, kompensering via funksjonen Grunnrotering	378
	403 ROT 2 VIA ROTERINGS- AKSE Automatisk registrering via to punkter, kompensering via rundbordrotering	383
	405 ROT VIA C-AKSE Automatisk justering av en vinkelforskyvning mellom et boringssentrum og den positive Y-aksen, kompensering via rundbordrotering	389
	404 ANGI GRUNNROTERTING Angi en ønsket grunnrotering	388

## 14.2 Grunnlag for touch-probe-syklusene 14xx

### Fellestrekkene til touch-probe-syklusene for dreieringer

Det finnes tre sykluser for å registrere dreieringer:

- 1410 **PROBEKANT**
- 1411 **PROBE TO SIRKLER**
- 1420 **PROBENIVÅ**

Disse syklusene omfatter:

- Hensyn til den aktive maskinkinematikken
- Halvautomatisk probing
- Overvåking av toleranser
- Hensyn til en 3D-kalibrering
- Samtidig bestemmelse av dreining og posisjon

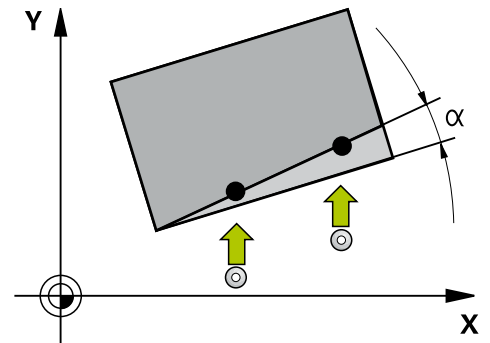
De programmerte posisjonene tolkes som nominelle posisjoner i I-CS. Probeposisjonene refererer til de programmerte nominelle koordinatene.

#### Evaluering – nullpunkt:

- Forskyvninger kan skrives i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen hvis det probes med konsistent arbeidsplan eller ved posisjonsobjekter med aktiv TCPM.
- Dreieringer kan skrives som grunndreining i basis-transformasjonen til referansepunktstabellen eller som akseforskyvning av den første rundbordaksen fra emnet.

#### Protokoll:

De registrerte resultatene protokollføres i **TCHPRAUTO.html**. Og lagres i Q-parameteren som er beregnet på syklusen. De målte avvikene refererer til midten av toleransen. Hvis det ikke er angitt noen toleranse, refererer den til det nominelle målet.



Hvis du vil bruke ikke bare dreiningen, men også en målt posisjon, må du probe flaten i flatenormalen i størst mulig grad. Jo større vinkelfeilen og probekuleradiusen er, desto større blir posisjonsfeilen. Ved store vinkelavvik i utgangsposisjonen kan det her oppstå tilsvarende avvik i posisjonen.

Ved probing med TCPM blir det tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene. Hvis disse kalibreringsdataene ikke er tilgjengelige, kan det oppstå avvik.

## Halvautomatisk modus

Hvis plasseringen til emnet fortsatt er ubestemt, brukes halvautomatisk modus. Her kan startposisjonen bestemmes ved hjelp av manuell forposisjonering før utføring av probeobjektet. Dette avbruddet gjennomføres bare i maskindriftsmodusene, altså ikke i programtesten.

For å gjøre dette plasseres et «?» foran det nominelle målet ved definisjonen av hver koordinat for det aktuelle objektet under funksjonstasten **ANGI TEKST**. Hvis det ikke er definert en nominell posisjon, utføres det en overføring fra faktisk til nominell verdi etter probingen av objektet. Det betyr at den målte faktiske posisjonen etterpå godtas som nominell posisjon. Som følge av dette er det ikke noe avvik for denne posisjonen og derfor ingen posisjonskorrigering. Det kan brukes aktivt for å ikke gjennomføre en korrigering av nullpunktet for retninger som ikke defineres nøyaktig ved et halvautomatisk forløp.

### Syklusforløp:

- Syklusen avbryter programmet.
- Visning av et dialogvindu
- Posisjoner touch-proben på ønsket punkt med akseretningstastene eller håndrattet
- Endre probebetingelsene, f.eks. proberetningen, hvis nødvendig
- Trykk på **NC start**
- Kontroller at du befinner deg på en sikker posisjon for det videre programforløpet ved slutten av syklusen

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

Avhengig av probeobjektet ignorerer styringen ved utførelse av halvautomatisk modus den programmerte modusen for tilbaketrekking til sikker høyde. Hvis halvautomatisk modus bare er programmert ved et probeobjekt, ignorerer syklusen tilbaketrekkingen til sikker høyde bare ved dette probeobjektet.

- ▶ Kontroller at du befinner deg på en sikker posisjon ved slutten av syklusen



**Eksempel:**

Ved innretting av en kant til 0° med syklus 1410 skal nullpunktet settes i hovedakseretningen. Men ikke i hjelpe- og verktøyaksen fordi disse probeposisjonene ikke er nøyaktig definert.

<b>5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER</b>	Definere syklus
QS1100= "?10" ;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1101= "?" ;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse ukjent
QS1102= "?" ;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse ukjent
QS1103= "?50" ;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse til stede, men posisjonen til emnet ukjent
QS1104= "?" ;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse ukjent
QS1105= "?" ;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse ukjent
Q372=+1 ;PROBERETNING	Proberetning (-3 til +3)?
...	;

## Evaluering av toleransene

Det kan alternativt overvåkes til toleranser. Slik kan man skille mellom posisjonen og dimensjonen til et objekt.

Når det er oppgitt en målangivelse med toleranser, overvåkes dette målet, og feilstatusen angis i returparameter **Q183**.

Toleranseovervåkingen og statusen refererer alltid til situasjonen under probingen, altså før korrigerende nullpunktet ved hjelp av syklusen.

### Syklusforløp:

- Hvis feilreaksjonen er aktiv (**Q309=1**), kontrollerer styringen etter kassering og justering. Hvis styringen har registrert kassering, avbryter den NC-programmet. Hvis **Q309=2**, skjer kontrollen bare etter kassering. Hvis det er tilfelle, avbryter styringen programmet.
- Hvis emnet er en kassering, vises et dialogvindu. Samtlige nominelle verdier og måleverdier for objektet vises
- Du kan velge om du vil fortsette eller avbryte programmet. Hvis du fortsetter programmet, trykker du på **NC start**, og hvis du avbryter programmet, trykker du på funksjonstasten **AVBRUDD**



Vær oppmerksom på at touch-probe-syklusene returnerer avvikene i forhold til midten av toleransen i Q-parametrene **Q98x** og **Q99x**. Dermed viser disse verdiene de samme korrigeringsstørrelsene som syklusen utfører hvis inndataparameter **Q1120** og **Q1121** er stilt inn i henhold til det. Hvis det ikke er programmert en automatisk evaluering, kan disse verdiene i henhold til midten av toleransen brukes for en annen type korrigerende.

5 TCH PROBE 1410 PROBE TO SIRKLER		Definere syklus
Q1100=+50	;1. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 1 hovedakse
Q1101= +50	;1. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 1 hjelpeakse
Q1102= -5	;1. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 1 verktøyakse
QS1116="+9-1-0.5"	;DIAMETER 1	Diameter 1 med angivelse av en toleranse
Q1103= +80	;2. PUNKT HOVEDAKSE	Nominell posisjon 2 hovedakse
Q1104="+60	;2. PUNKT HJELPEAKSE	Nominell posisjon 2 hjelpeakse
QS1105= -5	;2. PUNKT VT-AKSE	Nominell posisjon 2 verktøyakse
QS1117="+9-1-0,5"	;DIAMETER 2	Diameter 2 med angivelse av en toleranse
...	;	
Q309=2	;FEILREAKSJON	
...	;	

## Overføring av en faktisk posisjon

Du kan beregne den faktiske posisjonen på forhånd og definere touch-probe-syklusen som faktisk posisjon. Både den nominelle posisjonen og den faktiske posisjonen overføres til objektet. Syklusen beregner de nødvendige korrigeringene ut fra differansen og bruker toleranseovervåkingen.

Vær oppmerksom på at i dette tilfellet probes det ikke, men styringen beregner bare den faktiske og nominelle posisjonen.

For å gjøre dette plasseres en «@» etter det nominelle målet ved definisjonen av hver koordinat for det aktuelle objektet under funksjonstasten **ANGI TEKST**. Etter «@» kan den faktiske posisjonen angis.



Du må definere de faktiske posisjonene for alle tre aksene (hoved-, hjelpe- og verktøyakse). Hvis du bare definerer én akse med den faktiske posisjonen, vises en feilmelding.

De faktiske posisjonene kan også defineres med Q-parameter **Q1900-Q1999**.

### Eksempel:

Med denne muligheten kan du f.eks.:

- beregne sirkelmønstre fra forskjellige objekter
- innrette tannhjul ved hjelp av midten av tannhjulet og posisjonen til en tann

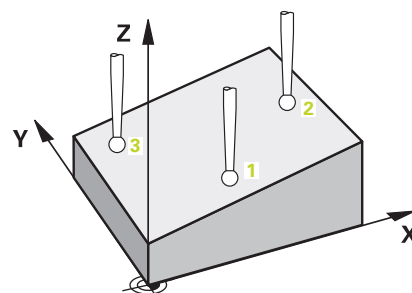
<b>5 TCH PROBE 1410 PROBEKANT</b>	
<b>QS1100= "10+0.02@10.0123"</b>	
;1. PUNKT HOVEDAKSE	1. nominelle posisjon til hovedaksen med toleranseovervåking og den faktiske posisjonen
<b>QS1101="50@50.0321"</b>	
;1. PUNKT HJELPEAKSE	1. nominelle posisjon til hjelpeaksen og den faktiske posisjonen
<b>QS1102= "-10-0.2+0.02@Q1900"</b>	
;1. PUNKT VT-AKSE	1. nominelle posisjon til verktøyaksen med toleranseovervåking og den faktiske posisjonen
... ;	

## 14.3 PROBENIVÅ (syklus 1420, DIN/ISO: G420, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1420 beregner vinkelen til et plan ved å måle tre punkter og legger til verdiene i systemparametere.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" til det programmerte probepunktet **1** og måler det første nivåpunktet der. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**) og deretter til probepunkt **2** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det andre punktet måles
- 3 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**) og deretter til probepunkt **3** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det tredje punktet måles
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer de beregnede verdiene i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q956 til Q958	3. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q961 til Q963	Målt romvinkel SPA, SPB og SPC i WP_CS
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q986 til Q988	3. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Hvis styringen skal kunne beregne vinkelverdier, kan ikke de tre målepunktene ligge på en rett linje.

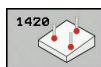
Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis det er to roteringsakser i kinematikken.

Hvis **Q1121** er lik 0 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. For roteringsaksene innrettes, men det skjer ingen roteringsevaluering.

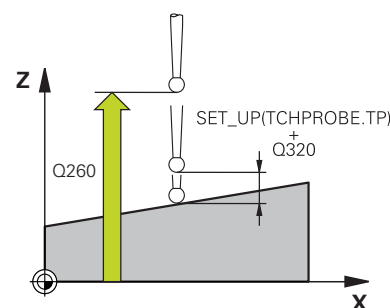
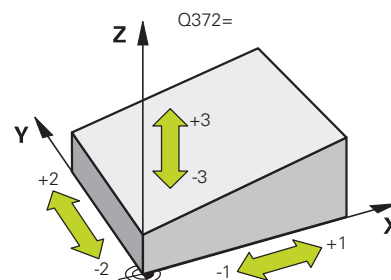
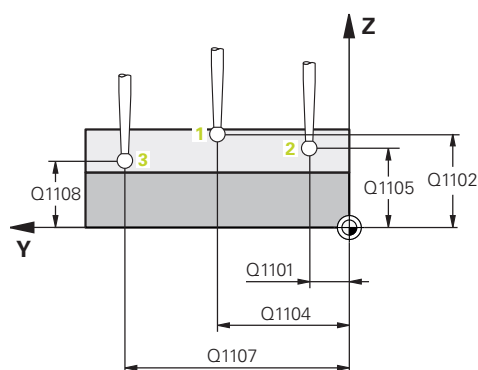
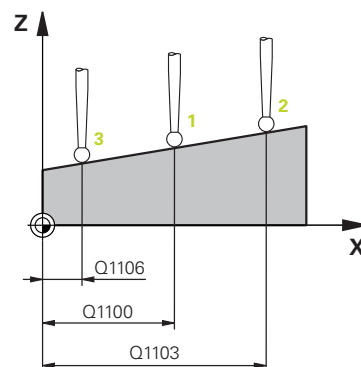
Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen, ikke differansen til den nominelle verdien.

I parameter **Q961** til **Q963** er den målte romvinkelen lagret. Via definisjonen av de nominelle posisjonene bestemmer du den nominelle romvinkelen. Differansen mellom den målte romvinkelen og den nominelle romvinkelen brukes for overføring til 3D-grunnrotering i referansepunktstabellen.

## Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1106 3. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1107 3. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1108 3. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q372 Proberetning (-3 - +3)?**: Bestem akseretningen som proberetningen skal utføres i. Med fortegnet definerer du den positive og negative bevegelsesretningen til probeaksen. Inndataområde -3 til +3
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?:** Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom målepunktene:
  - 1: Ikke kjør til sikker høyde
  - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
  - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
  - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
  - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
  - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
  - 2: Hvis de registrerte faktiske koordinatene er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
  - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?:** Bestem hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
  - 0: ingen overføring
  - 1: overføring av 1. målepunkt
  - 2: overføring av 2. målepunkt
  - 3: overføring av 3. målepunkt
  - 4: overføring av det fastsatte målepunktet
- ▶ **Q1121 Overføre grunnrotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
  - 0: Ikke grunnrotering
  - 1: Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen

#### Eksempel

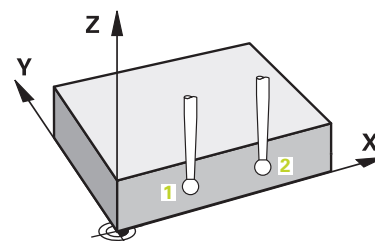
5 TCH PROBE 1420 PROBENIVÅ
Q1100=+0 ;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0 ;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0 ;1. PUNKT VT-AKSE
Q1103=+0 ;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0 ;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0 ;2. PUNKT VT-AKSE
Q1106=+0 ;3. PUNKT HOVEDAKSE
Q1107=+0 ;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q1108=+0 ;3. PUNKT HJELPEAKSE
Q372=+1 ;PROBERETNING
Q320=+0 ;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2 ;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0 ;FEILREAKSJON
Q1126=+0 ;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0 ;OVERTAKELSESPOSISJON
Q1121=+0 ;OVERFOR ROTERING

## 14.4 PROBEKANT (syklus 1410, DIN/ISO: G1410, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1410 beregner vinkelen, som omfatter en valgfri rett linje mot arbeidsplanets hovedakse.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" for det programmerte probepunktet **1**. Summen av **Q320**, **SET\_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver probing i hver proberetning. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører den andre probingen
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:



Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q964	Målt dreievinkel i IP_CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q994	Målt vinkelavvik i IP_CS
Q995	Målt vinkelavvik i koordinatsystemet til dreiebordet
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)



### Legg merke til følgende under programmeringen!



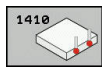
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en dreiebordakse som er den første dreiebordaksen ut fra emnet.

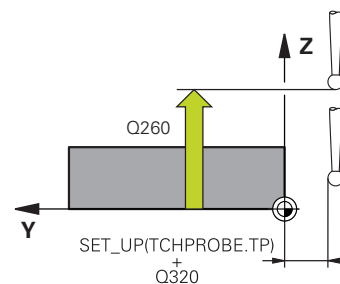
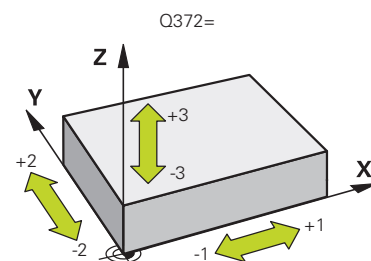
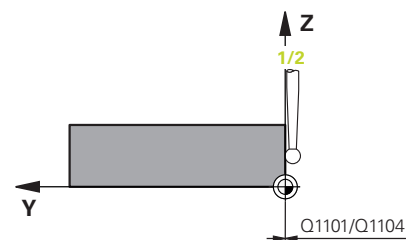
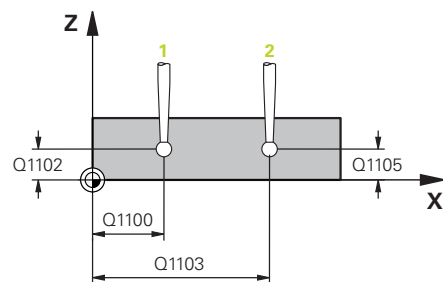
Hvis **Q1121** ikke er lik 2 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksen og samtidig aktivere grunnndreiingen.

Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen (inkludert toleransefaktor), ikke differansen til den nominelle verdien.

## Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q372 Proberetning (-3 - +3)?**: Bestem akseretningen som proberetningen skal utføres i. Med fortegnet definerer du den positive og negative bevegelsesretningen til probeaksen. Inndataområde -3 til +3
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?:** Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom målepunktene:
  - 1: Ikke kjør til sikker høyde
  - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
  - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
  - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
  - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
  - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
  - 2: Hvis de registrerte faktiske koordinatene er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
  - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?:** Bestem hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
  - 0: ingen overføring
  - 1: overføring av 1. målepunkt
  - 2: overføring av 2. målepunkt
  - 3: overføring av det fastsatte målepunktet
- ▶ **Q1121 Overfør rotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
  - 0: Ikke grunnrotering
  - 1: Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen
  - 2: Utfør rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

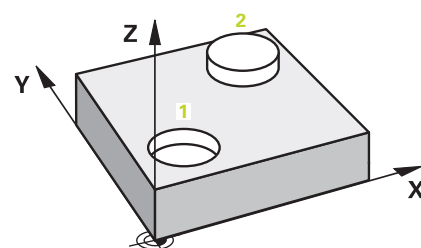
#### Eksempel

5 TCH PROBE 1410 PROBEKANT	
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q372=+1	;PROBERETNING
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2	;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0	;FEILREAKSJON
Q1126=+0	;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0	;OVERTAKELSESPOSISJON
Q1121=+0	;OVERFOR ROTERING

## 14.5 PROBE TO SIRKLER (syklus 1411, DIN/ISO: G1411, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1411 registrerer midtpunktene til to borer eller tapper. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til borerne eller tappene. Styringen korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.



- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk "Kjøre touch-probe-sykluser" for det programmerte midtpunktet **1**. Summen av **Q320**, **SET\_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver probing i hver proberetning. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer ved hjelp av probene (avhengig av antall prober **Q423**) midtpunktet i første boring eller tapp
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring eller andre tapp **2**
- 4 Styringen beveger touch-proben til angitt målehøyde, og registrerer ved hjelp av probene (avhengig av antall prober **Q423**) midtpunktet i andre boring eller tapp
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde (avhengig av **Q1125**), og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:

Parameternummer	Beskrivelse
Q950 til Q952	1. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q953 til Q955	2. målte posisjon i hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q964	Målt dreievinkel i IP_CS
Q965	Målt dreievinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q966 til Q967	Målt første og andre diameter
Q980 til Q982	1. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q983 til Q985	2. målte avvik for posisjonene: hoved-, hjelpe- og verktøyaksen
Q994	Målt vinkelavvik i IP_CS
Q995	Målt vinkelavvik i koordinatsystemet til dreiebordet
Q996 til Q997	Målt avvik for første og andre diameter

<b>Parameternummer</b>	<b>Beskrivelse</b>
Q183	Emnestatus (-1=ikke definert / 0=god / 1=justering / 2=kassering)

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Touch-probe-aksen må være lik Z.

Innretting med roteringsakser kan bare utføres hvis den målte rotasjonen kan korrigeres ved hjelp av en dreiebordakse som er den første dreiebordaksen ut fra emnet.

Hvis **Q1121** ikke er lik 2 og **Q1126** ikke er lik 0, får du en feilmelding. Du kan nemlig ikke innrette roteringsaksen og samtidig aktivere grunnndreiingen.

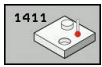
Avvikene viser differansen mellom de målte faktiske verdiene og midten av toleransen, ikke differansen til den nominelle verdien.

Hvis boringsdiameteren er mindre enn probekulediameteren, vises en feilmelding.

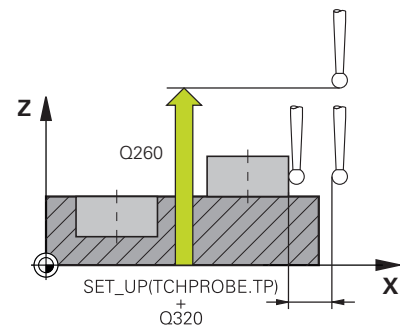
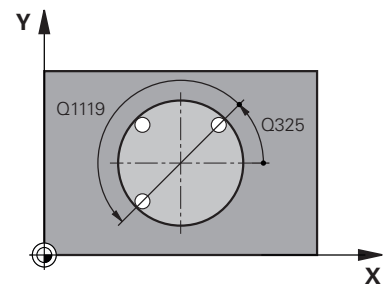
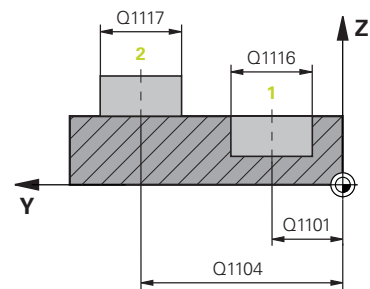
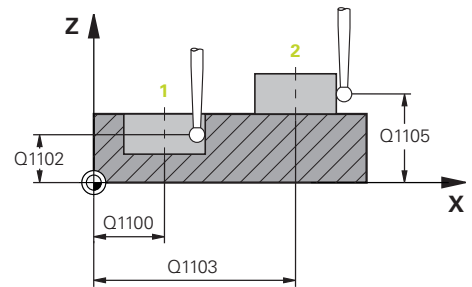
Hvis boringsdiameteren er så liten at den programmerte sikkerhetsavstanden ikke kan overholdes, åpnes en dialog. Dialogen viser den nominelle verdien som boringsdiameteren tilsvarer, den kalibrerte probekuleradiusen og den mulige sikkerhetsavstanden.

Denne dialogen kan kvitteres med **NC start** eller avbrytes med funksjonstast. Hvis du kvitterer med **NC start**, reduseres den aktive sikkerhetsavstanden bare for dette probeobjektet til den viste verdien.

## Syklusparametere



- ▶ **Q1100 1. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1101 1. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det første probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1102 1. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1116 Diameter 1. posisjon?:** diameteren til første boring eller første tapp. Inndataområde 0 til 9999,9999
- ▶ **Q1103 2. nominelle posisjon hovedakse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1104 2. nominelle posisjon hj.akse?** (absolutt): nominelt koordinat for det andre probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1105 2. nominelle posisjon verk.akse?**  
(absolutt): nominelt koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets verktøyakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1117 Diameter 2. posisjon?:** diameteren til andre boring eller andre tapp. Inndataområde 0 til 9999,9999
- ▶ **Q1115 Geometritype (0-3)?:** fastsettelse av geometrien til probeobjektene  
**0:** 1. posisjon = boring og 2. posisjon = boring  
**1:** 1. posisjon = tapp og 2. posisjon = tapp  
**2:** 1. posisjon = boring og 2. posisjon = tapp  
**3:** 1. posisjon = tapp og 2. posisjon = boring
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000



- ▶ **Q1119 Sirkel åpningsvinkel?:** vinkelområdet probene er fordelt i. Inndataområde -359,999 til +360
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET\_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q1125 Vil du flytte til sikker høyde?:** Bestem hvordan touch-proben skal bevege seg mellom målepunktene:
  - 1: Ikke kjør til sikker høyde
  - 0: Kjør til sikker høyde før og etter syklusen
  - 1: Kjør til sikker høyde før og etter hvert måleobjekt
  - 2: Kjør til sikker høyde før og etter hvert målepunkt
- ▶ **Q309 Reaksjon ved toleransefeil?** Definer om styringen skal avbryte programkjøringen og vise en melding hvis det registreres et avvik:
  - 0: Ikke avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, ikke vise melding
  - 1: Avbryte programkjøringen ved toleranseoverskridelse, vise melding
  - 2: Hvis de registrerte faktiske koordinatene er kassering, viser styringen en melding og avbryter programkjøringen. Men det blir ikke satt i verk noen feilreaksjon hvis den registrerte verdien befinner seg i et område for justering.
- ▶ **Q1126 Justere rotasjonsakser?:** Posisjonere dreieaksene for oppstilt bearbeiding:
  - 0: Behold aktuell rotasjonsakseposisjon:
  - 1: Posisjonere dreieaksen automatisk og føre probespissen etter (MOVE). Den relative posisjonen mellom emne og touch-probe blir ikke endret. Styringen utfører en utligningsbevegelse med lineæraksene
  - 2: Posisjonere dreieaksen automatisk, uten å føre probespissen etter (TURN)
- ▶ **Q1120 Posisjon for overføring?:** Bestem hvilken målt faktisk posisjon styringen overfører til referansetabellen som nominell posisjon:
  - 0: ingen overføring
  - 1: overføring av 1. målepunkt
  - 2: overføring av 2. målepunkt
  - 3: overføring av det fastsatte målepunktet

### Eksempel

5 TCH PROBE 1410	PROBE TO SIRKLER
Q1100=+0	;1. PUNKT HOVEDAKSE
Q1101=+0	;1. PUNKT HJELPEAKSE
Q1102=+0	;1. PUNKT VT-AKSE
Q1116=0	;DIAMETER 1
Q1103=+0	;2. PUNKT HOVEDAKSE
Q1104=+0	;2. PUNKT HJELPEAKSE
Q1105=+0	;2. PUNKT VT-AKSE
Q1117=+0	;DIAMETER 2
Q1115=0	;GEOMETRITYPE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q1119=+360	;ÅPNINGSVINKEL
Q320=+0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
Q1125=+2	;MODUS SIKKER HOYDE
Q309=+0	;FEILREAKSJON
Q1126=+0	;ROTASJ.AKSER JUSTERT
Q1120=+0	;OVERTAKELSESPOSISJON
Q1121=+0	;OVERFOR ROTERING



- ▶ **Q1121 Overfør rotering?:** Definer om styringen skal overføre den registrerte skråstillingen som grunnrotering:
  - 0:** Ikke grunnrotering
  - 1:** Still inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnrotering
  - 2:** Utfør rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i referansepunktstabellen

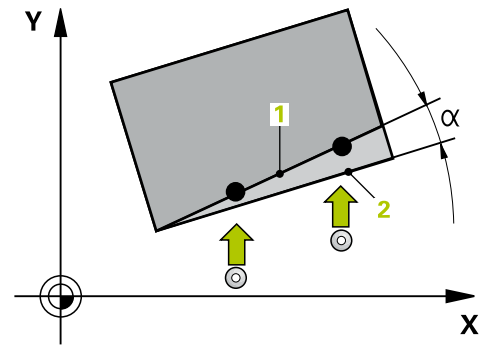
## 14.6 Grunnleggende informasjon om probe-touch-sykluserne 4xx

### Fellestrekk for touch-probe-sykluserne for registrering av skråstilte emner

Med syklusene 400, 401 og 402 kan du via parameteren **Q307 Forhåndsinnstilt grunnrotering** definere om måleresultatet skal korrigeres med en kjent vinkel # (se bildet til høyre). På den måten kan du måle grunnroteringen for en hvilken som helst rett linje **1** på emnet i forhold til den egentlige 0°-retningen **2**.



Disse syklusene fungerer ikke med 3D-Rot! Bruk i så fall syklusene 14xx. **Mer informasjon:** "Grunnlag for touch-probe-sykluserne 14xx", Side 351

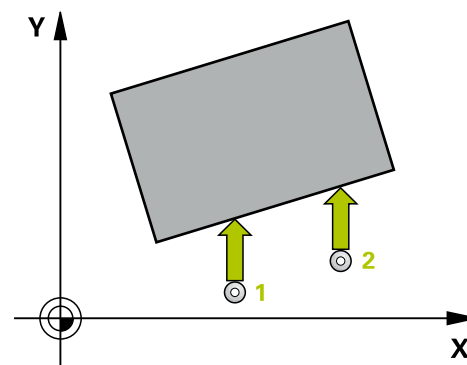


## 14.7 GRUNNROTERTING (syklus 400, DIN/ISO: G400, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 400 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. Styringen korrigerer den målte verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen.



### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen tilbakestill en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

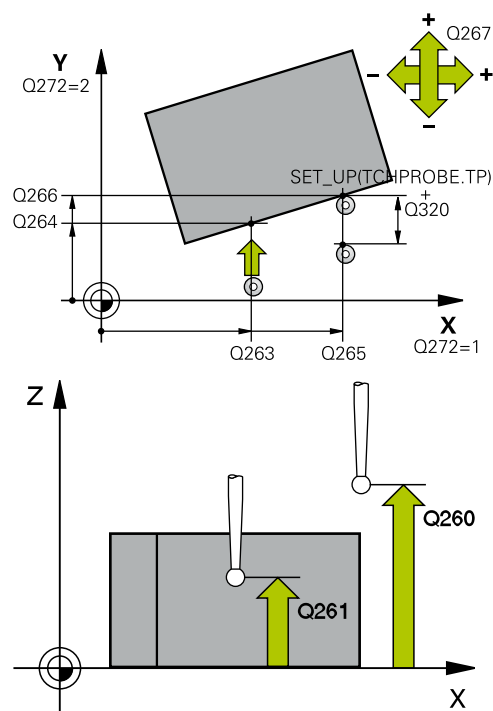
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:  
**1**: hovedakse = måleakse  
**2**: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:  
**-1**: negativ kjøreretning  
**+1**: positiv kjøreretning
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) 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

5 TCH PROBE 400 GRUNNROTERTING	
Q263=+10	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3,5	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=+2	; MALEAKSE
Q267=+1	; KJOERERETNING
Q261=-5	; MALEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	; SIKKER HOEYDE
Q301=0	; FLYTT TIL S. HOEYDE
Q307=0	; FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	; NR. I TABELL

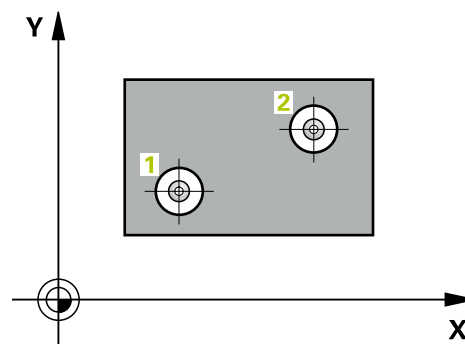
- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?**: Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen styringen skal lagre den beregnede grunnroteringen. Hvis verdien Q305=0 angis, oppretter styringen den beregnede grunnroteringen i ROT-menyen for manuell drift. Inndataområde 0 til 99999

## 14.8 GRUNNROTERTING over to boringer (syklus 401, DIN/ISO: G401, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 401 registrerer midtpunktene i to boringer. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til boringene. Styringen korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og utfører den beregnede grunnroteringen



### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyopkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker styringen automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

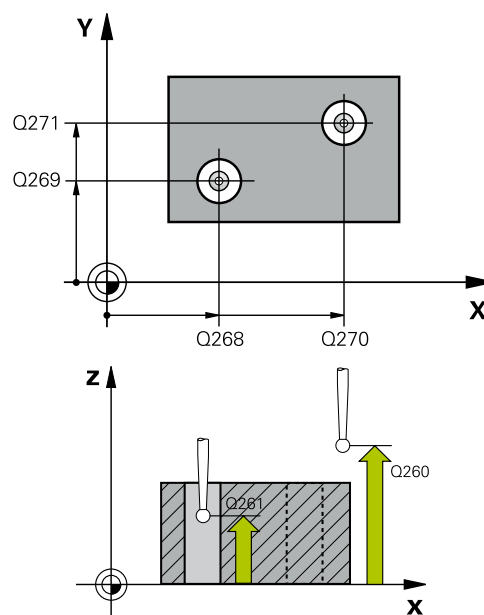
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

## Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 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
- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt): Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000



### Eksempel

<b>5 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL</b>	
<b>Q268=-37</b>	<b>;1. SENTRUM 1. AKSE</b>
<b>Q269=+12</b>	<b>;1. SENTRUM 2. AKSE</b>
<b>Q270=+75</b>	<b>;2. SENTRUM 1. AKSE</b>
<b>Q271=+20</b>	<b>;2. SENTRUM 2. AKSE</b>
<b>Q261=-5</b>	<b>;MALEHOEYDE</b>
<b>Q260=+20</b>	<b>;SIKKER HOEYDE</b>
<b>Q307=0</b>	<b>;FORH.INNST. ROT.VI.</b>
<b>Q305=0</b>	<b>;NR. I TABELL</b>



- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret til en linje i referansepunktstabellen. I denne linjen gjør styringen den respektive oppføringen: Inndataområde 0 til 99999
  - Q305 = 0:** Roteringsaksen nullstilles i linje 0 i referansepunktstabellen. Dette gir en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C\_OFFS**). I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.
  - Q305 > 0:** Roteringsaksen nullstilles i linjen i referansepunktstabellen som er angitt her. Dette gir en oppføring i den respektive **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C\_OFFS**).

**Q305 er avhengig av følgende parametere:**

  - Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0:** Det stilles inn en grunnrotering i linjen som er angitt med Q305. (Eksempel: Ved verktøyakse Z gjøres en oppføring av grunnroteringen i kolonnen **SPC**)
  - Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1:** Parameter Q305 er ikke aktiv
  - Q337 = 1** Parameter Q305 fungerer som beskrevet ovenfor- ▶ **Q402 Grunnrotering/justering (0/1):** Fastsett om styringen skal stille inn den beregnede skråstillingen som grunnrotering eller rette inn med rundbordrotering:
  - 0:** Stille inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **SPC**)
  - 1:** Utføre rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i nullpunkttabellen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **C\_Offs**), i tillegg dreier den respektive aksene
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?:** Definer om styringen skal stille inn posisjonsvisningen til den respektive roteringsaksen på 0 etter justeringen:
  - 0:** Etter justeringen stilles posisjonsvisningen ikke inn på 0
  - 1:** Etter justeringen blir posisjonsvisningen stilt inn på 0 hvis du har definert **Q402=1** på forhånd

Q402=0 ;KOMPENSERING

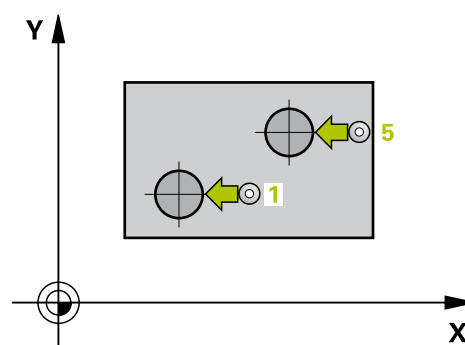
Q337=0 ;NULLSTILL

## 14.9 GRUNNROTERTING over to tapper (syklus 402, DIN/ISO: G402, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 402 registrerer midtpunktene til to tapper. Deretter beregner styringen vinkelen mellom arbeidsplanenes hovedakse og de rette linjene mellom midtpunktene til tappene. Styringen korrigerer den beregnede verdien ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen. Du kan også kompensere for den fastsatte skråstillingen ved å rotere rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-probe-systemet med ilgang (verdi fra kolonne FMAX) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) på probepunktet **1** til første tapp
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt **målehøyde 1**, og registrerer midtpunktet på første tapp gjennom fire prober. Touch-proben beveger seg i en bue mellom probepunktene, som er forskjøvet 90° i forhold til hverandre.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på probepunktet **5** for andre tapp.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt **målehøyde 2**, og registrerer midtpunktet på andre tapp gjennom fire prober
- 5 Så flytter styringen touch-probe-systemet tilbake til sikker høyde, og utfører den beregnede grunnroteringen



### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen tilbakestiller en aktiv grunnrotering når syklusen starter.

Hvis du vil kompensere for den skjeve stillingen med en rundbordrotering, bruker styringen automatisk følgende roteringsakser:

- C for verktøyakse Z
- B for verktøyakse Y
- A for verktøyakse X

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

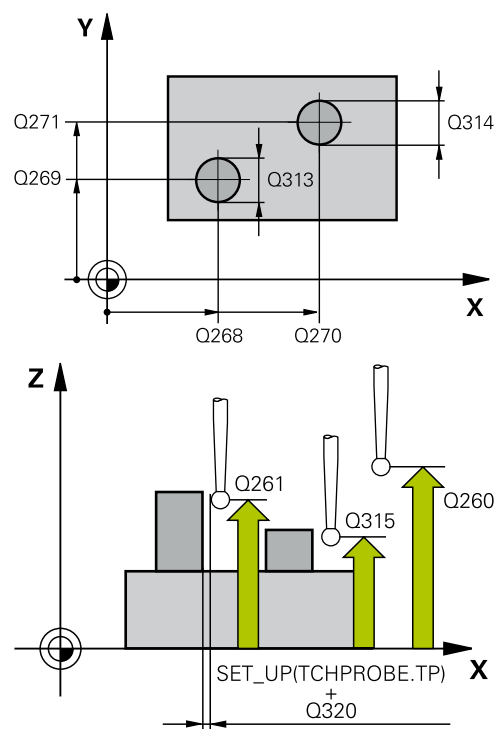
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

## Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første tapp på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q313 Diameter tapp 1?**: omtrentlig diameter på 1. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde tapp 1 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 1. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Tapp: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Tapp: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av den andre tappen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q314 Diameter tapp 2?**: omtrentlig diameter på 2. senkebor. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q315 Målehøyde tapp 2 i TS-akse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der måling av 2. tapp skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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

#### 5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPER

Q268=-37	;1. SENTRUM 1. AKSE
Q269=+12	;1. SENTRUM 2. AKSE
Q313=60	;DIAMETER TAPP 1
Q261=-5	;MALEHOEYDE 1
Q270=+75	;2. SENTRUM 1. AKSE
Q271=+20	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q314=60	;DIAMETER TAPP 2
Q315=-5	;MALEHOEYDE 2
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q307=0	;FORH.INNST. ROT.VI.
Q305=0	;NR. I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;NULLSTILL

- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel** (absolutt):  
Hvis skråstillingen ikke skal måles i forhold til hovedaksen, men i forhold til en annen rett linje, må vinkelen til referanselinjene angis. Styringen vil da beregne grunnroteringen på grunnlag av differansen mellom den målte verdien og vinkelen til referanselinjene. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret til en linje i referansepunktstabellen. I denne linjen gjør styringen den respektive oppføringen:  
Inndataområde 0 til 99999  
**Q305 = 0:** Roteringsaksen nullstilles i linje 0 i referansepunktstabellen. Dette gir en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C\_OFFS**). I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.  
**Q305 > 0:** Roteringsaksen nullstilles i linjen i referansepunktstabellen som er angitt her. Dette gir en oppføring i den respektive **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen. (Eksempel: Ved verktøyakse følger en oppføring i **C\_OFFS**).  
**Q305 er avhengig av følgende parametere:**  
**Q337 = 0 og samtidig Q402 = 0:** Det stilles inn en grunnrotering i linjen som er angitt med Q305. (Eksempel: Ved verktøyakse Z gjøres en oppføring av grunnroteringen i kolonnen **SPC**)  
**Q337 = 0 og samtidig Q402 = 1:** Parameter Q305 er ikke aktiv  
**Q337 = 1** Parameter Q305 fungerer som beskrevet ovenfor

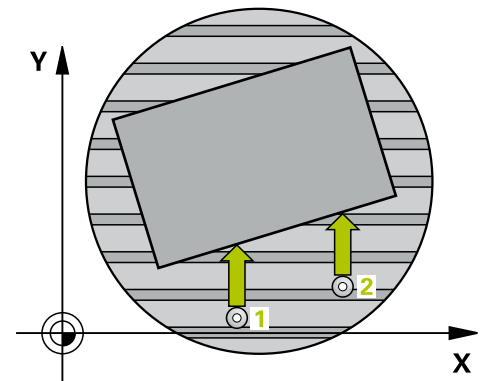
- ▶ **Q402 Grunnrotering/justering (0/1):** Fastsett om styringen skal stille inn den beregnede skråstillingen som grunnrotering eller rette inn med rundbordrotering:
  - 0:** Stille inn grunnrotering: Her lagrer styringen grunnroteringen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **SPC**)
  - 1:** Utføre rundbordrotering: Det gjøres en oppføring i den respektive **Offset**-kolonnen i nullpunkttabellen (Eksempel: Ved verktøyakse Z bruker styringen kolonnen **C\_Offs**), i tillegg dreier den respektive akselen
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?:** Definer om styringen skal stille inn posisjonsvisningen til den respektive roteringsaksen på 0 etter justeringen:
  - 0:** Etter justeringen stilles posisjonsvisningen ikke inn på 0
  - 1:** Etter justeringen blir posisjonsvisningen stilt inn på 0 hvis du har definert **Q402=1** på forhånd

## 14.10 Kompensere for GRUNNROTERTING med en roteringsakse (syklus 403, DIN/ISO: G403, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 403 registrerer skråstillingen for et emne ved hjelp av to målepunkter som må ligge langs en rett linje. Styringen korrigerer emnets skråstilling ved å rotere A-, B- eller C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde, og dreier roteringsaksen som er definert i syklusen, ut fra den beregnede verdien. Alternativt kan du fastslå om den beregnede roteringsvinkelen skal stilles inn til 0 i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen.



**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis styringen posisjonerer roteringsaksen automatisk, kan det oppstå en kollisjon.

- ▶ Vær oppmerksom på mulige kollisjoner mellom eventuelle elementer på bordet og verktøyet
- ▶ Velg en sikker høyde som gjør at det ikke kan oppstå kollisjoner

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis du angir verdien 0 i parameteren Q312 Akse for utjevningsbevegelse?, beregner syklusen automatisk roteringsaksen som skal justeres (anbefalt innstilling). Avhengig av rekkefølgen til probepunktene beregnes dermed en vinkel. Den beregnede vinkelen peker fra første til andre probepunkt. Hvis du velger A-, B- eller C-aksen som utligningsakse i parameteren Q312, beregner syklusen vinklene uavhengig av rekkefølgen til probepunktene. Den beregnede vinkelen ligger i området -90° til +90°.

- ▶ Kontroller posisjonen til roteringsaksen etter justeringen

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

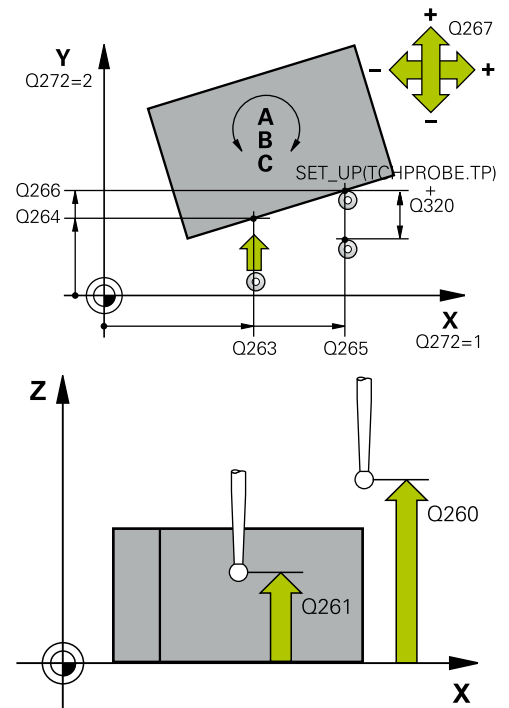
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:  
**1**: hovedakse = måleakse  
**2**: hjelpeakse = måleakse  
**3**: touch-probe-akse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:  
**-1**: negativ kjøreretning  
**+1**: positiv kjøreretning
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) 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
- ▶ **Q312 Akse for utjevningsbevegelse?**: Definer hvilken roteringsakse styringen skal bruke for å kompensere for den målte skråstillingen:  
**0**: Automatisk modus – styringen beregner roteringsaksen som skal justeres, ved hjelp av den aktive kinematikken. I automatisk modus blir den første bordroteringsaksen (som går ut fra emnet) brukt som utligningsakse. Anbefalt innstilling.  
**4**: Kompenser for skråstilling med roteringsakse A  
**5**: Kompenser for skråstilling med dreieakse B  
**6**: Kompenser for skråstilling med dreieakse C



### Eksempel

5 TCH PROBE 403 ROT I DREIEKSE	
Q263=+0	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+0	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+20	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+30	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	;MALEAKSE
Q267=-1	;KJOERERETNING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q312=0	;KOMPENSERINGSKSE
Q337=0	;NULLSTILL
Q305=1	;NR. I TABELL
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q380=+90	;REFERANSEVINKEL

- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?**: Definer om styringen skal stille inn vinkelen til den justerte roteringsakselen på 0 i forhåndsinnstillingstabellen eller nullpunktstabellen etter justeringen.
  - 0**: Ikke still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
  - 1**: Still inn vinkelen til roteringsaksen på 0 i tabellen etter justeringen
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?** Angi nummeret der styringen skal føre opp grunnroteringen i nullpunktstabellen. Inndataområde 0 til 99999
  - Q305 = 0**: Roteringsaksen nullstilles i nummer 0. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen. I tillegg brukes alle andre verdier (X, Y, Z osv.) for det aktive nullpunktet i linje 0 i referansepunktstabellen. Dessuten aktiveres nullpunktet fra linje 0.
  - Q305 > 0**: Angi linjen i nullpunktstabellen der styringen skal nullstille roteringsaksen. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen i referansepunktstabellen.

**Q305 er avhengig av følgende parametere:**

  - Q337 = 0** Parameter Q305 er ikke aktiv
  - Q337 = 1** Parameter Q305 fungerer som beskrevet ovenfor
  - Q312 = 0**: Parameter Q305 fungerer som beskrevet ovenfor
  - Q312 > 0**: Oppføringen i Q305 ignoreres. Det gjøres en oppføring i **OFFSET**-kolonnen i linjen i referansepunktstabellen som er aktiv ved syklusoppkallet

- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:**  
Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:  
**0:** Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1:** Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?:** vinkelen som styringen skal justere den probede rette linjen i forhold til. Fungerer bare hvis roteringsakse = automatisk modus eller C er valgt (Q312 = 0 eller 6). Inndataområde -360,000 til 360,000

## 14.11 FASTSETTE GRUNNROTTERING (syklus 404, DIN/ISO: G404, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 404 kan ønsket grunnrotter angis automatisk mens programmet kjører eller den kan lagres i nullpunktstabellen. Du kan også bruke syklusen 404 når du vil tilbakestille en aktiv grunnrotter.

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

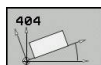
### Eksempel

5 TCH PROBE 404 FASTSETT  
GR.ROTTERING

Q307=+0 ;FORH.INNST. ROT.VI.

Q305=-1 ;NR. I TABELL

### Syklusparametere



- ▶ **Q307 Forhåndsinnstilling rot.vinkel:**  
vinkelveidien som skal benyttes for grunnrotteringen. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q305 Forh.innst.nummer i tabell?:** Angi under hvilket nummer i nullpunktstabellen styringen skal lagre den beregnede grunnrotteringen. Inndataområde -1 til 99999. Hvis verdien Q305=0 eller Q305=-1 angis, oppretter styringen i tillegg den beregnede grunnrotteringen i Grunnrotteringsmenyen (**Probe rot**) i driftsmodusen **Manuell drift**.  
**-1** = overskriv og aktiver aktivt nullpunkt  
**0** = kopier aktivt nullpunkt til nullpunktlinje 0, skriv grunnrotteringen i nullpunktlinje 0 og aktiver nullpunkt 0  
**>1** = lagre grunnrotteringen i det angitte nullpunktet. Nullpunktet blir ikke aktivert

## 14.12 Justere et emne som ligger skjevt ved hjelp av C-aksen (syklus 405, DIN/ISO: G405, programvarealternativ 17)

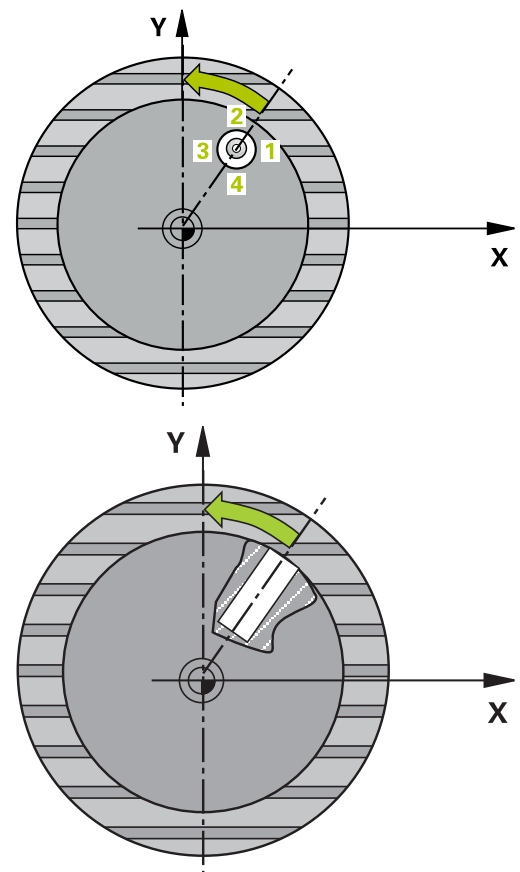
### Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 405 kan du måle

- vinkelforskyvningen mellom den positive Y-aksen i det aktive koordinatsystemet og midtlinjen i en boring eller
- vinkelforskyvningen mellom den nominelle og faktiske posisjonen til midtpunktet i en boring

Styringen korrigerer den beregnede vinkelforskyvningen ved å rotere C-aksen. Emnet kan spennes fast hvor som helst på rundbordet, men boringens Y-koordinat må være positiv. Hvis du måler boringens vinkelforskyvning med probeakse Y (boringens horisontale posisjon), kan det være nødvendig å kjøre syklusen flere ganger, fordi målestrategien kan ha et avvik på ca. 1 %.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen flytter touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, der tredje og fjerde måling utføres, før touch-proben plasseres på det beregnede midtpunktet i boringen.
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og retter inn emnet ved å rotere rundbordet. Etter korrigeringen dreier styringen rundbordet slik at boringens midtpunkt ligger langs den positive Y-aksen eller i den nominelle posisjonen for boringens midtpunkt, uansett om probeaksen er vertikal eller horisontal. Den målte vinkelforskyvningen er også tilgjengelig i parameter Q150.



**Legg merke til følgende under programmeringen!**

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen
- ▶ Jo lavere vinkeltrinnverdi som programmeres, desto mer unøyaktig vil styringen beregne sirkelens sentrum. Minste inndataverdi: 5°

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Det må ikke være noe materiale lenger innenfor lommen/boringen
- ▶ For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet er det bedre å angi for **lav** verdi for lommens (boringens) nominelle diameter enn for høy verdi.

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

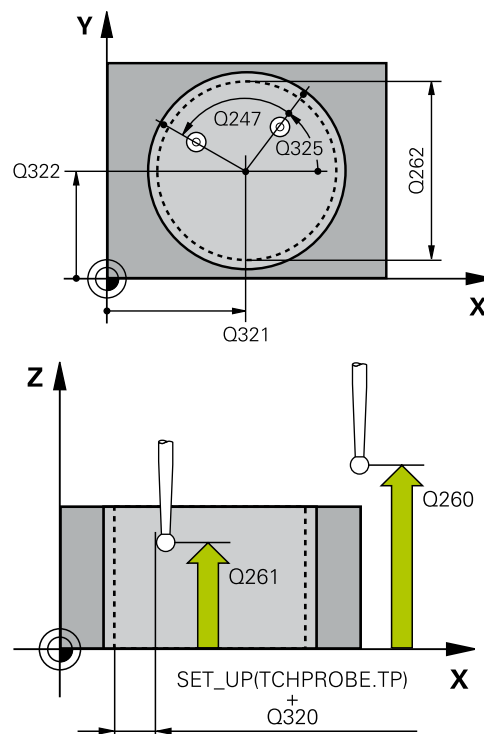
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

## Syklusparametere



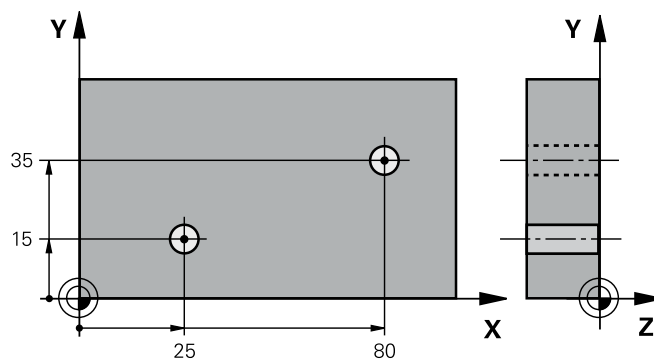
- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Hvis du programmerer at Q322 = 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis du angir at Q322 er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen (vinkelen som dannes av boringens midtpunkt). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **Q337 Nullstille etter justering?**
  - 0: Still inn visningen av C-aksen på 0, og beskriv **C\_Offset** for den aktive linjen i nullpunktstabellen
  - >0: Skriv den målte vinkelforskyvningen i nullpunktstabellen. Linjenummer = verdi fra Q337. Hvis en C-forskyvning allerede er lagt inn i nullpunktstabellen, tilføyer styringen den målte vinkelforskyvningen med riktig fortegn.



### Eksempel

5 TCH PROBE 405 ROED OVER C-AKSE	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=10	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q337=0	;NULLSTILL

### 14.13 Eksempel: Definere grunnrotering via to borer



0 BEGIN P GM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT MED 2 HULL	
Q268=+25 ;1. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 1. boring: X-koordinat
Q269=+15 ;1. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 1. boring: Y-koordinat
Q270=+80 ;2. SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i 2. boring: X-koordinat
Q271=+35 ;2. SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i 2. boring: Y-koordinat
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q307=+0 ;FORH.INNST. ROT.VI.	Referanselinjevinkel
Q305=0 ;NR. I TABELL	
Q402=1 ;KOMPENSERING	Kompenser for skjevstillingen ved å rotere rundbordet
Q337=1 ;NULLSTILL	Null ut indikatoren etter justeringen
3 CALL PGM 35K47	Start bearbeidingsprogram
4 END PGM CYC401 MM	



# 15



**Touch-probe-  
sykluser: registrere  
nullpunkter  
automatisk**





## 15.1 Grunnleggende

### Oversikt

Styringen har tolv sykluser som kan brukes ved automatisk fastsetting av nullpunkter. Slik kan nullpunktene bearbeides:

- Fastsette de beregnede verdiene som direkte visningsverdier
- Legge de beregnede verdiene inn i nullpunktstabellen
- Legge de beregnede verdiene inn i en nullpunktstabell

Funksjons-tast	Syklus	Side
	408 NULLPKT SENTRUM NOT Måle bredden til en not innvendig, definere notsentrum som nullpunkt	397
	409 NULLPKT SENTRUM STEG Måle bredden til et steg utvendig, definere stegsentrum som nullpunkt	401
	410 NULLPKT FIRKANT INNVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant innvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	405
	411 NULLPKT FIRKANT UTVENDIG Måle lengden og bredden til en firkant utvendig, definere firkantens sentrum som nullpunkt	409
	412 NULLPKT SIRKEL INNV.: Måle fire valgfrie sirkelpunkter inne i en sirkel, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	413
	413 NULLPKT SIRKEL UTVENDIG Måle fire valgfrie sirkelpunkter utvendig, definere sirkelens sentrum som nullpunkt	418
	414 NULLPKT HJOERNE UTVENDIG Måle to rette linjer utvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	423
	415 NULLPKT HJOERNE INNVENDIG Måle to rette linjer innvendig, definere skjæringspunktet til de rette linjene som nullpunkt	428

Funksjons-tast	Syklus	Side
	416 NULLPKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle tre valgfrie borer i hullsirkelen, definere hullsirkelens sentrum som nullpunkt	433
	417 NULLPKT TS.-AKSE (2. funksjonstastnivå): Måle et valgfritt punkt på touch-probe-aksen og definere dette som nullpunkt	437
	418 NULLPKT 4 BORINGER (2. funksjonstastnivå) Måle 2 borer på tvers, definere skjæringspunktet til forbindelseslinjene som nullpunkt	439
	419 NULLPKT ENKEL AKSE (2. funksjonstastnivå) Måle valgfri posisjon i en valgfri akse og definere det som nullpunkt	443



Styringen må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side. HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesykluserne hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes. Avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren **CfgPresetSettings** (nr. 204600) blir det ved probingen kontrollert om stillingen til roteringsaksene stemmer overens med dreievinklene **3D ROT**. Hvis det ikke er tilfelle, viser styringen en feilmelding.

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

## Fellestrekkene til alle touch-probe-syklusene for fastsetting av nullpunkt



Du kan bruke touch-probe-syklusene 408 til 419 selv om en grunnrotering er aktivert (grunnrotering eller syklus 10).

### Nullpunkt og touch-probe-akse

Styringen fastsetter nullpunktet i arbeidsplanet avhengig av touch-probe-aksen som du har definert i måleprogrammet

Aktiv touch-probe-akse	Fastsette nullpunkt i
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

### Lagre beregnet nullpunkt

I alle sykluser for fastsetting av nullpunkt kan du ved hjelp av inndataparameterne Q303 og Q305 bestemme hvordan styringen skal lagre det beregnede nullpunktet:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
Det aktive referansepunktet kopieres til linje 0 og aktiverer linje 0. Dette sletter enkle transformasjoner
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = 0:**  
Resultatet skrives inn i nullpunktstabellen linje **Q305. Aktiver nullpunktet via syklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = 1:**  
Resultatet skrives inn i referansepunktstabellen linje **Q305**. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-koordinat). **Aktiver nullpunktet via syklus 247 i NC-programmet**
- **Q305 ikke lik 0, Q303 = -1**



Denne kombinasjonen er bare mulig hvis du:

- Les inn NC-programmer med syklusene 410 til 418, som er opprettet på en TNC 4xx
- Les inn NC-programmer med syklusene 410 til 418, opprettet med en eldre programvareversjon for iTNC 530
- ikke eksplisitt har overført måleverdien med parameteren Q303 under syklusdefinisjonen

I så fall viser styringen en feilmelding. Hele systemet med referansepunktavhengige nullpunktstabeller er endret, og du må definere en spesifikk måleverdioverføring via parameteren Q303.

### Måleresultater i Q-parametre

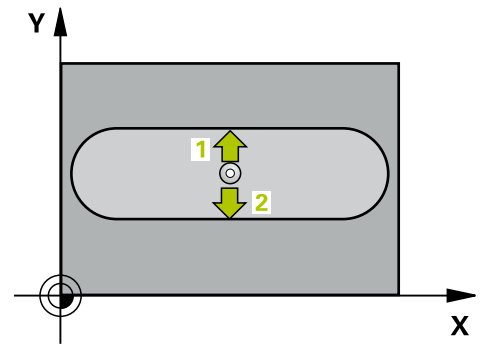
Styringen lagrer måleresultatene fra den aktuelle touch-probe-syklusen i de globale Q-parametrene Q150 til Q160. Denne parameteren kan du fortsette å bruke i NC-programmet. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

## 15.2 NULLPUNKT SENTRUM AV NOT (syklus 408, DIN/ISO: G408, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 408 beregner midtpunktet i en not og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene nedenfor
- 5 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Faktisk verdi for målt notbredde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

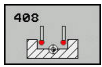
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

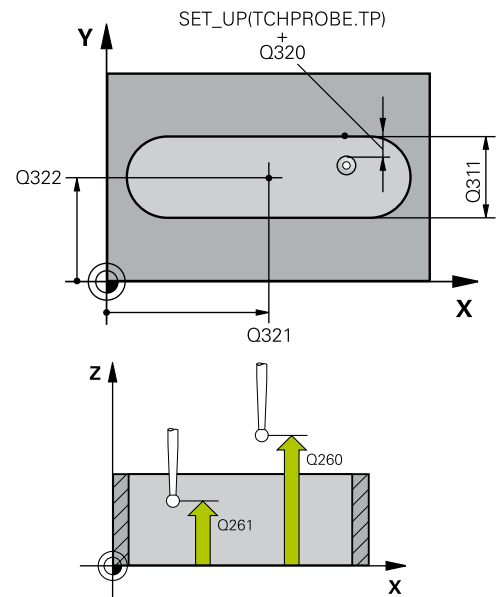
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** notbredde enn for stor. Hvis notbredden og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktene, utfører styringen alltid probingen i forhold til notens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de to målepunktene.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i noten på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Bredde på not?** (inkrementell): bredden på noten uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:  
**1:** hovedakse = måleakse  
**2:** hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) 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
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleaksen der styringen skal plassere beregnet notsentrum. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 408 NLPKT NOTSENTRUM	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q311=25	;NOTBREDDE
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q405=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:**  
Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:  
**0:** Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1:** Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
**0:** Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
**1:** Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**  
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

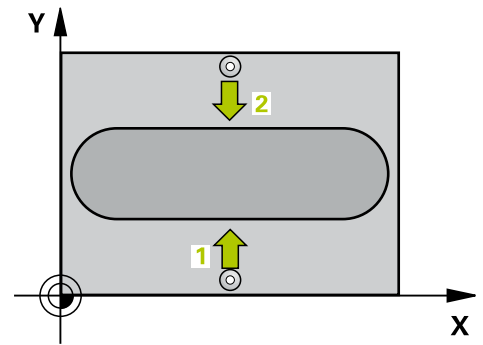


## 15.3 NULLPUNKT SENTRUM AV STEG (syklus 409, DIN/ISO: G409, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 409 beregner midtpunktet til steget og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt **2** og gjennomfører andre probe der
- 4 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene nedenfor
- 5 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q166	Aktuell verdi for målt stegbredde
Q157	Aktuell verdi for mellomaksens posisjon

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

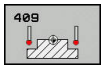
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

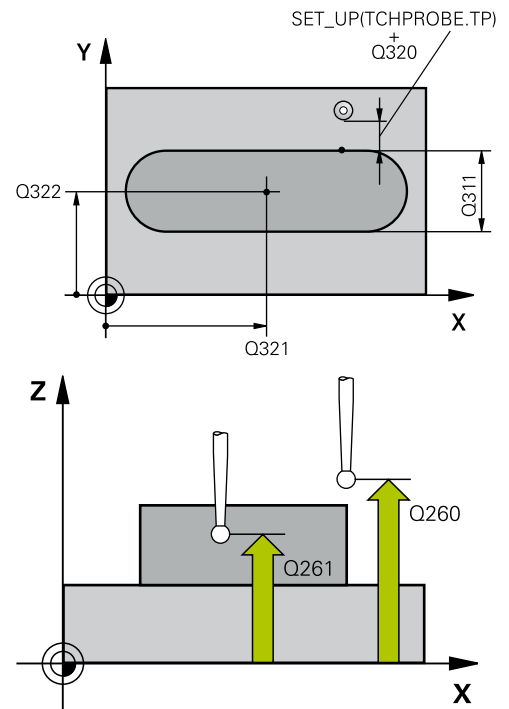
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** stegbredde enn for liten

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): stegets midtpunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Stegbredde?** (inkrementell): bredden på steget uavhengig av posisjonen i arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:  
 1: hovedakse = måleakse  
 2: hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**., beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
 Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk



### Eksempel

5 TCH PROBE 409 NLPKT STEGSENTRUM	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q311=25	;STEGBREDDE
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q405=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE

- ▶ **Q405 Nytt nullpunkt?** (absolutt): koordinat på måleaksen der styringen skal plassere det beregnede stegsentrumet. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal legges inn i nullpunktstabellen eller i forhåndsinnstillingstabellen:
  - 0**: Legg inn beregnet nullpunkt som nullpunktsforskyvning i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  - 1**: Legg inn beregnet nullpunkt i nullpunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF.-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
  - 0**: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
  - 1**: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

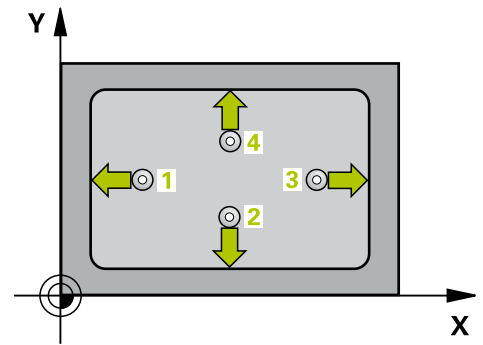
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

## 15.4 NULLPUNKT FIRKANT INNVENDIG (syklus 410, DIN/ISO: G410, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 410 beregner midtpunktet til en firkantlomme og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med akse til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)
- 6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til touch-probe-aksen fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

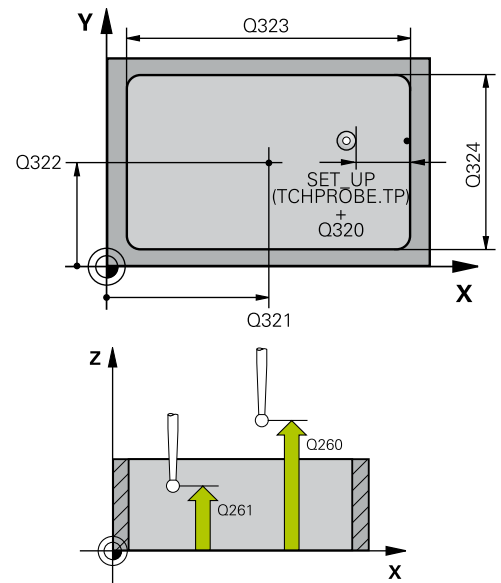
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **liten** 1. og 2. sidelengde for lommen enn for stor. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): Lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 410 REFPKT FIRKANT INN.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60	;1. SIDELENGDE
Q324=20	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=10	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.  
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som styringen skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

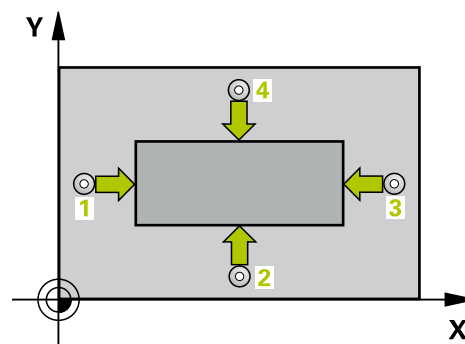


## 15.5 NULLPUNKT SENTRUM AV REKTANGULAER TAPP (syklus 411, DIN/ISO: G411, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 411 beregner midtpunktet til en rektangulær tapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)
- 6 Hvis du ønsker det, kan deretter nullpunktet til touch-probe-aksene fastsettes i en egen probe. De aktuelle verdiene lagres i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

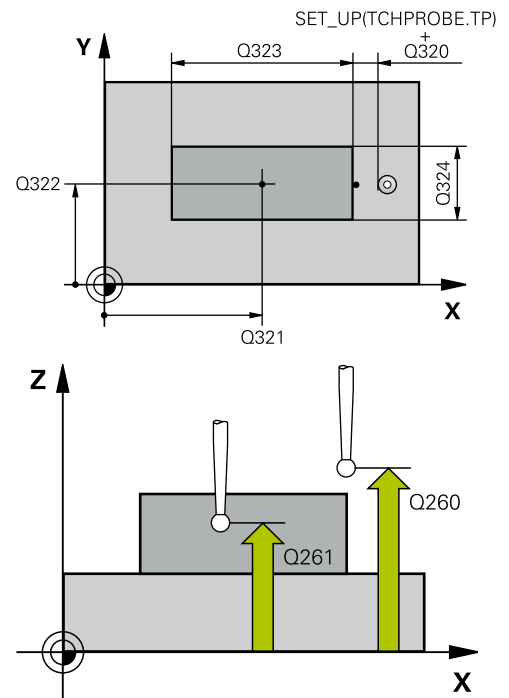
For å unngå en kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **stor** 1. og 2. sidelengde for tappen enn for liten.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q323 1. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q324 2. Sidelengde?** (inkrementell): tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) 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
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappens. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappens. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 411 REFPKT FIRKANT UTV.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q323=60	;1. SIDELENGDE
Q324=20	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=0	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

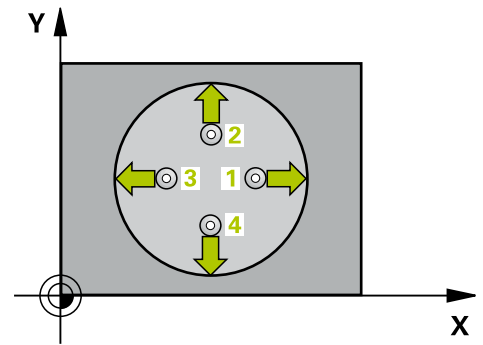
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
  - 1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)
  - 0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  - 1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
  - 0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
  - 1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

## 15.6 NULLPUNKT SIRKEL INNVENDIG (syklus 412, DIN/ISO: G412, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklusen 412 beregner sentrum av en sirkellomme (boring) og setter dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene nedenfor
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

**Legg merke til følgende under programmeringen!**

- ▶ Jo lavere vinkeltrinnverdi Q247 du angir, desto mer unøyaktig vil styringen beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°
- ▶ Programmer et vinkelskritt mindre enn 90°, inndataområde -120° - 120°

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

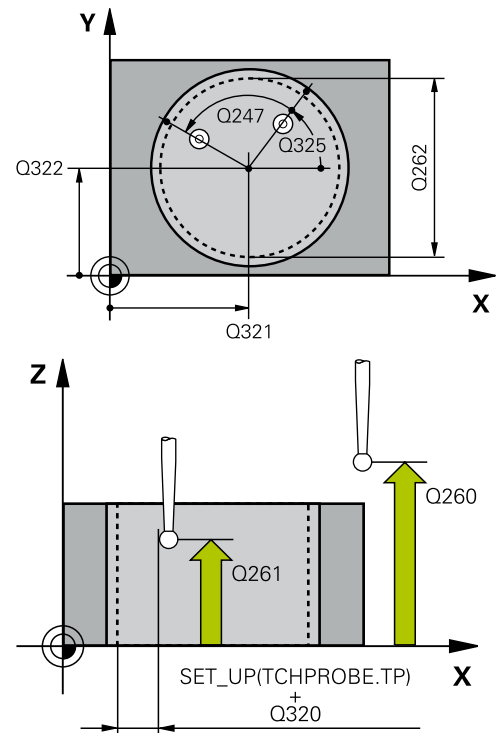
For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet er det bedre å angi for **lav** verdi for lommens (boringens) nominelle diameter enn for høy verdi. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid proben i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

- ▶ Posisjonering av probepunktene
- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien Q322 = 0 retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis Q322 er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på sirkellomme (boring). Det er bedre at verdien er for liten enn for stor. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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



### Eksempel

#### 5 TCH PROBE 412 REFPKT SIRKEL INNV.

Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE

- ▶ **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
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**., beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen.  
Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen, der styringen skal plassere beregnet sentrum av lommen.  
Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
**-1**: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
**0**: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1**: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.  
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE



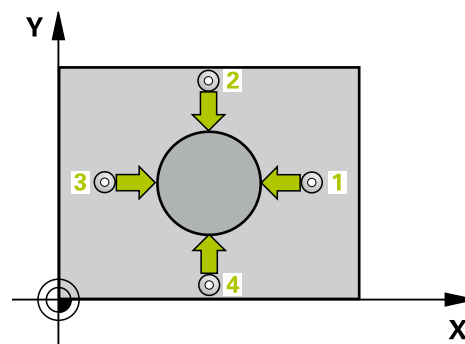
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
**0:** Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
**1:** Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:  
**4:** Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)  
**3:** Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1:** Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:  
**0:** kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje  
**1:** kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delsirkeldiameteren

## 15.7 NULLPUNKT SIRKEL UTVENDIG (syklus 413, DIN/ISO: G413, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 413 beregner midtpunktet til en sirkeltapp og definerer dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der.
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene nedenfor
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter

### Legg merke til følgende under programmeringen!



- ▶ Jo lavere vinkeltrinnverdi Q247 du angir, desto mer unøyaktig vil styringen beregne nullpunktet. Minste inndataverdi: 5°
- ▶ Programmer et vinkelskritt mindre enn 90°, inndataområde -120° - 120°

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

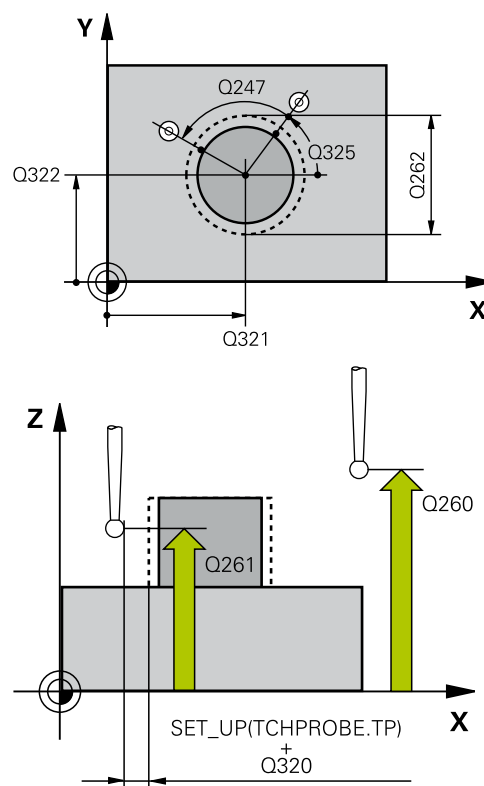
For å unngå kollisjon mellom touch-proben og emnet, er det bedre å angi for **høy** verdi for tappens nominelle diameter enn for lav verdi.

- ▶ Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q321 Sentrum 1. akse?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q322 Sentrum 2. akse?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Med parameterverdien Q322 = 0 retter styringen inn boringens midtpunkt etter den positive Y-aksen. Hvis Q322 er forskjellig fra 0, retter styringen inn boringens midtpunkt etter den nominelle posisjonen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** omtrentlig diameter på tappen. Det er bedre at verdien er for høy enn for lav. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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

5 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.	
Q321=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q322=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q305=15	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**;, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet sentrum av tappen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
**-1:** Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
**0:** Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1:** Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.  
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
**0:** Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
**1:** Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

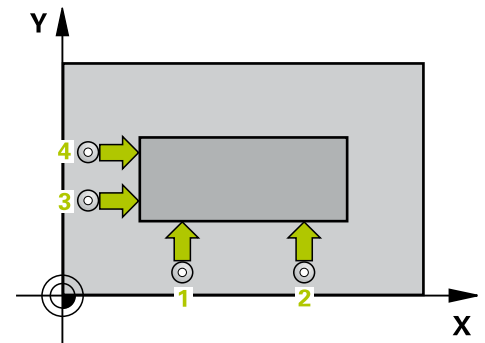
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**  
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:  
**4**: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)  
**3**: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:  
**0**: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje  
**1**: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delskeldiameteren

## 15.8 NULLPUNKT HJOERNE UTVENDIG (syklus 414, DIN/ISO: G414, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 414 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) til det første probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre). Styringen beveger samtidig touch-proben mot den respektive kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert 3. målepunkt.
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396). Koordinatene til det fastsatte hjørnet lagres i Q-parametrene nedenfor.
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

## Legg merke til følgende under programmeringen!

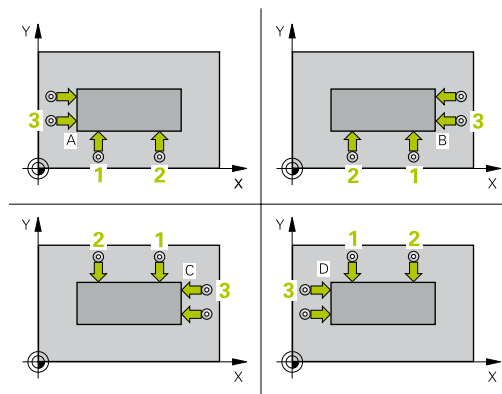
### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

**i** Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse. Definer hjørnet som styringen skal bruke som nullpunkt, ut fra målepunktene **1** og **3** (se bildet til høyre og tabellen nedenfor).



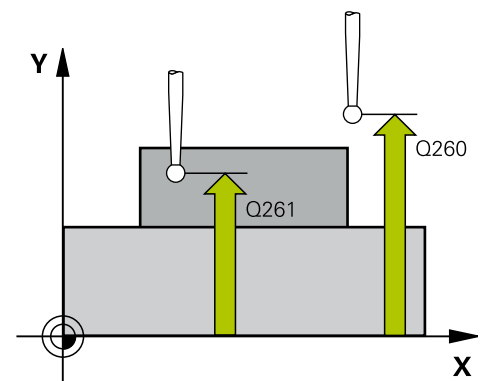
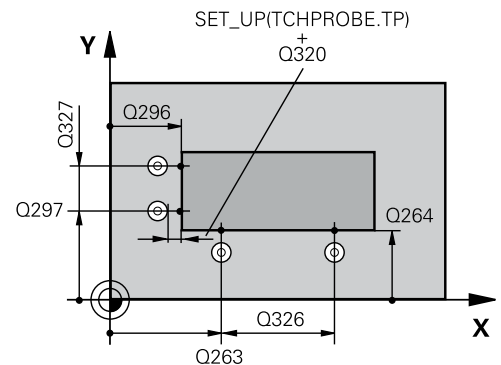
Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt <b>1</b> høyere punkt <b>3</b>	Punkt <b>1</b> lavere punkt <b>3</b>
B	Punkt <b>1</b> lavere punkt <b>3</b>	Punkt <b>1</b> lavere punkt <b>3</b>
C	Punkt <b>1</b> lavere punkt <b>3</b>	Punkt <b>1</b> høyere punkt <b>3</b>
D	Punkt <b>1</b> høyere punkt <b>3</b>	Punkt <b>1</b> høyere punkt <b>3</b>



## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) 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

5 TCH PROBE 414 REFPKT HJOERNE INNV.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AVSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AVSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERTING

- ▶ **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om styringen skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:  
**0**: Ikke utfør grunnrotering  
**1**: Utfør grunnrotering
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?**: Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for hjørnet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**;, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
**-1**: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
**0**: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1**: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen.  
Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse?** (0/1): Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
**0**: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
**1**: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

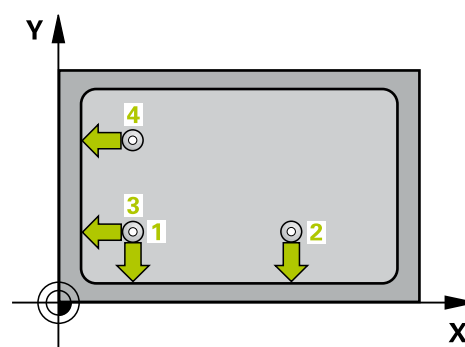
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**  
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):  
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):  
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):  
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

## 15.9 NULLPUNKT HJOERNE INNSENDIG (syklus 415, DIN/ISO: G415, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 415 beregner skjæringspunktet mellom to rette linjer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) til probepunktet **1** (se bildet oppe til høyre) som du definerer i syklusen. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den respektive kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**). Hjørnenummeret bestemmer proberetningen
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396). Koordinatene til det fastsatte hjørnet lagres i Q-parametrene nedenfor.
- 6 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for hjørne, hovedakse
Q152	Aktuell verdi for hjørne, hjelpeakse

## Legg merke til følgende under programmeringen!

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

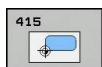
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



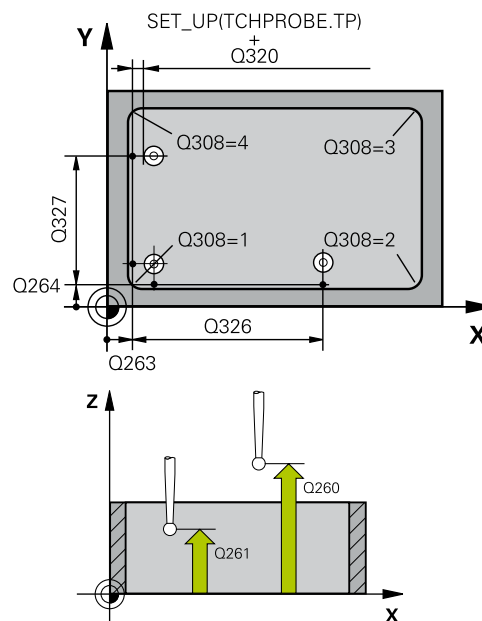
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Styringen måler alltid første linje i retning mot arbeidsplanets hjelpeakse.

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q326 Avstand 1. akse?** (inkrementell): avstand mellom første og andre målepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q327 Avstand 2. akse?** (inkrementell): avstand mellom tredje og fjerde målepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q308 Hjørne? (1/2/3/4):** hjørnenummeret der styringen skal sette nullpunktet. Inndataområde 1 til 4
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 måle høyde
  - 1**: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q304 Utføre grunnrotering (0/1)?**: Definer om styringen skal kompensere for emnets skråstilling ved hjelp av en grunnrotering:
  - 0**: Ikke utfør grunnrotering
  - 1**: Utfør grunnrotering



### Eksempel

5 TCH PROBE 415 REFPKT HJOERNE UTV.	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AVSTAND 1. AKSE
Q327=45	;AVSTAND 2. AKSE
Q308=+1	;HJOERNE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q304=0	;GRUNNROTERTING
Q305=7	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for hjørnet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1:**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal sette beregnet hjørne. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
**-1:** Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
**0:** Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1:** Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1):** Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:  
**0:** Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen  
**1:** Sett nullpunkt i touch-probe-aksen

- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?**  
(absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt):  
koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt):  
koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt):  
koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

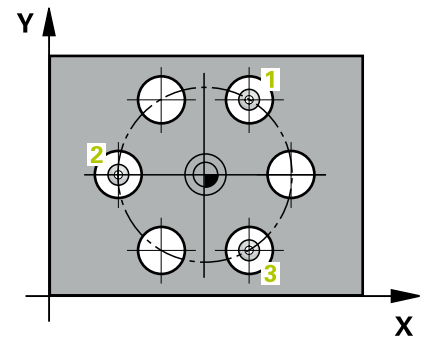


## 15.10 NULLPUNKT SENTRUM AV HULLSIRKEL (syklus 416, DIN/ISO: G416, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 416 beregner midtpunktet i en hullsirkel ved å måle tre borer og definere dette midtpunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre midtpunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabel.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring **3**
- 6 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober
- 7 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396) og lagrer de aktuelle verdiene i Q-parametrene nedenfor
- 8 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Faktisk verdi hullsirkeldiameter

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

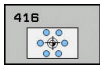
Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

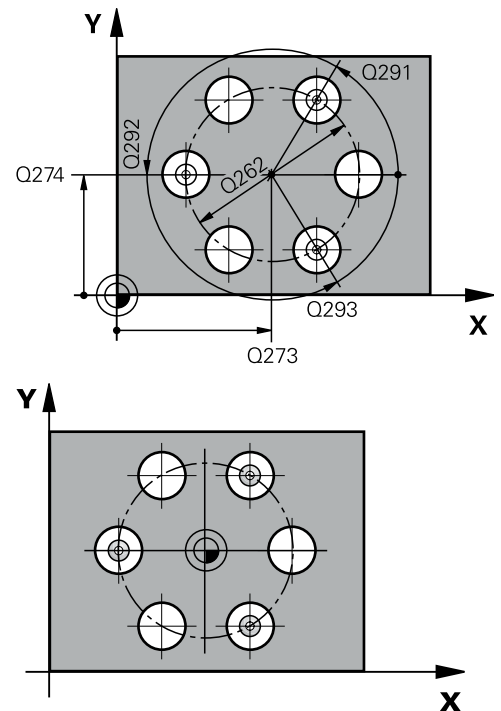


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi omtrentlig hullsirkeldiameter. Jo mindre boringens diameter er, desto mer nøyaktig må den nominelle diameteren angis. Inndataområde -0 til 99999,9999
- ▶ **Q291 Vinkel 1. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i første boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q292 Vinkel 2. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i andre boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q293 Vinkel 3. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i tredje boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for midtpunktet, inndataområde 0 til 9999. Avhengig av **Q303** skriver styringen oppføringen i referansepunktstabellen eller nullpunktstabellen: Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering. Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen der styringen skal plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 416 REFPKT HULLS.SENTR.	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=90	;NIOMINELL DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1. BORING
Q292=+70	;VINKEL 2. BORING
Q293=+210	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;NULLPUNKT
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.

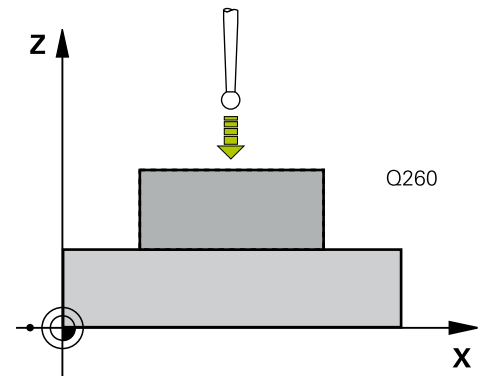
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen der styringen skal plassere beregnet midtpunkt for hullsirkelen. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
  - 1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)
  - 0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  - 1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
  - 0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
  - 1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET\_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 til 99999,9999

## 15.11 NULLPUNKT PROBEAKSE (syklus 417, DIN/ISO: G417, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 417 måler en valgfri koordinat på touch-probe-aksen og definerer denne koordinaten som nullpunkt. Styringen kan også lagre de målte koordinatene i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen flytter samtidig touch-proben mot den positive touch-probe-aksen for å skape en sikkerhetsavstand
- 2 Deretter flyttes touch-proben langs touch-probe-aksen til den angitte koordinaten for probepunkt **1**, og avleser den faktiske posisjonen
- 3 Til slutt posisjonerer styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og bearbeider det fastsatte nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396). De faktiske verdiene lagres i Q-parametrene nedenfor.



Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Aktuell verdi for målt punkt

### Legg merke til følgende under programmeringen!

#### MERKNAD

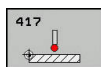
##### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

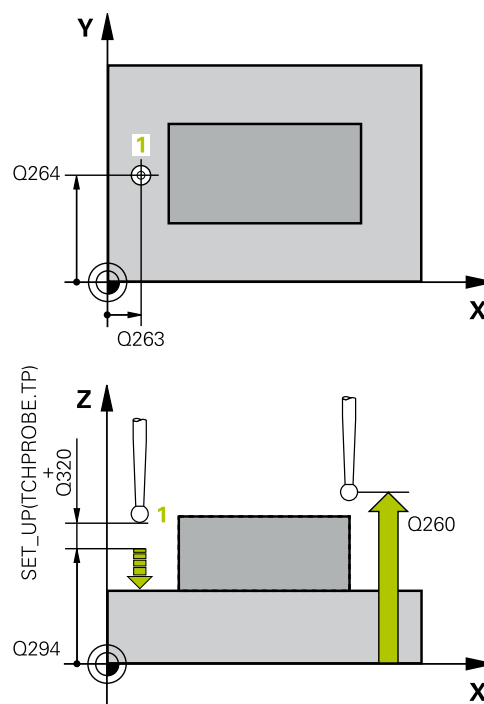
- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først

- i** Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Styringen setter så nullpunktet i denne aksen.

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene, inndataområde 0 til 9999.  
Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som styringen skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
-1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)



### Eksempel

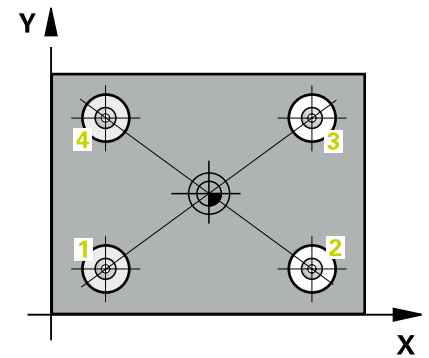
5 TCH PROBE 417 NULLPKT TS.-AKSE	
Q263=+25	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+25	; 1. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+50	;SIKKER HOEYDE
Q305=0	;NR. I TABELL
Q333=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING

## 15.12 NULLPUNKT I SENTRUM AV 4 BORINGER (syklus 418, DIN/ISO: G418, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 418 beregner skjæringspunktet for forbindelseslinjene mellom to boringer og definerer dette skjæringspunktet som nullpunkt. Styringen kan også lagre skjæringspunktet i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) i midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Styringen gjentar prosessen for boringene **3** og **4**
- 6 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396). Styringen beregner nullpunktet som skjæringspunktet til forbindelseslinjene til boringsmidtpunkt **1/3** og **2/4**. De faktiske verdiene lagres i følgende Q-parametre
- 7 Ved behov kan styringen også beregne nullpunktet på touch-probe-aksen på nytt ved hjelp av en separat probe



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi for skjæringspunktet til hovedaksen
Q152	Aktuell verdi for skjæringspunkt til hjelpeaksen

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



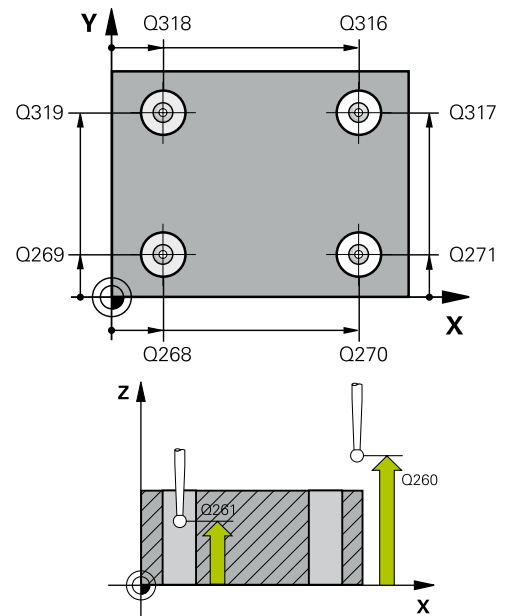
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.



## Syklusparametere



- ▶ **Q268 1. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q269 1. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i første boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q270 2. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q271 2. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): sentrum i andre boring på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q316 3. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 3. boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q317 3. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 3. boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q318 4. Boring: Sentrum 1. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 4. boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q319 4. Boring: Sentrum 2. akse?** (absolutt): midtpunktet til den 4. boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 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
- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene for skjæringspunktet til forbindelseslinjene, inndataområde 0 til 9999. Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk



### Eksempel

5 TCH PROBE 418 REFPKT 4 BORINGER	
Q268=+20	;1. SENTRUM 1. AKSE
Q269=+25	;1. SENTRUM 2. AKSE
Q270=+150	;2. SENTRUM 1. AKSE
Q271=+25	;2. SENTRUM 2. AKSE
Q316=+150	;3. SENTRUM 1. AKSE
Q317=+85	;3. SENTRUM 2. AKSE
Q318=+22	;4. SENTRUM 1. AKSE
Q319=+80	;4. SENTRUM 2. AKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q305=12	;NR. I TABELL
Q331=+0	;NULLPUNKT
Q332=+0	;NULLPUNKT
Q303=+1	;MALEVERDIOVERFOERING
Q381=1	;PROBE I TS-AKSE
Q382=+85	;1. KOOR. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KOOR. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE
Q333=+0	;NULLPUNKT

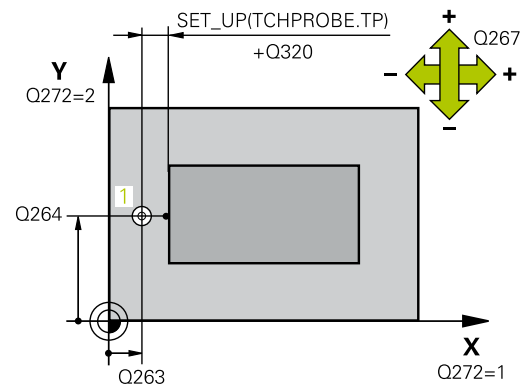
- ▶ **Q331 Nytt nullpunkt hovedakse?** (absolutt): koordinat på hovedaksen som styringen skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q332 Nytt nullpunkt sideakse?** (absolutt): koordinat på hjelpeaksen som styringen skal bruke som beregnet skjæringspunkt for forbindelseslinjene. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?**: Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:
  - 1: Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)
  - 0: Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem
  - 1: Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)
- ▶ **Q381 Probe i TS-akse? (0/1)**: Definer om styringen også skal fastsette nullpunktet i touch-probe-aksen:
  - 0: Ikke sett nullpunkt i touch-probe-aksen
  - 1: Sett nullpunkt i touch-probe-aksen
- ▶ **Q382 Probe TS-akse: Koordinat 1. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hovedakse som skal brukes som nullpunkt for probeaksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q383 Søk TS-akse: Koordinat 2. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på arbeidsplanets hjelpeakse som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q384 Søk TS-akse: Koordinat 3. akse?** (absolutt): koordinat for probepunktet på touch-probe-aksen som skal benyttes som nullpunkt for touch-probe-aksen. Kun aktivert hvis Q381 = 1. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen som styringen skal benytte som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

## 15.13 NULLPUNKT ENKEL AKSE (syklus 419, DIN/ISO: G419, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 419 måler en valgfri koordinat på en valgfri akse, og definerer denne koordinaten som nullpunkt. Styringen kan også lagre de målte koordinatene i en nullpunkt- eller referansepunktstabell.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for det programmerte probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den programmerte proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter flyttes touch-proben til angitt målehøyde og avleser den faktiske posisjonen.
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde og behandler det beregnede nullpunktet på grunnlag av syklusparameter Q303 og Q305 (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)



### Legg merke til følgende under programmeringen!

#### MERKNAD

##### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



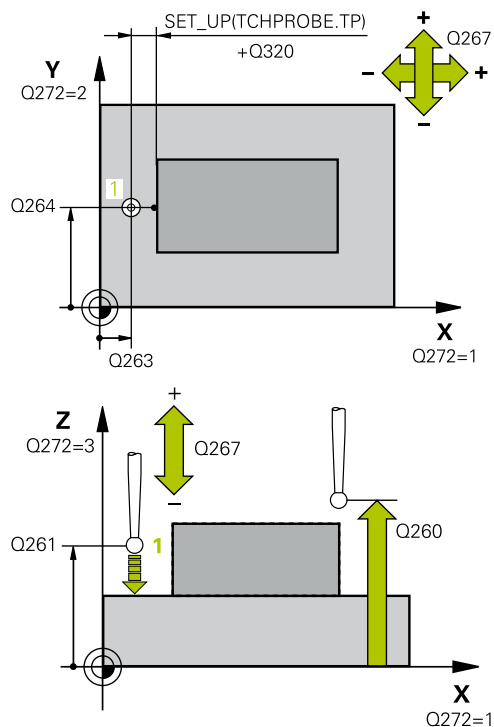
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Hvis du vil lagre nullpunktet i flere akser i referansepunktstabellen, kan du bruke syklus 419 flere ganger etter hverandre. Du må da aktivere nullpunktnummeret etter hver utførelse av syklus 419. Hvis du arbeider med nullpunkt 0 som aktivt nullpunkt, faller denne prosedyren bort.

Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:
  - 1: hovedakse = måleakse
  - 2: hjelpeakse = måleakse
  - 3: touch-probe-akse = måleakse



Aksetilordninger

Aktiv touch-probe-akse: Q272 = 3	Tilhørende hoved-akse: Q272= 1	Tilhørende hjelpe-akse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  - 1: negativ kjøreretning
  - +1: positiv kjøreretning

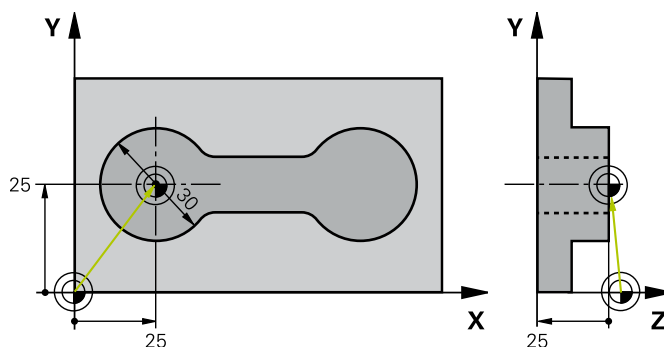
Eksempel

5 TCH PROBE 419 NULLPUNKT ENKEL AKSE	
Q263=+25	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	;1. PUNKT 2. AKSE
Q261=+25	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+50	;SIKKER HOEYDE
Q272=+1	;MALEAKSE
Q267=+1	;KJOERERETNING
Q305=0	;NR. I TABELL
Q333=+0	;NULLPUNKT

- ▶ **Q305 Nummer i tabell?:** Angi linjenummeret i referansepunktstabellen/nullpunktstabellen der styringen lagrer koordinatene, inndataområde 0 til 9999.  
Hvis **Q303 = 1**, beskriver styringen referansepunktstabellen. Hvis det skjer en endring i det aktive nullpunktet, trer endringen i kraft straks. Ellers gjøres det en oppføring i den respektive linjen i referansepunktstabellen uten automatisk aktivering  
Hvis **Q303 = 0**, beskriver styringen nullpunktstabellen. Nullpunktet blir ikke aktivert automatisk
- ▶ **Q333 Nytt nullpunkt TS-akse?** (absolutt): koordinat som styringen skal bruke som nullpunkt. Grunninnstilling = 0. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q303 Måleverdioverføring (0, 1)?:** Definer om det beregnede nullpunktet skal lagres i nullpunktstabellen eller referansepunktstabellen:  
**-1:** Ikke bruk! Registreres av styringen når gamle NC-programmer lastes inn (se "Fellestrekkene til alle touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt", Side 396)  
**0:** Legg inn beregnet nullpunkt i den aktive nullpunktstabellen. Det aktive emnekoordinatsystemet er referansesystem  
**1:** Legg inn beregnet nullpunkt i referansepunktstabellen. Maskinkoordinatsystemet er referansesystem (REF-system)

Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING

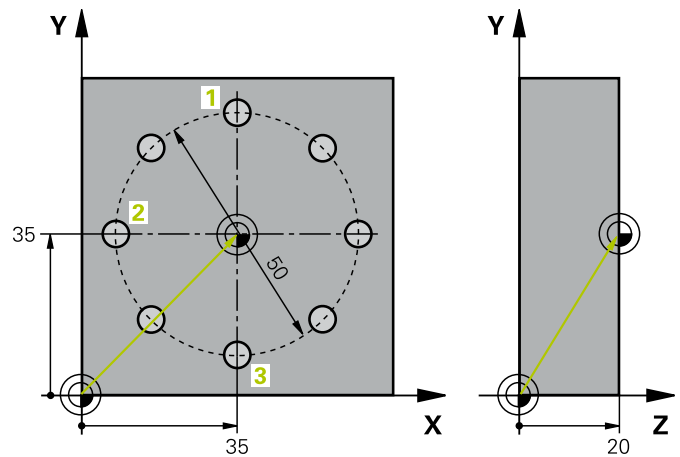
## 15.14 Eksempel: Fastsette nullpunktet i sentrum av sirkelsegmentet i overkanten av emnet



0 BEGIN PGM CYC413 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 413 REFPKT SIRKEL UTV.	
Q321=+25 ;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i sirkel: X-koordinat
Q322=+25 ;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i sirkel: Y-koordinat
Q262=30 ;NIOMINELL DIAMETER	Sirkelens diameter
Q325=+90 ;STARTVINKEL	Polarkoordinatvinkel for 1. probepunkt
Q247=+45 ;VINKELSKRITT	Vinkeltrinn for beregning av probepunkt 2 til 4
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
Q320=2 ;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
7+10 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	Ikke flytt mellom målepunktene i sikker høyde
Q305=0 ;NR. I TABELL	Definer visning
Q331=+0 ;NULLPUNKT	Sett visning av X til 0
Q332=+10 ;NULLPUNKT	Sett visning av Y til 10
Q303=+0 ;MALEVERDIOVERFOERING	Ikke aktuelt fordi visningen skal være definert
Q381=1 ;PROBE I TS-AKSE	Definer også nullpunkt på TS-aksen
Q382=+25 ;1. KOOR. FOR TS-AKSE	X-koordinat for probepunkt
Q383=+25 ;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Y-koordinat for probepunkt
Q384=+25 ;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Z-koordinat for probepunkt
Q333=+0 ;NULLPUNKT	Sett visning av Z til 0
Q423=4 ;ANTALL PROBER	Måle sirkel med 4 probinger
Q365=0 ;KJOEREMATE	Kjør på sirkelbane mellom målepunktene
3 CALL PGM 35K47	Start behandlingsprogram
4 END PGM CYC413 MM	

## 15.15 Eksempel: Fastsette nullpunkt i overkant av emnet midt i hullsirkelen

Det målte midtpunktet i hullsirkelen kan lagres i referansepunktstabelen for senere bruk.



<b>0 BEGIN PGM CYC416 MM</b>	
<b>1 TOOL CALL 69 Z</b>	
<b>2 TCH POBE 417 NULLPKT TS.-AKSE</b>	Syklusdefinisjon for fastsettelse av nullpunkt i touch-probe-aksen
Q263=+7,5 ;1. PUNKT 1. AKSE	Probepunkt: X-koordinat
Q264=+7,5 ;1. PUNKT 2. AKSE	Probepunkt: Ykoordinat
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. AKSE	Probepunkt: Z-koordinat
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
Q260=+50 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1 ;NR. I TABELL	Legg inn Z-koordinat i linje 1
Q333=+0 ;NULLPUNKT	Definer probeakse 0
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i nullpunktstabelen PRESET.PR.
<b>3 TCH PROBE 416 REFPKT HULLS.SENTR.</b>	
Q273=+35 ;SENTRUM 1. AKSE	Sentrum i hullsirkel: X-koordinat
Q274=+35 ;SENTRUM 2. AKSE	Sentrum i hullsirkel: Ykoordinat
Q262=50 ;NIOMINELL DIAMETER	Hullsirkelens diameter
Q291=+90 ;VINKEL 1. BORING	Polarkoordinatvinkel for 1. boringens midtpunkt <b>1</b>
Q292=+180 ;VINKEL 2. BORING	Polarkoordinatvinkel for 2. boringens midtpunkt <b>2</b>
Q293=+270 ;VINKEL 3. BORING	Polarkoordinatvinkel for 3. boringens midtpunkt <b>3</b>
Q261=+15 ;MALEHOEYDE	Koordinat på touch-probe-aksen som målingen skal utføres etter
7+10 ;SIKKER HOEYDE	Høyden som touch-probe-aksen kan kjøre på uten kollisjoner
Q305=1 ;NR. I TABELL	Legg inn hullsirkelsentrum (X og Y) i linje 1
Q331=+0 ;NULLPUNKT	
Q332=+0 ;NULLPUNKT	
Q303=+1 ;MALEVERDIOVERFOERING	Lagre det beregnede nullpunktet basert på det maskinfaste koordinatsystemet (REF-system) i nullpunktstabelen PRESET.PR.

Q381=0	;PROBE I TS-AKSE	Ikke definer nullpunkt på TS-aksen
Q382=+0	;1. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q383=+0	;2. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q384=+0	;3. KOOR. FOR TS-AKSE	Uten funksjon
Q333=+0	;NULLPUNKT	Uten funksjon
Q320=0	;SIKKERHETSAVST..	Sikkerhetsavstand i tillegg til kolonne SET_UP
4 CYCL DEF 247	FASTSETT NULLPUNKT	Aktiver nytt nullpunkt med syklus 247
Q339=1	;NULLPUNKTNUMMER	
6 CALL PGM	35KLZ	Start behandlingsprogram
7 END PGM	CYC416 MM	



# 16

**Touch-probe-  
sykluser:  
kontrollere emner  
som ligger skjevt,  
automatisk**

## 16.1 Grunnleggende informasjon

### Oversikt

#### MERKNAD

##### Kollisjonsfare!









Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Styringen må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side.  
HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Styringen har 12 sykluser for automatisk måling av emner:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	0 REFERANSEPLAN Måle en koordinat i en valgfri akse	456
	1 REFERANSEPLAN POLAR Måle et punkt, proberetning via vinkel	457
	420 MAALE VINKEL Måle vinkel i arbeidsplan	458
	421 MAALE BORING Måle posisjon og diameter for en boring	461
	422 MAALE SIRKEL UTVENDIG Måle posisjon og diameter for en sirkelformet tapp	464
	423 MAALE FIRKANT INNVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær lomme	467
	424 MAALE FIRKANT UTVENDIG Måle posisjon, lengde og bredde for en rektangulær tapp	470
	425 MAALE BREDDE INNVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle notbredde innvendig	473

Funksjons-tast	Syklus	Side
	426 MAALE STEG UTVENDIG (2. funksjonstastnivå) Måle steg utvendig	476
	427 MAALE KOORDINATER (2. funksjonstastnivå) Måle ønsket koordinat i valgfri akse	479
	430 MAALE HULLSIRKEL (2. funksjonstastnivå) Måle posisjon og diameter for hullsirkel	482
	431 MAALE PLAN (2. funksjonstastnivå) Måle A- og B-aksevinkel for et plan	485

### Protokollere måleresultater

En styringen kan opprette en måleprotokoll for alle syklusene som du kan måle emner automatisk med (unntak: syklus 0 og 1). I den aktuelle probesyklusen kan du definere om styringen

- skal lagre måleprotokollen i en fil
- skal vise måleprotokollen på skjermen og avbryte programmet
- ikke skal generere noen måleprotokoll

Hvis du vil lagre måleprotokollen i en fil, er standardinnstillingen at styringen lagrer informasjonen som en ASCII-fil. Styringen velger som lagringssted den katalogen som også inneholder det tilhørende NC-programmet.



Bruk HEIDENHAINs programvare for dataoverføring TNCremo hvis du vil vise måleprotokollen via datagrensesnittet.

Eksempel: protokollfil for probesyklus 421:

### Måleprotokoll probesyklus 421, måling av boring

Dato: 30-06-2005

Tidspunkt: 6:55:04

Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Nominelle verdier

Sentrum hovedakse: 50.0000

Sentrum hjelpeakse 65.0000

Diameter: 12.0000

Forhåndsdefinerte grenseverdier:

Størstemål sentrum hovedakse: 50.1000

Minstemål sentrum hovedakse: 49.9000

Størstemål sentrum hjelpeakse: 65.1000

Minstemål sentrum hjelpeakse: 64.9000

Størstemål boring: 12.0450

Minstemål boring: 12.0000

Aktuelle verdier:

Sentrum hovedakse: 50.0810

Sentrum hjelpeakse 64.9530

Diameter: 12.0259

Avvik:

Sentrum hovedakse: 0.0810

Sentrum hjelpeakse -0.0470

Diameter: 0.0259

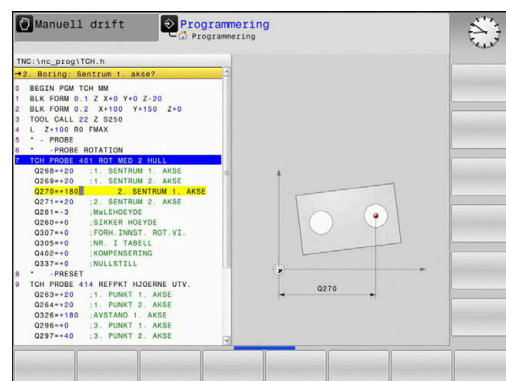
Andre måleresultater: Målehøyde: -5.0000

### Måleprotokollslutt

## Måleresultater i Q-parametere

Styringen lagrer måleresultatene fra den aktuelle touch-probe-syklusen i de globale Q-parametere Q150 til Q160. Avvik fra nominelle verdier lagres i parameterne Q161 til Q166. Vær oppmerksom på resultatparametertabellen i forbindelse med hver syklusbeskrivelse.

I hjelpevinduet for hver syklus viser styringen også resultatparametere sammen med syklusdefinisjonen (se bildet øverst til høyre). En resultatparameter vises på lys bakgrunn sammen med hver inndataparameter.



## Status for målingen

I enkelte sykluser kan du åpne statusen for målingen via den globalt gjeldende Q-parametere Q180 til Q182.

Målestatus	Parameterverdi
Måleverdiene ligger innenfor toleransen	Q180 = 1
Krever justering	Q181 = 1
Kassering	Q182 = 1

Styringen fastsetter justerings- eller kasseringsmerkeren med en gang måleverdiene ligger utenfor toleransegrensen. For å avgjøre hvilken måleverdi som ligger utenfor toleransegrensene, bør du sammenligne med måleprotokollen eller kontrollere grenseverdiene for hvert enkelt måleresultat (Q150 til Q160).

For syklus 427 går styringen ut fra at du måler et utvendig mål (tapp). Målestatusen kan korrigeres via tilsvarende valg av størstemål og minstemål i forbindelse med proberetningen.



Styringen viser også statusmerker hvis grenseverdier eller største-/minstemål ikke er angitt.

## Toleranseovervåking

I de fleste sykluser for emnekontroll kan styringen overvåke toleransene. For å aktivere denne funksjonen må du definere aktuelle grenseverdier under syklusdefinisjonen. Hvis du ikke ønsker overvåking av grenseverdiene, angir du verdien 0 (= forhåndsinnstilt verdi) for denne parameteren.

## Verktøyovervåking

I noen sykluser for emnekontroll kan styringen overvåke verktøyet. Styringen overvåker da om

- verktøyradiusen skal korrigeres på grunn av avvik fra den nominelle verdien (verdier i Q16x)
- avvikene fra den nominelle verdien (verdier i Q16x) er større enn verktøyets bruddtoleranse

### Korrigerer verktøyet



Funksjonen er bare tilgjengelig

- ved aktiv verktøytabell
- når du kobler inn verktøyovervåkingen i syklusen: **Q330** er ulik 0 eller angir et verktøynavn. Angi verktøynavn ved hjelp av funksjonstastene. Styringen viser ikke høyre apostrof mer.

Når du utfører flere korrigeringsmålinger, blir hvert målt avvik tilføyd til verdien som allerede er lagret i verktøytabellen.

**Freseverktøy:** Hvis du henviser til et freseverktøy i parameter Q339, blir de tilhørende verdiene korrigert på følgende måte: Styringen korrigerer alltid verktøyradiusen i DR-kolonnen i verktøytabellen selv om det målte avviket ligger innenfor de forhåndsdefinerte toleransene. Hvis du må justere, kan du åpne NC-programmet via parameteren Q181 (Q181=1: justering nødvendig).

### Verktøybruddovervåking



Funksjonen er bare tilgjengelig

- ved aktiv verktøytabell
- når verktøyovervåkingen er aktivert i syklusen (Q330 forskjellig fra 0)
- når bruddtoleransen RBREAK for det angitte verktøynummeret er angitt som større enn 0 i tabellen

**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Styringen viser en feilmelding og stanser programmet hvis det målte avviket er større enn verktøyets bruddtoleranse. Samtidig blir verktøyet sperret i verktøytabellen (kolonne TL = L).

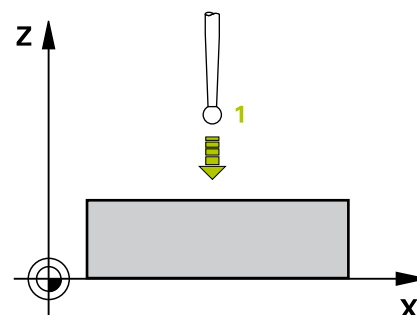
### Referansesystem for måleresultater

Styringen viser alle måleresultatene for det aktive koordinatsystemet i resultatparameterne og i protokollfilen, selv om koordinatsystemet er rotert/forskjøvet.

## 16.2 REFERANSEPLAN (syklus 0, DIN/ISO: G55, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

- 1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med ilgang (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forposisjonen **1** i syklusen
- 2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Proberetningen må defineres i syklusen.
- 3 Etter at styringen har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren, og lagrer den målte koordinaten i en Q-parameter. Styringen lagrer også koordinatene for posisjonen, der touch-proben er på tidspunktet for koblingssignalet, i parameterne Q115 til Q119. Styringen tar ikke hensyn til nålens lengde og radius i disse parameterverdiene.



### Legg merke til følgende under programmeringen!

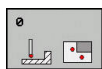
#### MERKNAD

##### Kollisjonsfare!

Styringen flytter touch-proben i en tredimensjonal bevegelse i ilgang til forhåndsposisjonen som er programmert i syklusen. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant kan det være kollisjonsfare!

- ▶ Forhåndsposisjoner slik at det ikke oppstår kollisjon ved kjøring til den programmerte forposisjonen

### Syklusparametere



- ▶ **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameter nummeret som koordinatverdien skal tilordnes. Inndataområde 0 til 1999
- ▶ **Probeakse/proberetning?:** Angi touch-probe-aksen og et fortegn for proberetningen med aksevalgtasten eller via alfatastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde for alle NC-akser
- ▶ **Posisjonsverdi?:** Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller alfatastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

### Eksempel

67 TCH PROBE 0.0 REFERANSEPLAN Q5  
X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

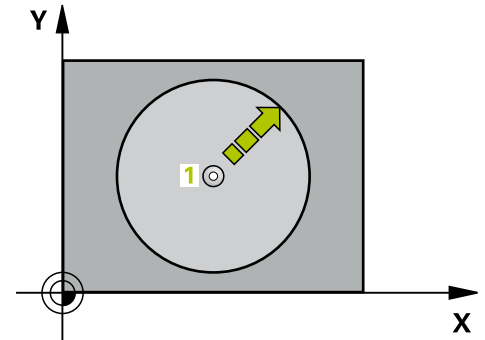


## 16.3 REFERANSEPLAN polar (syklus 1, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 1 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning.

- 1 Touch-proben kjører i en 3D-bevegelse med ilgang (verdi fra kolonnen **FMAX**) til den programmerte forposisjonen **1** i syklusen
- 2 Deretter utfører touch-proben probeprosessen med probemating (kolonne **F**). Under probeprosedyren flytter styringen touch-proben langs 2 akser (avhengig av målevinkel). Proberetningen er definert via polarvinkelen i syklusen
- 3 Etter at styringen har registrert posisjonen, flyttes touch-proben tilbake til startpunktet for probeprosedyren. Styringen lagrer koordinatene for posisjonen der touch-proben er på tidspunktet for koblings-signalet, i parametrene Q115 til Q119.



### Legg merke til følgende under programmeringen!

#### MERKNAD

##### Kollisjonsfare!

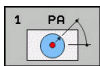
Styringen flytter touch-proben i en tredimensjonal bevegelse i ilgang til forhåndsposisjonen som er programmert i syklusen. Avhengig av posisjonen verktøyet befinner seg på i forkant kan det være kollisjonsfare!

- Forhåndsposisjoner slik at det ikke oppstår kollisjon ved kjøring til den programmerte forposisjonen



Probeaksen som er definert i syklusen fastsetter probeplanet:  
 Probeakse X: X/Y-plan  
 Probeakse Y: Y/Z-plan  
 Probeakse Z: Z/X-plan

### Syklusparametere



- **Probeakse?:** Angi touch-probe-aksen med aksevalgtasten eller via alfatastaturet. Bekreft med **ENT**-tasten. Inndataområde **X, Y** eller **Z**
- **Probekinkel?:** Vinkelen til probeaksen som touch-proben skal kjøres til. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- **Posisjonsverdi?:** Angi alle koordinatene for forposisjoneringen av touch-proben via aksevalgtasten eller alfatastaturet. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- Avslutte inntasting: Trykk på **ENT**-tasten.

### Eksempel

67 TCH PROBE 1.0 NULLPUNKT POLAR

68 TCH PROBE 1.1 X WINKEL: +30

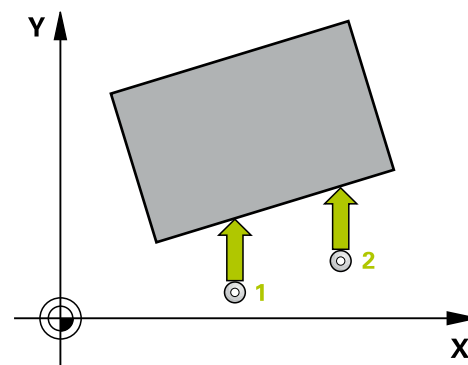
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## 16.4 MAALE VINKEL (syklus 420, DIN/ISO: G420, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 420 beregner vinkelen, som omfatter en valgfri rett linje mot arbeidsplanets hovedakse.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for det programmerte probepunktet **1**. Summen av Q320, **SET\_UP** og probekuleradiusen tas hensyn til ved hver probing i hver proberetning. Midten av probekulen er forskjøvet med denne summen fra probepunktet mot proberetningen når probebevegelsen startes.
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Så beveger touch-proben seg til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der.
- 4 Styringen flytter touch-proben tilbake til sikker høyde og lagrer den beregnede vinkelen i følgende Q-parameter:



Parameternummer	Beskrivelse
Q150	Målt vinkel i forhold til arbeidsplanets hovedakse

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

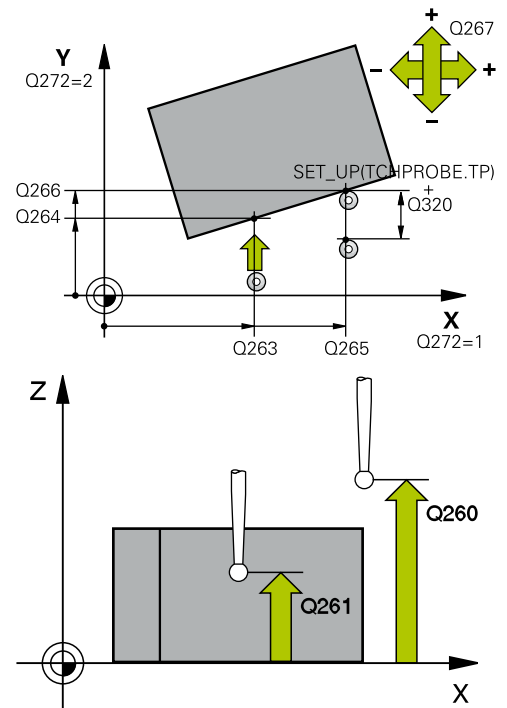
Hvis touch-probe-akse = måleakse, kan du måle vinkelen i retning A-aksen eller B-aksen:

- Hvis vinkelen skal måles i retning A-aksen, velger du **Q263** lik **Q265** og **Q264** ulik **Q266**
- Hvis vinkelen skal måles i retning B-aksen, velger du **Q263** ulik **Q265** og **Q264** lik **Q266**

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:  
**1**: hovedakse = måleakse  
**2**: hjelpeakse = måleakse  
**3**: touch-probe-akse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:  
**-1**: negativ kjøreretning  
**+1**: positiv kjøreretning
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Probebevegelsen starter også ved probing i verktøyakseretningen forskjøvet med summen fra **Q320**, **SET\_UP** og probekuleradiusen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 420 MAL VINKEL	
Q263=+10	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+10	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+15	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+95	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=1	; MALEAKSE
Q267=-1	; KJOERERETNING
Q261=-5	; MALEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	; SIKKER HOEYDE
Q301=1	; FLYTT TIL S. HOEYDE
Q281=1	; MALEPROTOKOLL

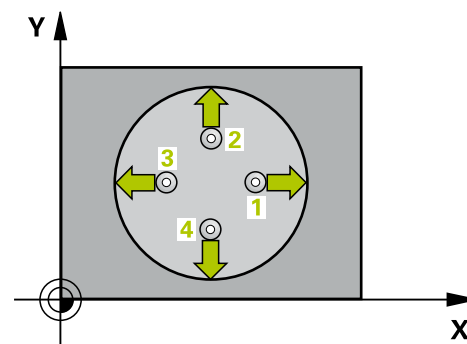
- ▶ **Q301 Flytt til sikker høyde (0/1)?**: Definer hvordan verktøyet skal kjøre mellom målepunktene:
  - 0**: kjøre mellom målepunktene i målehøyde
  - 1**: kjøre mellom målepunktene i sikker høyde
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1**: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR420.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
  - 2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen (deretter kan du fortsette NC-programmet med **NC-start**)

## 16.5 MAALE BORING (syklus 421, DIN/ISO: G421, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 421 beregner sentrum og diameter for en boring (sirkellomme). Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoningslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne SET\_UP i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

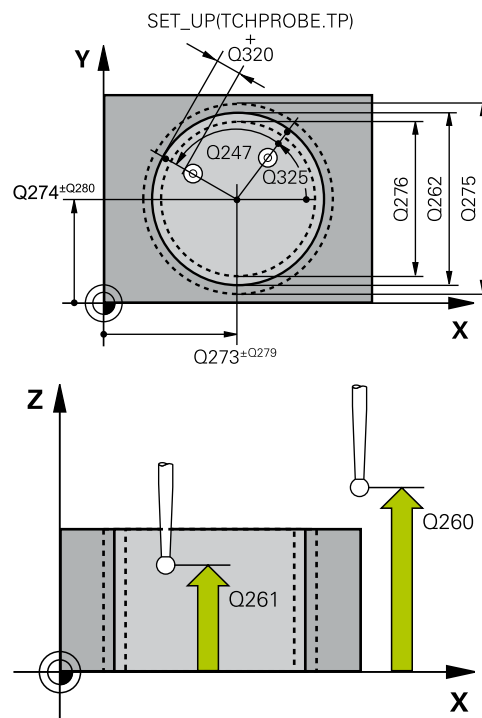
Jo mindre vinkeltrinn som angis, desto mer unøyaktig beregner styringen boringens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midt i boringen på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn definerer touch-probens roteringsretning (- = med klokka) mot neste målepunkt. Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,000 til 120,000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) 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
- ▶ **Q275 Maks. grense for hullstørrelse?**: største tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q276 Minste grense for størrelse?**: minste tillatte diameter på boringen (sirkellomme). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 421 MAL BORING	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q275=75,12	;MAKS. GRENSE
Q276=74,95	;MINSTE GRENSE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

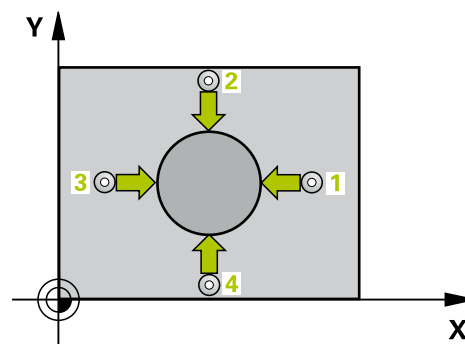
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1**: Opprett måleprotokoll: Styringen legger som standard **protokollfilen TCHPR421.TXT** i den katalogen der det tilhørende NC-programmet også er plassert.
  - 2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  - 0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  - 1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  - 0**: overvåking ikke aktiv
  - >0**: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabellen med en funksjonstast.
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
  - 4**: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  - 3**: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  - 0**: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  - 1**: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delskeldiameteren
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

## 16.6 MAALE SIRKEL UTVENDIG (syklus 422, DIN/ISO: G422, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 422 beregner midtpunktet og diameteren for en sirkelformet tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoningslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). Styringen definerer proberetningen automatisk, avhengig av programmert startvinkel.
- 3 Deretter beveger touch-proben seg i en sirkel til neste probepunkt **2** (enten til målehøyde eller til sikker høyde) og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Aktuell verdi, diameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik, diameter

### Legg merke til følgende under programmeringen!



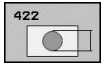
Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Jo mindre vinkeltrinn som programmeres, desto mer unøyaktig beregner styringen tappens dimensjoner. Minste inndataverdi: 5°.

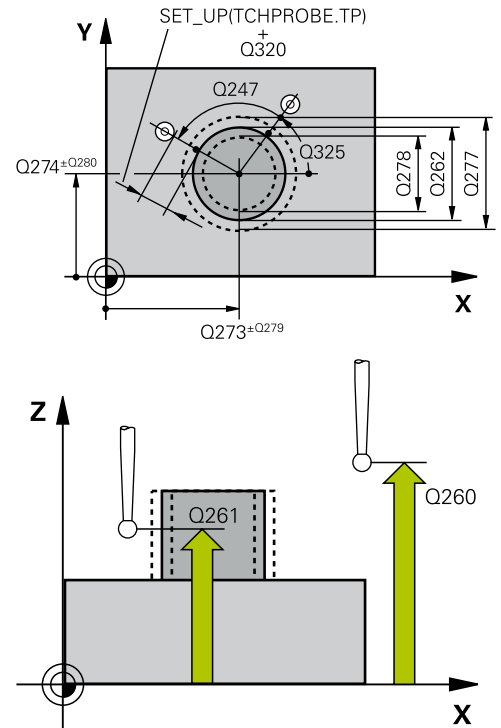
Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.



## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q325 Startvinkel?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde -360,000 til 360,000
- ▶ **Q247 Mellomliggende vinkelskritt?** (inkrementell): vinkel mellom to målepunkter, der vinkeltrinnets fortegn angir arbeidsretningen (- = med klokka). Angi en vinkeltrinnverdi som er under 90°, hvis du vil måle sirkelbuer. Inndataområde -120,0000 til 120,0000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppspanningsutstyr) 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
- ▶ **Q277 Størstemål tapp?**: største tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q278 Minstemål tapp?**: minste tillatte diameter på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 422 MAL SIRKEL UTVENDIG	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=75	;NIOMINELL DIAMETER
Q325=+90	;STARTVINKEL
Q247=+30	;VINKELSKRITT
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q277=35,15	;MAKS. GRENSE
Q278=34,9	;MINSTE GRENSE
Q279=0,05	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,05	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q365=1	;KJOEREMATE

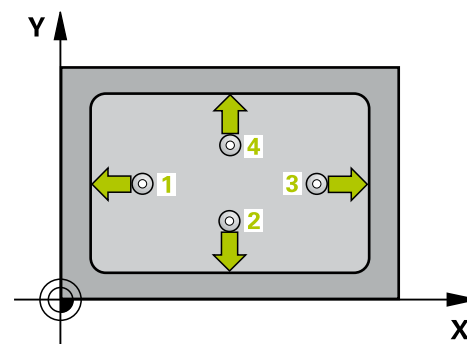
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1**: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR422.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
  - 2**: Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  - 0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  - 1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
  - 0**: overvåking ikke aktiv
  - >0**: verktøynummer i verktøytabelen TOOL.T
- ▶ **Q423 Antall probenivåer (4/3)?**: Definer om styringen skal måle sirkelen med 4 eller 3 prober:
  - 4**: Bruk 4 målepunkter (standardinnstilling)
  - 3**: Bruk 3 målepunkter
- ▶ **Q365 Kjøre måte? Linje = 0/sirkel = 1**: Definer med hvilken banefunksjon verktøyet skal kjøre mellom målepunktene når kjøring i sikker høyde (Q301=1) er aktiv:
  - 0**: kjøre mellom bearbeidingene på en rett linje
  - 1**: kjøre sirkulært mellom bearbeidingene på delskeldiameteren
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

## 16.7 MAALE FIRKANT INNVENDIG (syklus 423, DIN/ISO: G423, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 423 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær lomme. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoningslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med aksene til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



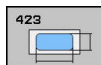
Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik sidelengde hovedakse
Q165	Avvik sidelengde sideakse

### Legg merke til følgende under programmeringen!

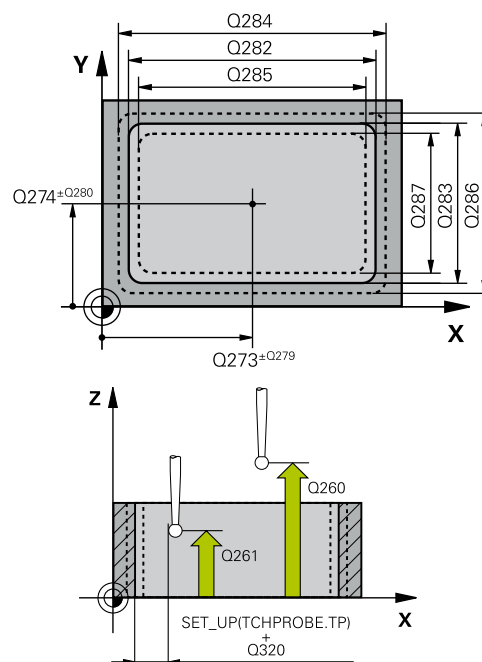


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Hvis lommedimensjonene og sikkerhetsavstanden hindrer en forposisjonering i nærheten av probepunktet, utfører styringen alltid probingen i forhold til lommens midtpunkt. Touch-proben flyttes i så fall ikke til sikker høyde mellom de fire målepunktene.

## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): sentrum av lommen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: lommens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q286 Størstemål 2. sidelengde?**: største tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNVEDIG	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q282=80	;1. SIDELENGDE
Q283=60	;2. SIDELENGDE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=0	;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=0	;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=0	;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=0	;MINSTEMAL 2. SIDE

- ▶ **Q287 Minstemål 2. sidelengde?:** minste tillatte bredde på lommen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?:** tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?:** Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0:** Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1:** Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR423.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
  - 2:** Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  - 0:** Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  - 1:** Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn.
  - 0:** overvåking ikke aktiv
  - >0:** verktøynummer i verktøytabelen TOOL.T

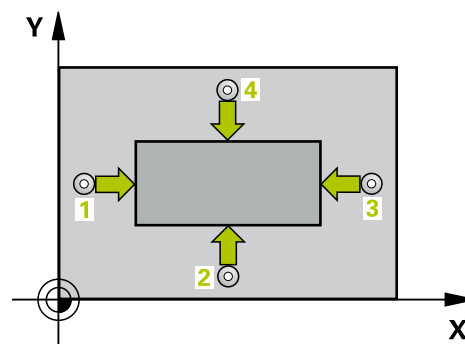
Q279=0	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

## 16.8 MAALE FIRKANT UTVENDIG (syklus 424, DIN/ISO: G424, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 424 beregner midtpunktet samt lengde og bredde for en rektangulær tapp. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avvik i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første probe med probemating (kolonne **F**).
- 3 Deretter beveger touch-proben seg enten parallelt med akse til målehøyden eller lineært til neste probepunkt **2** og utfører neste probe der
- 4 Styringen posisjonerer touch-proben til probepunkt **3** og deretter til probepunkt **4**, og gjennomfører tredje og fjerde probe ved disse punktene
- 5 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



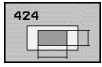
Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q154	Faktisk verdi sidelengde hovedakse
Q155	Faktisk verdi sidelengde hjelpeakse
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q164	Avvik sidelengde hovedakse
Q165	Avvik sidelengde sideakse

### Legg merke til følgende under programmeringen!

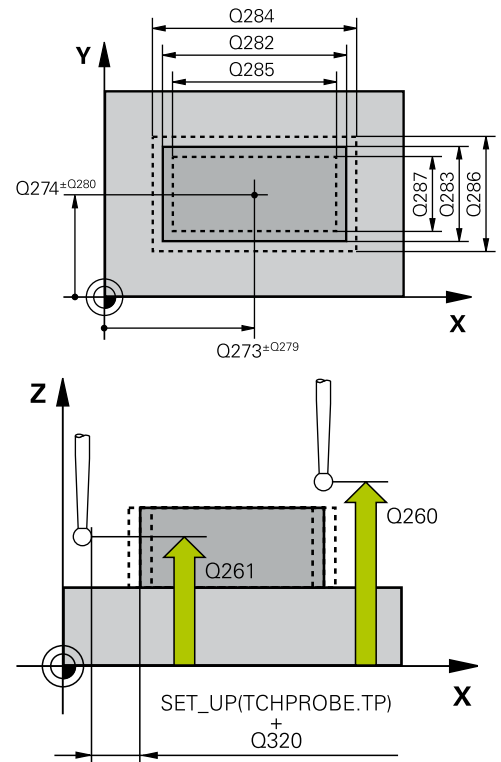


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen

## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt) tappens sentrum på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): tappens sentrum på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q282 1. Sidelengde (nominell)?**: tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q283 2. Sidelengde (nominell)?**: tappens lengde, parallelt med arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) 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
- ▶ **Q284 Størstemål 1. sidelengde?**: største tillatte lengde på tappens. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q285 Minstemål 1. sidelengde?**: minste tillatte lengde på tappens. Inndataområde 0 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.

Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE

Q274=+50 ;2. SENTRUM 2. AKSE

Q282=75 ;1. SIDELENGDE

Q283=35 ;2. SIDELENGDE

Q261=-5 ;MALEHOEYDE

- ▶ **Q286 Størstemål 2. sidelengde?**: største tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q287 Minstemål 2. sidelengde?**: minste tillatte bredde på tappen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:  
**0**: Ikke opprett noen måleprotokoll  
**1**: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer protokollen **protokollfil TCHPR424.TXT** i samme mappe som .h-filen.  
**2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:  
**0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding  
**1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn  
**0**: overvåkning ikke aktiv  
**>0**: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.

Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	;SIKKER HOEYDE
Q301=0	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q284=75,1	;STOERSTEMAL 1. SIDE
Q285=74,9	;MINSTEMAL 1. SIDE
Q286=35	;STOERSTEMAL 2. SIDE
Q287=34,95	;MINSTEMAL 2. SIDE
Q279=0,1	;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY

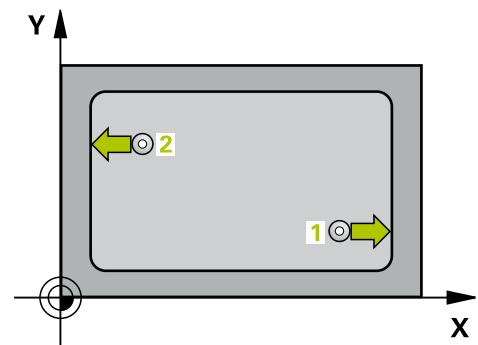


## 16.9 MAALE BREDDE INNVENDIG (syklus 425, DIN/ISO: G425, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 425 beregner posisjon og bredde for en not (lomme). Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i en Q-parameter.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i positiv retning av den programmerte aksene
- 3 Hvis du angir en forskyvning for den andre målingen, fører styringen touch-proben (ev. i sikker høyde) til neste probepunkt **2** og utfører der den andre probingen. I forbindelse med store nominelle lengder posisjonerer styringen ved hjelp av ilmating til det andre probepunktet. Hvis du ikke legger inn noen forskyvning, måler styringen bredden direkte i motsatt retning.
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avviket i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Faktisk verdi posisjon midtakse
Q166	Avvik for målt lengde

### Legg merke til følgende under programmeringen!

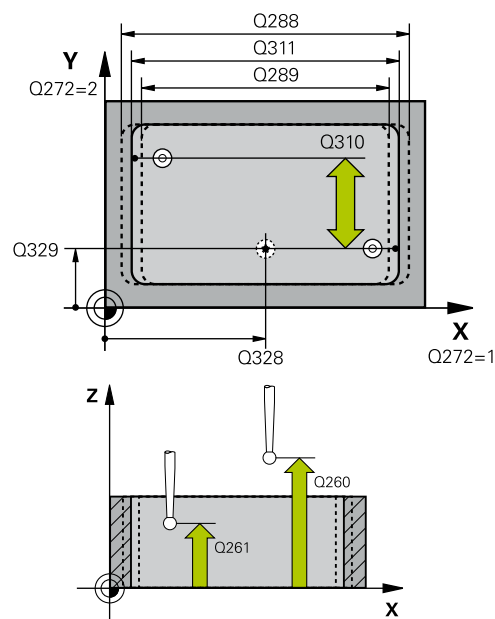


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksene.

## Syklusparametere



- ▶ **Q328 Startpunkt 1. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q329 Startpunkt 2. akse?** (absolutt): startpunkt for probeprosessen i arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q310 Forskyvning for 2. måling (+/-)?** (inkrementell): verdi som angir om touch-proben skal forskyves før andre måling. Hvis 0 testes inn, forskyver ikke styringen touch-proben. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksene til arbeidsplanet der målingen skal utføres:  
**1:** hovedakse = måleakse  
**2:** hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppspanningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll:** Definer om TNC skal opprette en måleprotokoll:  
**0:** Ikke opprett noen måleprotokoll  
**1:** Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer protokollen **protokollfil TCHPR425.TXT** i samme mappe som .h-filen.  
**2:** Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**



### Eksempel

5 TCH PROBE 425 MAL BREDDEN INNENDIG	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q310=+0	;FORSKYVN. 2. MALING
Q272=1	;MALEAKSE
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q311=25	;NOMINELL LENGDE
Q288=25.05	;MAKS. GRENSE
Q289=25	;MINSTE GRENSE
Q281=1	;MALEPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	;VERKTOEY
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.

- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?:** Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:  
**0:** Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding  
**1:** Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?:** Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn  
**0:** overvåking ikke aktiv  
**>0:** nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET\_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 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

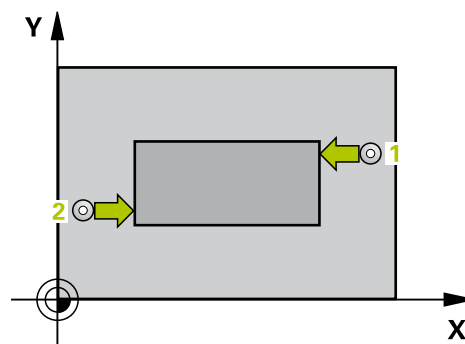
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE

## 16.10 MAALE STEG UTVENDIG (syklus 426, DIN/ISO: G426, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 426 beregner posisjon og bredde for et steg. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beregner probepunktene ut fra syklusdefinisjonene og sikkerhetsavstanden ut fra kolonne **SET\_UP** i touch-probe-tabellen
- 2 Deretter kjører touch-proben til den angitte målehøyden og utfører den første proben med probemating (kolonne **F**). 1. Probing skal alltid utføres i negativ retning av den programmerte aksen
- 3 Deretter flyttes touch-proben i sikker høyde til neste probepunkt og gjennomfører andre probe der
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avviket i følgende Q-parametre:



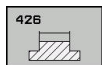
Parameternummer	Beskrivelse
Q156	Aktuell verdi for målt lengde
Q157	Aktuell verdi for mellommaksens posisjon
Q166	Avvik for målt lengde

### Legg merke til følgende under programmeringen!

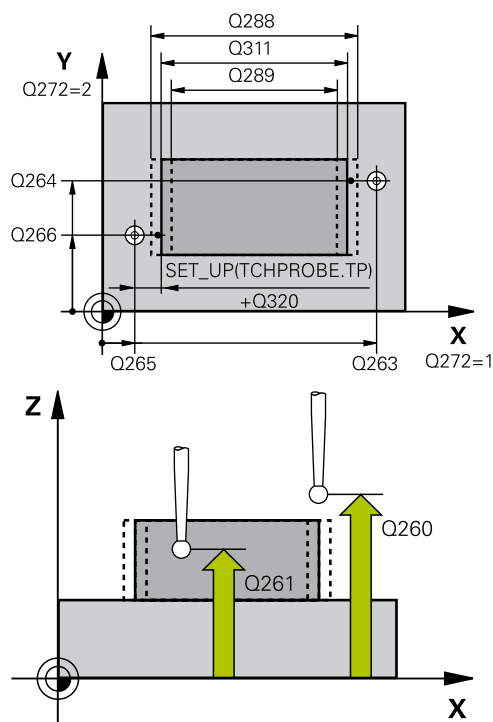


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1=1.akse/2=2.akse)?**: aksen til arbeidsplanet der målingen skal utføres:  
**1:** hovedakse = måleakse  
**2:** hjelpeakse = måleakse
- ▶ **Q261 Måle høyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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 (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q311 Nominell lengde?** : nominell verdi for lengden som skal måles. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte lengde. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:  
**0:** Ikke opprett noen måleprotokoll  
**1:** Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR426.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.  
**2:** Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**



### Eksempel

5 TCH PROBE 426 MAL STYKKE UTVENDIG	
Q263=+50	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+50	; 2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+85	; 2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	; MÅLEAKSE
Q261=-5	; MÅLEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q260=+20	; SIKKER HOEYDE
Q311=45	; NOMINELL LENGDE
Q288=45	; MAKS. GRENSE
Q289=44.95	; MINSTE GRENSE
Q281=1	; MÅLEPROTOKOLL
Q309=0	; PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	; VERKTOEY

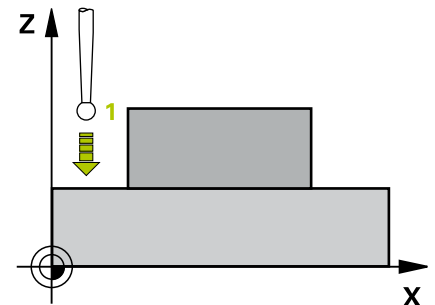
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:  
**0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding  
**1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn  
**0**: overvåking ikke aktiv  
**>0**: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.

## 16.11 MAALE KOORDINAT (syklus 427, DIN/ISO: G427, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 427 beregner en koordinat på en valgfri akse og lagrer verdien i en systemparameter. Hvis du vil definere grenseverdier i syklusen, sammenligner styringen nominelle og aktuelle verdier og lagrer avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben i ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) for probepunktet **1**. Styringen beveger samtidig touch-proben mot den valgte kjøreretningen for å legge inn en sikkerhetsavstand.
- 2 Deretter flytter styringen touch-proben til arbeidsplanet og det angitte probepunktet **1**, og måler den reelle verdien for den valgte akse der
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede koordinaten i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q160	Målt koordinat

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Hvis en akse i det aktive arbeidsplanet er definert som måleakse (Q272 = 1 eller 2), utfører styringen en verktøyradiuskorrigering. Styringen definerer korrigeringsretningen ut fra den definerte kjøreretningen (Q267)

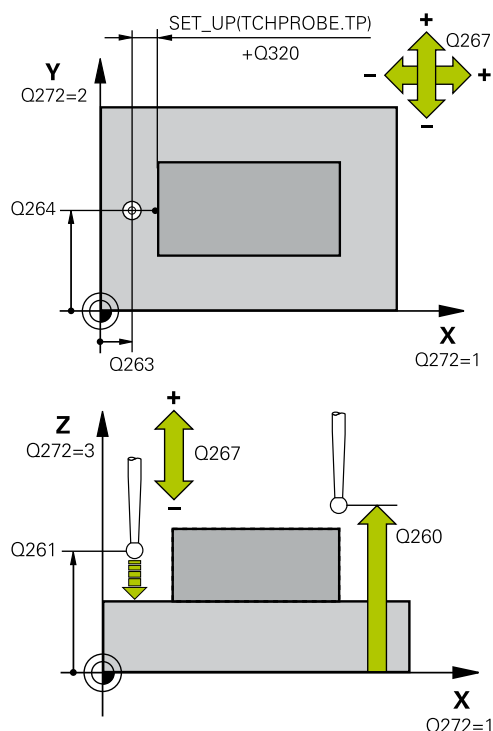
Hvis en touch-probe-akse er valgt som måleakse (Q272 = 3), utfører styringen en verktøylengdekorrigering

Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET\_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q272 Måleakse (1...3: 1=hovedakse)?**: aksene der målingen skal utføres:
  - 1: hovedakse = måleakse
  - 2: hjelpeakse = måleakse
  - 3: touch-probe-akse = måleakse
- ▶ **Q267 Kjøreretning 1 (+1=+ / -1=-)?**: Touch-probens bevegelsesretning mot emnet:
  - 1: negativ kjøreretning
  - +1: positiv kjøreretning
- ▶ **Q260 Sikker høyde?** (absolutt): koordinat på touch-probe-aksen der touch-proben og emnet (oppenningsutstyr) ikke kan kollidere. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1: Opprett måleprotokoll: styringen lagrer som standard **protokollfilen TCHPR427.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet er plassert i.
  - 2: Programmet avbrytes, og måleprotokollen vises på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte måleverdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte måleverdi. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 427 MAL KOORDINATER	
Q263=+35	; 1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+45	; 1. PUNKT 2. AKSE
Q261=+5	; MALEHOEYDE
Q320=0	; SIKKERHETSAVST.
Q272=3	; MALEAKSE
Q267=-1	; KJOERETNING
Q260=+20	; SIKKER HOEYDE
Q281=1	; MALEPROTOKOLL
Q288=5.1	; MAKS. GRENSE
Q289=4.95	; MINSTE GRENSE
Q309=0	; PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0	; VERKTOEY
Q498=0	; SNU VERKTOY
Q531=0	; POSISJONERINGSVINKEL



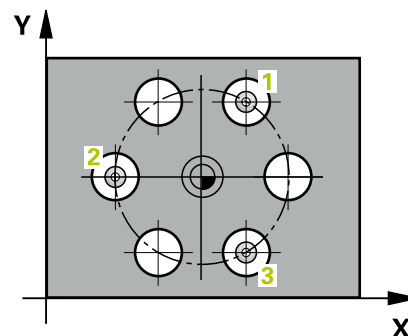
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:  
**0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding  
**1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn  
**0**: overvåking ikke aktiv  
**>0**: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.
- ▶ Parameterne **Q498** og **Q531** har ingen innvirkning i denne syklusen. Du må ikke foreta noen inntastinger. Disse parameterne ble bare integrert av kompatibilitetshensyn. Når du for eksempel importerer et program for dreie-frese-kontrollsystemet TNC 640, vises ikke noen feilmelding.

## 16.12 MAALE HULLSIRKEL (syklus 430, DIN/ISO: G430, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 430 beregner sentrum og diameter for en hullsirkel ved å måle tre borer. Hvis du definerer toleranseverdier for syklusen, sammenligner styringen nominelle og faktiske verdier og legger inn avviket i Q-parameterne.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og med posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) på det angitte midtpunktet for første boring **1**
- 2 Deretter beveger touch-proben seg til angitt målehøyde, og registrerer midtpunktet i første boring gjennom fire prober
- 3 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i andre boring **2**.
- 4 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i andre boring gjennom fire prober
- 5 Så beveger touch-proben seg tilbake til sikker høyde, og plasserer seg på det angitte midtpunktet i tredje boring **3**.
- 6 Styringen flytter touch-proben til angitt målehøyde og registrerer midtpunktet i tredje boring gjennom fire prober
- 7 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer aktuelle verdier og avvik i følgende Q-parametre:



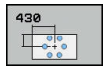
Parameternummer	Beskrivelse
Q151	Aktuell verdi, sentrum hovedakse
Q152	Aktuell verdi, sentrum hjelpeakse
Q153	Faktisk verdi hullsirkeldiameter
Q161	Avvik, sentrum hovedakse
Q162	Avvik, sentrum hjelpeakse
Q163	Avvik hullsirkeldiameter

## Legg merke til følgende under programmeringen!

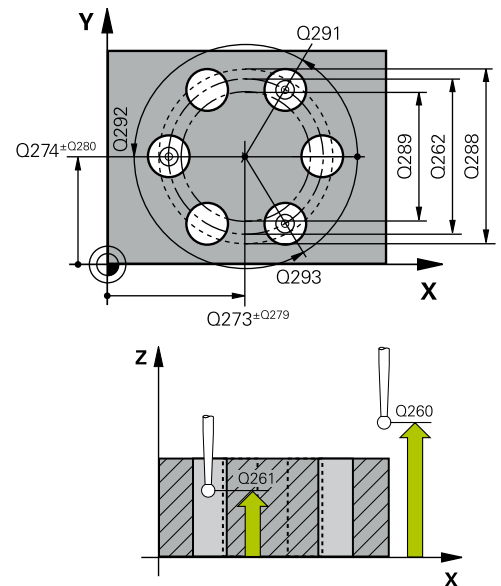


Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Syklus 430 utfører bare bruddovervåking, ingen automatisk verktøykorrigering.

## Syklusparametere



- ▶ **Q273 Sentrum 1. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q274 Sentrum 2. akse (nominell)?** (absolutt): midtpunkt i hullsirkel (nominell verdi) på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q262 Nominell diameter:** Angi diameter for boringen. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q291 Vinkel 1. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i første boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q292 Vinkel 2. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i andre boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q293 Vinkel 3. boring?** (absolutt): polarkoordinatvinkel for midtpunktet i tredje boring i arbeidsplanet. Inndataområde -360,0000 til 360,0000
- ▶ **Q261 Målehøyde i probeakse?** (absolutt): koordinat for kulesentrum (=berøringspunkt) på touch-probe-aksen der målingen skal utføres. Inndataområde -99999,9999 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
- ▶ **Q288 Størstemål?**: største tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 430 MAL HULLSIRKEL	
Q273=+50	;SENTRUM 1. AKSE
Q274=+50	;SENTRUM 2. AKSE
Q262=80	;NIOMINELL DIAMETER
Q291=+0	;VINKEL 1. BORING
Q292=+90	;VINKEL 2. BORING
Q293=+180	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MALEHOEYDE
Q260=+10	;SIKKER HOEYDE
Q288=80.1	;MAKS. GRENSE

- ▶ **Q289 Minstemål?**: minste tillatte hullsirkeldiameter. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 1. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hovedaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q279 Toleranseverdi sentrum 2. akse?**: tillatt posisjonsavvik i hjelpeaksen til arbeidsplanet. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1**: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer **protokollfilen TCHPR430.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet
  - 2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**
- ▶ **Q309 PGM-stopp ved toleransefeil?**: Definer om styringen skal avbryte programmet og vise en feilmelding hvis toleransegrensene overskrides:
  - 0**: Ikke avbryt programkjøring, ikke vis feilmelding
  - 1**: Avbryt programkjøring, vis feilmelding
- ▶ **Q330 Verktøynummer for overvåking?**: Definer om styringen skal utføre en verktøyovervåking (se "Verktøyovervåking", Side 454). Inndataområde 0 til 32767,9, alternativt verktøynavn med maksimalt 16 tegn
  - 0**: overvåking ikke aktiv
  - >0**: nummeret til eller navnet på verktøyet som styringen har utført bearbeidingen med. Du kan overføre et verktøy direkte fra verktøytabelen med en funksjonstast.

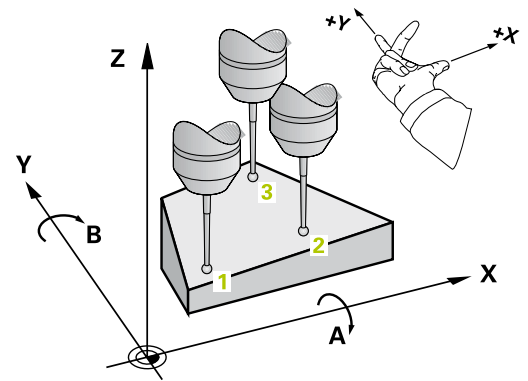
Q289=79.9 ;MINSTE GRENSE
Q279=0.15 ;TOLERANSE 1. SENTRUM
Q280=0.15 ;TOLERANSE 2. SENTRUM
Q281=1 ;MALEPROTOKOLL
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL
Q330=0 ;VERKTOEY

## 16.13 MAALE PLAN (syklus 431, DIN/ISO: G431, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 431 beregner vinkelen til et plan ved å måle tre punkter og legger til verdiene i Q-parametere.

- 1 Styringen posisjonerer touch-proben med ilgang (verdi fra kolonne **FMAX**) og posisjoneringslogikk (se "Kjøre touch-probe-sykluser", Side 345) til det programmerte probepunktet **1** og måler det første nivåpunktet der. Styringen beveger samtidig touch-proben mot proberetningen for å legge inn en sikkerhetsavstand
- 2 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **2** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det andre punktet måles
- 3 Så flyttes touch-proben tilbake til sikker høyde og deretter til probepunkt **3** på arbeidsplanet, der den faktiske verdien for det tredje punktet måles
- 4 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake til sikker høyde, og lagrer den beregnede vinkelverdiene i følgende Q-parametre:



Parameternummer	Beskrivelse
Q158	A-aksens projeksjonsvinkel
Q159	B-aksens projeksjonsvinkel
Q170	Romvinkel A
Q171	Romvinkel B
Q172	Romvinkel C
Q173 til Q175	Måleverdier på touch-probe-aksen (første til tredje måling)

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Hvis styringen skal kunne beregne vinkelverdier, kan ikke de tre målepunktene ligge på en rett linje. I parametrene Q170 til Q172 lagres romvinklene som brukes av funksjonen Drei arbeidsplan. De to første målepunktene definerer justeringen av hovedaksen når arbeidsplanet dreies. Det tredje målepunktet definerer retningen til verktøyaksen. Definer det tredje målepunktet langs den positive Y-aksen slik at verktøyaksen i det høyroterende koordinatsystemet ligger riktig.

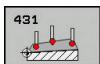
## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

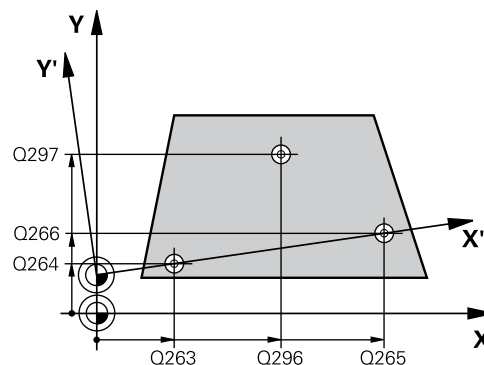
Hvis du skriver vinklene i referansepunktstabellen og deretter roterer til romvinklene med SPA=0; SPB=0; SPC=0, finnes det flere løsninger der rotasjonsaksene står på 0.

- ▶ Programmer SYM (SEQ) + eller SYM (SEQ) -

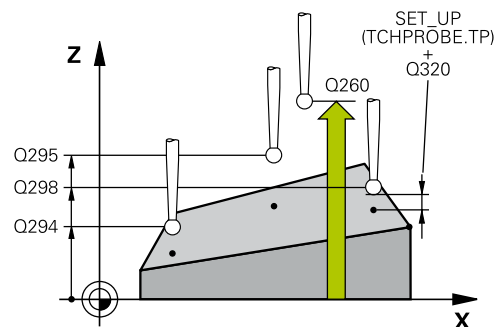
## Syklusparametere



- ▶ **Q263 1. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q264 1. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q294 1. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q265 2. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q266 2. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for andre probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



- ▶ **Q295 2. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for første probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q296 3. Målepunkt 1. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hovedakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q297 3. Målepunkt 2. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt på arbeidsplanets hjelpeakse. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q298 3. Målepunkt 3. akse?** (absolutt): koordinat for tredje probepunkt i touch-probe-aksen. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt 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
- ▶ **Q281 Måleprotokoll (0/1/2)?**: Definer om styringen skal opprette en måleprotokoll:
  - 0**: Ikke opprett noen måleprotokoll
  - 1**: Opprett måleprotokoll: Styringen lagrer **protokollfilen TCHPR431.TXT** i den samme mappen som det tilhørende NC-programmet
  - 2**: Avbryt programkjøringen, og vis måleprotokollen på styringsskjermen. Fortsett NC-programmet med **NC-start**



### Eksempel

#### 5 TCH PROBE 431 MAL PLAN

Q263=+20 ;1. PUNKT 1. AKSE

Q264=+20 ;1. PUNKT 2. AKSE

Q294=-10 ;1. PUNKT 3. AKSE

Q265=+50 ;2. PUNKT 1. AKSE

Q266=+80 ;2. PUNKT 2. AKSE

Q295=+0 ;2. PUNKT 3. AKSE

Q296=+90 ;3. PUNKT 1. AKSE

Q297=+35 ;3. PUNKT 2. AKSE

Q298=+12 ;3. PUNKT 3. AKSE

Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.

Q260=+5 ;SIKKER HOEYDE

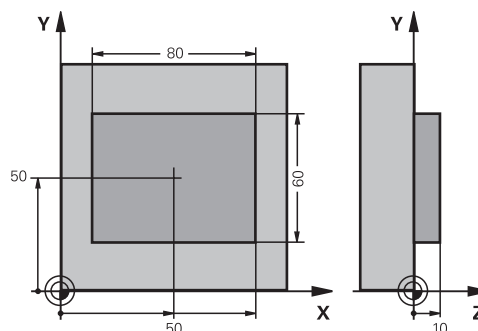
Q281=1 ;MALEPROTOKOLL

## 16.14 Programmeringseksempler

### Eksempel: Måle og bearbeide rektangulær tapp

#### Programutføring

- Grovfrese rektangulær tapp med toleranse 0,5
- Måle rektangulær tapp
- Slettfrese rektangulær tapp med hensyn til måleverdiene

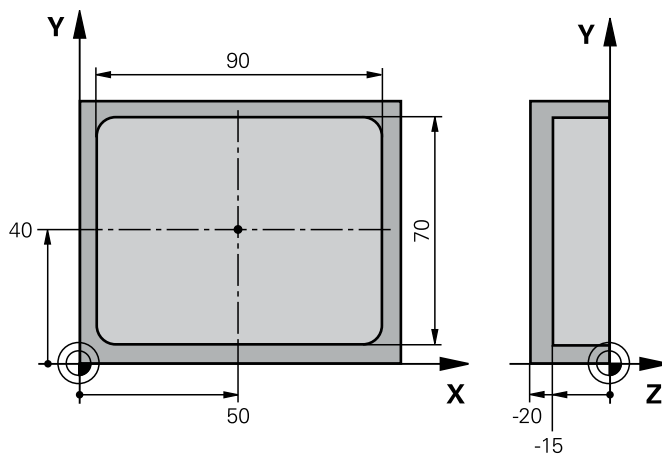


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktøyoppkalling klargjøring
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøyet
3 FN 0: Q1 = +81	Firkantlengde i X (grovfresmål)
4 FN 0: Q2 = +61	Firkantlengde i Y (grovfresmål)
5 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør verktøy
7 TOOL CALL 99 Z	Start probe
8 TCH PROBE 424 MAL FIRKANT UTV.	Mål frest firkant
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde (endelig mål)
Q283=60 ;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde (endelig mål)
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+30 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=0 ;STOERSTEMAL 1. SIDE	Inndataverdier for toleransekontroll er ikke nødvendig
Q285=0 ;MINSTEMAL 1. SIDE	
Q286=0 ;STOERSTEMAL 2. SIDE	
Q287=0 ;MINSTEMAL 2. SIDE	
Q279=0 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	
Q281=0 ;MALEPROTOKOLL	Ikke vis måleprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding
Q330=0 ;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregn X-lengde ut fra målt avvik
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregn Y-lengde ut fra målt avvik
11 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør probe



12 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling slettfresing
13 CALL LBL 1	Start underprogram for bearbeiding
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
15 LBL 1	Underprogram med bearbeidingssyklus rektangulær tapp
16 CYCL DEF 213 SLETTFRES TAPP	
Q200=20 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q206=500 ;MATING FRESING	
Q203=+10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q216=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q217=+50 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q218=Q1 ;1. SIDELENGDE	Lengde i X-variabel for skrubbing og slettfresing
Q219=Q2 ;2. SIDELENGDE	Lengde i Y-variabel for skrubbing og slettfresing
Q220=0 ;HJOERNERADIUS	
Q221=0 ;TOLERANSE 1. AKSE	
17 CYCL CALL M3	Syklusoppkalling
18 LBL 0	Underprogramslutt
19 END PGM BEAMS MM	

## Eksempel: Måle kvadratisk lomme, protokollføre måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Verktøyoppkalling probe
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikjør probe
3 TCH PROBE 423 MAL FIRKANT INNV.	
Q273=+50 ;SENTRUM 1. AKSE	
Q274=+40 ;SENTRUM 2. AKSE	
Q282=90 ;1. SIDELENGDE	Nominell X-lengde
Q283=70 ;2. SIDELENGDE	Nominell Y-lengde
Q261=-5 ;MALEHOEYDE	
Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.	
Q260=+20 ;SIKKER HOEYDE	
Q301=0 ;FLYTT TIL S. HOEYDE	
Q284=90.15 ;STOERSTEMAL 1. SIDE	Største X-mål
Q285=89.95 ;MINSTEMAL 1. SIDE	Minste X-mål
Q286=70.1 ;STOERSTEMAL 2. SIDE	Største Y-mål
Q287=69.9 ;MINSTEMAL 2. SIDE	Minste Y-mål
Q279=0.15 ;TOLERANSE 1. SENTRUM	Tillatt X-posisjonsavvik
Q280=0.1 ;TOLERANSE 2. SENTRUM	Tillatt Y-posisjonsavvik
Q281=1 ;MALEPROTOKOLL	Vise måleprotokollen i en fil
Q309=0 ;PGM-STOPP VED FEIL	Ikke vis feilmelding når toleransegrenser overskrides
Q330=0 ;VERKTOEY	Ingen verktøyovervåking
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
5 END PGM BSMESS MM	

# 17

**Touch-probe-  
sykluser:  
spesialfunksjoner**

## 17.1 Grunnleggende

### Oversikt

#### MERKNAD

##### Kollisjonsfare!




Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Kontrollsystemet må være forberedt for bruk av 3D touch-prober fra maskinprodusentens side. HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.

Styringen har sykluser for følgende spesialprogram:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	<b>3 MALE</b> Målesyklus for å opprette produsentsykluser	493
	<b>4 MALING 3D</b> Måle en ønsket posisjon	495
	<b>441 HURTIGSOEK</b> Målesyklus for definisjon av ulike touch-probe-parametere	510

## 17.2 MÅLE (syklus 3, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 3 beregner en valgfri posisjon på emnet i en valgfri proberetning. I motsetning til andre målesykluser kan du i syklus 3 angi måleområdet **AVST** og målematingen **F** direkte. Etter at måleverdien er registrert kan tilbaketrekkingen også utføres via en definerbar verdi **MB**.

- 1 Touch-proben kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Polarvinkelen i syklusen definerer proberetningen
- 2 Etter at styringen har registrert posisjonen, stopper touch-proben. Styringen lagrer koordinatene for probekulens midtpunkt (X, Y, Z) i tre påfølgende Q-parametere. Styringen utfører ikke lengde- og radiuskorrigering. Nummeret til den første resultatparameteren definerer du i syklusen
- 3 Til slutt flytter styringen touch-proben tilbake i motsatt retning av proberetningen på grunnlag av verdien som er angitt for parameteren **MB**

### Legg merke til følgende under programmeringen!

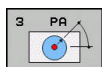


Maskinprodusenten eller en programvareprodusent avgjør hvordan touch-probe-syklus 3 fungerer. Syklus 3 skal brukes innenfor spesielle touch-probe-sykluser.



Touch-probe-dataene **DIST** (maks. avstand til probepunktet) og **F** (probemating) som brukes i andre målesykluser, fungerer ikke i touch-probe-syklus 3. Vær oppmerksom på at styringen nesten alltid beskriver 4 parametere som følger etter hverandre. Hvis styringen ikke kan fastsette et gyldig probepunkt, fortsetter NC-programmet uten at det vises feilmelding. I dette tilfellet refererer styringen til verdi -1 for 4. resultatparameter, slik at en tilsvarende feilbehandling kan utføres. Styringen fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunktet til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen. Med funksjonen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan du definere om syklusen skal påvirke probeinngang X12 eller X13.

## Syklusparametere



- ▶ **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som styringen skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- ▶ **Probeakse?:** Angi aksen i proberetningen, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde X, Y eller Z
- ▶ **Probevinkel?:** Angi vinkelen i forhold til den definerte **touch-probe-aksen** som touch-proben skal bevege seg etter, og bekreft med tasten **ENT**. Inndataområde -180,0000 til 180,0000
- ▶ **Maks. måleområde?:** Angi hvor langt fra startpunktet touch-proben skal bevege seg, og bekreft med tasten ENT. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Mating ved måling:** Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- ▶ **Maksimal returbev.bane?:** kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. Styringen fører touch-probe-systemet maksimalt tilbake til startpunktet, slik at kollisjon unngås. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF):** Definer om proberetningen og måleresultatet skal forholde seg til det gjeldende koordinatsystemet (**FAKTISK**, kan med andre ord være forskjøvet eller vridd) eller maskinens koordinatsystem (**REF**):  
**0:** Prob i det gjeldende systemet og lagre måleresultatet i **FAKTISK**-systemet  
**1:** Prob i maskinens REF-system. Lagre måleresultatet i REF-systemet
- ▶ **Feilmodus? (0=AV/1=PÅ):** Definer om styringen skal vise feilmelding eller ikke ved begynnelsen av syklusen når nålen har svingt ut. Hvis modus **1** er valgt, lagrer styringen verdien **-1** i 4. resultatparameter og arbeider videre i syklusen  
**0:** Vis feilmelding  
**1:** Ikke vis feilmelding

## Eksempel

4 TCH PROBE 3.0 MALE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 REFERANSESYSTEM: 0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

## 17.3 MÅLE 3D (syklus 4, programvarevalg 17)

### Syklusforløp



Syklus 4 er en hjelpesyklus som du kan bruke til probebevegelser med et ønsket touch-probe (TS, TT eller TL). Styringen har ingen syklus som du kan kalibrere touch-proben TS i ønsket proberetning med.

Touch-probe-syklus 4 beregner en valgfri posisjon på emnet i en proberetning som defineres ved hjelp av en vektor. I motsetning til andre målesykluser kan du angi probeområde og probemating direkte i syklus 4. Tilbaketrekkingen etter at probeverdien er registrert, utføres også ut fra en definerbar verdi.

- 1 Styringen kjører fra den gjeldende posisjonen i den fastsatte proberetningen med den angitte matingen. Proberetningen fastsettes i syklusen ved hjelp av en vektor (deltaverdier i X, Y og Z)
- 2 Etter at styringen har registrert posisjonen, stopper styringen probebevegelsen. Styringen lagrer koordinatene for probeposisjonen X, Y og Z i tre påfølgende Q-parametere. Første parameternummer må angis i syklusen. Når du bruker touch-proben TS, blir proberesultatet korrigert med den kalibrerte senterforskyvningen.
- 3 Deretter utfører styringen en posisjonering mot proberetningen. Kjøreavstanden definerer du i parameteren **MB**, og det blir da maksimalt kjørt frem til startposisjonen

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Styringen fører touch-proben tilbake via returbevegelsesbanen **MB**, men ikke over startpunkt til målingen. Slik kan kollisjon unngås under returen.

Ved forposisjonering bør du sørge for at styringen kjører probekulens midtpunkt ukorrigert til definert posisjon

Vær oppmerksom på at styringen nesten alltid beskriver fire parametere som følger etter hverandre.

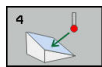
### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Hvis styringen ikke kan beregne et gyldig probepunkt, får 4. resultatparameter verdien -1. Styringen avbryter **ikke** programmet!

- ▶ Kontroller at alle probepunktene kan nås

## Syklusparametere



- ▶ **Parameternr. for resultat?:** Angi Q-parameternummeret som styringen skal tilordne verdien for første koordinat (X). Verdiene Y og Z finnes i følgende Q-parametere. Inndataområde 0 til 1999
- ▶ **Relativ målevei i X?:** X-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Relativ målevei i Y?:** Y-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Relativ målevei i Z?:** Z-andel av retningsvektoren som touch-proben skal kjøres mot. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Maks. måleområde?:** Angi hvor langt touch-proben skal bevege seg fra startpunktet og langs retningsvektoren. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Mating ved måling:** Angi matingen i mm/min. Inndataområde 0 til 3000,000
- ▶ **Maksimal returbev.bane?:** kjøreavstand mot proberetningen etter at nålen har svingt ut. Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Referansesystem? (0=FAKT/1=REF):** Angi om måleresultatet skal lagres i koordinatsystemet (**FAKTISK**) eller basert på maskinkoordinatsystemet (**REF**):
  - 0:** Lagre måleresultat i **FAKTISK**-systemet
  - 1:** Lagre måleresultatet i **REF**-systemet

## Eksempel

4 TCH PROBE 4.0 MALING 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50  
REFERANSESYSTEM:0



## 17.4 Kalibrere koblende touch-probe

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke styringen registrere nøyaktige måleresultater.



Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- Nålebrudd
- Nålebytte
- endring i probematingen
- Forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Styringen overtar kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben rett etter kalibreringsprosessen. De oppdaterte verktøydataene aktiveres umiddelbart. Det er da ikke nødvendig med en ny verktøyoppkalling.

Under kalibreringen bestemmer styringen den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og kjent radius på maskinbordet.

Styringen har kalibreringssykluser for kalibrering av lengde og for kalibrering av radius:

- ▶ Trykk på funksjonstasten **Probefunksjon**



- ▶ Vis kalibreringssykluser: Trykk på funksjonstasten **TS KALIBR.**
- ▶ Velg kalibreringssyklus

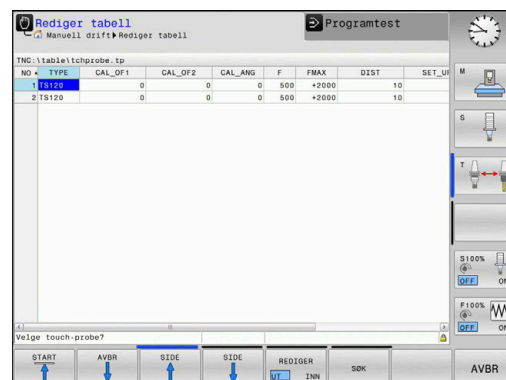
Kalibreringssyklusene til styringen

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kalibrere lengde	503
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringsring	505
	Beregn radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringsdor	507
	Beregne radius og senterforskyvning med en kalibreringskule	499

## 17.5 Vise kalibreringsverdier

Styringen lagrer effektiv lengde og effektiv radius for touch-proben i verktøytabellen. Senterforskyvningen av touch-proben lagrer styringen i touch probe-tabellen, i kolonnene **CAL\_OF1** (hovedakse) og **CAL\_OF2** (hjelpesakse). Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på funksjonstasten for touch-probe-tabellen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html. Hvis du kjører en touch-probe-syklus i manuell driftsmodus, lagrer styringen måleprotokollen under navnet TCHPRMAN.html. Lagringsstedet for denne filen er mappen TNC: \ \*.



Kontroller at verktøynummeret i verktøytabellen og touch-probe-nummeret i touch-probe-tabellen passer sammen. Det gjelder uansett om du vil kjøre touch-probe-syklusen automatisk eller i driftsmodusen **Manuell drift**.



Du finner mer informasjon i kapittel Touch-probe-tabell

## 17.6 TS KALIBRERE (syklus 460, DIN/ISO: G460, programvarealternativ 17)

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben midt over kalibreringskulen. Posisjoner touch-proben i probeaksen omtrent i sikkerhetsavstand over (verdi fra touch-probe-tabellen + verdi fra syklus) kalibreringskulen.

En koblende 3D-touch-probe kan kalibreres automatisk til en nøyaktig kalibreringskule ved hjelp av syklus 460.

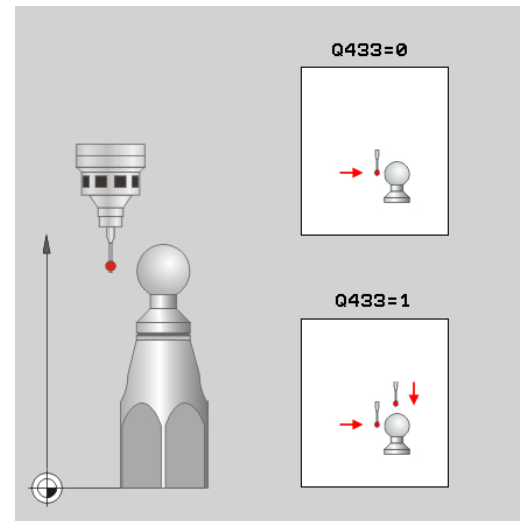
I tillegg er det mulig å registrere 3D-kalibreringsdata. Programvarealternativ 92 3D-ToolComp er nødvendig for å kunne gjøre dette 3D-kalibreringsdata beskriver bevegelseskarakteristikken til touch-proben i ønsket proberetning. 3D-kalibreringsdataene blir lagret under TNC:\system\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC. I kolonnen DR2TABLE i verktøytabellen blir det henviset til 3DTC-tabellen. Ved probing blir det dermed tatt hensyn til 3D-kalibreringsdataene.

### Syklusforløp

Avhengig av parameter **Q433** kan du nå utføre en radiuskalibrering eller radius- og lengdekalibrering.

### Radiuskalibrering Q433=0

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
- 3 Den første bevegelsen til styringen skjer i planet avhengig av referansevinkelen (Q380)
- 4 Deretter posisjonerer styringen verktøyet i touch-probe-akse
- 5 Probingen starter, og styringen begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
- 6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
- 7 Til slutt trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i



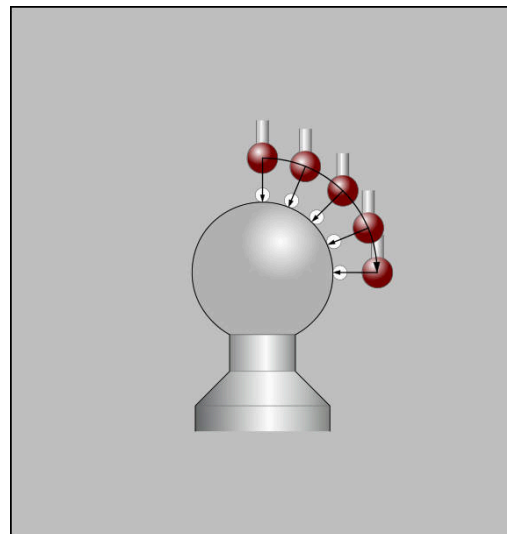
**Radius- og lengdekalibrering Q433=1**

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Posisjoner touch-proben i probeaksen over kalibreringskulen og i bearbeidingsnivået omtrent i kulens sentrum
- 3 Den første bevegelsen til styringen skjer i planet avhengig av referansevinkelen (Q380)
- 4 Deretter posisjonerer styringen verktøyet i touch-probe-akse
- 5 Probingen starter, og styringen begynner å søke etter ekvatoren til kalibreringskulen
- 6 Når ekvatoren har blitt fastslått, begynner radiuskalibreringen.
- 7 Deretter trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i
- 8 Styringen registrerer lengden til touch-proben på nordpolen til kalibreringskulen
- 9 På slutten av syklusen trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i

Avhengig av parameter **Q455** kan du i tillegg utføre en 3D-kalibrering.

**3D-kalibrering Q455= 1–30**

- 1 Spenn fast kalibreringskulen. Sørg for at kollisjoner ikke oppstår.
- 2 Etter kalibreringen av radius og lengde trekker styringen touch-proben tilbake i touch-probe-aksen. Deretter posisjonerer styringen touch-proben over nordpolen
- 3 Probingen starter med utgangspunkt i nordpolen og går til ekvator i flere trinn. Avvik fra den nominelle verdien og dermed den spesifikke bevegelseskarakteristikken blir fastslått
- 4 Du kan fastsette antall probepunkter mellom nordpol og ekvator. Dette antallet er avhengig av inndataparameteren Q455. En verdi fra 1 til 30 kan programmeres. Hvis du programmerer Q455=0, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering.
- 5 Avvikene som blir registrert under kalibreringen, blir lagret i en 3DTC-tabell.
- 6 På slutten av syklusen trekker styringen tilbake touch-proben i touch-probe-aksen til den høyden som touch-proben ble forposisjonert i



Legg merke til følgende under programmeringen:

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til verktøyets nullpunktet. Verktøyets nullpunkt er ofte på den såkalte spindelnesen (plan flate på spindelen). Maskinprodusenten kan også plassere verktøyets nullpunkt på et annet sted.

Før du definerer en syklus, må du programmere en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Forposisjoner touch-proben slik at den står over sentrum av kulen.

Hvis du programmerer Q455=0, utfører ikke styringen noen 3D-kalibrering.

Hvis du programmerer Q455=1 - 30, blir det utført en 3D-kalibrering av touch-proben. Da blir det registrert avvik i bevegelseskarakteristikken avhengig av ulike vinkler. Hvis du bruker syklus 444, må du ikke utføre en 3D-kalibrering på forhånd.

Hvis du programmerer Q455=1 - 30, blir en tabell lagret under TNC:\Table\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC. <T-NR> er her nummeret og <Idx> er indeksen for touch-proben.

Hvis det allerede finnes en referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir denne tabellen overskrevet.

Hvis det ikke finnes noen referanse til en kalibreringstabell (oppføring i DR2TABLE), blir en referanse og en tilhørende tabell generert avhengig av verktøynummeret.



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskulen som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): ytterligere avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 kommer i tillegg til **SET\_UP** (touch-probe-tabell) og virker bare ved probing av nullpunktet på touch-probe-aksen. Inndataområde 0 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
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnrotasjonen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q433 Kalibrere lengde (0/1)?**: Definer om styringen også skal kalibrere touch-probe-lengden etter radiuskalibreringen:  
**0**: Ikke kalibrer touch-probe-lengden  
**1**: Kalibrer touch-probe-lengden
- ▶ **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): koordinat for sentrum av kalibreringskulen. Må bare defineres hvis lengdekalibrering skal utføres. Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Q455 Antall punkter for 3D-kal.?** Angi antall probepunkter for 3D-kalibreringen. En verdi med f.eks. 15 probepunkter er fornuftig. Hvis du angir 0, blir det ikke utført noen 3D-kalibrering. Ved en 3D-kalibrering blir bevegelseskarakteristikken til touch-proben under ulike vinkler registrert og lagret i en tabell. 3D-ToolComp er nødvendig for 3D-kalibreringen. Inndataområde: 1 til 30

### Eksempel

5 TCH PROBE 460 KALIBRERE TS PAA EN KULE	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q301=1	;FLYTT TIL S. HOEYDE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q380=+0	;REFERANSEVINKEL
Q433=0	;KALIBRERE LENGDE
Q434=-2.5	;REFERANSEPUNKT
Q455=15	;ANT. PKT. FOR 3D-KAL

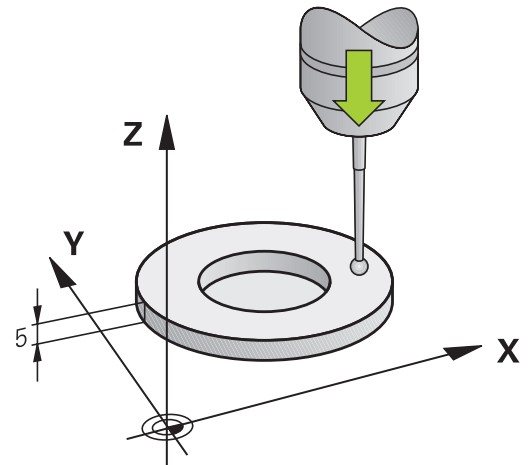
## 17.7 KALIBRERE TS-LENGDE (syklus 461, DIN/ISO: G461, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du angi nullpunktet i spindelaksen slik at  $Z=0$  på maskinbordet og forposisjonere touch-proben over kalibreringsringen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

- 1 Styringen orienterer touch-proben i vinkelen **CAL\_ANG** fra touch-probe-tabellen (bare når touch-proben kan orienteres)
- 2 Styringen prøver fra den gjeldende posisjonen i negativ spindelretning med probeforskyvning (kolonne **F** i touch-probe-tabellen)
- 3 Deretter fører styringen touch-proben med ilgang (kolonne **FMAX** i touch-probe-tabellen) tilbake til startposisjonen



Legg merke til følgende under programmeringen!

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesykluserne hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



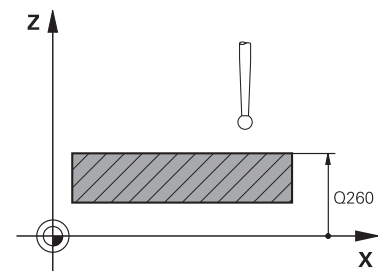
Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til verktøyets nullpunktet. Verktøyets nullpunkt er ofte på den såkalte spindelnesen (plan flate på spindelen). Maskinprodusenten kan også plassere verktøyets nullpunkt på et annet sted.

Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



- ▶ **Q434 Ref.punkt for lengde?** (absolutt): referanse for lengden (f.eks. høyde innstillingsring). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999



### Eksempel

5 TCH PROBE 461 KALIBRERE LENGDE FOR TS

Q434=+5 ;REFERANSEPUNKT



## 17.8 KALIBRERE INNVENDIG TS-RADIUS (syklus 462, DIN/ISO: G462, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

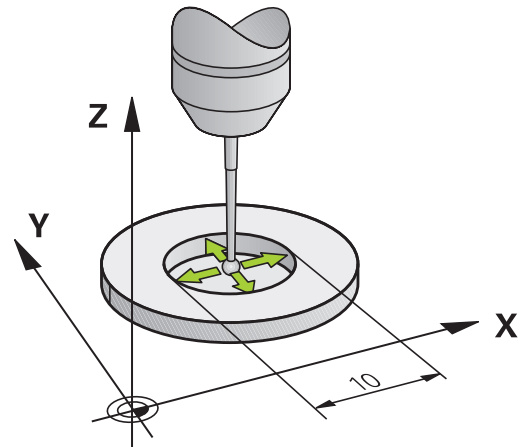
Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben i sentrum av kalibreringsringen og i ønsket målehøyde.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører styringen en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner styringen sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: Styringen utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er mulig (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): Styringen utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL\_OF i tchprobe.tp) beregnet.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se «Orientering er mulig i to retninger»



## Legg merke til følgende under programmeringen!

**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen. Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe. Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



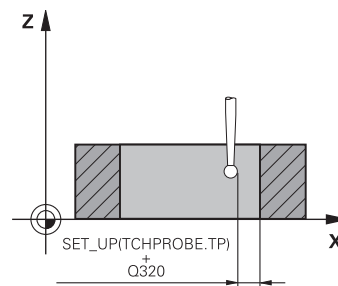
For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



- ▶ **Q407 RINGRADIUS:** Angi radius for kalibreringsringen. Inndataområde 0 til 9,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET\_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q423 Antall prober?** (absolutt): antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000

**Eksempel****5 TCH PROBE 462 KALIBRERE TS I EN RING**

Q407=+5 ;RINGRADIUS

Q320=+0 ;SIKKERHETSAVST.

Q423=+8 ;ANTALL PROBER

Q380=+0 ;REFERANSEVINKEL

## 17.9 KALIBRERE UTVENDIG TS-RADIUS (syklus 463, DIN/ISO: G463, programvarevalg 17)

### Syklusforløp

Før du starter kalibreringssyklusen, må du forposisjonere touch-proben midt over kalibreringsdoren. Posisjoner touch-proben i probeaksen omtrent i sikkerhetsavstand over (verdi fra touch-probe-tabellen + verdi fra syklus) kalibreringsdoren.

Under kalibrering av probekuleradiusen utfører styringen en automatisk proberutine. I den første omgangen beregner styringen sentrum av kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentrum. Deretter blir den egentlige kalibreringsprosedyren (finmåling) for probekulens radius beregnet. Hvis det er mulig å utføre omslagsmåling med touch-proben, blir senterforskyvningen beregnet i neste omgang.

Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html. Lagringsstedet for denne filen er den samme som for utgangsfilen. Måleprotokollen kan vises på styringen med nettleseren. Hvis det brukes flere sykluser til kalibrering av touch-proben i et NC-program, befinner alle måleprotokollene seg under TCHPRAUTO.html.

Touch-probens orientering definerer kalibreringsrutinen:

- Orientering er ikke mulig eller orientering er bare mulig i én retning: Styringen utfører en grov- og en finmåling og beregner den effektive probekuleradiusen (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er mulig (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): Styringen utfører en grov- og en finmåling, dreier touch-proben 180° og utfører fire proberutiner til. Under omslagsmålingen blir, i tillegg til radiusen, også senterforskyvningen (CAL\_OF i tchprobe.tp) beregnet.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarød touch-probe fra HEIDENHAIN): Proberutine: se «Orientering er mulig i to retninger»

Legg merke til følgende under programmeringen!

## MERKNAD

### Kollisjonsfare!

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



Før du definerer en syklus, må du ha programmert en verktøyoppkalling for å definere touch-probe-aksen.

Du kan bare beregne senterforskyvningen med en egnet touch-probe.

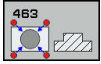
Under kalibreringen opprettes det automatisk en måleprotokoll. Denne protokollen kalles TCHPRAUTO.html.



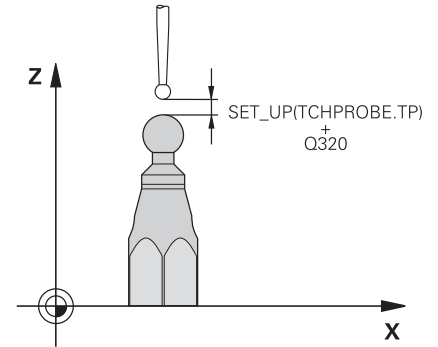
For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må styringen være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Egenskapen for hvorvidt og hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert i HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober blir konfigurert av maskinprodusenten.

HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringstappradius?:** diameter for innstillingsringen. Inndataområde 0 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand? (inkrementell):** Definer en ekstra avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET\_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 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
- ▶ **Q423 Antall prober? (absolutt):** antall målepunkter på diameteren. Inndataområde 3 til 8
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse? (absolutt):** vinkel mellom hovedaksen for arbeidsplanet og det første probepunktet. Inndataområde 0 til 360,0000



### Eksempel

5 TCH PROBE 463 KALIBRERE TS PAA EN TAPP

Q407=+5 ;TAPPRADIUS

Q320=+0 ;SIKKERHETSAVST.

Q301=+1 ;FLYTT TIL S. HOEYDE

Q423=+8 ;ANTALL PROBER

Q380=+0 ;REFERANSEVINKEL

## 17.10 RASK PROBING (syklus 441, DIN/ISO: G441, programvarealternativ 17)

### Syklusforløp

Med touch-probe-syklus 441 kan du definere ulike globale touch-probe-parametere, f.eks. posisjoneringsmating, for alle etterfølgende touch-probe-sykluser.

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Syklus 441 konfigurerer parametere for probesykluser. Denne syklusen utfører ingen maskinbevegelser

**END PGM, M2, M30** tilbakestiller de globale innstillingene i syklus 441

Syklusparameter **Q399** er avhengig av maskinkonfigurasjonen. Muligheten for å orientere touch-proben fra NC-programmet må stilles inn av maskinprodusenten.

Matingen kan i tillegg begrenses av maskinprodusenten. I maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602) defineres den absolutte, maksimale matingen.

Hvis maskinen har adskilte potensiometere for ilgang og mating, kan du også ved Q397 = 1 bare regulere matingen med potensiometeret for matebevegelser.

## Syklusparametere



- ▶ **Q396 Posisjoneringsmating?:** Definer hvilken mating styringen skal gjennomføre posisjoneringsbevegelsene til touch-proben med. Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Forpos. Med maskinilgang?:** Definer om styringen kjører med matingen **FMAX** (ilgang på maskinen) ved forhåndsposisjonering av touch-proben:
  - 0:** Forhåndsposisjoner med matingen fra **Q396**
  - 1:** Forhåndsposisjoner med maskinilgangen **FMAX**Hvis maskinen har adskilte potensiometere for ilgang og mating, kan du også ved Q397 = 1 bare regulere matingen med potensiometeret for matebevegelser. Matingen kan i tillegg begrenses av maskinprodusenten. I maskinparameteren **maxTouchFeed** (nr. 122602) defineres den absolutte, maksimale matingen.
- ▶ **Q399 Vinkelføring (0/1)?:** Definer om styringen orienterer touch-proben før hver probing:
  - 0:** Ikke orienter
  - 1:** Orienter spindelen før hver probing (øker nøyaktigheten)
- ▶ **Q400 Automatisk avbrudd?** Definer om styringen avbryter programkjøringen og viser måleresultatene på skjermen etter en målesyklus for automatisk emnemåling:
  - 0:** Ikke avbryt programkjøringen, selv ikke hvis visning av måleresultatene er valgt i den respektive probesyklusen
  - 1:** Avbryt programkjøringen, vis måleresultatene på skjermen. Du kan deretter fortsette programkjøringen med **NC-start**

## Eksempel

<b>5 TCH PROBE 441 HURTIGSOEK</b>	
<b>Q 396=3000</b>	<b>;POSISJONERINGSMATING</b>
<b>Q 397=0</b>	<b>;VALG MATING</b>
<b>Q 399=1</b>	<b>;VINKELETTERFØRING</b>
<b>Q 400=1</b>	<b>;AVBRUDD</b>





# 18

**Touch-probe-  
sykluser: måle  
kinematikk  
automatisk**

## 18.1 Kinematikkmåling med touch-prober TS (alternativ KinematicsOpt)

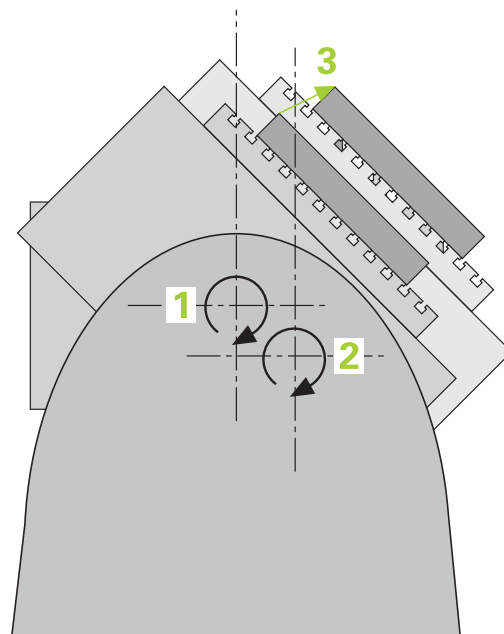
### Grunnleggende

Kravene til nøyaktighet blir stadig høyere, også for bearbeiding med 5 akser. Komplekse deler må kunne produseres nøyaktig, noe som må kunne gjengis over lengre perioder.

Årsaker til unøyaktighet ved behandling av flere akser er bl.a. avvik mellom den kinematiske modellen, som er opprettet i kontrollsystemet (se bildet til høyre **1**), og de faktiske kinematiske forholdene ved maskinen (se bildet til høyre **2**). Ved posisjonering av roteringsaksene fører avvikene til feil på emnet (se bildet til høyre **3**). Det må også være mulig å kunne tilpasse modellen mest mulig til virkeligheten.

Styringsfunksjonen **KinematicsOpt** er en viktig komponent som hjelper deg å oppfylle dette komplekse kravet: En 3D-probesyklus måler roteringsaksen på maskinen helt automatisk, uavhengig om roteringsaksen er utført mekanisk som bord eller hode. En kalibreringskule monteres på et vilkårlig sted på maskinbordet og måles i en finhetsgrad som du kan definere. I syklusdefinisjonen definerer du området som skal måles, separat for hver roteringsakse.

Styringen beregner statistisk dreienøyaktighet på grunnlag av de målte verdiene. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikk Tabellen på slutten av målingen.



## Oversikt

Styringen oppretter sykluser som gjør det mulig å lagre, gjenopprette, kontrollere og optimere maskinkinematikken automatisk:

Funksjons-tast	Syklus	Side
	450 <b>LAGRE KINEMATIKK</b> Automatisk lagring og gjenopp- retting av kinematikk	518
	451 <b>MAL KINEMATIKK</b> Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinema- tikken	521
	452 <b>FORH.INNST.-KOMP.</b> Automatisk kontroll eller optimering av maskinkinema- tikken	535

## 18.2 Forutsetninger

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne bruke KinematicsOpt:

- Programvare-alternativ 48 (KinematicsOpt), 8 (programvare-alternativ 1) og 17 (Touch probe function) må være aktivert
- 3D-touch-proben som brukes ved målingen, må være kalibrert
- Syklusene kan bare utføres med verktøyakse Z
- En målekule med helt nøyaktig radius og tilstrekkelig stivhet må være festet på et vilkårlig sted på maskinbordet. HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250 (bestillingsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.
- Kinematikkbeskrivelsen for maskinen må være fullstendig og korrekt definert. Transformasjonsmålene må være registrert med en nøyaktighet på ca. 1 mm
- Maskinen må være målt helt geometrisk (utføres av maskinprodusenten ved igangsetting)
- Maskinprodusenten må ha lagret maskinparameteren for **CfgKinematicsOpt** (nr. 204800) i konfigurasjonsdataene. **maxModification** (nr. 204801) fastsetter toleransegrensen slik at styringen kan vise en merknad hvis endringene i kinematikkdataene ligger over denne grenseverdien. **maxDevCalBall** (nr. 204802) fastsetter hvor stort avvik den målte kalibreringskuleradiusen kan ha fra den angitte syklusparameteren. **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) fastsetter en spesiell M-funksjon som er definert av maskinprodusenten og som kan brukes til å posisjonere roteringsaksene.

**Legg merke til følgende under programmeringen!****MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Når touch-probe-syklus 400 til 499 utføres, må ingen sykluser for koordinatomregning være aktive.

- ▶ Ikke aktiver følgende sykluser før bruk av touch-probe-sykluser: syklus **7 NULLPUNKT**, syklus **8 SPEILING**, syklus **10 ROTERING**, syklus **11 SKALERING** og **26 SKALERING AKSE**
- ▶ Tilbakestill koordinatomregninger først



HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



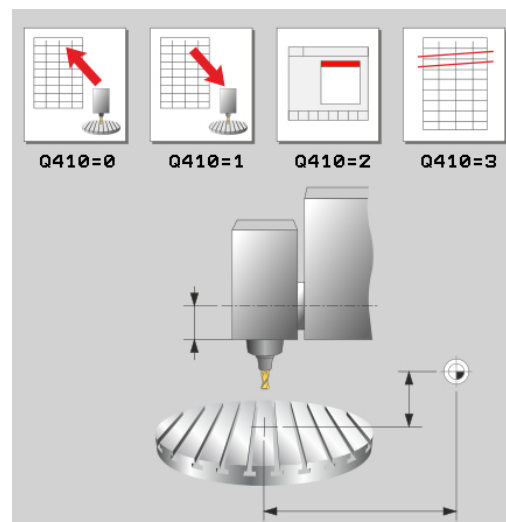
Når en M-funksjon er fastlagt i maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803), må du posisjonere roteringsaksen til 0 grad (FAKTISK-system) før du starter en av KinematicsOpt-syklusene (bortsett fra 450).

Hvis maskinparameteren ble forandret av KinematicsOpt-syklusen, må styringen startes på nytt. Ellers er det under bestemte omstendigheter fare for at endringene går tapt.

## 18.3 LAGRE KINEMATIKK (syklus 450, DIN/ISO: G450, valg)

### Syklusforløp

Touch-probe-syklus 450 gjør det mulig å lagre den aktive maskinkinematikken eller å gjenopprette en maskinkinematikk som ble lagret tidligere. De lagrede dataene kan vises og slettes. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig.



### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du utfører kinematikkoptimering, bør den aktive kinematikken i prinsippet lagres. Fordel:

- Hvis resultatet ikke er i samsvar med forventningene, eller hvis det oppstår feil under optimering (f.eks. strømbrudd), kan de gamle dataene gjenopprettes.

Vær oppmerksom på følgende ved modus **Opprette**:

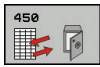
- Styringen kan bare tilbakeføre lagrede data i en identisk kinematikkbeskrivelse.
- Endring av kinematikken fører også alltid til endring av nullpunktet. Definer nullpunktet på nytt.

Syklusen oppretter ikke like verdier lenger. Den oppretter bare data hvis de er forskjellige fra de eksisterende dataene. Også kompensasjoner blir bare opprettet hvis de også er sikret.



Lagring og gjenoppretting med syklus 450 må bare gjennomføres hvis ingen verktøyholderkinematikk med transformasjoner er aktiv.

## Syklusparametere



- ▶ **Q410 Modus (0/1/2/3)?**: Definer om du vil lagre eller gjenopprette en kinematikk:
  - 0: Lagre aktiv kinematikk
  - 1: Gjenopprett en lagret kinematikk
  - 2: Vis gjeldende minnestatus
  - 3: Slett et datasett
- ▶ **Q409/QS409 Betegnelse på datasett?**: nummer eller navn på datasettbetegnelsen. Ved inntasting av tall kan du taste inn verdier fra 0 til 99999, ved bruk av tall må tegnlengthen på 16 tegn ikke overskrides. Det finnes totalt 16 lagringsplasser tilgjengelig. Q409 er uten funksjon når modus 2 velges. I modus 1 og 3 (opprette og slette) kan plassholdere – såkalte jokertegn – brukes. Hvis styringen finner flere mulige datasett med jokertegn, gjenoppretter styringen middelverdien til dataene (modus 1) eller sletter alle de valgte datasettene etter at de blir bekreftet (modus 3). Du kan bruke følgende jokertegn til søk:
  - ? : Et enkelt ubestemt tegn
  - \$ : Et enkelt alfabetisk tegn (bokstav)
  - # : Et enkelt ubestemt siffer
  - \* : En ubestemt tegnkjede uten lengdebegrensning

### Lagre den aktive kinematikken

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=0 ;MODUS

Q409=947 ;LAGERBETEGNELSE

### Gjenopprette datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=1 ;MODUS

Q409=948 ;LAGERBETEGNELSE

### Vise alle lagrede datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=2 ;MODUS

Q409=949 ;LAGERBETEGNELSE

### Slette datasett

5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK

Q410=3 ;MODUS

Q409=950 ;LAGERBETEGNELSE

## Protokollfunksjon

Når syklus 450 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**tchprAUTO.html**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Navn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Betegnelse for den aktive kinematikken
- Aktivt verktøy

De øvrige dataene i protokollen avhenger av valgt modus:

- Modus 0: Protokollering av alle akse- og transformasjonsoppføringer i kinematikkrekken som styringen har lagret
- Modus 1: Protokollering av alle transformasjonsoppføringer før og etter gjenopprettingen
- Modus 2: Opplisting av lagrede datasett
- Modus 3: Opplisting av slettede datasett.

## Informasjon om datalagring

Styringen lagrer de lagrede dataene i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne filen kan for eksempel lagres på en ekstern PC med **TNCremo**. Hvis filen slettes, fjernes også de lagrede dataene. Hvis du endrer dataene i filen manuelt, kan det føre til at datasettene blir korrupte og ikke kan brukes.



Hvis filen **TNC:\table\DATA450.KD** ikke eksisterer, så vil den automatisk bli generert når syklus 450 utføres.

Pass på at du sletter eventuelle tomme filer med navnene **TNC:\table\DATA450.KD** før du starter syklus 450. Hvis det finnes en tom lagringstabell (**TNC:\table\DATA450.KD**) som ikke inneholder noen linjer, vises en feilmelding når syklus 450 skal utføres. Slett i så fall den tomme lagringstabellen og utfør syklusen på nytt.

Ikke utfør manuelle endringer på de lagrede dataene.

Lagre filen **TNC:\table\DATA450.KD**, slik at du kan gjenopprette den ved behov. (f.eks. ved en feil i lagringsmediet).



## 18.4 MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)

### Syklusforløp

Du kan kontrollere kinematikken til maskinen med touch-probe-syklus 451 og optimere den ved behov. Med 3D-touch-proben TS måler du en HEIDENHAIN kalibreringskule som er festet på maskinbordet.



HEIDENHAIN anbefaler å bruke kalibreringskulene **KKH 250 (bestillingsnummer 655475-01)** eller **KKH 100 (bestillingsnummer 655475-02)** som har tilstrekkelig stivhet, og som er spesialkonstruert for maskinkalibrering. Ta om ønskelig kontakt med HEIDENHAIN for mer informasjon.

Styringen fastsetter statisk dreienøyaktighet. Programvaren minimerer dermed posisjoneringsfeilene som har oppstått under dreiebevegelsene, og lagrer maskingeometrien automatisk i hver maskinkonstant i kinematikkbeskrivelsen på slutten av målingen.

- 1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
- 2 Sett nullpunktet i midten av kulen i manuell driftsmodus eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er definert: Posisjoner touch-proben manuelt i touch-probe-aksen over kalibreringskulen og på arbeidsplanet, i midten av kulen
- 3 Valg driftsmodus for programforløp, og start kalibreringsprogrammet
- 4 Styringen måler automatisk alle rotasjonsaksene etter hverandre med nøyaktigheten som du har definert
- 5 Styringen lagrer måleverdiene i følgende Q-parametere:

Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q145	Optimert standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q146	Optimert standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksene er optimert)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren



## Posisjoneringsretning

Posisjoneringsretningen til roteringsaksen som skal måles, er et resultat av start- og sluttvinkelen som du definerte i syklusen. En referansemåling utføres automatisk ved  $0^\circ$ .

Velg start- og sluttvinkelen slik at samme posisjon ikke måles to ganger av styringen. Det er ikke nødvendig med en dobbel målepunktregistrering (f.eks. måleposisjon  $+90^\circ$  og  $-270^\circ$ ), det fører likevel ikke til en feilmelding.

- Eksempel: startvinkel =  $+90^\circ$ , sluttvinkel =  $-90^\circ$ 
  - Startvinkel =  $+90^\circ$
  - Sluttvinkel =  $-90^\circ$
  - Antall målepunkter = 4
  - Beregnet vinkeltrinn =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
  - Målepunkt 1 =  $+90^\circ$
  - Målepunkt 2 =  $+30^\circ$
  - Målepunkt 3 =  $-30^\circ$
  - Målepunkt 4 =  $-90^\circ$
- Eksempel: startvinkel =  $+90^\circ$ , sluttvinkel =  $+270^\circ$ 
  - Startvinkel =  $+90^\circ$
  - Sluttvinkel =  $+270^\circ$
  - Antall målepunkter = 4
  - Beregnet vinkeltrinn =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Målepunkt 1 =  $+90^\circ$
  - Målepunkt 2 =  $+150^\circ$
  - Målepunkt 3 =  $+210^\circ$
  - Målepunkt 4 =  $+270^\circ$

## Maskiner med Hirth-fortannede akser

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Aksen må bevege seg ut av Hirth-rammen for å kunne posisjoneres. Styringen avrunder eventuelt måleposisjonene, slik at de passer i Hirth-rammen (avhengig av startvinkel, sluttvinkel og antall målepunkter).

- ▶ Pass på at det er tilstrekkelig sikkerhetsavstand slik at touch-proben og kalibreringskulen ikke kolliderer.
- ▶ Pass på at det er nok plass under kjøring frem til sikkerhetsavstanden (programvareendebryter)

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinkonfigurasjonen kan ikke styringen posisjonere roteringsaksene automatisk. I dette tilfellet trenger du en spesiell M-funksjon fra maskinprodusenten som styringen kan bruke for å kunne bevege roteringsaksene. Maskinprodusenten må i tillegg ha lagt inn nummeret for M-funksjonen i maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 244803).

- ▶ Ta hensyn til dokumentasjonen fra maskinprodusenten

Definer returkjøringshøyden som større enn 0, hvis programvarealternativ 2 ikke er tilgjengelig.

Måleposisjonene beregnes på grunnlag av startvinkel, sluttvinkel og antall målinger for hver akse og Hirth-ramme.

## Beregningseksempel for måleposisjoner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Sluttvinkel **Q412** = +90

Antall målepunkter **Q414** = 4

Hirth-ramme = 3°

Beregnet vinkeltrinn = ( Q412 – Q411 ) / ( Q414 -1 )

Beregnet vinkeltrinn = (90° – (-30°)) / ( 4 – 1 ) = 120 / 3 = 40°

Måleposisjon 1 = Q411 + 0 \* vinkeltrinn = -30° -> -30°

Måleposisjon 2 = Q411 + 1 \* vinkeltrinn = +10° -> 9°

Måleposisjon 3 = Q411 + 2 \* vinkeltrinn = +50° -> 51°

Måleposisjon 4 = Q411 + 3 \* vinkeltrinn = +90° -> 90°

## Valg av antall målepunkter

Du kan, for å spare tid, gjennomføre en grovoptimering, for eksempel ved oppstart, med et lavt antall målepunkter (1 - 2).

En tilhørende finoptimering gjennomfører du så med et middels antall målepunkter (anbefalt verdi = ca. 4). Selv om antallet målepunkter er høyere, fører det vanligvis ikke til bedre resultater. Målepunktene burde ideelt sett fordeles likt over aksens dreieområde.

En akse med et dreieområde på 0–360° bør måles med tre målepunkter på 90°, 180° og 270°. Definer startvinkelen til 90° og sluttvinkelen til 270°.

Hvis du vil kontrollere nøyaktigheten, kan du også angi et høyere antall målepunkter i modusen **Kontrollere**.



Når et målepunkt er definert til 0°, blir dette ignorert, siden referansemålingen alltid utføres ved 0°.

## Valg av posisjonen til kalibreringskulen på maskinbordet

Du kan vanligvis plassere kalibreringskulen på et ledig sted på maskinbordet, men den kan også festes på oppspenningsutstyr eller emner. Følgende faktorer vil påvirke måleresultatet positivt:

- Maskin med rundbord/dreiebord: Spenn opp kalibreringskulen så langt unna roteringscenteret som mulig
- Maskiner med store kjøreevstander: Spenn opp kalibreringskulen så nærme den senere bearbeidingsposisjonen som mulig

## Informasjon om nøyaktighet

Geometri- og posisjoneringsfeil for maskinen påvirker måleverdiene og dermed også optimeringen av en roteringsakse. Det finnes derfor alltid restfeil som ikke kan elimineres.

Hvis det aldri hadde oppstått geometri- eller posisjoneringsfeil, kunne verdiene som beregnes av syklusen, blitt gjengitt nøyaktig på et vilkårlig punkt i maskinen og på et bestemt tidspunkt. Jo større geometri- og posisjoneringsfeilene er, desto større blir spredningen i måleresultatet når du utfører målingene ved ulike posisjoner.

Spredningen som er angitt av styringen i måleprotokollen, er et mål på nøyaktigheten til de statiske dreiebevegelsene til en maskin. Når nøyaktigheten skal vurderes, må målesirkelradiusen og antall målepunkter med tilhørende posisjon også inkluderes. Spredning kan ikke beregnes hvis det bare dreier seg om ett målepunkt. Spredningen som vises, tilsvarer romfeilen til målepunktet i dette tilfellet.

Hvis flere roteringsakser beveger seg samtidig, lagres feilene oppå hverandre, og i ugunstige tilfeller økes de.



Hvis maskinen er utstyrt med en kontrollert spindel, må du aktivere vinkelsporingen i touch-probe-tabellen (**kolonnen TRACK**). Dermed økes målenøyaktigheten med en 3D-touch-probe.

Deaktiver fastspenningen av roteringsaksen under målingen, ellers kan måleresultatene bli feil. Følg maskinhåndboken.

## Informasjon om ulike kalibreringsmetoder

- **Groptimering under igangsetting etter inntasting av omtrentlige mål**
  - Målepunktantall mellom 1 og 2
  - Vinkeltrinn for roteringsakser: ca. 90°
- **Finoptimering via hele prosessområdet**
  - Målepunktantall mellom 3 og 6
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
  - Posisjoner kalibreringskulen på maskinbordet, slik at bordets roteringsakser får en stor målesirkelradius eller ved hoderoteringsakser at målingen kan utføres i en representativ posisjon (f.eks. i sentrum av bevegelsesområdet)
- **Optimere en spesiell roteringsakseposisjon**
  - Målepunktantall mellom 2 og 3
  - Målingene utføres ved roteringsaksevinkelen der bearbeidingen sendere skal utføres
  - Posisjoner kalibreringskulen på maskinbordet slik at kalibreringen utføres på stedet der bearbeidingen også utføres
- **Kontroller maskinens nøyaktighet**
  - Målepunktantall mellom 4 og 8
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene
- **Fastsette roteringsakseslakk**
  - Målepunktantall mellom 8 og 12
  - Start- og sluttvinkel skal dekke et størst mulig bevegelsesområde for roteringsaksene

## Slakk

Slakk er et samspill mellom dreiegiver (vinkelmåleinstrument) og bord som oppstår når retningen endres. Hvis roteringsaksene har slakk utenfor den angitte distansen, f.eks. fordi vinkelmålingen utføres med motorens dreiegiver, kan det oppstå betydelige feil ved dreining.

Du kan aktivere målingen av slakk med inndataparameter **Q432**. Angi en vinkel som styringen bruker som overkjøringsvinkel. Syklusen utfører to målinger per roteringsakse. Hvis du overtar vinkelverdien 0, beregner ikke styringen slakk.



Styringen utfører ikke kompensasjon for slakk automatisk.

Hvis målesirkelradiusen er  $< 1$  mm, beregner styringen ikke lenger slakk. Jo større målesirkelradius, desto mer nøyaktig kan styringen definere roteringsaksesslakk (se "Protokollfunksjon", Side 534).

Hvis en M-funksjon for posisjonering av roteringsaksen er angitt i maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803), eller hvis aksen er en Hirth-akse, kan slakket ikke beregnes.

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Pass på at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er koblet ut før syklusstart.

Syklus 453 samt 451 og 452 etterlates med en aktiv 3D-ROT som stemmer med posisjonen til roteringsaksene, i automatisk drift.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusdefinisjonen må du fastsette nullpunktet i sentrum av kalibreringskulen og aktivere dette, ellers kan du definere inndataparameteren Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Hvis maskinparameteren **mStrobeRotAxPos** (nr. 204803) er definert som ikke lik -1 (M-funksjonen posisjonerer roteringsaksen), må du bare starte en måling når alle roteringsaksene står på 0°.

Styringen bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Styringen ignorerer angivelsene i syklusdefinisjonen for ikke aktive akser.

Ved vinkeloptimering kan maskinprodusenten forhindre konfigurasjonen tilsvarende.

En korrigerende maskinnullepunkt (Q406=3) er bare mulig hvis det måles overlagrede roteringsakser på topp- eller bordsiden.

Vinkelkompensasjon er bare mulig med alternativ nr. 52 **KinematicsComp**.





Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification**) i modusen Optimere, viser styringen en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med **NC-start**.

Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at nullpunktet endres. Fastsett nullpunktet på nytt etter optimeringen.

Styringen fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i maskinparameteren **maxDevCalBall** (nr. 204802), viser styringen en feilmelding og avslutter målingen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

Under fastsetting av nullpunktet overvåkes den programmerte radiusen til kalibreringskulen bare ved den andre målingen. For hvis forposisjonen i forhold til kalibreringskulen er unøyaktig og du gjennomfører fastsetting av nullpunktet, blir kalibreringskulen probet to ganger.

## Syklusparametere



- ▶ **Q406 Modus (0/1/2/3)?**: Definer om styringen skal kontrollere eller optimere den aktive kinematikken:
  - 0**: Kontroller aktiv maskinkinematikk. Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som er definert, men foretar ikke endringer i den aktive kinematikken. Styringen viser måleresultatene i en måleprotokoll.
  - 1**: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **posisjonen til roteringsaksene** for den aktive kinematikken optimert.
  - 2**: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen måler kinematikken i roteringsaksene som du har definert. Deretter blir **vinkel- og posisjonsfeil** optimert. Forutsetningen for en vinkelfeilkorrigering er alternativ nr. 52 KinematicsComp.
  - 3**: Optimer aktiv maskinkinematikk: Styringen korrigerer her maskinnullpunktet automatisk. Deretter blir **vinkel- og posisjonsfeil** optimert. Forutsetningen er alternativ nr. 52 KinematicsComp.
- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskula som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET\_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999 alternativ **PREDEF**
- ▶ **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999
  - 0**: Ikke kjør til returkjøringshøyden. Styringen kjører til neste måleposisjon i aksene som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! Styringen kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.
  - >0**: Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der styringen posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. Styringen posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?** Angi verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000

## Lagre og kontrollere kinematikken

4	TOOL CALL «PROBE» Z
5	TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK
	Q410=0 ;MODUS
	Q409=5 ;LAGERBETEGNELSE
6	TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
	Q406=0 ;MODUS
	Q407=12.5 ;KULERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
	Q408=0 ;RETURKJØRINGSHOYDE
	Q253=750 ;MATING FORPOSISJON.
	Q380=0 ;REFERANSEVINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTTIVINKEL A-AKSE
	Q413=0 ;POS.VINK. A-AKSE
	Q414=0 ;MALEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTTIVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;POS.VINK. B-AKSE
	Q418=2 ;MALEPUNKTER B-AKSE
	Q419=-90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+90 ;SLUTTIVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;POS.VINK. C-AKSE
	Q422=2 ;MALEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTALL PROBER
	Q431=0 ;STILLE INN FORH.IN.
	Q432=0 ;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?:** posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?:** posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?:** posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999

- ▶ **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?**: antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen
- ▶ **Q423 Antall prober?** Definer antall probinger som styringen skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8. Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- ▶ **Q431 Stille inn forh.in. (0/1/2/3)?** Definer om styringen skal stille inn det aktive nullpunktet automatisk i kulesentrum:
  - 0:** Ikke still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum: Still inn nullpunktet manuelt før syklusstart
  - 1:** Still inn nullpunktet automatisk i kulesentrum før målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
  - 2:** Still inn forhåndsinnstillingen automatisk i kulesentrum etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Sett nullpunktet manuelt før syklusstart
  - 3:** Still inn forhåndsinnstillingen i kulesentrum før og etter målingen (det aktive nullpunktet overskrives): Forposisjoner touch-proben manuelt over kalibreringskulen før syklusstart
- ▶ **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?**: Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsaksesslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000



Hvis du definerer nullpunktet før målingen er aktivert (Q431 = 1/3), posisjonerer du touch-proben med en sikkerhetsavstand (Q320 + SET\_UP) ca. midt over kalibreringskulen før syklusen startes.

## Forskjellige modier (Q406)

### Kontrollere modus Q406 = 0

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statistisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Styringen protokollfører resultatene av en mulig posisjonsoptimering, men foretar ingen tilpasninger

### Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 1

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statistisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Samtidig forsøker styringen å forandre posisjonen til roteringsakselen i kinematikkmodellen, slik at høyere nøyaktighet oppnås
- Justeringene av maskindataene utføres automatisk

### Optimer modus Posisjon og vinkel Q406 = 2

- Styringen måler roteringsaksene i de definerte posisjonene og fastsetter statistisk nøyaktighet for dreietransformasjon på grunnlag av disse
- Styringen forsøker først å optimere vinkelposisjonen til roteringsaksen via en kompensasjon (alternativ nr. 52 KinematicsComp)
- Etter vinkeloptimeringen utføres posisjonsoptimeringen. Ingen ytterligere målinger er nødvendig. Posisjonsoptimeringen blir automatisk beregnet av styringen

### Posisjonsoptimering av roteringsaksene hvor automatisk angivelse av nullpunkt og måling av slakk for roteringsakselen utføres på forhånd

1	TOOL CALL «PROBE» Z
2	TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
	Q406=1 ;MODUS
	Q407=12.5 ;KULERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
	Q408=0 ;RETURKJØRINGSHOYDE
	Q253=750 ;MATING FORPOSISJON.
	Q380=0 ;REFERANSEVINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTTIVINKEL A-AKSE
	Q413=0 ;POS.VINK. A-AKSE
	Q414=0 ;MALEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTTIVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;POS.VINK. B-AKSE
	Q418=4 ;MALEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTTIVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;POS.VINK. C-AKSE
	Q422=3 ;MALEPUNKTER C-AKSE
	Q423=3 ;ANTALL PROBER
	Q431=1 ;STILLE INN FORH.IN.
	Q432=0.5 ;VINKELOMRADE, SLAKT

## Protokollfunksjon

Når syklus 451 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**TCHPR451.html**) som lagres i samme mappe som det aktuelle NC-programmet. Protokollen inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Utført modus (0 = kontroller / 1 = optimer posisjon / 2 = optimer «Pose»)
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
  - Startvinkel
  - Sluttvinkel
  - Posisjoneringsvinkel
  - Antall målepunkter
  - Spredning (standardavvik)
  - Maksimal feil
  - Vinkelfeil
  - Fastsatt slakk
  - Fastsatt posisjoneringsfeil
  - Målesirkelradius
  - Korrigeringsverdier i alle akser (nullpunktforskyvning)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter optimeringen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)

## 18.5 KOMPENSASJON AV FORHÅNDSINNSTILLING (syklus 452, DIN/ISO: G452, alternativ)

### Syklusforløp

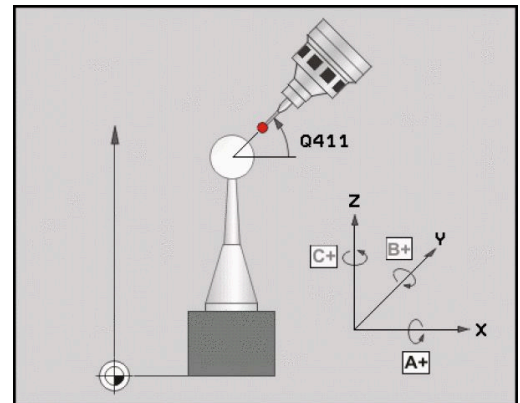
Med touch-probe-syklus 452 kan du optimere maskinens transformasjonskjede (se "MAALE KINEMATIKK (syklus 451, DIN/ISO: G451, alternativ)", Side 521). Deretter korrigerer styringen emnekoordinatsystemet i kinematikkmodellen slik at det gjeldende nullpunktet etter optimeringen er i midten av kalibreringskulen.

Med denne syklusen kan du for eksempel tilpasse utskiftbare hoder til hverandre.

- 1 Spenne fast kalibreringskulen
- 2 Mål referansehodet fullstendig med syklus 451, og la tilslutt syklus 451 fastsette nullpunktet i kulesentrumet
- 3 Sette inn det andre hodet
- 4 Mål det utskiftbare hodet til skjæringspunktet for hodeutskiftning med syklus 452
- 5 juster andre utskiftbare hoder med referansehodet med syklus 452

Hvis kalibreringskulen kan være fastspent på maskinbordet under bearbeidingen, kan du for eksempel kompensere for drift på maskinen. Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser.

- 1 Spenn opp kalibreringskulen og sørg for at den ikke kan kollidere
- 2 Fastsett nullpunktet i kalibreringskulen
- 3 Fastsett nullpunktet på emnet, og start bearbeidingen av emnet
- 4 Utfør en kompensasjon av forhåndsinnstillinger i regelmessige intervaller med syklus 452. Dermed registrerer styringen driften til de impliserte aksene og korrigerer denne i kinematikken



Parameternummer	Beskrivelse
Q141	Målt standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q142	Målt standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q143	Målt standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q144	Optimert standardavvik A-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q145	Optimert standardavvik B-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q146	Optimert standardavvik C-akse (-1 hvis ikke aksene er målt)
Q147	Offsetfeil i X-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q148	Offsetfeil i Y-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren
Q149	Offsetfeil i Z-retning, for manuell overtagelse i den tilhørende maskinparameteren



## Legg merke til følgende under programmeringen!



Pass på at **M128** eller **FUNCTION TCPM** er koblet ut før syklusstart.

Syklus 453 samt 451 og 452 etterlates med en aktiv 3D-ROT som stemmer med posisjonen til roteringsaksene, i automatisk drift.

For å kunne utføre en kompensasjon av forhåndsinnstillingen må kinematikken være klargjort tilsvarende. Følg maskinhåndboken.

Pass på at alle dreiefunksjonene for bearbeidingsnivået er tilbakestillt.

Velg posisjon for kalibreringskulen på maskinbordet, slik at det ikke oppstår kollisjon under målingen.

Før syklusen defineres må nullpunktet fastsettes i midten av kalibreringskulen og aktiveres.

I forbindelse med akser uten separat posisjonsmålesystem velger du målepunktene slik at du har en avstand på 1° til endebyteren. Styringen trenger denne avstanden for den interne slakkkompensasjonen.

Styringen bruker den minste verdien fra syklusparameteren **Q253** og **FMAX**-verdien fra touch-probe-tabellen som posisjoneringsmating for å kjøre frem til probehøyden i touch-probe-aksen. Roteringsaksebevegelsene utføres i hovedsak med posisjoneringsmating **Q253**. Dermed er probeovervåkingen inaktiv.

Hvis du avbryter syklusen under målingen, befinner ikke kinematikkdataene seg i den opprinnelige tilstanden lenger. Lagre den aktive kinematikken før optimeringen med syklus 450, slik at kinematikken som sist var aktiv, kan gjenopprettes ved feil.



Hvis de beregnede kinematikkdataene ligger over den tillatte grenseverdien (**maxModification**), viser styringen en varselmelding. Overføringen av de fastsatte verdiene må bekreftes med **NC-start**.

Vær oppmerksom på at endringer i kinematikken fører til at nullpunktet endres. Fastsett nullpunktet på nytt etter optimeringen.

Styringen fastsetter radiusen til kalibreringskulen for hver probeprosess. Hvis den beregnede kuleradiusen avviker mer fra den angitte kuleradiusen enn du har definert i maskinparameteren **maxDevCalBall** (nr. 204802), viser styringen en feilmelding og avslutter målingen.

Inch-programmering: Måleresultater og protokolldata angis vanligvis i mm.

## Syklusparametere



- ▶ **Q407 Nøyaktig kalibreringskuleradius?** Angi nøyaktig radius for kalibreringskuleradius som brukes. Inndataområde 0,0001 til 99,9999
- ▶ **Q320 Sikkerhetsavstand?** (inkrementell): Definer en ekstra avstand mellom målepunkt og probekule. Q320 virker additivt på **SET\_UP** (touch-probe-tabell). Inndataområde 0 til 99999,9999
- ▶ **Q408 Returkjøringshøyde?** (absolutt): inndataområde 0,0001 til 99999,9999  
**0:** Ikke kjør til returkjøringshøyden. Styringen kjører til neste måleposisjon i aksene som skal måles. Ikke tillatt for Hirth-akser! Styringen kjører til den første måleposisjonen i rekkefølgen A, så B og så C.  
**>0:** Returkjøringshøyde i udreid emnekoordinatsystem der styringen posisjonerer spindelaksen før roteringsaksen posisjoneres. Styringen posisjonerer også touch-proben i arbeidsplanet på nullpunktet. Probeovervåkingen er ikke aktiv i denne modusen. Definer posisjoneringshastigheten i parameter Q253
- ▶ **Q253 Mating forposisjonering?** Angi verktøyets bevegelsehastighet i mm/min ved posisjonering. Inndataområde 0,0001 til 99999,9999, alternativ **FMAX, FAUTO, PREDEF**
- ▶ **Q380 Ref.vinkel hovedakse?** (absolutt): Angi referansevinkelen (grunnroteringen) for registrering av målepunktene i det gyldige koordinatsystemet for emnet. Hvis det defineres en referansevinkel, kan måleområdet til en akse forstørres betraktelig. Inndataområde 0 til 360,0000
- ▶ **Q411 Startvinkel A-akse?** (absolutt): startvinkel i A-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q412 Sluttvinkel A-akse?** (absolutt): sluttvinkel i A-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q413 Posisjonsvinkel A-akse?:** posisjoneringsvinkel i A-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q414 Antall målepunkter i A (0...12)?:** antall prøvinger som styringen skal bruke ved målingen av A-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksene. Inndataområde 0 til 12

## Kalibreringsprogram

<b>4 TOOL CALL «PROBE» Z</b>	
<b>5 TCH PROBE 450 LAGRE KINEMATIKK</b>	
Q410=0	;MODUS
Q409=5	;LAGERBETEGNELSE
<b>6 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.</b>	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=750	;MATING FORPOSISJON.
Q380=0	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTIVINKEL A-AKSE
Q413=0	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=0	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTIVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+90	;SLUTTIVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=2	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=4	;ANTALL PROBER
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ **Q415 Startvinkel B-akse?** (absolutt): startvinkel i B-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q416 Sluttvinkel B-akse?** (absolutt): sluttvinkel i B-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q417 Posisjonsvinkel B-akse?:** posisjoneringsvinkel i B-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q418 Antall målepunkter i B (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av B-aksen. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen. Inndataområde 0 til 12
- ▶ **Q419 Startvinkel C-akse?** (absolutt): startvinkel i C-aksen der første måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q420 Sluttvinkel C-akse?** (absolutt): sluttvinkel i C-aksen der siste måling skal utføres. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q421 Posisjonsvinkel C-akse?:** posisjoneringsvinkel i C-aksen der de andre roteringsaksene skal måles. Inndataområde -359.999 til 359.999
- ▶ **Q422 Antall målepunkter i C (0...12)?:** antall probinger som styringen skal bruke ved målingen av C-aksen. Inndataområde 0 til 12. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling på denne aksen
- ▶ **Q423 Antall prober?** Definer antall probinger som styringen skal bruke til måling av kalibreringskulen i planet. Inndataområde: 3 til 8. Færre målepunkter øker hastigheten, flere målepunkter øker målesikkerheten.
- ▶ **Q432 Vinkelomr., kompens. for slakt?:** Her definerer du vinkelverdien som skal brukes som overkjøring for måling av roteringsaksesslakk. Overkjøringsvinkelen må være betydelig større enn faktisk slakk for roteringsaksene. Hvis inndata = 0, utfører styringen ingen måling av slakk på denne aksen. Inndataområde: -3,0000 til +3,0000

## Justering av utskiftbare hoder

Målet med denne prosedyren er at nullpunktet på emnet skal være uendret etter skifte av roteringsakser (skifte av hoder).

I eksempelet nedenfor beskrives justeringen av et gaffelhode med aksene AC. A-aksene skiftes, mens C-aksen blir værende på basismaskinen.

- ▶ Bytte et utskiftbart hode som da brukes som referansehode
- ▶ Spenne fast kalibreringskulen
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Mål hele kinematikken med referansehodet ved hjelp av syklus 451
- ▶ Fastsett nullpunktet (med Q431 = 2 eller 3 i syklus 451) etter at referansehodet er målt opp

## Måle opp referansehode

1	TOOL CALL «PROBE» Z
2	TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK
	Q406=1 ;MODUS
	Q407=12.5 ;KULERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
	Q408=0 ;RETURKJORINGSHOYDE
	Q253=2000 ;MATING FORPOSISJON.
	Q380=45 ;REFERANSEVINKEL
	Q411=-90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+90 ;SLUTTVINKEL A-AKSE
	Q413=45 ;POS.VINK. A-AKSE
	Q414=4 ;MALEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;POS.VINK. B-AKSE
	Q418=2 ;MALEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;POS.VINK. C-AKSE
	Q422=3 ;MALEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTALL PROBER
	Q431=3 ;STILLE INN FORH.IN.
	Q432=0 ;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ Bytte utskiftbart hode nummer to
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Mål opp det utskiftbare hodet med syklus 452
- ▶ Mål bare de aksene som faktisk har blitt skiftet (i eksempelet er dette bare A-aksen, mens C-aksen er skjult av Q422)
- ▶ Nullpunktet og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren
- ▶ Alle andre utskiftbare hoder kan tilpasses på samme måte



Utskifting av hoder er en maskinspesifikk funksjon. Se maskinhåndboken.

#### Kalibrer det utskiftbare hodet

<b>3</b>	<b>TOOL CALL «PROBE» Z</b>
<b>4</b>	<b>TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.</b>
<b>Q407=12.5</b>	<b>;KULERADIUS</b>
<b>Q320=0</b>	<b>;SIKKERHETSAVST.</b>
<b>Q408=0</b>	<b>;RETURKJORINGSHOYDE</b>
<b>Q253=2000</b>	<b>;MATING FORPOSISJON.</b>
<b>Q380=45</b>	<b>;REFERANSEVINKEL</b>
<b>Q411=-90</b>	<b>;STARTVINKEL A-AKSE</b>
<b>Q412=+90</b>	<b>;SLUTTVINKEL A-AKSE</b>
<b>Q413=45</b>	<b>;POS.VINK. A-AKSE</b>
<b>Q414=4</b>	<b>;MALEPUNKTER A-AKSE</b>
<b>Q415=-90</b>	<b>;STARTVINKEL B-AKSE</b>
<b>Q416=+90</b>	<b>;SLUTTVINKEL B-AKSE</b>
<b>Q417=0</b>	<b>;POS.VINK. B-AKSE</b>
<b>Q418=2</b>	<b>;MALEPUNKTER B-AKSE</b>
<b>Q419=+90</b>	<b>;STARTVINKEL C-AKSE</b>
<b>Q420=+270</b>	<b>;SLUTTVINKEL C-AKSE</b>
<b>Q421=0</b>	<b>;POS.VINK. C-AKSE</b>
<b>Q422=0</b>	<b>;MALEPUNKTER C-AKSE</b>
<b>Q423=4</b>	<b>;ANTALL PROBER</b>
<b>Q432=0</b>	<b>;VINKELOMRADE, SLAKT</b>

## Kompensasjon ved drift

Under bearbeidingen utsettes ulike maskinelementer for en drift på grunn av at omgivelsesforholdene endres. Hvis driften er tilstrekkelig konstant over prosessområdet og kalibreringskulen kan bli stående på maskinbordet under bearbeidingen, kan denne driften registreres og kompenseres med syklus 452.

- ▶ Spenne fast kalibreringskulen
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Mål kinematikken fullstendig med syklus 451 før du starter bearbeidingen
- ▶ Fastsett nullpunktet (med Q432 = 2 eller 3 i syklus 451) etter at kinematikken er målt
- ▶ Fastsett deretter nullpunktet for emnene, og start bearbeidingen

## Referansemåling for kompensasjon ved drift

<b>1</b>	<b>TOOL CALL «PROBE» Z</b>
<b>2</b>	<b>CYCL DEF 247 FASTSETT NULLPUNKT</b>
	Q339=1 ;NULLPUNKTNUMMER
<b>3</b>	<b>TCH PROBE 451 MAL KINEMATIKK</b>
	Q406=1 ;MODUS
	Q407=12.5 ;KULERADIUS
	Q320=0 ;SIKKERHETSAVST.
	Q408=0 ;RETURKJORINGSHOYDE
	Q253=750 ;MATING FORPOSISJON.
	Q380=45 ;REFERANSEVINKEL
	Q411=+90 ;STARTVINKEL A-AKSE
	Q412=+270 ;SLUTTVINKEL A-AKSE
	Q413=45 ;POS.VINK. A-AKSE
	Q414=4 ;MALEPUNKTER A-AKSE
	Q415=-90 ;STARTVINKEL B-AKSE
	Q416=+90 ;SLUTTVINKEL B-AKSE
	Q417=0 ;POS.VINK. B-AKSE
	Q418=2 ;MALEPUNKTER B-AKSE
	Q419=+90 ;STARTVINKEL C-AKSE
	Q420=+270 ;SLUTTVINKEL C-AKSE
	Q421=0 ;POS.VINK. C-AKSE
	Q422=3 ;MALEPUNKTER C-AKSE
	Q423=4 ;ANTALL PROBER
	Q431=3 ;STILLE INN FORH.IN.
	Q432=0 ;VINKELOMRADE, SLAKT

- ▶ Mål driften på aksene med regelmessige intervaller
- ▶ Bytt touch-probe
- ▶ Aktiver nullpunktet i kalibreringskulen
- ▶ Mål kinematikken med syklus 452
- ▶ Nullpunktet og posisjonen til kalibreringskulen må ikke endres under prosedyren



Denne prosedyren er også mulig på maskiner uten roteringsakser

#### Kompensere for drift

<b>4 TOOL CALL «PROBE» Z</b>	
<b>5 TCH PROBE 452 FORH.INNST.-KOMP.</b>	
Q407=12.5	;KULERADIUS
Q320=0	;SIKKERHETSAVST.
Q408=0	;RETURKJORINGSHOYDE
Q253=99999	;MATING FORPOSISJON.
Q380=45	;REFERANSEVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+90	;SLUTTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;POS.VINK. A-AKSE
Q414=4	;MALEPUNKTER A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AKSE
Q416=+90	;SLUTTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;POS.VINK. B-AKSE
Q418=2	;MALEPUNKTER B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;POS.VINK. C-AKSE
Q422=3	;MALEPUNKTER C-AKSE
Q423=3	;ANTALL PROBER
Q432=0	;VINKELOMRADE, SLAKT

## Protokollfunksjon

Når syklus 452 er kjørt, oppretter styringen en protokoll (**TCHPR452.TXT**) som inneholder følgende data:

- Dato og klokkeslett for oppretting av protokollen
- Banenavn for NC-programmet som syklusen ble kjørt fra
- Aktivt kinematikknummer
- Angitt målekuleradius
- For hver målte roteringsakse:
  - Startvinkel
  - Sluttvinkel
  - Posisjoneringsvinkel
  - Antall målepunkter
  - Spredning (standardavvik)
  - Maksimal feil
  - Vinkelfeil
  - Fastsatt slakk
  - Fastsatt posisjoneringsfeil
  - Målesirkelradius
  - Korrigeringsverdier i alle akser (nullpunktforskyvning)
  - Måleusikkerhet for roteringsakser
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene før kompensasjon av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)
  - Posisjonen til de kontrollerte roteringsaksene etter kompensasjon av forhåndsinnstillingen (referer til begynnelsen av den kinematiske transformasjonskjeden, vanligvis på spindelnesen)

### Forklaring til protokollverdiene

(se "Protokollfunksjon", Side 534)



# 19

**Touch-probe-  
sykluser: måle  
verktøy automatisk**

## 19.1 Grunnleggende informasjon

### Oversikt



#### Driftsinstruksjoner

- Når touch-probe-syklusen utføres, må ikke syklus **8 SPEILING**, syklus **11 SKALERING** og syklus **26 SKALERING AKSE** være aktive.
- HEIDENHAIN påtar seg bare garanti for funksjonen til probesyklusene hvis HEIDENHAIN-touch-prober brukes.



Maskinen og styringen må være forberedt for touch-proben TT fra maskinprodusentens side.










Syklusene og funksjonene som beskrives her, gjelder ikke for alle maskiner. Følg maskinhåndboken!

Touch-probe-syklusene er bare tilgjengelige med programvarevalg nr. 17 Touch Probe Functions.

Med verktøy-touch-proben og verktøymålingssyklusene til styringen måler du verktøyene automatisk. Styringen lagrer korreksjonsverdiene for lengde og radius i det sentrale verktøyminnet TOOL.T, og de beregnes automatisk ved slutten av touch-probe-syklusen. Du har tilgang til følgende oppmålingstyper:

- Verktøyoppmåling når verktøyet er i ro
- Verktøyoppmåling når verktøyet roterer
- Enkelskjæringsoppmåling

I driftsmodusen **Programmering** programmerer du syklusene for verktøyoppmåling ved hjelp av tasten **TOUCH PROBE**. Du har tilgang til følgende sykluser:

Nytt format	Gammelt format	Syklus	Side
		Kalibrer TT, syklus 30 og 480	552
		Kalibrer ledningsfri TT 449, syklus 484	554
		Mål verktøylengde, syklus 31 og 481,	556
		Mål verktøyradius, syklus 32 og 482,	558
		Mål verktøylengde og verktøyradius, syklus 33 og 483,	560



Målesyklusene fungerer bare når det sentrale verktøyminnet TOOL.T er aktivert.

Før du begynner å arbeide med målesyklusene, må du angi alle nødvendige data i det sentrale verktøyminnet. Du må også hente frem det verktøyet som skal måles opp, ved hjelp av **TOOL CALL**.

### Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483

Funksjonsomfanget og syklusforløpet er absolutt identiske. Det finnes bare to forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483:

- Syklusene 481 til 483 er også tilgjengelige i DIN/ISO under G481 til G483.
- De nye syklusene bruker den faste parameteren Q199 for målestatusen i stedet for en valgfri parameter **Q199**

## Stille inn maskinparameter



Før du arbeider med målesyklusene, må du kontrollere alle maskinparameterne som er definert under **ProbeSettings** > **CfgTT** (nr. 122700) og **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200).

Bord-touch-probesyklusene 480, 481, 482, 483, 484 kan skjules med maskinparameteren **hideMeasureTT** (nr. 128901).

Styringen bruker probemating fra maskinparameteren **probingFeed** (nr. 122709) til måling når spindelen står i ro.

Når verktøyet roterer ved oppmåling, beregner styringen spindelurtallet og probematingen automatisk.

Slik beregnes spindelurtallet:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063)$  med

**n:** Turtall [o/min]

**maxPeriphSpeedMeas:** Maks. tillatt omløpshastighet [m/min]

**r:** Aktiv verktøyradius [mm]

Slik beregnes probematingen:

$v = \text{måletoleranse} \cdot n$  med

**v:** Probemating [mm/min]

**Måletoleranse:** Måletoleranse [mm], avhengig av **maxPeriphSpeedMeas**

**n:** Turtall [U/min]

Med **probingFeedCalc** (nr. 122710) kan du stille inn beregningen av probematingen:

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **ConstantTolerance**:

Måletoleransen endres ikke, uavhengig av verktøyradiusen. Hvis verktøyet er svært stort, reduseres probematingen til null. Hvis den maksimale omløpshastigheten (**maxPeriphSpeedMeas** nr. 122712) og den tillatte toleransen (**measureTolerance1** nr. 122715) defineres med lave verdier, vil du merke denne effekten tidlig.

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **VariableTolerance**:

Måletoleransen endres med tiltagende verktøyradius. Dette gjør at probematingen blir tilstrekkelig også ved store verktøyradier. Slik endres måletoleransen etter følgende tabell:

Verktøyradius	Måletoleranse
Inntil 30 mm	<b>measureTolerance1</b>
30 til 60 mm	2 • <b>measureTolerance1</b>
60 til 90 mm	3 • <b>measureTolerance1</b>
90 til 120 mm	4 • <b>measureTolerance1</b>

**probingFeedCalc** (Nr. 122710) = **ConstantFeed**:

Probematingen holder seg konstant, men målefeilen vokser lineært med den tiltakende verktøyradiusen:

Måletoleranse =  $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$  med

**r:** Aktiv verktøyradius [mm]

**measureTolerance1:** Maks. tillatt målefeil

## Inndata i verktøytabelen TOOL.T

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)	Antall skjær?
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Lengde?
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>I</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Radius?
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>I</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Slitetoleranse: Radius 2?
DIRECT.	Verktøyets skjæretretning ved oppmåling med dreierende verktøy	Skjæretretning (M3 = -)?
R-OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)	Verktøy-offset: Radius?
L-OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til <b>offsetToolAxis</b> , mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0	Verktøy-offset: Lengde?
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden L for registrering av brudd. Verktøyet sperres av styringen (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Bruddtoleranse: Lengde?
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status <b>I</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm	Bruddtoleranse: Radius?

## Eksempler på vanlige verktøytyper

Verktøytype	CUT	R-OFFS	L-OFFS
<b>Bor</b>	– (ingen funksjon)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi borspissen skal måles)	
<b>Endefres</b>	4 (4 skjær)	R (forskyvning er nødvendig fordi verktøydiameteren er større enn platediameteren til TT)	0 (ved radiusoppmåling er det ikke nødvendig med ekstra forskyvning. Forskyvningen fra <b>offsetToolAxis</b> (nr. 122707) brukes)
<b>Kulefres</b> med f.eks. diameter 10 mm	4 (4 skjær)	0 (det er ikke nødvendig med forskyvning fordi kulens sørpol skal måles)	5 (definer alltid verktøyradiusen som forskyvning, slik at ikke diameteren måles i radiusen)

## 19.2 Kalibrere TT (syklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480 alternativ nr. 17)

### Syklusforløp

Du kalibrerer TT med målesyklusen TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 . (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 547). Kalibreringen skjer automatisk. Senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet bestemmes også automatisk. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

Du må bruke en helt sylindereformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift. Kalibreringsverdiene lagres av styringen og brukes under senere verktøyoppmålinger.

Kalibreringsforløpet:

- 1 Spenn fast kalibreringsverktøyet. Du må bruke en helt sylindereformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift
- 2 Posisjoner kalibreringsverktøyet manuelt over sentrum av TT på arbeidsplanet
- 3 Posisjoner kalibreringsverktøyet ca. 15 mm + sikkerhetsavstand over TT
- 4 Den første bevegelsen til styringen er langs verktøyaksen. Verktøyet flyttes først til en sikker høyde på 15 mm + sikkerhetsavstand
- 5 Kalibreringen langs verktøyaksen starter
- 6 Deretter utføres kalibreringen i arbeidsplanet
- 7 Først posisjonerer styringen verktøyet på arbeidsplanet på en verdi 11 mm + radius TT + sikkerhetsavstand
- 8 Så fører styringen verktøyet langs verktøyaksen nedover, og kalibreringen starter
- 9 Under probingen gjennomgår styringen et kvadratisk bevegelsesmønster
- 10 Kalibreringsverdiene lagres av styringen og brukes under senere verktøyoppmålinger
- 11 Til slutt trekker styringen nålen langs verktøyaksen tilbake til sikkerhetsavstanden og flytter den til midten av TT



## Legg merke til følgende under programmeringen:



Maskinparameteren **CfgTTRoundStylus** (nr. 114200) avgjør hvordan kalibreringssyklusen fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjærsoppmåling sperrer samtidig.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabelen TOOL.T før du kalibrerer.

Posisjonen til TT i maskinens arbeidsrom må være fastsatt i maskinparameterne **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** til **[2]**.

Hvis du endrer en av maskinparameterne **centerPos** (nr. 114201) > **[0]** til **[2]**, må du kalibrere på nytt.

## Syklusparametere



- **Q260 Sikker høyde?:** Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistToolAx**) (nr. 114203). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999

### Eksempel, gammelt format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRER

8 TCH PROBE 30.1 HOEYDE: +90

### Eksempel, nytt format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 TT KALIBRER

Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE

## 19.3 Kalibrere ledningsfri TT 449 (syklus 484, DIN/ISO: G484, alternativ nr. 17)

### Grunnleggende

Med syklus 484 kan du kalibrere verktøy-touch-proben, for eksempel den ledningsfrie infrarøde bord-touch-proben TT 449. Kalibreringen skjer helautomatisk eller halvautomatisk avhengig av parameterangivelsen.

- **Halvautomatisk** – med stopp før syklusstart: Du oppfordres til å bevege verktøyet manuelt via TT
- **Helautomatisk** – uten stopp før syklusstart: Før du bruker syklus 484, må du bevege verktøyet over TT

### Syklusforløp

For å kalibrere verktøy-touch-proben må du programmere målesyklusen TCH PROBE 484. I angivelsesparameter Q536 kan du stille inn om syklusen skal utføres halvautomatisk eller helautomatisk.

#### Halvautomatisk – med stopp før syklusstart

- ▶ Bytte kalibreringsverktøy
- ▶ Definere og starte kalibreringssyklus
- ▶ Styringen avbryter kalibreringssyklusen
- ▶ Styringen åpner en dialog i et nytt vindu
- ▶ Du oppfordres til å posisjonere kalibreringsverktøyet manuelt over sentrum på touch-proben. Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet

#### Helautomatisk – uten stopp før syklusstart

- ▶ Bytte kalibreringsverktøy
- ▶ Posisjoner kalibreringsverktøyet over sentrum på touch-proben. Pass på at kalibreringsverktøyet står over måleflaten til probeelementet
- ▶ Definere og starte kalibreringssyklus
- ▶ Kalibreringssyklusen kjører uten stopp. Kalibreringen starter fra den aktuelle posisjonen der verktøyet befinner seg

#### Kalibreringsverktøy:

Du må bruke en helt sylindrerformet del som kalibreringsverktøy, f.eks. en sylindrestift. Angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabelen TOOL.T. Etter kalibreringen lagrer styringen kalibreringsverdiene og bruker dem under senere verktøyoppmålinger. Kalibreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen.

## Legg merke til følgende under programmeringen!

### MERKNAD

#### Kollisjonsfare!

For å unngå en kollisjon må verktøyet forhåndsposisjoneres ved **Q536=1** før syklusoppkallet! Stylingen beregner også senterforskyvningen til kalibreringsverktøyet under kalibreringen. Det foregår ved at spindelen dreies 180° halvveis i kalibreringssyklusen.

- Definer om det skal være en stopp før syklusstart eller om du vil at syklusen skal kjøre automatisk uten stopp.



Maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjærsoppmåling sperrer samtidig.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Kalibreringsverktøyet skal ha en diameter som er større enn 15 mm, og stå ca. 50 mm ut fra spennpatronen. Hvis du bruker en sylindrestift med disse avvikene, oppstår en deformasjon på kun 0,1 µm per 1 N probekraft. Ved bruk av et kalibreringsverktøy som har for liten diameter og/eller står langt ut fra spennpatronen, kan det oppstå større unøyaktigheter.

Du må angi nøyaktig radius og lengde på kalibreringsverktøyet i verktøytabelen TOOL.T før du kalibrerer.

Hvis du endrer posisjonen til TT på bordet, må du kalibrere på nytt.

## Syklusparametere



- **Q536 Stopp før utførelse (0 = stopp)?**: Definer om det skal være en stopp før syklusstart eller om du vil at syklusen skal kjøre automatisk uten stopp:
  - 0**: Med stopp før syklusstart. Du oppfordres i en dialog til å posisjonere verktøyet manuelt over bord-touch-proben. Når du har nådd den omtrentlige posisjonen over bord-touch-proben, kan du fortsette bearbeidingen med NC-start eller avbryte den med funksjonstasten **AVBRUDD**
  - 1**: Uten stopp før syklusstart. Stylingen starter kalibreringen fra den aktuelle posisjonen. Du må bevege verktøyet over bord-touch-proben før syklus 484.

### Eksempel

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 TT KALIBRER

Q536=+0 ;STOPP FOER UTFOER.

## 19.4 Måle opp verktøylengde (syklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481, alternativ nr. 17)

### Syklusforløp

For å måle opp verktøylengden må du programmere målesyklusen TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 481 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483"). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøylengden på tre forskjellige måter:

- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med roterende verktøy
- Når diameteren på verktøyet er mindre enn diameteren på måleflaten til TT, kan du måle opp med verktøyet i ro. Det samme gjelder når du vil bestemme lengden til bor eller kulefreser.
- Når diameteren på verktøyet er større enn diameteren på måleflaten til TT, kan du utføre en enkelskjæringsoppmåling med verktøyet i ro

### Oppmåling med roterende verktøy

For å beregne det lengste skjæret kjøres verktøyet roterende på måleflaten til TT og forskyvet i forhold til touch-probe-midtpunktet. Du programmerer forskyvningen i verktøytabelen under verktøyforskyvning: Radius (**R-OFFS**).

### Oppmåling med verktøy i ro (f.eks. bor)

Verktøyet som skal måles opp, kjøres over midten av måleflaten. Deretter kjører det med spindelen i ro mot måleflaten til TT. For denne typen oppmåling angir du 0 som radius for verktøyforskyvningen (**R-OFFS**) i verktøytabelen.

### Prosedyren «Enkelskjæringsoppmåling»

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på verktøyet befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis** (nr. 122707). Du kan fastsette en ekstra forskyvning under Verktøyforskyvning: Lengde (**L-OFFS**) i verktøytabelen. Når verktøyet roterer, prober styringen radialt. Slik bestemmes startvinkelen for enkelskjæringsoppmåling. Deretter måler du lengden på alle skjærene ved at spindelorienteringen endres. For denne målingen må du programmere MÅLING AV SKJÆR i SYKLUSEN TCH PROBE 31 = 1.

## Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæretretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T.

Du kan utføre enkelskjæringsoppmåling for verktøy med **inntil 20 skjær**.

## Syklusparametere



- ▶ **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabelen.  
**0**: Den målte verktøylengden blir skrevet inn i verktøytabelen TOOL.T i minnet L og verktøykorrektoren DL=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.  
**1**: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL i TOOL.T. Avvikene er også tilgjengelige i Q-parameteren Q115. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)  
**2**: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden L fra TOOL.T. Avviket blir beregnet, og verdien blir skrevet i Q-parameteren Q115. Det blir ikke oppført i verktøytabelen under L eller DL.
- ▶ **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor styringen lagrer statusen for målingen:  
**0,0**: Verktøy innenfor toleransen  
**1,0**: Verktøy er slitt (**LTOL** overskredet)  
**2,0**: Verktøy er brukket (**LBREAK** overskredet)  
Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- ▶ **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

### Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	KAL. VERKT.LENGDE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLLER: 0
9	TCH PROBE 31.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 31.3	MALING AV SKJAER: 0

### Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 31.0	KAL. VERKT.LENGDE
8	TCH PROBE 31.1	KONTROLLER: 1 q5
9	TCH PROBE 31.2	HOEYDE: +120
10	TCH PROBE 31.3	MALING AV SKJAER: 1

### Eksempel, nytt format

6	TOOL CALL	12 Z
7	TCH PROBE 481	KAL. VERKT.LENGDE
	Q340=1	;KONTROLLER
	Q260=+100	;SIKKER HOEYDE
	Q341=1	;MALING AV SKJAER

## 19.5 Måle opp verktøyradius (syklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482, alternativ nr. 17)

### Syklusforløp

For å måle opp verktøyradiusen må du programmere målesyklusen TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 547). Ved hjelp av inndataparameterne kan du bestemme verktøyradiusen på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Verktøyet som skal måles opp, forposisjoneres ved siden av touch-probe-hodet. Frontflaten på fresen befinner seg da under den øvre kanten på touch-probe-hodet, slik det er fastsatt i **offsetToolAxis**. Styringen prøver radially når verktøyet roterer. Hvis du i tillegg vil utføre en enkelskjæringsoppmåling, måles radiene til alle skjærene ved hjelp av spindelorienteringen.

### Legg merke til følgende under programmeringen!

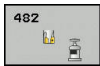


Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæretretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T.

Maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjæringsoppmåling sperres samtidig.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabelen og tilpasse maskinparameteren **CfgTT** (nr. 122700). Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

## Syklusparametere



- ▶ **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
  - 0**: Den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet R og verktøykorrektoren DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
  - 1**: Den målte verktøylengden blir sammenlignet med verktøylengden R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DR i TOOL.T. Avviket er også tilgjengelig i Q-parameteren Q116. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøyradiusen (status L i TOOL.T)
  - 2**: Den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøyradiusen fra TOOL.T. Styringen blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under R eller DR.
- ▶ **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor TNC lagrer statusen for målingen:
  - 0,0**: Verktøy innenfor toleransen
  - 1,0**: Verktøy er slitt (**RTOL** overskredet)
  - 2,0**: Verktøy er brukket (**RBREAK** overskredet)
 Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- ▶ **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

### Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLER: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MALING AV SKJAER: 0
```

### Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTOEYRADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLER: 1 q5
9 TCH PROBE 32.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 MALING AV SKJAER: 1
```

### Eksempel, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VERKTOEYRADIUS
Q340=1 ;KONTROLLER
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
Q341=1 ;MALING AV SKJAER
```

## 19.6 Måle opp verktøy komplett (syklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483, alternativ nr. 17)

### Syklusforløp

For en komplett oppmåling av verktøyet (lengde og radius), må du programmere målesyklusen TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Forskjeller mellom syklusene 31 til 33 og 481 til 483", Side 547). Denne syklusen er spesielt egnet til å måle opp verktøyet for første gang. Du sparer tid i forhold til å måle opp lengde og radius hver for seg. Ved hjelp av inndataparameterne kan du måle verktøyet på to forskjellige måter:

- Oppmåling når verktøyet roterer
- Oppmåling når verktøyet roterer med påfølgende enkelskjæringsoppmåling

Oppmålingsprosessen er fast programmert. Først måles verktøyradiusen, deretter lengden. Oppmålingsprosessen tilsvarer oppmålingssyklus 31 og 32 samt 481 og 482.

### Legg merke til følgende under programmeringen!



Før du måler verktøy for første gang, må du legge inn den omtrentlige radiusen, den omtrentlige lengden, antall skjær og skjæreretningen for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T.

Maskinparameteren **probingCapability** (nr. 122723) avgjør hvordan syklusen fungerer. (Med denne parameteren kan blant annet en verktøyoppmåling med stillestående spindel tillates og en verktøyradius- og enkelskjæringsoppmåling sperres samtidig.) Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Sylinderformede verktøy med diamantoverflater kan måles opp når spindelen står i ro. Da må du sette antall skjær **CUT** til 0 i verktøytabelen og tilpasse maskinparameteren **CfgTT** (nr. 122700). Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



## Syklusparametere



- ▶ **Modus verktøymåling (0-2)?**: Definer om og hvordan de registrerte dataene skal legges inn i verktøytabellen.
  - 0**: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir skrevet inn i verktøytabellen TOOL.T i minnet L og R og verktøykorrektoren DL=0 og DR=0 blir angitt. Hvis det allerede er lagret en verdi i TOOL.T, blir denne overskrevet.
  - 1**: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket beregnes og angis som deltaverdi DL og DR i TOOL.T. I tillegg er avviket også tilgjengelig i Q-parameteren Q115 og Q116. Verktøyet sperres hvis deltaverdien er større enn den tillatte slitasje- eller bruddtoleransen for verktøylengden (status L i TOOL.T)
  - 2**: Den målte verktøylengden og den målte verktøyradiusen blir sammenlignet med verktøylengden L og verktøyradiusen R fra TOOL.T. Avviket blir beregnet og skrevet inn i Q-parameteren Q115 hhv. Q116. Det blir ikke oppført i verktøytabellen under L, R eller DL, DR.
- ▶ **Parameternr. for resultat?**: Parameternummer hvor styringen lagrer statusen for målingen:
  - 0,0**: Verktøy innenfor toleransen
  - 1,0**: Verktøy er slitt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  - 2,0**: Verktøy er brukket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Hvis du ikke vil bearbeide måleresultatet videre i NC-programmet, bekrefter du dialogspørsmålet med tasten **NO ENT**
- ▶ **Sikker høyde?**: Angi en posisjon i spindelaksen som utelukker kollisjon med emner eller spennjern. Sikker høyde henviser til det aktive nullpunktet til emnet. Hvis du har angitt en så liten sikker høyde at verktøyspissen ligger under den øvre kanten på platen, blir kalibreringsverktøyet automatisk posisjonert over platen (sikkerhetssone fra **safetyDistStylus**). Inndataområde -99999,9999 til 99999,9999
- ▶ **Måling av skjær? 0=Nei/1=Ja**: Definer om det skal utføres en enkelskjæringsoppmåling (maks. 20 skjær kan måles)

### Første oppmåling med roterende verktøy, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAL VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLER: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MALING AV SKJAER: 0
```

### Kontroll med enkelskjæringsoppmåling, lagre status i Q5, gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MAL VERKTOEY
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLER: 1 q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEYDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 MALING AV SKJAER: 1
```

### Eksempel, nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MAL VERKTOEY
Q340=1 ;KONTROLLER
Q260=+100 ;SIKKER HOEYDE
Q341=1 ;MALING AV SKJAER
```



# 20

**Oversiktstabeller  
over sykluser**

## 20.1 Oversiktstabell

### Bearbeidingsykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nullpunktsforskyvning	■		291
8	Speil	■		298
9	Forsinkelse	■		317
10	Rotering	■		300
11	Skalering	■		302
12	Programoppkalling	■		318
13	Spindelorientering	■		319
14	Konturdefinisjon	■		217
18	Gjengeskjæring		■	337
19	Dreie arbeidsplan	■		305
20	Konturdata SL II	■		222
21	Forboring SL II		■	224
22	Utfresing SL II		■	226
23	Slettfresing dybde SL II		■	230
24	Slettfresing side SL II		■	232
25	Konturkjede		■	235
26	Aksespesifikk skalering	■		303
27	Sylindermantel		■	259
28	Sylindermantel notfresing		■	262
29	Sylindermantel steg		■	266
32	Toleranse	■		320
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■	269
200	Boring		■	75
201	Sliping		■	77
202	Ut boring		■	79
203	Universalboring		■	82
204	Senking bakover		■	88
205	Universaldypboring		■	92
206	Gjengeboring med Rigid Tapping, ny		■	115
207	Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny		■	118
208	Borefresing		■	100
209	Gjengeboring med sponbrudd		■	122
220	Punktmal på sirkel	■		205
221	Punktmal på linjer	■		208

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
225	Gravering		■	324
232	Planfresing		■	330
233	Planfresing (freseretning kan velges, ta hensyn til sidevegger)		■	191
239	Beregne last	■		335
240	Sentrering		■	73
241	ENKELTLIPPE-DYPBOR.		■	103
247	Sette nullpunkt	■		297
251	Komplett bearbeiding rektangulær lomme		■	153
252	Komplett bearbeiding sirkellomme		■	159
253	Notfresing		■	165
254	Avrundet not		■	170
256	Komplett bearbeiding firkanttapp		■	176
257	Komplett bearbeiding sirkeltapp		■	181
258	Mangekantet tapp		■	185
262	Gjengefresing		■	129
263	Forsenkningsgjengefresing		■	133
264	Boregjengefresing		■	137
265	Heliks-boregjengefresing		■	141
267	Fresing av utvendig gjenge		■	145
270	Konturkjededata		■	243
275	Konturnot, trokoidal		■	245
276	Konturlinje 3D		■	239

## Touch-probe-sykluser

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Referanseplan	■		456
1	Nullpunkt polar	■		457
3	Måle	■		493
4	Måle 3D	■		495
30	Kalibrere TT	■		552
31	Måle/kontrollere verktøylengde	■		556
32	Måle/kontrollere verktøyradius	■		558
33	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		560
400	Grunnrotering over to punkter	■		371
401	Grunnrotering over to boringer	■		374
402	Grunnrotering over to tapper	■		378
403	Kompensere skjev posisjon med dreieakse	■		383
404	Fastsette grunnrotering	■		388
405	Kompensere skjev posisjon med C-akse	■		389
408	Fastsette nullpunkt midt i not (FCL 3-funksjon)	■		397
409	Fastsette nullpunkt midt i steg (FCL 3-funksjon)	■		401
410	Fastsette nullpunkt for firkant, innvendig	■		405
411	Fastsette nullpunkt for firkant, utvendig	■		409
412	Fastsette nullpunkt for sirkel, innvendig (boring)	■		413
413	Fastsette nullpunkt for sirkel, utvendig (tapp)	■		418
414	Fastsette nullpunkt for hjørne, utvendig	■		423
415	Fastsette nullpunkt for hjørne, innvendig	■		428
416	Fastsette nullpunkt for hullsirkel, midten	■		433
417	Fastsette nullpunkt for touch-probe-akse	■		437
418	Fastsette nullpunkt for fire boringer, i midten	■		439
419	Fastsette nullpunkt for separate, valgbare akser	■		443
420	Måle emne, vinkel	■		458
421	Måle emne, sirkel, innvendig (boring)	■		461
422	Måle emne, sirkel, utvendig (tapp)	■		464
423	Måle emne, firkant, innvendig	■		467
424	Måle emne, firkant, utvendig	■		470
425	Måle emne, bredde, innvendig (not)	■		473
426	Måle emne, bredde, utvendig (steg)	■		476
427	Måle emne, separat valgbar akse	■		479
430	Måle emne, hullsirkel	■		482
431	Måle emne, plan	■		482

Syklus-nummer	Syklusbeskrivelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
441	Hurtigprobing	■		510
450	KinematicsOpt: lagre kinematikk (valg)	■		518
451	KinematicsOpt: måle kinematikk (valg)	■		521
452	KinematicsOpt: Kompensasjon av forhåndsinnstilling	■		514
460	Kalibrere touch-probe	■		499
461	Kalibrere lengden til touch-proben	■		503
462	Kalibrere den innvendige radiusen til touch-proben	■		505
463	Kalibrere den utvendige radiusen til touch-proben	■		507
480	Kalibrere TT	■		552
481	Måle/kontrollere verktøylengde	■		556
482	Måle/kontrollere verktøyradius	■		558
483	Måle/kontrollere verktøylengde og -radius	■		560
484	Kalibrere TT	■		554
1410	Probekant	■		360
1411	Probe to sirkler	■		364
1420	Probenivaa	■		356

## Register

<b>&lt;</b>	
<Nullpunktforskyvning.....	291
<b>3</b>	
3D-touch-probe.....	340
<b>A</b>	
Aksespesifikk skalering.....	303
Automatisk verktøymåling.....	550
<b>B</b>	
Bearbeidingsmal.....	59
Boresykluser.....	72
Borgjengefresing.....	137
Boring.....	75, 82, 92
<b>D</b>	
Dreie arbeidsplan	
Syklus.....	305
Veiledning.....	311
Dreie arbeidsplanet.....	305, 305
Dybdeboring.....	92, 103
Dypslettfresing.....	230
<b>F</b>	
Fastsette nullpunkt automatisk	
i hvilken som helst akse.....	443
innvendig hjørne.....	428
i probeaksen.....	437
notsentrum.....	397
sentrum av en hullsirkel.....	433
sentrum av en rektangulær lomme.....	405
sentrum av en rektangulær tapp.....	409
sentrum av en sirkellomme (boring).....	413
sentrum av en sirkeltapp.....	418
stegsentrum.....	401
utvendig hjørne.....	423
Fastsette nullpunkt automatisk	
i sentrum av 4 boringer.....	439
FCL-funksjon.....	40
Forskningsgjengefresing.....	133
Forsinkelse.....	317
Freseboring.....	100
<b>G</b>	
Gjengeboring	
med Rigid Tapping.....	115
med sponbrudd.....	122
uten Rigid Tapping.....	118, 122
Gjengefresing grunnleggende..	127
Gjengefresing innvendig... 129, 337	
Gjengefresing utvendig.....	145
Graving.....	324
Grunnlag for touch-probe-syklusene	
14xx for dreiinger.....	351
Grunnrotering	
beregne under programforløpet..	370
fastsette direkte.....	388
<b>H</b>	
Heliks-borEgjenfresing.....	141
Hullsirkel.....	205
<b>K</b>	
Kanonboring.....	103
KinematicsOpt.....	514
Kinematikkmåling	
Kalibreringsmetoder.....	540
Valg av målesteder.....	525
Kinematikkmåling.....	514
Forutsetninger.....	516
Hirth-fortanning.....	523
Kalibreringsmetoder....	526, 542
Lagre kinematikk.....	518
Måle kinematikk.....	521, 535
Nøyaktighet.....	525
Protokollfunksjon.....	519, 544
Slakk.....	527
Valg av målepunkt.....	520, 524
Kinematikkoppmåling	
Protokollfunksjon.....	534
Kompensere for emner som ligger skjevt	
med en roteringsakse.....	389
med en roteringsakse.....	383
over to boringer.....	374
over to sirkeltapper.....	378
ved måling av to punkter på en rett linje.....	371
Kompensere for skråstilt emne < \$nopage>.....	370
Konturkjede.....	235, 239, 243
Kontursykluser.....	214
Koordinatomregning.....	290
<b>M</b>	
Maldefinisjon.....	59
Mangekantet tapp.....	185
Maskinparameter for 3D-touch-probe.....	343
Måle boring.....	461
Måle bredde innvendig.....	473
Måle bredde utvendig.....	476
Måle emner.....	450
Måle enkeltkoordinater.....	479
Måle hullsirkel.....	482
Måle kinematikk.....	521
kompensasjon av	
forhåndsinnstilling.....	535
Måle notbredde.....	473
Måle planvinkel.....	485
Måle rektangulær lomme.....	470
Måle rektangulær tapp.....	467
Måleresultater i Q-parametere.	453
Måle sirkel innvendig.....	461
Måle sirkel utvendig.....	464
Måle steg utvendig.....	476, 476
Måle vinkel.....	458
Måle vinkelen til en kant... 360, 364	
Måle vinkelen til et plan... 356, 485	
<b>N</b>	
Notfresing	
Skrubbing+slettfresing.....	165
Nullpunktforskyvning	
med nullpunktstabeller.....	292
Nullpunktforskyvning	
i programmet.....	291
<b>O</b>	
Om denne håndboken.....	34
<b>P</b>	
Planfresing.....	330
Posisjoneringslogikk.....	345
Probemating.....	344
Probesykluser	
for automatisk drift.....	342
Programoppkalling.....	318
via syklus.....	318
Protokollere måleresultater.....	451
Punktmal.....	204
Oversikt.....	204
på linjer.....	208
på sirkel.....	205
Punkttabeller.....	66
<b>R</b>	
Rektangulær lomme	
Skrubbing+slettfresing.....	153
Rektangulær tapp.....	176
Resultatparameter.....	453
Rotering.....	300
Rund not	
Skrubbing+slettfresing.....	170
<b>S</b>	
Senking bakover.....	88
Sentrere.....	73
Sette nullpunkt automatisk.....	394
Sideslettfresing.....	232
Sirkellomme	
Skrubbing+slettfresing.....	159
Sirkeltapp.....	181
Skalering.....	302
Sliping.....	77
SL-sykluser.....	214, 259, 269
Forboring.....	224
Grunnleggende.....	214



Grunnleggende.....	286
Konturdata.....	222
Konturkjede.....	235, 239, 243
Overlagrede konturer...	218, 280
Slettfresing dybde.....	230
Slettfresing side.....	232
Syklus kontur.....	217
utfresing.....	226
SL-sykluser med enkel konturformel	
286	
SL-sykluser med kompleks	
konturformel.....	276
Speilvending.....	298
Spindelorientering.....	319
Status for målingen.....	453
Syklus.....	50
definere.....	51
oppkalling.....	52
Sykluser og punkttabeller.....	68
Sylindermantel	
bearbeide kontur.....	259, 269
Bearbeide not.....	262
Bearbeide steg.....	266

## T

Ta hensyn til grunnrotering.....	340
Toleranseovervåking.....	453, 453
Touch-probe-data.....	347
Touch-probe-tabell.....	346

## U

Universalboring.....	82, 92
Ut boring.....	79
Utfresing:\Se SL-sykluser, utfresing.	
226	
Utviklingsnivå.....	40

## V

Verktøykorrigerings.....	454
Verktøymåling.....	550
kalibrere TT.....	554
Maskinparameter.....	548
Verktøyoppmåling.....	546
Kalibrere TT.....	552
Komplett oppmåling.....	560
Verktøylengde.....	556
Verktøyradius.....	558
Verktøyovervåking.....	454, 454

# 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

hjælper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

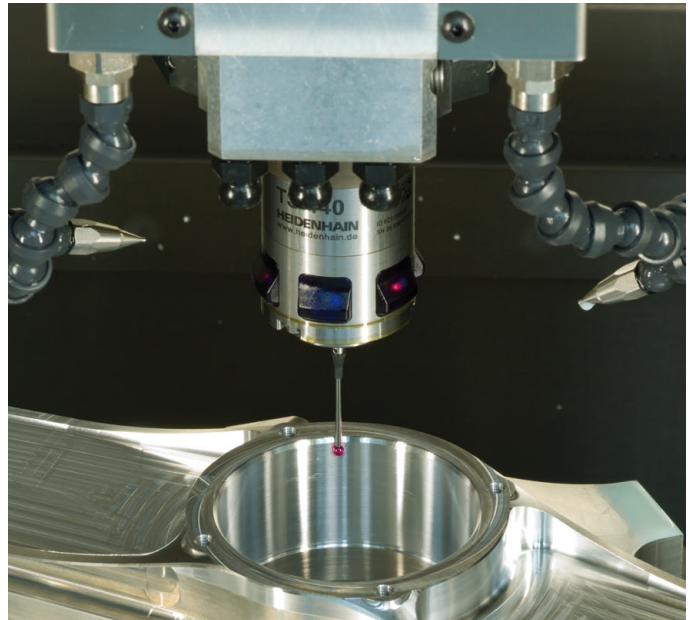
### Tastesystemer for emner

**TS 220** kabelbundet signaloverføring

**TS 440, TS 444** infrarød overføring

**TS 640, TS 740** infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



### Tastesystemer for verktøy

**TT 140** kabelbundet signaloverføring

**TT 449** infrarød overføring

**TL** berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

