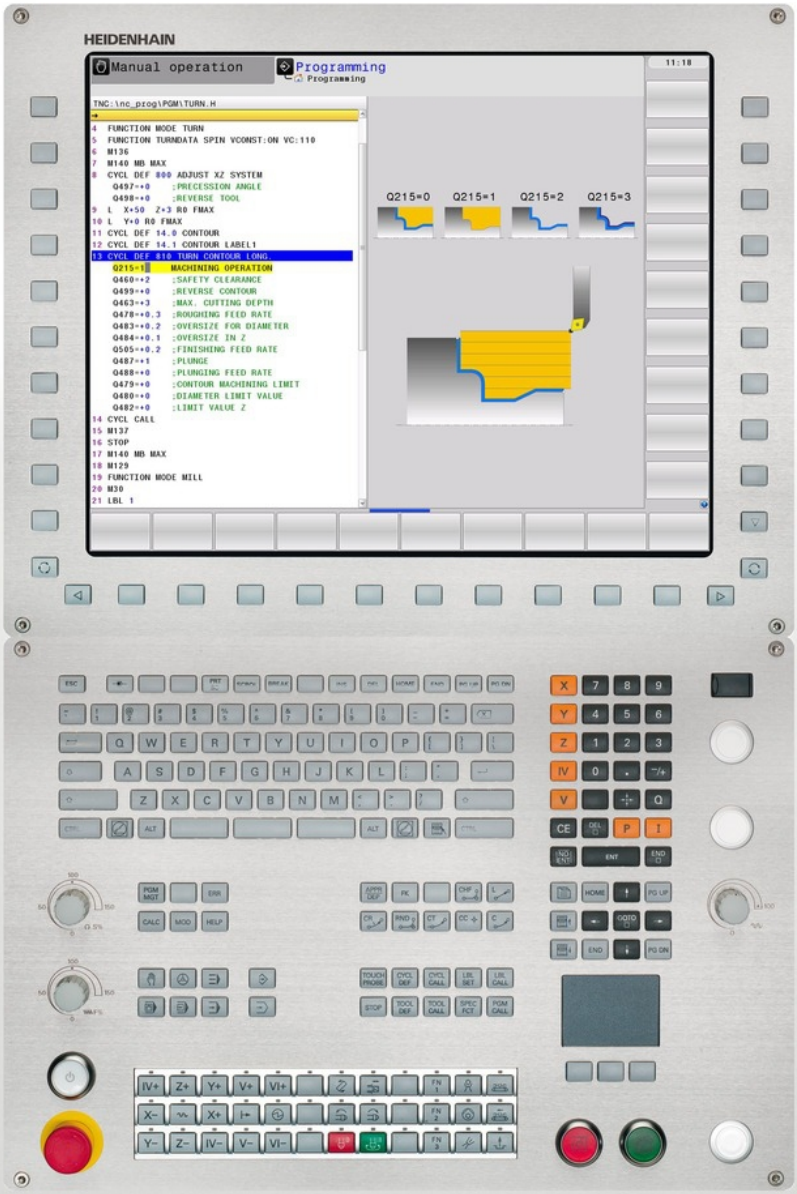
HEIDENHAIN



TNC 640

Bruger-håndbog
Cyklusprogrammering

NC-software
340590-02
340591-02
340594-02

Dansk (da)
10/2013

Grundlæggende

Om denne håndbog

Efterfølgende finder De en liste over de anvisningssymboler der anvendes i denne håndbog

Dette symbol viser, at for den beskrevne funktion skal man være opmærksom på særlige anvisninger

Advarsel! Dette symbol indikerer en potentielt farlig situation, der kan resultere i mindre eller moderate skader, hvis den ikke undgås.

Dette symbol viser, at ved anvendelse af den beskrevne funktion består én eller flere af følgende farer.

- Fare for emne
- Fare for spændejern
- Fare for værktøj
- Fare for maskine
- Fare for bruger

Dette symbol viser, at den beskrevne funktion skal være tilpasset af maskinfabrikanten Den beskrevne funktion kan derfor virke forskelligt fra maskine til maskine.

Dette symbol viser, at De finder detaljerede beskrivelser af en funktion i en anden bruger-håndbog.

Ønskede ændringer eller har sætternissen været på spil?

Vi gør os umage for at forbedre dokumentationen for Dem. Hjælp os med det og meddel os venligst Deres ændrings ønsker på følgende E-mail-adresse: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-type, software og funktioner

Denne håndbog beskriver funktioner, som er til rådighed i TNC´er med følgende NC-software-numre.

TNC-type	NC-software-nr.
TNC 640	340590-02
TNC 640 E	340591-02
TNC 640Programmeringsplads	340594-02

Kendebogstavet E kendetegner eksportudgaven af TNC´en. For exportversionen af TNC gælder følgende begrænsninger:

- Retliniebevægelser simultant indtil 4 akser

Maskinfabrikanten tilpasser omfanget af TNC´ens tilladte ydelser med maskin-parametre på de enkelte maskiner. Derfor er der i denne håndbog også beskrevet funktioner, som ikke er til rådighed i alle TNC´er.

TNC-funktioner, der ikke er til rådighed i alle maskiner, er eksempelvis:

- Værktøjs-opmåling med TT

Sæt Dem venligst i forbindelse med maskinfabrikanten, for at få det faktiske funktionsomfang for Deres maskine.

Mange maskinfabrikanter og HEIDENHAIN tilbyder TNC programmerings-kurser. Deltagelse i et sådant kursus er anbefalelsesværdigt, for intensivt at blive fortrolig med TNC-funktionerne.

Bruger-håndbog:

Alle TNC-funktioner, der ikke står i forbindelse med cyklerne, er beskrevet i bruger-håndbogen for TNC 640. Henvend Dem evt. til TP TEKNIK A/S hvis De har behov for denne bruger-håndbog.

ID Bruger-Håndbog Klartext-Dialog: 892903-xx.

ID Bruger-Håndbog DIN/ISO: 892909-xx.

Software-optioner

TNC 640´en råder over forskellige software-optioner, som kan frigives af maskinfabrikanten. Hver option skal frigives separat og indeholder altid de efterfølgende opførte funktioner:

Hardware optioner	
	■ 1. Hjælpeakse for 4 akser og spindel ■ 2. Hjælpeakse for 5 akser og spindel
Software Option 1 (Optionsnummer #08)	
Rundbords-bearbejdning	■ Programmering af konturer på afviklingen af en cylinder ■ Tilspænding i mm/min
Koordinat-omregninger	■ Transformering af bearbejdningsplan
Interpolation	■ Cirkel i 3 akser med drejet bearbejdningsplan (rumcirkel)
Software Option 2 (Optionsnummer #09)	
3D-bearbejdning	■ Særlig rykfri bevægelsesføring ■ 3D-værktøjs-korrektur med fladenormal-vektorer ■ Ændring af svinghovedstilling med det elektroniske håndhjul under programafviklingen; positionen af værktøjsspidsen forbliver uændret (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold værktøjet vinkelret på konturen ■ Værktøjs-radiuskorrektur vinkelret på bevægelses- og værktøjsretning
Interpolation	■ Retlinie i 5 akser (export godkendelsespligtig)
HEIDENHAIN DNC (optionsnummer #18)	
	■ Kommunikation med ekstern PC-anvendelse med COM-komponenter
Display step (optionsnummer #23)	
Indlæsefinhed og måleskridt	■ Lineærakser indtil 0,01 µm ■ Vinkelakser indtil 0,00001°
Software-Option dynamisk kollision overvågning (DCM) (Optionsnummer #40)	
Kollisions-overvågning i alle maskin-driftsarter	■ Maskinfabrikanten definerer objekter der skal overvåges ■ Tretrins advarsel i manuel drift ■ Program-afbrydelse i automatik-drift ■ Overvågning også af 5-akse-bevægelser
Software-option yderligere dialogsprog (optionsnummer #41)	
Yderligere dialogsprog	■ Slovensk ■ Norsk ■ Slovakisk ■ Lettisk ■ Koreansk ■ Estisk ■ Tyrkisk ■ Rumænsk ■ Litauisk

Software-Option DXF-konverter (optionnummer #42)

Ekstrahere fra DXF-data kontur-programmer og bearbejdningspositioner Ekstraher fra Klartext-Dialogprogram konturafsnit.	■ Understøttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For kontur og punktmønster ■ Komfortabel henføringspunkt-fastlæggelse ■ Vælg grafisk konturafsnit fra Klartekst-Dialog-program

Software-option Adaptiv tilspændingsregulering AFC (softwarenummer #45)

Funktion adaptiv tilspændingsstyring for optimering af snitbetingelserne ved serieproduktion.	■ Konstatering af den virkelige spindelbelastning med et læresnit ■ Definition af grænser, i hvilke den automatiske tilspændingsregulering finder sted ■ Fuldautomatisk tilspændingsregulering ved bearbejdning

Software-option KinematicsOpt (Optionsnummer #48)

Tastsystem-cykler for automatisk kontrol og optimering af maskinkinematikken	■ Aktiv kinematik sikre/genfremstille ■ Teste aktiv kinematik ■ Optimere aktiv kinematik

Software-option Mill-Turning (optionsnummer #50)

Funktioner for fræse-/ drejedrift	■ Skift mellem fræsedrift / drejedrift ■ Konstant snithastighed ■ Skærradiuskompensation ■ Drejecykler

Software-option Extended Tool Managment (optionsnummer #93)

	■ Udvidet værktøjs-styring, python-baseret

Software-option Remote Desktop Manager (Optionsnummer #133)

Fjernbetjening fra ekstern computer (f. eks. Windows PC) via brugeroverfladen på TNC´en	■ Windows på en separat computer enhed ■ Inkorporeres i brugeroverfladen af TNC

Software-Option Cross Talk Compensation CTC (Optionsnummer #141)

Kompensation af aksekoblinger	■ Påvisning af dynamisk betinget positionsafvigelse gennem akseacceleration ■ Kompensation af TCP´er

Software-Option Position Adaptive Control PAC (Optionsnummer #142)

Tilpasning af regelparameter	■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af stillingen af aksen i arbejdsrummet ■ Tilpasning af Regelparameter i afhængighed af hastigheden eller accelerationen af en akse

Software-Option Load Adaptive Control LAC (Optionsnummer #143)

Dynamisk tilpasning af regelparameter	■ Registrerer automatisk emnet masse og friktion kræfter ■ Under bearbejdning, tilpasser parametrene i adaptive feedforward kontrol kontinuerligt den aktuelle masse af arbejdsemnet

Software-Option Active Chatter Control ACC (Optionsnummer #145)

Fuldautomatisk funktion for vibrationsdæmpning under bearbejdning

Udviklingsstand (Upgrade-funktioner)

Udover software-optioner bliver væsentlige videreudviklinger af TNC-softwaren styret med upgrade-funktionen, de såkaldte **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begreb for udviklingsstand). Funktioner der ligger under FCL, står ikke til rådighed, hvis De til Deres TNC har fået en software-update.

> Når De modtager en ny maskine, så står alle upgrade-funktioner til Deres rådighed omkostningsfrit.

Upgrade-funktioner er kendetegnet i håndbogen med **FCL n**, hvor **n** kendetegner det fortløbende nummer for udviklingsstanden.

De kan med et nøgletal som kan købes varigt frigive FCl-funktioner Herfor skal De sætte Dem i forbindelse med maskinfabrikanten eller med HEIDENHAIN.

Forudset anvendelsesområde

TNC´en svarer til klasse A ifølge EN 55022 og er hovedsageligt forudset til brug i industriområder.

Retslige anvisninger

Dette produkt bruger Open Source Software. Yderligere informationer finder De på styringen under

- Driftsart indlagring/editering
- MOD-funktion
- Softkey LICENS ANVISNINGER

Nye cyklus-funktioner i software 34059x-02

- Ny bearbejdningscyklus 225 Graveringse "GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225)", Side 272
- Ved Cyklus 256 Firkant-Tap, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen se "FIRKANTTAP (Cyklus 256; DIN/ISO: G256)", Side 153
- Ved Cyklus 257 Rund-Tap-fræsning, er der nu en parameter tilrådighed, med hvilken De kan fastlægge en tilkørselsposition til Tappen se "CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257)", Side 157
- Nye Cyklus for stikdreje-bearbejdning (radial/aksial) se "STIKDREJNING SIMPEL RADIAL(cyklus 841, DIN/ISO: G841)", Side 326
- Med den nye funktion Råemnetilbageførsel, kender TNC ´en restmaterialeområdet ved drejebearbejdning og kan målrettet bearbejde dette se "Råemneefterprøvning (FUNKTION DREJEDATA)", Side 280
- Cyklus 402 kan nu også kompensere for en skrå emneflade også ved rundbordsdrejning se "GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402)", Side 400
- Ny tastsystem-cyklus 484 for kalibrering af det kabel-løse tastsystem TT 449 se "Kabelløs TT 449 kalibrering (cyklus 484 eller 480, DIN/ISO: G484)", Side 561
- Nye manuelle tasteCyklus "Midterakse som henføringspunkt" (se bruger-håndbogen)
- I Cykluser man med funktionen PREDEF nu også overføres predefinerede værdier i en Cyklus-parameter se "Programangivelser for cykler", Side 54
- Ved den kinematicsOpt-cyklus blev følgende forbedringer gennemført:
  - Nye, hurtigere optimeringsalgoritmer
  - Efter vinkeloptimeringen er ingen separat målerække mere nødvendig for positionsoptimering se "Forskellige funktioner (Q406)", Side 540
  - Tilbagelevering af offsetfejl (ændring af maskinnulpunktet) i parametrene Q147-149 se "Cyklusafvikling", Side 528
  - Indtil 8 planmålepunkter ved kuglemålingen se "Cyklusparameter", Side 537
- Den aktive værktøjsakse-retning kan nu i manuel drift og ved håndhjulsoverlejring aktiveres som virtuel værktøjsakse (se bruger-håndbogen)

Índholdsfortegnelse

1 Grundlaget/Oversigter 45
2 Anvende bearbejdningscykler 49
3 Bearbejdningscykler: Bore 69
4 Bearbeitungscykler: Gevindboring / gevindfræsning 99
5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning 135
6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner 163
7 Bearbejdningscykler: Konturlomme 171
8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade 197
9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 211
10 Bearbejdningscykler: Nedfræsning 225
11 Cykler: Koordinat-omregninger 239
12 Cykler: Specialfunktioner 263
13 Cykler: Dreje 275
14 Arbejde med tastsystemcykler 381
15 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade 391
16 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter 411
17 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 465
18 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 507
19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik 521
20 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 553
21 Oversigtstabeller: cykler 569

1 Grundlaget/Oversigter 45

1.1 Indføring 46

1.2 Disponible cyklusgrupper 47

Oversigt over bearbejdningscykler 47

Oversigt over tastsyustemcykler 48

2 Anvende bearbejdningscykler ... 49

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler ... 50

Maskinspecifike Cyklus ... 50
Cyklus definition med softkeys ... 51
Cyklus definition med GOTO-funktion ... 51
Cyklus kald ... 52

2.2 Programangivelser for cykler ... 54

Oversigt ... 54
Indlæse GLOBAL DEF ... 54
Brug af GLOBAL DEF-oplysninger ... 55
Alment gyldige globale data ... 56
Globale data for borebearbejdninger ... 56
Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x ... 56
Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler ... 57
Globale data for positioneringsforholdene ... 57
Globale data for tastefunktioner ... 57

2.3 Mønster-definition PATTERN DEF ... 58

anvendelse ... 58
Indlæse PATTERN DEF ... 59
Anvende PATTERN DEF ... 59
Definere enkelte bearbejdningspositioner ... 60
Definere enkelt række ... 60
Definere enkelt mønster ... 61
Definere en enkelt ramme ... 62
Definere en helcirkel ... 63
Definere delcirkel ... 64

2.4 Punkt-Tabeller ... 65

Anvendelse ... 65
Indlæse punkt-tabeller ... 65
Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen ... 66
Vælg punkt-tabel i programmet ... 66
Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller ... 67

3 Bearbejdningscykler: Bore ... 69

3.1 Grundlaget ... 70

Oversigt ... 70

3.2 CENTRERING (Cyklus 240; DIN/ISO: G240) ... 71

Cyklusafvikling ... 71
Pas på ved programmeringen! ... 71
Cyklusparameter ... 72

3.3 BORING (Cyklus 200) ... 73

Cyklusafvikling ... 73
Pas på ved programmeringen! ... 73
Cyklusparameter ... 74

3.4 RIVE (Cyklus 201; DIN/ISO: G201) ... 75

Cyklusafvikling ... 75
Pas på ved programmeringen! ... 75
Cyklusparameter ... 76

3.5 RIVE (Cyklus 202; DIN/ISO: G202) ... 77

Cyklusafvikling ... 77
Pas på ved programmeringen! ... 78
Cyklusparameter ... 79

3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203)) ... 80

Cyklusafvikling ... 80
Pas på ved programmeringen! ... 80
Cyklusparameter ... 81

3.7 TILBAGE-SÆNKNING (Cyklus 204; DIN/ISO: G204) ... 83

Cyklusafvikling ... 83
Pas på ved programmeringen! ... 84
Cyklusparameter ... 85

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205) ... 86

Cyklusafvikling ... 86
Pas på ved programmeringen! ... 87
Cyklusparameter ... 88

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208) ... 90

Cyklusafvikling ... 90
Pas på ved programmeringen! ... 91
Cyklusparameter ... 92

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241) ... 93

Cyklusafvikling ... 93
Pas på ved programmeringen! ... 93
Cyklusparameter ... 94

3.11 Programmeringseksempler ... 96

Eksempel: Borecykler ... 96
Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF ... 97

4 Bearbeitungscykler: Gevindboring / gevindfræsning ... 99

4.1 Grundlaget ... 100

Oversigt ... 100

4.2 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206) ... 101

Cyklusafvikling ... 101
Pas på ved programmeringen! ... 102
Cyklusparameter ... 103

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207) ... 104

Cyklusafvikling ... 104
Pas på ved programmeringen! ... 105
Cyklusparameter ... 106

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Zyklus 209, DIN/ISO: G209) ... 107

Cyklusafvikling ... 107
Pas på ved programmeringen! ... 108
Cyklusparameter ... 109

4.5 Grundlaget for gevindfræsning ... 111

Forudsætninger ... 111

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262; DIN/ISO: G262) ... 113

Cyklusafvikling ... 113
Pas på ved programmeringen! ... 114
Cyklusparameter ... 115

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263) ... 116

Cyklusafvikling ... 116
Pas på ved programmeringen! ... 117
Cyklusparameter ... 118

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264) ... 120

Cyklusafvikling ... 120
Pas på ved programmeringen! ... 121
Cyklusparameter ... 122

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265) ... 124

Cyklusafvikling ... 124
Pas på ved programmeringen! ... 125
Cyklusparameter ... 126

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267) ... 128

Cyklusafvikling ... 128
Pas på ved programmeringen! ... 129
Cyklusparameter ... 130

4.11 Programmeringseksempler ... 132

Eksempel: Gevindboring ... 132

5 Bearbejdningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning....135

5.1 Grundlaget....136

Oversigt....136

5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251; DIN/ISO: G251)....137

Cyklusafvikling....137
Pas på ved programmeringen!....138
Cyklusparameter....139

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252)....141

Cyklusafvikling....141
Pas på ved programmeringen!....142
Cyklusparameter....143

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253; DIN/ISO: G253)....145

Cyklusafvikling....145
Pas på ved programmeringen!....146
Cyklusparameter....147

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254)....149

Cyklusafvikling....149
Pas på ved programmeringen!....150
Cyklusparameter....151

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256; DIN/ISO: G256)....153

Cyklusafvikling....153
Pas på ved programmeringen!....154
Cyklusparameter....155

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257)....157

Cyklusafvikling....157
Pas på ved programmeringen!....158
Cyklusparameter....159

5.8 Programmeringseksempler....161

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter....161

6 Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner ... 163

6.1 Grundlag ... 164

Oversigt ... 164

6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220; DIN/ISO: G220) ... 165

Cyklusafvikling ... 165

Pas på ved programmeringen! ... 165

Cyklusparameter ... 166

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINIE (Cyklus 221; DIN/ISO: G221) ... 167

Cyklusafvikling ... 167

Pas på ved programmeringen! ... 167

Cyklusparameter ... 168

6.4 Programmeringseksempler ... 169

Eksempel: Hulkreds ... 169

7 Bearbejdningscykler: Konturlomme ... 171

7.1 SL-Cykler ... 172

Grundlaget ... 172
Oversigt ... 173

7.2 KONTUR (cyklus 14, DIN/ISO: G37) ... 174

Pas på ved programmeringen! ... 174
Cyklusparameter ... 174

7.3 Overlappende konturer ... 175

Grundlaget ... 175
Underprogrammer: Overlappede lommer ... 175
"Sum"-flader ... 176
"Forskels" -flade ... 177
"Snit"-flader ... 178

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120) ... 179

Pas på ved programmeringen! ... 179
Cyklusparameter ... 180

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121) ... 181

Cyklusafvikling ... 181
Pas på ved programmeringen! ... 181
Cyklusparameter ... 182

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22; DIN/ISO: G122) ... 183

Cyklusafvikling ... 183
Pas på ved programmeringen! ... 184
Cyklusparameter ... 185

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123) ... 186

Cyklusafvikling ... 186
Pas på ved programmeringen! ... 186
Cyklusparameter ... 186

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124) ... 187

Cyklusafvikling ... 187
Pas på ved programmeringen! ... 187
Cyklusparameter ... 188

7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125) ... 189

Cyklusafvikling ... 189
Pas på ved programmeringen! ... 189
Cyklusparameter ... 190

7.10 Programmeringseksempler ... 191

Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes ... 191
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning ... 193
Eksempel: Kontur-kæde ... 195

8 Bearbejdningscykler: Cylinderflade ... 197

8.1 Grundlaget ... 198

Oversigt cylinderflade-cykler ... 198

8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1) ... 199

Cyklus-afvikling ... 199

Pas på ved programmeringen! ... 200

Cyklusparameter ... 201

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1) ... 202

Cyklusafvikling ... 202

Pas på ved programmeringen! ... 203

Cyklusparameter ... 204

8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1) ... 205

Cyklusafvikling ... 205

Pas på ved programmeringen! ... 206

Cyklusparameter ... 207

8.5 Programmeringseksempler ... 208

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27 ... 208

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28 ... 210

9 Bearbejdningscykler: Konturlomme med konturformel 211

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel 212

Grundlaget 212
Vælg program med konturdefinitioner 214
Definere konturbeskrivelser 214
Indlæse kompleks konturformel 215
Overlappende konturer 216
Afvikling af kontur med SL-cykler 218
Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel 219

9.2 SL-cykler med enkel konturformel 222

Grundlaget 222
Indlæse enkel konturformel 224
Afvikling af kontur med SL-cykler 224

10 Bearbejdningscykler: Nedfræsning....225

10.1 Grundlaget....226

Oversigt....226

10.2 NEDFRÆSNING (Cyklus 230, DIN/ISO: G230)....227

Cyklusafvikling....227
Pas på ved programmeringen!....227
Cyklusparameter....228

10.3 SKRÅFLADE (Cyklus 231; DIN/ISO: G231)....229

Cyklusafvikling....229
Pas på ved programmeringen!....230
Cyklusparameter....231

10.4 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232)....232

Cyklusafvikling....232
Pas på ved programmeringen!....234
Cyklusparameter....235

10.5 Programmeringseksempler....237

Eksempel: Nedfræsning....237

11 Cykler: Koordinat-omregninger....239

11.1 Grundlag....240

Oversigt....240
Virkningen af koordinat-omregninger....240

11.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)....241

Virkemåde....241
Cyklusparameter....241

11.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (cyklus 7, DIN/ISO: G53)....242

Virkemåde....242
Pas på ved programmeringen!....243
Cyklusparameter....243
Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program....244
Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering....244
Konfigurering af nulpunkt-tabel....246
Forlade nulpunkt-tabel....246
Status-visning....246

11.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247, DIN/ISO: G247)....247

Virkemåde....247
Pas på ved programmeringen!....247
Cyklusparameter....247
Status-visning....247

11.5 SPEJLING (cyklus 8, DIN/ISO: G28)....248

Virkemåde....248
Pas på ved programmeringen!....249
Cyklusparameter....249

11.6 DREJNING (cyklus 10, DIN/ISO: G73)....250

Virkemåde....250
Pas på ved programmeringen!....251
Cyklusparameter....251

11.7 DIM.FAKTOR (cyklus 11, DIN/ISO: G72)....252

Virkemåde....252
Cyklusparameter....252

11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)....253

Virkemåde....253
Pas på ved programmeringen!....253
Cyklusparameter....254

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)....255

Virkemåde....255
Pas på ved programmeringen!....256
Cyklusparameter....256
Tilbagestilling....257
Positionere drejeakser....257
Positions-visning i et transformeret system....258
Arbejdsrum-overvågning....258
Positionering i et transformeret system....259
Kombination med andre koordinat-omregningscykler....259
Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN....260

11.10 Programmeringseksempler....261

Eksempel: Koordinat-omregningscykler....261

12 Cykler: Specialfunktioner....263

12.1 Grundlaget....264

Oversigt....264

12.2 VERWEILZEIT (Zyklus 9, DIN/ISO: G04)....265

Funktion....265
Cyklusparameter....265

12.3 PROGRAMM-AUFRUF (Zyklus 12, DIN/ISO: G39)....266

Cyklusfunktion....266
Pas på ved programmeringen!....266
Cyklusparameter....267

12.4 SPINDEL-ORIENTIERUNG (Zyklus 13, DIN/ISO: G36)....268

Cyklusfunktion....268
Pas på ved programmeringen!....268
Cyklusparameter....268

12.5 TOLERANZ (Zyklus 32, DIN/ISO: G62)....269

Cyklusfunktion....269
Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system....269
Pas på ved programmeringen!....270
Cyklusparameter....271

12.6 GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225)....272

Cyklusafvikling....272
Pas på ved programmeringen!....272
Cyklusparameter....273
Tilladte graveringstegn....274
Tegn der ikke kan trykkes....274

13 Cykler: Dreje....275

13.1 Drejecyklus(Software-Option 50)....276

Oversigt....276
Arbejde med drejecykler....279
Råemneefterprøvning (FUNKTION DREJEDATA)....280

13.2 DREJE-SYSTEM TILPASSE(Zyklus 800, DIN/ISO: G800)....282

Anvendelse....282
Virkemåde....283
Cyklusparameter....283

13.3 DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR(Cyklus 801, DIN/ISO: G801)....284

Anvendelse....284
Virkemåde....284
Cyklusparameter....284

13.4 Grundlaget for afspåningscyklus....285

13.5 DREJNING SKULDER LANGS(cyklus 811, DIN/ISO: G811)....286

Anvendelse....286
Cyklusafvikling skrubbe....286
Cyklusafvikling sletfræse....286
Pas på ved programmeringen!....287
Cyklusparameter....288

13.6 DREJNING SKULDER LANGSUDVIDET(cyklus 812, DIN/ISO: G812)....289

Anvendelse....289
Cyklusafvikling skrubbe....289
Cyklusafvikling sletfræse....290
Pas på ved programmeringen!....290
Cyklusparameter....291

13.7 DREJNING INDSTIK LANGS (Zyklus 813, DIN/ISO: G813)....293

Anvendelse....293
Cyklusafvikling skrubbe....293
Cyklusafvikling sletfræse....294
Pas på ved programmeringen!....294
Cyklusparameter....295

13.8 DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET(Zyklus 814, DIN/ISO: G814)....296

Anvendelse....296
Cyklusafvikling skrubbe....296
Cyklusafvikling sletfræse....297
Pas på ved programmeringen!....297
Cyklusparameter....298

13.9 DREJNING KONTUR LANGS(cyklus 810, DIN/ISO: G810)....300

Anvendelse....300
Cyklusafvikling skrubbe....300
Cyklusafvikling sletfræse....301
Pas på ved programmeringen!....301
Cyklusparameter....302

13.10 DREJNING KONTURPARALLEL(cyklus 815, DIN/ISO: G815)....304

Anvendelse....304
Cyklusafvikling skrubbe....304
Cyklusafvikling sletfræse....305
Pas på ved programmeringen!....305
Cyklusparameter....306

13.11 DREJNING SKULDER PLAN(cyklus 821, DIN/ISO: G821)....308

Anvendelse....308
Cyklusafvikling skrubbe....308
Cyklusafvikling sletfræse....309
Pas på ved programmeringen!....309
Cyklusparameter....310

13.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET(cyklus 822, DIN/ISO: G822)....311

Anvendelse....311
Cyklusafvikling skrubbe....311
Cyklusafvikling sletfræse....312
Pas på ved programmeringen!....312
Cyklusparameter....313

13.13 DREJNING INDSTIK PLAN(cyklus 823, DIN/ISO: G823)....315

Anvendelse....315
Cyklusafvikling skrubbe....315
Cyklusafvikling sletfræse....316
Pas på ved programmeringen!....316
Cyklusparameter....317

13.14 DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Zyklus 824, DIN/ISO: G824)....318

Anvendelse....318
Cyklusafvikling skrubbe....318
Cyklusafvikling sletfræse....319
Pas på ved programmeringen!....319
Cyklusparameter....320

13.15 DREJNING KONTUR PLAN(cyklus 820, DIN/ISO: G820)....322

Anvendelse....322
Cyklusafvikling skrubbe....322
Cyklusafvikling sletfræse....323
Pas på ved programmeringen!....323
Cyklusparameter....324

13.16 STIKDREJNING SIMPEL RADIAL(cyklus 841, DIN/ISO: G841)....326

Anvendelse....326
Cyklusafvikling skrubbe....326
Cyklusafvikling sletfræse....327
Pas på ved programmeringen!....327
Cyklusparameter....328

13.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET(cyklus 842, DIN/ISO: G842)....329

Anvendelse....329
Cyklusafvikling skrubbe....329
Cyklusafvikling sletfræse....330
Pas på ved programmeringen!....330
Cyklusparameter....331

13.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL(cyklus 840, DIN/ISO: G840)....333

Anvendelse....333
Cyklusafvikling skrubbe....333
Cyklusafvikling sletfræse....334
Pas på ved programmeringen!....334
Cyklusparameter....335

13.19 STIKDREJNING ENKELT AKSIAL(Cyklus 851, DIN/ISO: G851)....337

Anvendelse....337
Cyklusafvikling skrubbe....337
Cyklusafvikling sletfræse....338
Pas på ved programmeringen!....338
Cyklusparameter....339

13.20 STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET(Cyklus 852, DIN/ISO: G852)....340

Anvendelse....340
Cyklusafvikling skrubbe....340
Cyklusafvikling sletfræse....341
Pas på ved programmeringen!....341
Cyklusparameter....342

13.21 STIKDREJNING KONTUR AKSIAL(Cyklus 850, DIN/ISO: G850)....344

Anvendelse....344
Cyklusafvikling skrubbe....344
Cyklusafvikling sletfræse....345
Pas på ved programmeringen!....345
Cyklusparameter....346

13.22 STIK RADIAL(cyklus 861, DIN/ISO: G861)....348

Anvendelse....348
Cyklusafvikling skrubbe....348
Cyklusafvikling sletfræse....349
Pas på ved programmeringen!....349
Cyklusparameter....350

13.23 STIK RADIAL UDVIDET(cyklus 862, DIN/ISO: G862)....351

Anvendelse....351
Cyklusafvikling skrubbe....351
Cyklusafvikling sletfræse....352
Pas på ved programmeringen!....352
Cyklusparameter....353

13.24 STIK KONTUR RADIAL(cyklus 860, DIN/ISO: G860)....355

Anvendelse....355
Cyklusafvikling skrubbe....355
Cyklusafvikling sletfræse....356
Pas på ved programmeringen!....356
Cyklusparameter....357

13.25 STIK AKSIAL(Cyklus 871, DIN/ISO: G871)....358

Anvendelse....358
Cyklusafvikling skrubbe....358
Cyklusafvikling sletfræse....358
Pas på ved programmeringen!....359
Cyklusparameter....359

13.26 STIK AKSIAL UDVIDET(cyklus 872, DIN/ISO: G872)....360

Anvendelse....360
Cyklusafvikling skrubbe....360
Cyklusafvikling sletfræse....361
Pas på ved programmeringen!....361
Cyklusparameter....362

13.27 STIK KONTUR AKSIAL(cyklus 870, DIN/ISO: G870)....364

Anvendelse....364
Cyklusafvikling skrubbe....364
Cyklusafvikling sletfræse....365
Pas på ved programmeringen!....365
Cyklusparameter....366

13.28 GEVIND LANGS(cyklus 831, DIN/ISO: G831)....368

Anvendelse....368
Cyklusafvikling....368
Pas på ved programmeringen!....369
Cyklusparameter....370

13.29 GEVIND UDVIDET(cyklus 832, DIN/ISO: G832)....371

Anvendelse....371
Cyklusafvikling....371
Pas på ved programmeringen!....372
Cyklusparameter....373

13.30 GEVIND KONTURPARALLEL(cyklus 830, DIN/ISO: G830)....375

Anvendelse....375
Cyklusafvikling....375
Pas på ved programmeringen!....376
Cyklusparameter....377

13.31 Programmerings-eksempel....379

Eksempel: Afsats med indstikning....379

14 Arbejde med tastsystemcykler 381

14.1 Generelt om tastsystemcykler 382

Funktionsmåde 382
Tilgodese en grunddrejning i manuel drift 382
Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul 382
Tastsystemcykler for automatisk-drift 383

14.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler! 385

Maksimale kørselsvej til tastpunktet: DIST i tastsystem-tabellen 385
Sikkerheds-afstand til tastpunktet: SET_UP i tastsystem-tabellen 385
Orientere et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: TRACK i tastsystem-tabellen 385
Kontakt tastsystem, tasttilspænding: F i tastsystem-tabellen 386
Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX 386
Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastsystem-tabellen 386
Multiplum-måling 387
Tillidsområde for multiplum måling 387
Afvikle tastsystemcykler 388

14.3 Tastesystem-Tabel 389

Generelt 389
Editere tastsystem-tabellen 389
Tastesystem-Data 390

15 Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade ... 391

15.1 Grundlag ... 392

Oversigt ... 392
Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner ... 393

15.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400; DIN/ISO: G400) ... 394

Cyklusafvikling ... 394
Pas på ved programmeringen! ... 394
Cyklusparameter ... 395

15.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401; DIN/ISO: G401) ... 397

Cyklusafvikling ... 397
Pas på ved programmeringen! ... 397
Cyklusparameter ... 398

15.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402) ... 400

Cyklusafvikling ... 400
Pas på ved programmeringen! ... 400
Cyklusparameter ... 401

15.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403) ... 403

Cyklusafvikling ... 403
Pas på ved programmeringen! ... 403
Cyklusparameter ... 404

15.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404) ... 406

Cyklusafvikling ... 406
Cyklusparameter ... 406

15.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Cyklus 405; DIN/ISO: G405) ... 407

Cyklusafvikling ... 407
Pas på ved programmeringen! ... 408
Cyklusparameter ... 409

15.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer ... 410

16 Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter.....411

16.1 Grundlag.....412

Oversigt.....412
Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse.....414

16.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408).....416

Cyklusafvikling.....416
Pas på ved programmeringen!.....417
Cyklusparameter.....418

16.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409).....420

Cyklusafvikling.....420
Pas på ved programmeringen!.....420
Cyklusparameter.....421

16.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410).....423

Cyklusafvikling.....423
Pas på ved programmeringen!.....424
Cyklusparameter.....425

16.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411).....427

Cyklusafvikling.....427
Pas på ved programmeringen!.....427
Cyklusparameter.....428

16.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412).....430

Cyklusafvikling.....430
Pas på ved programmeringen!.....431
Cyklusparameter.....432

16.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413).....435

Cyklusafvikling.....435
Pas på ved programmeringen!.....436
Cyklusparameter.....437

16.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414).....440

Cyklusafvikling.....440
Pas på ved programmeringen!.....441
Cyklusparameter.....442

16.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415) 444

Cyklusafvikling 444
Pas på ved programmeringen! 445
Cyklusparameter 446

16.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416) 448

Cyklusafvikling 448
Pas på ved programmeringen! 449
Cyklusparameter 450

16.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417) 452

Cyklusafvikling 452
Pas på ved programmeringen! 452
Cyklusparameter 453

16.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418) 454

Cyklusafvikling 454
Pas på ved programmeringen! 455
Cyklusparameter 456

16.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419) 458

Cyklusafvikling 458
Pas på ved programmeringen! 458
Cyklusparameter 459

16.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant 461

16.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel 462

17 Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne 465

17.1 Grundlag 466

Oversigt 466
Protokoler måleresultat 467
Måleresultat i Q-Parameter 469
Status for måling 469
Tolerance-overvågning 469
Værktøjs-overvågning 470
Henføringssystem for måleresultater 471

17.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55) 472

Cyklusafvikling 472
Pas på ved programmeringen! 472
Cyklusparameter 472

17.3 HENFØRINGSPLAN Polar (cyklus 1) 473

Cyklusafvikling 473
Pas på ved programmeringen! 473
Cyklusparameter 473

17.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420; DIN/ISO: G420) 474

Cyklusafvikling 474
Pas på ved programmeringen! 474
Cyklusparameter 475

17.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421) 476

Cyklusafvikling 476
Pas på ved programmeringen! 476
Cyklusparameter 477

17.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422) 479

Cyklusafvikling 479
Pas på ved programmeringen! 479
Cyklusparameter 480

17.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423) 482

Cyklusafvikling 482
Pas på ved programmeringen! 482
Cyklusparameter 483

17.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424) 485

Cyklusafvikling 485
Pas på ved programmeringen! 485
Cyklusparameter 486

17.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425) 488

Cyklusafvikling 488
Pas på ved programmeringen! 488
Cyklusparameter 489

17.10 (Cyklus 426, DIN/ISO: G426) 491

Cyklusafvikling 491
Pas på ved programmeringen! 491
Cyklusparameter 492

17.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427) 494

Cyklusafvikling 494
Pas på ved programmeringen! 494
Cyklusparameter 495

17.12 MÅL HUL-CIRKEL (Cyklus 430; DIN/ISO: G430) 497

Cyklusafvikling 497
Pas på ved programmeringen! 498
Cyklusparameter 499

17.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431) 501

Cyklusafvikling 501
Pas på ved programmeringen! 502
Cyklusparameter 502

17.14 Programmeringseksempler 504

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap 504
Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater 506

18 Tastsystemcykler: Specialfunktioner 507

18.1 Grundlaget 508

Oversigt 508

18.2 MÅLE (cyklus 3) 509

Cyklusafvikling 509

Pas på ved programmeringen! 509

Cyklusparameter 510

18.3 Kalibrering af et kontakt tastsystem 511

18.4 Vise kalibrerings-værdier 512

18.5 TS KALIBRERING (Cuklus 460, DIN/ISO: G460) 513

18.6 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cuklus 461, DIN/ISO: G461) 515

18.7 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 462, DIN/ISO: G462) 516

18.8 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 463, DIN/ISO: G463) 518

19 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik....521

19.1 Kinematik-opmåling med tastsystemen TS (option kinematicsOpt).... 522

Grundlæggende.... 522
Oversigt.... 523

19.2 Forudsætning....524

Pas på ved programmeringen!....524

19.3 KINEMATIK SIKRE(cyklus 450, DIN/ISO: G450, option).... 525

Cyklusafvikling.... 525
Pas på ved programmeringen!....525
Cyklusparameter....526
Protokolfunktion....526
Bemærkninger om datastyring....527

19.4 KINEMATIK OPMÅLING (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option).... 528

Cyklusafvikling.... 528
Positioneringsretning.... 530
Maskiner med hirthfortandet-akse.... 530
Valg af antallet af målepunkter.... 532
Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet....533
Anvisninger for nøjagtighed.... 533
Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder....534
Slør....535
Pas på ved programmeringen!....536
Cyklusparameter....537
Forskellige funktioner (Q406).... 540
Protokolfunktion....541

19.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option).... 542

Cyklusafvikling.... 542
Pas på ved programmeringen!....544
Cyklusparameter....545
Balance af udskiftelige hoveder.... 547
Driftkompensation.... 549
Protokolfunktion....551

20 Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer 553

20.1 Grundlag 554

Oversigt 554
Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 555
Indstil maskin-parameter 556
Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T 558

20.2 TT kalibrering (cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480) 560

Cyklusafvikling 560
Pas på ved programmeringen! 560
Cyklusparameter 560

20.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (cyklus 484 eller 480, DIN/ISO: G484) 561

Grundlæggende 561
Cyklusafvikling 561
Pas på ved programmeringen! 561
Cyklusparameter 561

20.4 Opmål værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481) 562

Cyklusafvikling 562
Pas på ved programmeringen! 563
Cyklusparameter 563

20.5 Omål værktøjs-radius (cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482) 564

Cyklusafvikling 564
Pas på ved programmeringen! 564
Cyklusparameter 565

20.6 Værktøj komplet opmålt (cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483) 566

Cyklusafvikling 566
Pas på ved programmeringen! 566
Cyklusparameter 567

21 Oversigtstabeller: cykler....569

21.1 Oversigtstabel....570

Bearbejdningscykler....570
Drejecykler....572
Tastsystemcykler....573

1

Grundlaget/ Oversigter

1.1 Indføring

Bearbejdninger der ofte skal udføres, som omfatter flere bearbejdningskridt, er gemt i TNC'en som cykler. Også koordinatomregninger og nogle specialfunktioner står til rådighed som cykler.

De fleste cykler anvender Q-parametre som overdrageparametre. Parametre med samme funktion, som TNC´en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. **Q200** er altid sikkerheds-afstanden, **Q202** altid fremryk-dybden osv.

!

Pas på kollisionsfare!

Cykler gennemfører evt. omfangsrige bearbejdninger. Gennemfør altid af sikkerhedsgrunde en grafisk program-test før afviklingen !

Hvis De ved cykler med numre højere end 200 anvender indirekte parameter-anvisninger (f.eks. **Q210 = Q1**), bliver en ændring af den anviste parameter (f.eks. Q1) efter cyklus-definitionen ikke virksom. I sådanne tilfælde definerer De cyklusparameteren (f.eks. **Q210**) direkte.

Når De ved bearbejdningscykler med numre større end 200 definerer en tilspændings-parameter, så kan De pr. softkey i stedet for en talværdi også anvise den i **TOOL CALL**-blokken definerede tilspænding (softkey FAUTO). Afhængig af den pågældende cyklus og af den pågældende funktion for tilspændings-parameteren, står ovenikøbet tilspændings-alternative **FMAX** (ilgang), **FZ** (tandtilspænding) og **FU** (omdrejnings-tilspænding) til rådighed.

Vær opmærksom på, at en ændring af **FAUTO**-tilspændingen efter en cyklus-definition ingen virkning har, da TNC´en ved forarbejdningen af cyklus-definitionen internt er fast tilordnet tilspændingen fra **TOOL CALL**-blokken.

Hvis De vil slette en cyklus med flere delblokke , afgiver TNC´en en forespørgsel, om den komplette cyklus skal slettes.

1.2 Disponible cyklusgrupper

Oversigt over bearbejdningscykler

CYCL DEF

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Cyklusgruppe	Softkey	Side
Cykler for dybdeboring, reifningn, uddrejning, og undersænkning	BORING/ GEVIND	70
Cykler for gevindboring, gevindskæring og gevindfræsning	BORING/ GEVIND	100
Cykler for fræsning af Lommer, Tappe og Noter	LOMME/ TAP/ NOT	136
Cykler for fremstilling af punktmønstre, f.eks. Hulkreds el. Hulflade	HUL MØNSTER	164
SL-cykler (Subcontur-List), med hvilke kostbare konturer bliver bearbejdet konturparallelt, som sammensættes af flere overlappede delkonturer, cylinderflade-interpolation	SL II	198
Cykler for nedfræsning af planer eller i beskadigede flader	PLANFRÆS FRAESNING	226
Cykler for koordinat-omregning, med hvilke vilkårlige konturer bliver forskudt, drejet, spejlet, forstørret og formindsket	KOORD. OMREG.	240
Special-cykler dvæletid, program-kald, spindel-orientering, tolerance	SPECIAL CYKLUS	264
Cykler for Drejebearbejdning	DREJE	276

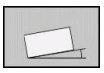
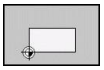
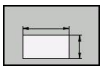
▷

- Evt. skift til maskinspecifikke bearbejdningscykler. Sådanne bearbejdningscykler kan integreres af maskinfabrikanten

Oversigt over tastsyustemcykler

TOUCH PROBE

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

Cyklusgruppe	Softkey	Side
Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade		392
Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse		412
Cykler for automatisk emne-kontrol		466
Specialcykler		508
Cykler for automatisk kinematik-opmåling		392
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		554

▷

- Evt. skift til maskinspecifikke tastsystemcykler. Sådanne tastsystemcykler kan integreres af maskinfabrikanten

2

Anvende bearbejd-ningscykler

2.1 Arbejde med bearbejdningscykler

Maskinspecifike Cyklus

På mange maskiner står cykler til rådighed, som af maskinfabrikanten er blevet implementeret yderligere til HEIDENHAIN-cyklerne i TNC`en. Herfor står en separat cyklus-nummerkreds til rådighed:

- Cyklus 300 til 399
  Maskinspecifikke cykler, som skal defineres med tasten CYCLE DEF
- Cyklus 500 til 599
  Maskinspecifikke tastesystemcykler, som skal defineres med tasten IOUCH PROBE

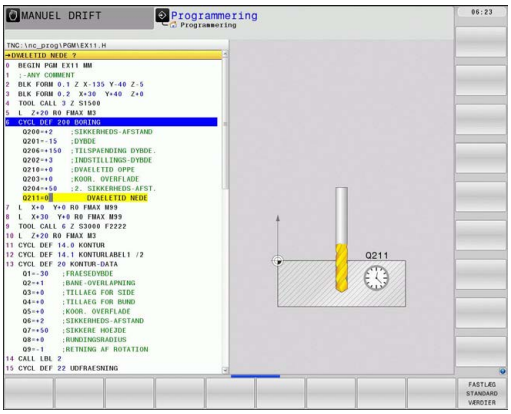
Vær opmærksom den pågældende funktionsbeskrivelse i maskinhåndbogen.

Under visse omstændigheder bliver med maskinspecifikke cykler også anvendt overdrage-parametre, som HEIDENHAIN allerede har anvendt i standard-cykler. For med den samtidige anvendelse af DEF-aktive cykler (cykler, som TNC´en automatisk afvikler med cyklus-definition, se "Cyklus kald", Side 52) og CALL-aktive cykler (cykler, som De skal kalde for udførelsen, se "Cyklus kald", Side 52) for at undgå problemer hvad angår overskrivning af flere gange anvendte overdrage-parametre, være opmærksom på følgende fremgangsmåde:

- Grundlæggende programmeres DEF-aktive cykler før CALL-aktive cykler
- Mellem definitionen af en CALL-aktiv cyklus og det pågældende cyklus-kald af en DEF-aktiv cyklus kun derefter programmeres, hvis ingen overskæringer optræder ved overdrageparameteren optræder for begge disse cykler

Cyklus definition med softkeys

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- Vælg cyklus-gruppe, f.eks. Borecykler
- Vælg cyklus, f.eks. GEVINDFRÆSNING. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC`en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.



Cyklus definition med GOTO-funktion

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper
- TNC´en åbner smartSelect udvalgsvinduet med en oversigt over cyklerne
- De vælger med piltasterne eller musen den ønskede cyklus eller TNC´en åbner så cyklus-dialogen som tidkigere beskrevet

NC-blok eksempel

7 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=3	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q210=0	;DVÆLETID FOR OVEN
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE

Cyklus kald

Forudsætninger

Før et cyklus-kald programmerer De i alle tilfælde:

- **BLK FORM** for grafisk fremstilling (kun nødvendig for testgrafik)
- Værktøjs-kald
- Drejeretning af spindel (hjælpe-funktion M3/M4)
- Cyklus-definition (CYCL DEF).

Bemærk de yderligere forudsætninger, som er angivet i de efterfølgende cyklusbeskrivelser.

Følgende cykler virker på det sted de er defineret i bearbejdnings-programmet. Disse cykler kan og må De ikke kalde:

- Cyklerne 220 punktmønster på en cirkel og 221 punktmønster på linier
- SL-cyklus 14 KONTUR
- SL-cyklus 20 KONTUR-DATA
- Cyklus 32 TOLERANCE
- Cykler for koordinat-omregning
- Cyklus 9 DVÆLETID
- alle tastsystem-cykler

Alle øvrige cykler kan De kalde med de efterfølgende beskrevne funktioner.

Cyklus-kald med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunktet for cyklus er den sidste før CYCL CALL-blok programmerede position.

CYCL CALL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Indlæse cyklus-kald: Tryk softkey CYCL CALL M
- Evt. indlæse hjælpe-funktion M (f.eks. **M3** for at indkoble spindlen), eller afslutte dialogen med tasten END

Cyklus-kald med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus til alle positioner, som De har defineret i en mønsterdefinition PATTERN DEF (se "Mønster-definition PATTERN DEF", Side 58) eller i en punkt-tabel (se "Punkt-Tabeller", Side 65).

Cyklus-kald med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** kalder den sidst definerede bearbejdnings-cyklus én gang. Startpunkt for cyklus er positionen, som De har defineret i en **CYCL CALL POS**-blok.

TNC´en kører til den i **CYCL CALL POS**-blok angivne position med positioneringslogik:

- Er den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen større end overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC´en først i bearbejdningsplanet til den programmerede position og derefter i værktøjsaksen
- Ligger den aktuelle værktøjsposition i værktøjsaksen nedenunder overkanten af emnet (Q203), så positionerer TNC`en først i værktøjsaksen til sikker højde og derefter i bearbejdningsplanet til den programmerede position

I en **CYCL CALL POS**-blok skal altid tre koordinatakser være programmeret. Med koordinaterne i værktøjs-aksen kan De på en enkel måde ændre startpositionen. Den virker som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede tilspænding gælder kun for tilkørsel til den i denne blok programmierede startposition.

TNC`en kører til den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede position grundlæggende med inaktiv radiuskorrektur (R0).

Hvis De med **CYCL CALL POS** kalder en cyklus i hvilken en startposition er defineret (f.eks. cyklus 212), så virker den i cyklus´en definerede position som en yderligere forskydning til den i **CYCL CALL POS**-blokken definerede position. De skal derfra definere den startposition i cyklus der skal fastlægges altid med 0.

Cyklus-kald med M99/M89

Den blokvis virksomme funktion **M99** kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus én gang. **M99** kan De programmere ved enden af en positioneringsblok , TNC´en kører så til denne position og kalder herefter den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Skal TNC´en automatisk udføre cyklus´en efter hver positionerings-blok, programmerer De det første cyklus-kald med **M89**.

For at ophæve virkningen af **M89**, programmere De

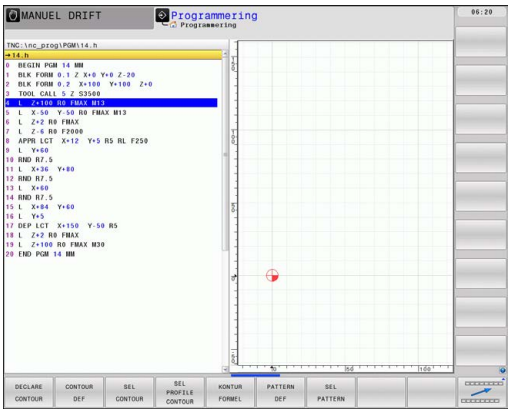
- **M99** i positioneringsblokken, i hvilken De kører til de sidste startpunkt, eller
- De definerer med **CYCL DEF** en ny bearbejdningscyklus

2.2 Programangivelser for cykler

Oversigt

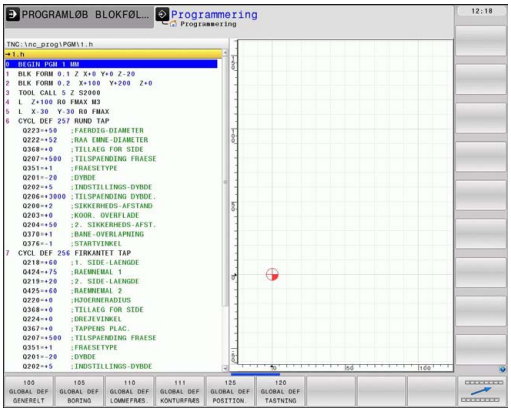
Alle cyklerne 20 til 25 og med numrene større end 200, anvender altid igen identiske cyklusparametre, som f.eks. sikkerheds-afstand **Q200**, som De skal angive ved alle cyklusdefinitioner. Med funktionen **GLOBAL DEF** har De muligheden for, at definere denne cyklusparameter ved program-start centralt, så at de er globalt aktive for alle i programmet anvendte bearbejdningscykler. I den pågældende bearbejdningscyklus henviser De så udelukkende til den værdi, som De har defineret ved program-start.

Følgende GLOBAL DEF-funktioner står til rådighed:



Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
GENEREL GLOBAL DEF Definition af almengyldige cyklusparametre	100 GLOBAL DEF GENERELT	56
GLOBAL DEF BORING Definition af specielle borecyklusparametre	105 GLOBAL DEF BORING	56
GLOBAL DEF LOMMEFRÆSNING Definition af specielle lommefræse-cyklusparametre	110 GLOBAL DEF LOMMEFRÆS.	56
GLOBAL DEF KONTURFRÆSNING Definition af specielle konturcyklusparametre	111 GLOBAL DEF KONTURFRÆS	57
GLOBAL DEF POSITIONERING Definition af positioneringsforholdene ved **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POSITION.	57
GLOBAL DEF TASTNING Definition af specielle tastecyklusparameter	120 GLOBAL DEF TASTNING	57

Indlæse GLOBAL DEF



- Vælg driftsart program indlagring/editering

SPEC FCT

- Vælg specialfunktioner

PROGRAM DEFAULTS

- Vælg funktioner for program retningslinier

GLOBAL DEF

- Vælg **GLOBAL DEF**-funktioner

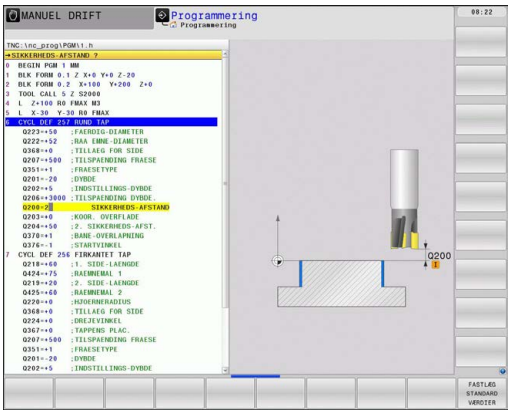
100 GLOBAL DEF GENERELT

- Vælg den ønskede GLOBAL-DEF-funktion, f.eks. **GLOBAL DEF GENEREL**
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT

Brug af GLOBAL DEF-oplysninger

Når De ved program-start har indlæst de relevante GLOBAL DEF-funktioner, så kan De ved definitionen af en vilkårlig bearbejdnings-cyklus referere til disse globalt gyldige værdier.

Gå frem som følger:



- Vælg driftsart program indlagring/editering
- Vælge bearbejdningscykler
- Vælg den ønskede cyklusgruppe, f.eks. Borecykler
- Vælg den ønskede cyklus, f.eks. **BORING**.
- TNC´en indblænder softkey INDSTIL STANDARDVÆRDI , når der for den findes en global parameter
- Tryk softkey FASTLÆG STANDARDVÆRDI: TNC´en indfører ordet **PREDEF** (engelsk: Fordefineret) i cyklusdefinitionen. Hermed har De gennemført en forbindelse til den relevante **GLOBAL DEF**-parameter, som De har defineret ved program-starten

> **!**
>
> **Pas på kollisionsfare!**
>
> Vær opmærksom på, at efterfølgende ændringer af program-indstillinger indvirker på det totale bearbejdningsprogram og derved kan ændre betydeligt på bearbejdningsafviklingen.
>
> Hvis De i en bearbejdnings-cyklus indfører en fast værdi, så bliver denne værdi ikke ændret af **GLOBAL DEF**-funktionen.

Alment gyldige globale data

- **Sikkerheds-Afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **2. sikkerheds-afstand**: Positionen, på hvilken TNC´en positionerer værktøjet ved enden af et bearbejdningsskridt. På denne højde bliver den næste bearbejdningsposition tilkørt i bearbejdningsplanet
- **F positionering**: Tilspænding, med hvilken TNC´en kører værktøjet indenfor en cyklus
- **F udkørsel**: Tilspænding, med hvilken TNC´en tilbagepositionerer værktøjet

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler 2xx.

Globale data for borebearbejdninger

- **Udkørsel spånbrud**: Værdien, med hvilken TNC´en udtrækker værktøjet ved spånbrud
- **Dvæletid nede**: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen
- **Dvæletid oppe**: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden

Parameteren gælder for bore-, gevindebore- og gevindfræsecyklerne 200 til 209, 240 og 262 til 267.

Globale data for fræsebearbejdninger med lommecykler 25x

- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb
- **Indstikningsart**: Helixformet, pendlende eller lodret indstikning i materialet

Parameter gælder for fræsecyklerne 251 til 257.

Globale data for fræsebearbejdninger med konturcykler

- **Sikkerheds-Afstand**: Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade, under den automatiske tilkørsel af cyklus startposition i værktøjs-aksen
- **Sikker højde**: Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende)
- **Overlapnings-faktor**: Værktøjs-radius x overlapningsfaktor giver den sideværts fremrykning
- **Fræseart**: Medløb/modløb

Parameter gælder for SL-cyklerne 20, 22, 23, 24 og 25.

Globale data for positioneringsforholdene

- **Positionerings-forhold**: Frakørsel i værktøjsaksen-aksen ved enden af et bearbejdningsskridt: Til 2. sikkerheds-afstand eller trække tilbage til positionen ved Unit-start

Parameteren gælder for alle bearbejdningscykler, når De kalder den pågældende cyklus med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globale data for tastefunktioner

- **Sikkerheds-afstand**: Afstanden mellem taststift og emne-overflade ved automatisk tilkørsel til tastpositionen
- **Sikker højde**: Koordinaterne i tastsystem-aksen, i hvilken TNC´en kører tastsystemet mellem målepunkter, såfremt optionen **kør til sikker højde** er aktiveret
- **Kør til sikker højde**: Vælg, om TNC´en mellem målepunkterne skal køre til sikkerheds-afstanden eller til sikker højde

Parameteren gælder for alle tastsystem-cykler 4xx.

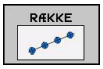
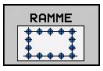
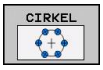
2.3 Mønster-definition PATTERN DEF

anvendelse

Med funktionen **PATTERN DEF** definerer De på en enkel måde regelmæssige bearbejdningsmønstre, som De kan kalde med funktionen **CYCL CALL PAT**. Som ved cyklus-definitioner, står også ved mønsterdefinitionen hjælpebilleder til rådighed, som tydeliggør den pågældende indlæseparameter.

PATTERN DEF avendes kun i forbindelse med værktøjs-akse Z !

Følgende bearbejdningsmønstre står til rådighed:

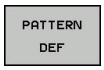
Bearbejdningsmønster	Softkey	Side
PUNKT Definition af indtil 9 vilkårlige bearbejdningspositioner		60
RÆKKE Definition af en enkelt række, retlinie eller drejet		60
MØNSTER Definition af et enkelt mønster, retlinie, drejet eller forvredet		61
RAMME Definition af en enkelt ramme, retlinie, drejet eller forvredet		62
CIRKEL Definition af en helcirkel		63
DELCIRKEL Definition af en delcirkel		64

Indlæse PATTERN DEF

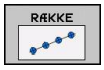
- Vælg driftsart program indlagring/editering

- Vælg specialfunktioner

- Vælg funktioner for kontur- og punktbearbejdning



- Åbne **PATTERN DEF**-blok



- Vælg det ønskede bearbejdningsmønster, f.eks. en enkelt række.
- Indlæs nødvendige definitioner, bekræft altid med tasten ENT

Anvende PATTERN DEF

Så snart De har indlæst en mønsterdefinition, kan Die kalde denne med funktionen **CYCL CALL PAT**"Cyklus kald", Side 52. TNC`en udfører så den sidst definerede bearbejdningscyklus på det af Dem definerede bearbejdningsmønster.

Et bearbejdningsmønster forbliver aktiv så længe, indtil De definerer et nyt, eller med funktionen **SEL MØNSTER** har valgt en punkt-tabel.

Med blokfremløb kan De vælge et vilkårligt punkt, på hvilket De kan begynde eller fortsætte bearbejdningen (se bruger-håndbogen, kapitlet program-test og programafvikling).

Definere enkelte bearbejdningspositioner

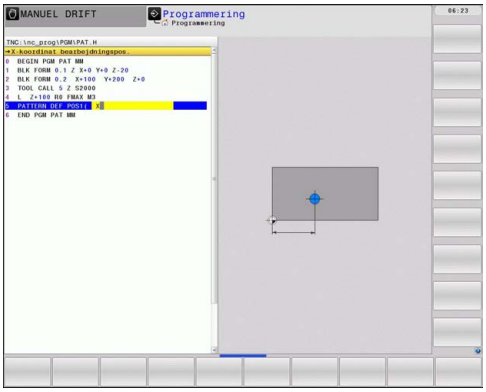
De kan maksimalt indlæse 9 bearbejdningspositioner, bekræft altid indlæsningen med tasten ENT.

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs X-koordinat
- **X-koordinat bearbejdningspos.** (absolut): Indlæs Y-koordinat
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF POS1
(X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+50 Y+75 Z
+0)
```



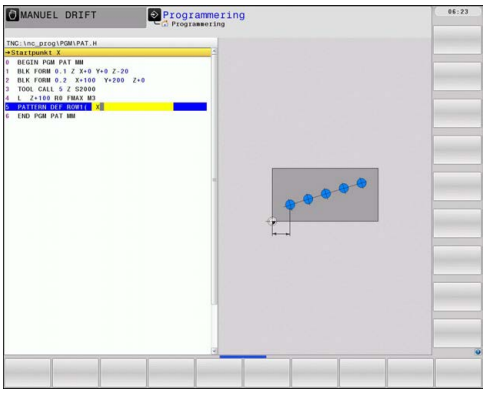
Definere enkelt række

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt XY** (absolut): Koordinater til række-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Det totale antal bearbejdningspositioner
- **Drejested for det totale mønster (absolut)**: Drejevinklen for det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

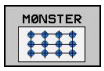
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)
```



Definere enkelt mønster

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

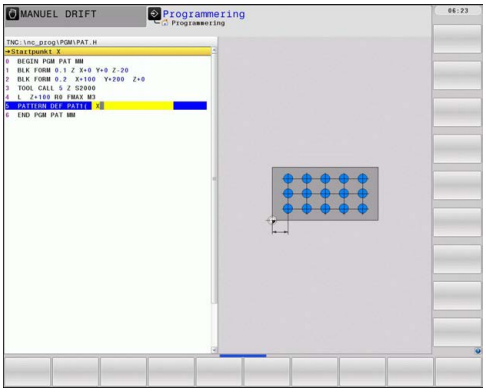
Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til mønster-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afstand bearbejdningspositioner Y (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal kolonner**: Det totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Det totale antal linier i mønstret
- **Drejested for det totale mønster (absolut)**: Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejested hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejested sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

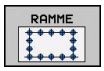
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)
```



Definere en enkelt ramme

Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.

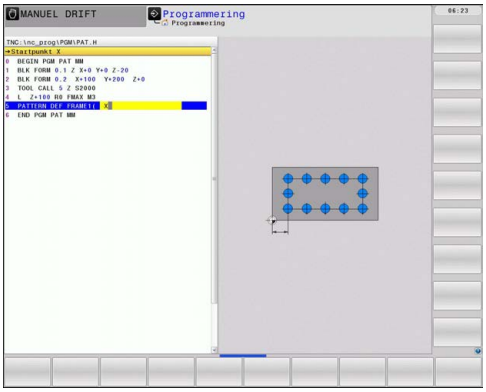
Parameteren **drejested hovedakse** og **drejested sideakse** virker additiv på en forud gennemført **drejning af det totale mønster**.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i X-aksen
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinater til ramme-startpunktet i Y-aksen
- **Afstand bearbejdningspositioner X (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i X-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Afstand bearbejdningspositioner Y (inkremental)**: Afstanden mellem bearbejdningspositionerne i Y-retning. Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal kolonner**: Det totale antal kolonner i mønstret
- **Antal linier**: Det totale antal linier i mønstret
- **Drejested for det totale mønster (absolut)**: Drejevinklen, med hvilken det totale mønster bliver drejet om det indlæste startpunkt. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Drejested hovedakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende hovedaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Drejested sideakse**: Drejevinklen, med hvilken udelukkende sideaksen for bearbejsningsplanet henført til det indlæste startpunkt bliver vredet. Værdien kan indlæses positiv eller negativ.
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

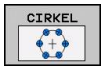
NC-blokke

```
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 en helcirkel

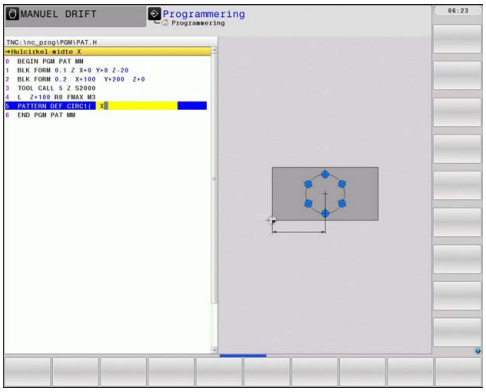
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Hulcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

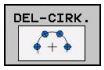
NC-blokke

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



Definere delcirkel

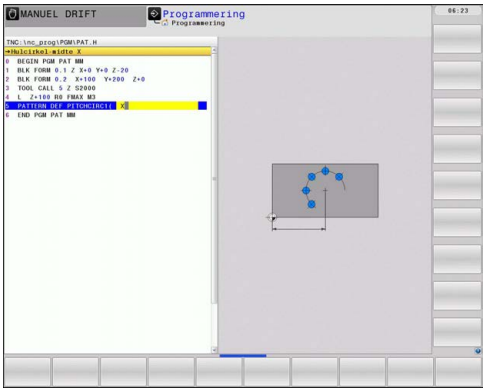
Når De definerer en **emneoverflade i Z** ulig 0, så virker denne værdi yderligere for emneoverfladen **Q203**, som De har defineret i bearbejdningscyklus.



- **Hulcirkel-midte X** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i X-aksen
- **Hulcirkel-midte Y** (absolut): Koordinater til cirkel-midtpunktet i Y-aksen
- **Hulcirkel-diameter**: Hulcirklens diameter
- **Startvinkel**: Polarvinkel til første bearbejdningsposition. Henføringsakse: Hovedaksen for det aktive bearbejdningsplan (f.eks. X med værktøjs-akse Z). Værdien kan indlæses positiv eller negativ
- **Vinkelskridt/slutvinkel**: Inkrementale polarvinkel mellem to bearbejdningspositioner. Værdien kan indlæses positiv eller negativ. Alternativ slutvinkel kan indlæses (omskiftes pr. softkey)
- **Antal bearbejdninger**: Totale antal bearbejdningspositionen på cirklen
- **Koordinater emne-overflade** (absolut): Indlæs Z-koordinater, på hvilke bearbejdningen skal starte

NC-blokke

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



2.4 Punkt-Tabeller

Anvendelse

Hvis De vil afvikle en cyklus, hhv. flere cykler efter hinanden, på et uregelmæssigt punktmønster, så fremstiller De punkt-tabeller.

Hvis De anvender borecykler, svarer koordinaterne til bearbejdningsplanet i punkt-tabellen sig til koordinaterne til borings-midtpunktet. Anvend de fræsecykler, svarende til koordinaterne i bearbejdningsplanet i punkt-tabellen startpunkt-koordinater for den pågældende cyklus (f.eks. midtpunkts-koordinaterne til en rund lomme). Koordinaterne i spindelaksen svarer til koordinaterne for emne-overfladen.

Indlæse punkt-tabeller

Vælg driftsart **PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING**:

PGM MGT

- Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT.

FIL-NAVN?

ENT

- Indlæs navn og fil-type for punkt-tabellen, bekræft med tasten ENT.

MM

- Vælg måleenhed: Tryk softkey MM eller TOMME. TNC´en skifter til program-vindue og viser en tom punkt-tabel

INDSÆT LINIE

- Med softkey INDFØJ LINIE indføjes nye linier og indlæs koordinaterne det ønskede bearbejdningssted

Gentag forløbet, indtil alle koordinater er indlæst

Navnet på punkt-tabellen skal begynde med et bogstav.

Med softkeys X UD/IND, Y UD/IND, Z UD/IND (anden softkey-liste) fastlægger De, hvilke koordinater De kan indlæse i punkte-tabellen.

Udblænde enkelte punkter for bearbejdningen

I punkt-tabellen kan De med spalten **FADE** kendetegne det i den pågældende linie definerede punkt således, at dette for bearbejdningen bliver udblændet valgfrit.

- Vælg punktet i tabellen, der skal udblændes

- Vælg kolonne **FADE**.

- Aktivér udblænding, eller

- deaktivere udblænding

Vælg punkt-tabel i programmet

Vælg i driftsart **PROGRAM-INDLAGRING/EDITERING** programmet, for hvilket punkt-tabellen skal aktiveres.

- Kald funktionen for valg af punkt-tabeller: Tryk tasten PGM CALL

- Tryk softkey PUNKT-TABELLER.

Indlæs navnet på punkt-tabellen, bekræft med tasten END. Hvis punkt-tabellen ikke er gemt i samme bibliotek som NC-programmet, så skal De indlæse det komplette stinavn

NC-blok eksempel

```
7 SEL PATTERN .TNC:\DIRKT5\MUST35.PNT.
```

Kalde cyklus i forbindelse med punkte-tabeller

TNC`en afvikler med **CYCL CALL PAT** punkt-tabellen, som De sidst har defineret (også når De har defineret punkt-tabellen i et med **CALL PGM** sammenkædet program).

Skal TNC`en kalde den sidst definerede bearbejdningscyklus for punkterne, som er defineret i en punkt-tabel, programmerer De cyklus-kaldet med **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Programmering af cyklus-kald: Tryk tasten CYCL CALL
- Kalde punkt-tabel: Tryk softkey CYCL CALL PAT
- Indlæs tilspændingen, med hvilken TNC´en skal køre mellem punkterne (ingen indlæsning: Kørsel med den sidst programmerede tilspænding, **FMAX** ikke tilladt)
- Om fornødent indlæs hjælpe-funktion M, bekræft med tasten END

TNC`en trækker værktøjet tilbage mellem startpunkterne til sikker højde. Som sikker højde anvender TNC`en enten spindelakse-koordinater ved cyklus-kald, eller værdien fra cyklus-parameter Q204, alt efter hvilken der er størst.

Hvis De ved forpositionering i spindelaksen vil køre med reduceret tilspænding, anvender De hjælpe-funktion M103.

Virkemåde af punkt-tabellen med SL-cyklen og cyklus 12

TNC´en fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning.

Virkemåde af punkt-tabellen med cykler 200 til 208 og 262 til 267

TNC´en tolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til borings-midtelpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

Virkemåde af punkt-tabeller med cyklerne 210 til 215

TNC´en fortolker punkterne som en yderligere nulpunkt-forskydning. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede punkter som startpunkt koordinater, skal De programmere startpunktet og emne-overkanten (Q203) i den til enhver tid værende fræscyklus med 0.

Virkemåde af punkt-tabeller med cyklerne 251 til 254

TNC´en fortolker punkterne i bearbejdningsplanet som koordinaterne til cyklus-startpunktet. Hvis De vil udnytte de i punkt-tabellen definerede koordinater i spindel-aksen som startpunkt-koordinater, skal De definere emne-overkanten (Q203) med 0.

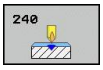
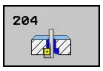
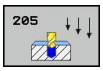
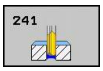
3

Bearbejd-
ningscykler: Bore

3.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 9 cykler til rådighed for de mest forskelligartede bore-bearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
240 CENTRERING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, valgfri indlæsning centrerdiameter/ centrerdybde		71
200 BORING Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		73
201 RIVE Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		75
202 UDDREJE Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		77
203 UNIVERSAL-BORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, reduktion		80
204 UNDERSÆNKNING BAGFRA Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		83
205 UNIVERSAL-DYBDEBORING Med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand, spånbrud, forstopafstand		86
208 BOREFRÆSE Med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		90
241 KANONBORING Med automatisk forpositionering på fordybet startpunkt, omdr.tal-kølemiddeldefinition		93

3.2 CENTRERING (Cyklus 240; DIN/ISO: G240)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet centrerer med den programmerede tilspænding **F** indtil den indlæste centrerdiameter, hhv. til den indlæste centrerdybde
3 Hvis defineret, dvæler værktøjet ved bunden af centreringen
4 Afslutningsvis kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. Sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

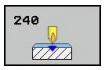
Fortegnet for cyklusparameter **Q344** (diameter), hhv. **Q201** (dybde) fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer diameteren eller dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

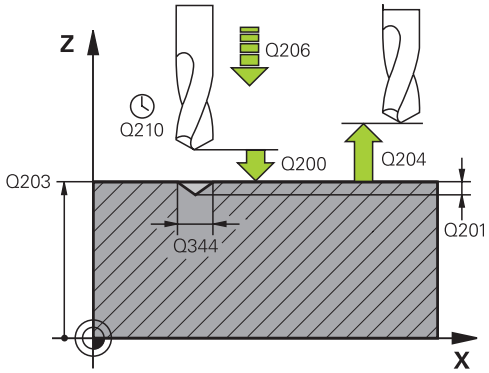
Med maskin-parameter **displayDepthErr** indstiller De, om TNC´en ved indlæsningen af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

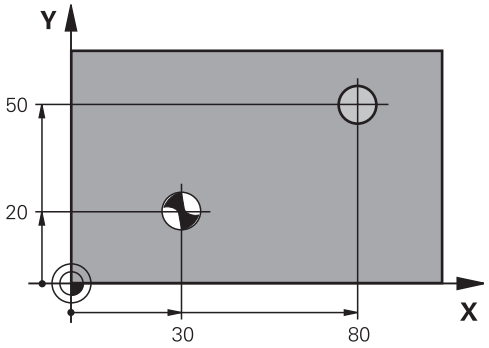
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst diameter hhv. med positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Vælg dybde/diameter (0/1)** Q343: Vælg, om der skal centreres på den indlæste diameter eller på den indlæste dybde. Hvis TNC`en på den indlæste diameter skal centrere, skal De definere spidsvinklen til værktøjet i spalten **T-ANGLE** værktøjs-tabellen TOOL.T
  0: Centrér på den indlæste dybde
  1:Centrér på indlæst diameter
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af centreringen (spidsen centrerkegle) Kun virksom, når Q343=0 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter (fortegn)** Q344: Centreringsdiameter. Kun virksom, når Q343=1 er defineret Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved centrering i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 CYCL DEF 240 CENTRERING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q343=1	;VÆLG DYBDE/ DIAMETER.
Q201=+0	;DYBDE
Q344=9	;DIAMETER
Q206=250	;TILSP. DYBDE.
Q211=0.1	;DVÆLETID NEDE
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=2100	;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99	

3.3 BORING (Cyklus 200)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
3 TNC´en kører værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden, dvæler der - hvis indlæst - og kører herefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med den indlæste tilspænding F til næste fremryk-dybde
5 TNC´en gentager disse forløb (2 til 4), til den indlæste boredybde er nået
6 Fra bunden af boringen kører værktøjet med **FMAX** til sikkerheds-afstand eller - hvis det er indlæst - til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

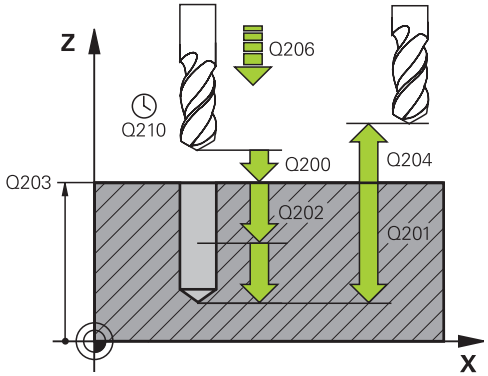
Pas på kollisionsfare!

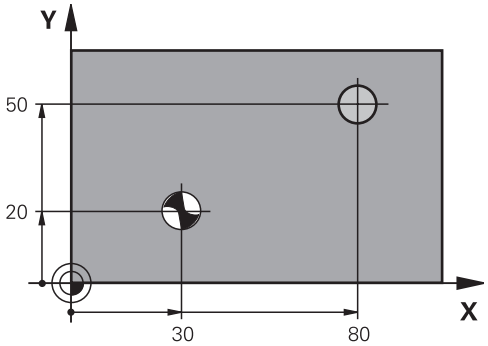
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade; indlæs værdien positiv. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Dvæletid oppe** Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000





NC-blokke

```
11 CYCL DEF 200 BORING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=250    ;TILSP. DYBDE.
    Q202=5      ;FREMRYK-DYBDE
    Q210=0      ;DVÆLETID FOR OVEN
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q211=0.1    ;DVÆLETID NEDE
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.4 RIVE (Cyklus 201; DIN/ISO: G201)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet reifer med den indlæste tilspænding **F** til den programmerede dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet, ifald det er indlæst
4 Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. Sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

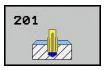
Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

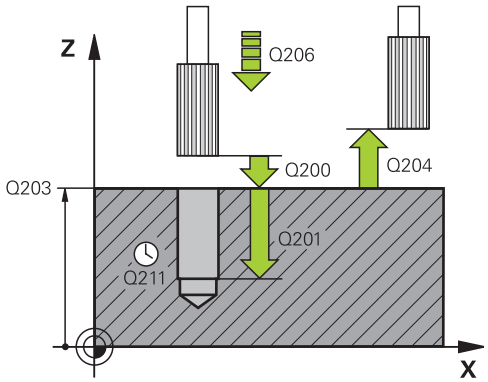
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

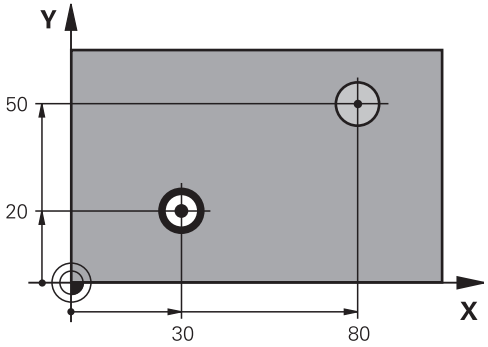
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved reifning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding reifning. Indlæseområde 0 til 99999.999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

```
11 CYCL DEF 201 REIFNING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;TILSP. DYBDE.
    Q211=0.15   ;DVÆLETID NEDE
    Q208=250    ;TILSP. DYBDE.
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2
```

3.5 RIVE (Cyklus 202; DIN/ISO: G202)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med boretilspænding indtil dybde
3 I bunden af boringen dvæler værktøjet - ifald det er indlæst - med kørende spindel for friskæring
4 Herefter gennemfører TNC´en en spindel-orientering på positionen, som er defineret i parameter Q336
5 Hvis der er valgt frikørsel, kører TNC'en i den indlæste retning 0,2 mm (fast værdi) fri
6 Herefter kører TNC´en værktøjet med tilspænding F tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. sikkerheds-afstand. Hvis Q214=0 sker udkørslen på boringsvæggen

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en stiller ved cyklus-ende kølemiddel- og spindeltilstand igen der, hvor den var aktiv før cyklus-kald.

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

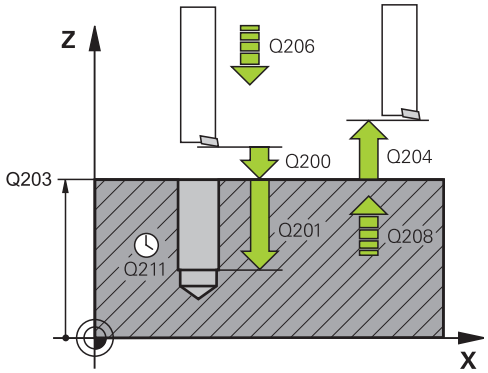
Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

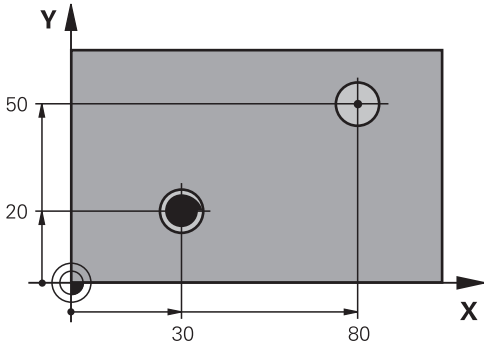
Kontrollér, hvor værktøjsspidsen står, når De programmerer en spindelorintering på vinklen, som De har indlæst i Q336 (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse.

TNC´en tilgodeser ved frikørsel automatisk en aktiv drejning af koordinatsystemet.

Cyklusparameter

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved uddrejning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208 = 0, så gælder tilspænding fremrykdybde. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.999
- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlæg retning, som TNC´en frikører værktøjet ved boringssted (efter Spindel-Orientering)
  0: frikør ikke værktøj
  1: frikør værktøjet i hovedaksens minus retning
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC´en positionerer værktøjet før frikørslen Indlæseområde -360.000 til 360.000






```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 UDDREJNING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-15    ;DYBDE
    Q206=100    ;TILSP. DYBDE.
    Q211=0.15   ;DVÆLETID NEDE
    Q208=250    ;TILSP. DYBDE.
    Q203=+20    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=2100   ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q214=1      ;FRIKØRSELS-RETNING
    Q336=0      ;VINKEL SPINDEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 203, DIN/ISO: G203))

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden, dvæler der – hvis indlæst – og kører derefter igen med **FMAX** til sikkerheds-afstanden over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
6 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

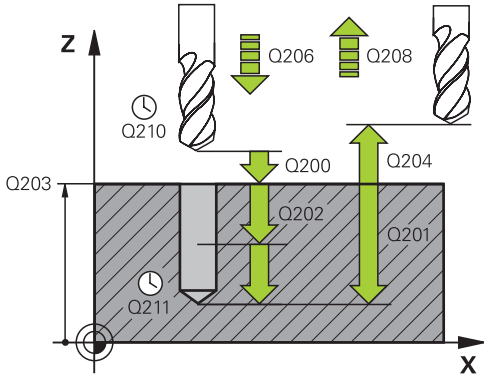
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybden er større end dybden og samtidig ingen spånbrud er defineret
- **Dvæletid oppe** Q210: Tiden i sekunder, som værktøjet dvæler i sikkerheds-afstanden, efter at TNC´en har kørt det ud af boringen for afspåning Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Reduktionsbidrag** Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en efter hver fremrykning formindsker fremryk-dybden Q202 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Ant. Spånbrud ved udkørsel** Q213: Antal spånbrud før TNC´en skal trække værktøjet ud af boringen for afspåning. Ved spånbrud trækker TNC´en værktøjet altid tilbage med udkørselsværdien Q256 Indlæseområde 0 til 99999



NC-blokke

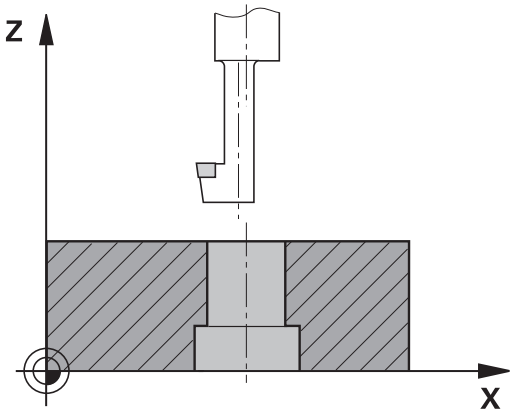
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-BORING	
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q206=150	**;TILSP. DYBDE.**
Q202=5	**;FREMRYK-DYBDE**
Q210=0	**;DVÆLETID FOR OVEN**
Q203=+20	**;KOOR. OVERFLADE**
Q204=50	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**
Q212=0.2	**;REDUKTIONSSTØRRELSE**
Q213=3	**;SPÅNDBRUD**
Q205=3	**;FREMRYK-DYBDE**
Q211=0.25	**;DVÆLETID NEDE**
Q208=500	**;TILSP. DYBDE.**
Q256=0.2	**;UDK. VED SPÅNBRUD**

- **Minimum fremryk-dybde** Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999

3.7 TILBAGE-SÆNKNING (Cyklus 204; DIN/ISO: G204)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus fremstiller De undersænkninger, som befinder sig på emnets underside.



1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Der gennemfører TNC´en en spindel-orientering på 0°-positionen og forskyder værktøjet med excentermålet
3 I tilslutning hertil dykker værktøjet med tilspænding forpositionering i den forborede boring, indtil skæret står i sikkerheds-afstand nedenfor emne-underkanten
4 TNC´en kører nu igen værktøjet til boringsmidten, indkobler spindlen og evt. kølemiddel og kører så med tilspænding sænkning til den indlæste dybde sænkning
5 Ifald det er indlæst, dvæler værktøjet i bunden af sænkningen og kører i tilslutning hertil igen ud af boringen, gennemfører en spindelorientering og forskyder påny med excentermålet
6 Herefter kører TNC´en værktøjet med forpositionerings-tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden og derfra – hvis indlæst – **FMAX** med til den 2. sikkerheds-afstand.

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Cyklus´en arbejder kun med såkaldte bagfra-borstange.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybde fastlægger arbejdsretningen ved undersænkning. Pas på: Positivt fortegn undersænker i retning af den positive spindelakse.

Indlæs værktøjs-længden således, at ikke skæret, men derimod underkanten af borstangen er opmålt.

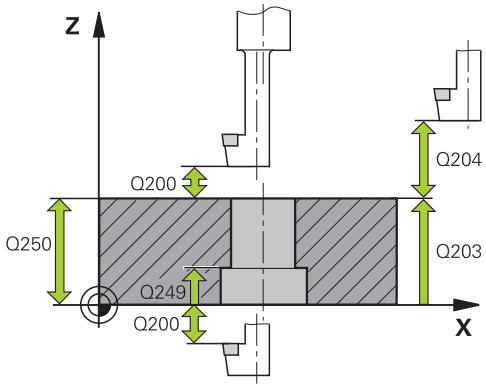
TNC´en tager ved beregningen hensyn til startpunktet for undersænkningen skærlængden af borstangen og materialetykkelsen.

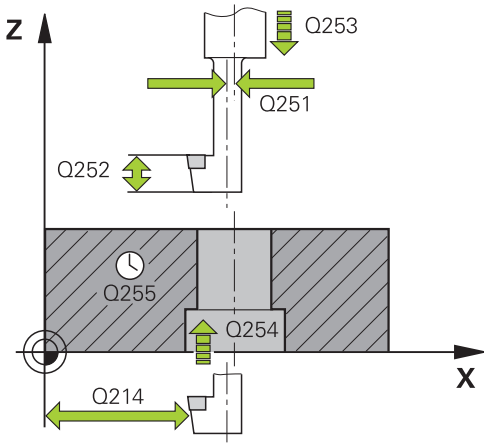
Pas på kollisionsfare!

Kontrollér, hvor værktøjs-spidsen står, når De programmerer en spindel-orientering på vinklen, som De har indlæst i **Q336** (f.eks. i driftsart positionering med manuel indlæsning). Vælg vinklen således, at værktøjsspidsen står parallel med en koordinat-akse. Vælg frikørsels-retning således, at værktøjet kører væk fra kanten af boringen.

Cyklusparameter

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Undersænknings dybde** Q249 (inkremental): Afstand emne-underkant – bund af undersænkning. Positivt fortegn fremstiller undersænkningen i positiv retning af spindelaksen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Materialetykkelse** Q250 (inkremental): Tykkelse af emnet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- **Excentermål** Q251 (inkremental): Excentermål for borstang; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- **Skærhøjde** Q252 (inkremental): Afstand underkant borstang – hovedskær; tages fra værktøjs-databladet Indlæseområde 0.0001 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Dvæletid** Q255: Dvæletiden i sekunder bunden af undersænkningen Indlæseområde 0 til 3600.000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Frikørsels-retning (0/1/2/3/4)** Q214: Fastlæg retning, i hvilken TNC'en forskyder værktøjet med off-set (efter Spindel-Orientering); Indlæsning af 0 ikke tilladt
  1: frikør værktøj i minusretnig af hovedspindlen
  2: frikør værktøjet i sideaksens minus retning
  3: frikør værktøjet i hovedaksens plus retning
  4: frikør værktøjet i sideaksens plus retning
- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, på hvilken TNC´en positionerer værktøjet før indstikningen og før udkørslen af boringen Indlæseområde -360.0000 til 360.0000





NC-blokke

11 CYCL DEF 204 UNDERSÆNKNING-BAGFRA	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q249=+5	;DYBDE SÆNKNING
Q250=20	;MATERIALESTYRKE
Q251=3.5	;OFF-CENTER AFSTAND
Q252=15	;SKÆREHØJDE
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q254=200	;TILSPÆNDING SÆNKNING
Q255=0	;DVÆLETID
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q214=1	;FRIKØRSELS-RETNING
Q336=0	;VINKEL SPINDEL

3.8 UNIVERSAL-BORING (Cyklus 205, DIN/ISO: G205)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Hvis De indlæser et fordybet startpunkt, kører TNC`en med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt
3 Værktøjet borer med den programmerede tilspænding **F** til den første fremryk-dybde
4 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
5 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde. Fremryk-dybden formindsker sig for hver fremrykning med reduktionsbidraget – hvis det er indlæst
6 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået
7 I bunden af boringen dvæler værktøjet - hvis det er indlæst - for friskæring og bliver efter dvæletid trukket tilbage med tilspænding udkørsel tilbage til sikkerheds-afstand. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De indlæser forstopafstandene **Q258** ulig **Q259**, så ændrer TNC´en forstopafstanden mellem den første og sidste fremrykning lige meget.

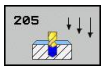
Hvis De med **Q379** indlæser et fordybet startpunkt, så ændrer TNC´en kun startpunktet for fremryk-bevægelsen. Udkørselsbevægelsen bliver ikke ændret af TNC´en, henfører sig altså til koordinaten for emne-overfladen.

Pas på kollisionsfare!

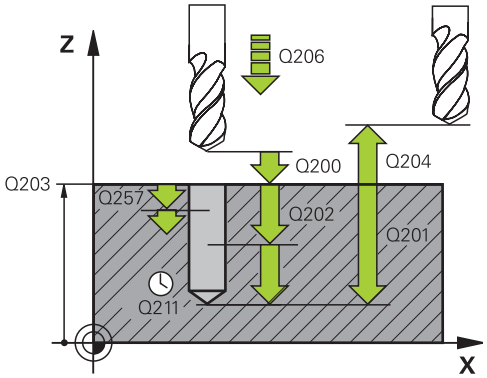
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen (spidsen af borkegle) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Indlæseområde 0 til 99999.9999 Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. TNC´en kører i én arbejdsgang til dybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Reduktionsbidrag** Q212 (inkremental): Værdien, med hvilken TNC´en formindsker fremryk-dybden Q202 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Minimum fremryk-dybde** Q205 (inkremental): Hvis De har indlæst en reduktion, begrænser TNC´en fremrykningen til den med Q205 indlæste værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Forstopafstand oppe** Q258 (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved første fremrykning. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Forstopafstand nede** Q259 (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde; værdien ved sidste fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud TNC`en kører udkørslen med en tilspænding på 3000 mm/min. Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999



NC-blokke

11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DYBDEBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q202=15	;FREMRYK-DYBDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q212=0.25	;REDUKTIONSSTØRRELSE
Q205=3	;FREMRYK-DYBDE
Q258=0.5	;FORSTOP-AFSTAND FOR OVEN
Q259=1	;FORSTOP-AFSTAND NEDE
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.

- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Fordybet startpunkt** Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, Hvis der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybde. TNC ´en kører med **tilspænding forpositionering** fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253:Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden til et fordybet startpunkt i mm/min. Kun virksom, hvis Q379 er indlæst ulig 0. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**

3.9 BOREFRÆSE (Cyklus 208)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og kører den indlæste diameter på en rundingskreds (hvis der er plads til det)

2 Værktøjet fræser med den indlæste tilspænding **F** i en skruelinie indtil den indlæste boredybde

3 Når boredybden er nået, kører TNC´en endnu engang en fuldkreds, for at fjerne det ved indstikningen tilbageværende materiale

4 Herefter positionerer TNC´en igen værktøjet tilbage til boringsmidten

5 Afslutningsvis kører TNC´en med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De har indlæst borings-diameteren lig med værktøjs-diameteren, borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde.

En aktiv spejling påvirker **ikke** den i cyklus definerede fræseart.

Vær opmærksom på, at Deres værktøj ved for stor fremrykning beskadiger såvel sig selv som også emnet.

For at undgå indlæsning af for store fremrykninger, angiver De i værktøjs-tabellen TOOL.T i spalten **ANGLE** den maximalt mmulige indstiksvinkel for værktøjet. TNC´en beregner så automatisk den maximalt tilladte fremrykning og ændrer evt. den indlæste værdi.

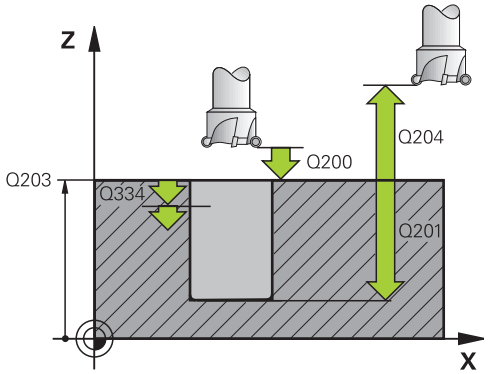
Pas på kollisionsfare!

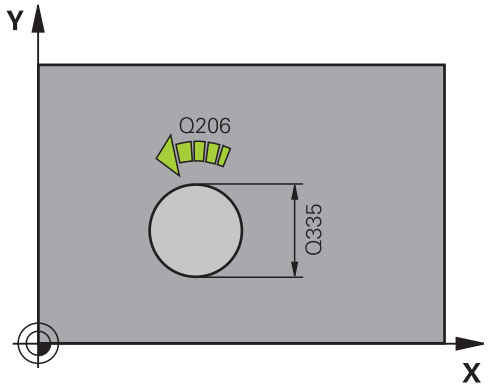
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjs-underkant – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring på skruelinien i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fremrykning pr. skruelinie** Q334 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang bliver fremrykket på en skruelinie (=360°) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q335 (absolut): Borings-diameter. Hvis De indlæser Soll-diameteren lig med værktøjs-diameteren, så borer TNC´en uden skruelinie-interpolation direkte til den indlæste dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Forboret diameter** Q342 (absolut): Så snart De i Q342 indlæser en værdi større end 0, gennemfører TNC´en ingen kontrol dvs. af diameter-forholdene Soll- til værktøjs-diameter mere. Herved kan De udfræse boringer, hvis diameter er mere end dobbelt så stor som værktøjs-diameteren Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning





NC-blokke

```
12 CYCL DEF 208 BOREFRÆSNING
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q201=-80    ;DYBDE
    Q206=150    ;TILSP. DYBDE.
    Q334=15     ;FREMRYK-DYBDE
    Q203=+100   ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q335=25     ;SOLL-DIAMETER
    Q342=0      ;FORUDB. DIAMETER
    Q351=+1     ;FRÆSEART
```

3.10 KANON-BORING (Cyklus 241, DIN/ISO: G241)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Herefter kører TNC´en værktøjet med den definerede positioneringstilspænding til sikkerheds-afstanden over det fordybede startpunkt og indkobler der boringsomdr.tallet med **M3** og kølemidlet. TNC´en udfører tilkørselsbevægelsen alt efter den i cyklus´en definerede drejeretning, med højredrejende, venstredrejende eller stående spindel
3 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** indtil den indlæste boredybde
4 I bunden af boringen dvæler værktøjet – hvis indlæst – for friskæring. Herefter udkobler TNC´en kølemidlet og omdr.tallet igen tilbage til den definerede udkørselsværdi
5 Ved bunden af boringen bliver efter dvæletiden trukket tilbage med tilspænding udkørsel til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

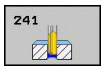
Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Pas på kollisionsfare!

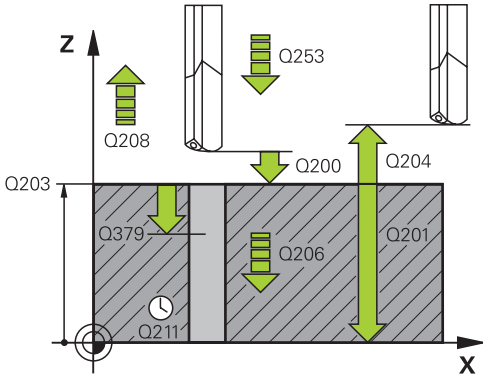
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand værktøjsspids – emne-overflade Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden af værktøjet ved boring i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Dvæletid nede** Q211: Tiden i sekunder, hvor værktøjet dvæler i bunden af boringen Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fordybet startpunkt** Q379 (inkremental henført til emne-overfladen): Startpunkt for den egentlige borebearbejdning, Hvis der allerede med et kortere værktøj blev forboret til en bestemt dybde. TNC´en kører med **tilspænding forpositionering** fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253:Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering fra sikkerheds-afstanden til det fordybede startpunkt i mm/min. Kun virksom, hvis Q379 er indlæst ulig 0. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel af boringen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med boretilspænding Q206. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Drejeret. til-/frakørsel (3/4/5)** Q426: Drejeretning, i hvilken værktøjet ved tilkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje. Indlæse:
  3: Drej spindel med M3
  4: Drej spindel med M4
  5: Kør med stående spindel



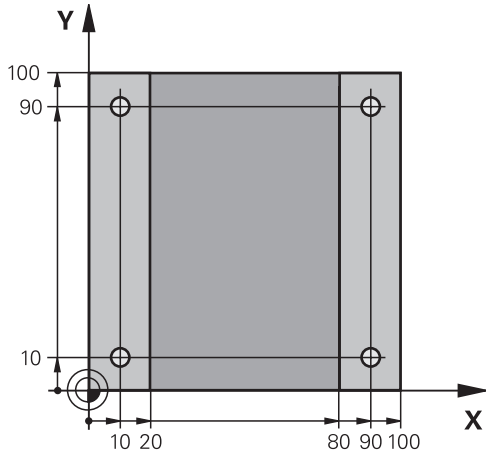
NC-blokke

11 CYCL DEF 241 KANONBOR-BORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-80	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q203=+100	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q379=7.5	;STARTPUNKT
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q208=1000	;TILSP. DYBDE.
Q426=3	;SP.-DREJERETNING
Q427=25	;OMDR.TAL IND/UDF.
Q428=500	;OMDR.TAL BORING.
Q429=8	;KØLING IND
Q430=9	;KØLING UDE

- **Drejeret. ind-/udkørsel** Q427: Omdr.tal, med hvilket værktøjet ved indkørsel i boringen og ved udkørsel af boringen skal dreje Indlæseområde 0 til 99999
- **Omdr.tal boring** Q428: Omdrejningstallet, med hvilket værktøjet skal bore. Indlæseområde 0 til 99999
- **M-Fkt. Kølemiddel IND** Q429: Hjælpe-funktion M for indkobling af kølemidlet. TNC´en indkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen på det fordybede startpunkt Indlæseområde 0 til 999
- **M-Fkt. Kølemiddel UD** Q430: Hjælpe-funktion M for udkobling af kølemidlet. TNC´en udkobler kølemidlet, når værktøjet står i boringen i boredybden. Indlæseområde 0 til 999

3.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Borecykler

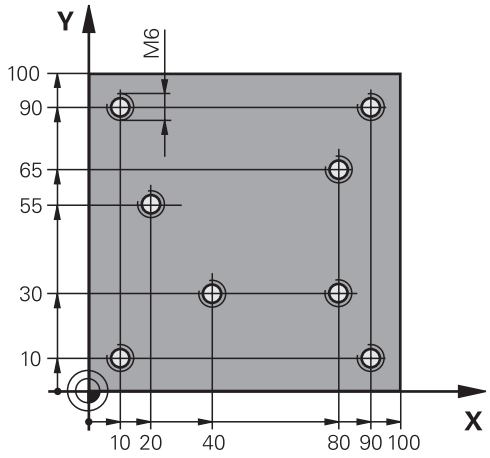


0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald (værktøjs-radius 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;TILSP. DYBDEFREM..	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN-OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=20 ;2. S.-AFSTAND	
Q211=0.12 ;DVÆLETID NEDE	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Kør til boring 1, spindel indkobles
7 CYCL CALL	Cyklus-kald
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 2, cyklus-kald
9 L X+90 R0 FMAX M99	Kør til boring 3, cyklus-kald
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Kør til boring 4, cyklus-kald
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
12 END PGM C200 MM	

Eksempel: Borecykler i forbindelse med anvendelse af PATTERN DEF

Boringskoordinaterne er gemt i mønsterdefintionen PATTERN DEF POS og bliver kaldt af TNC´en med CYCL CALL PAT.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.



Program-afvikling

- Centrering (værktøjs-radius 4)
- Boring (værktøjs-radius 2,4)
- Gevindboring (værktøjs-radius 3)

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer (radius 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC`en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
5 PATTERN DEF	Definér alle borepositioner i punktmønstret
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q343=0 ;VÆLG DYBDE/DIAMETER.	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q344=10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREM..	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
8 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor (radius 2.4)
10 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
11 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring

Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25	;DYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDE.	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0	;DVÆLETID FOR OVEN	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.12	;DVÆLETID NEDE	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13		Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
13 L Z+100 R0 FMAX		Værktøj frikøres
14 TOOL CALL 3 Z S200		Værktøjs-kald gevindbor (radius 3)
15 L Z+50 R0 FMAX		Kør værktøj til sikker højde
16 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY		Cyklus-definition gevindboring
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25	;GEVINDDYBDE	
Q206=150	;TILSP. DYBDE.	
Q211=0	;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13		Cyklus-kald i forbindelse med punktmønster
18 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
19 END PGM 1 MM		

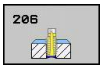
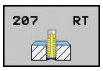
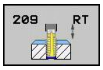
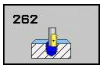
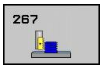
4

Bearbeitungscykler: Gevindboring / gevindfræsning

4.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 8 cykler til rådighed for de mest forskelligartede gevindbearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
206 GEVINDBORING NY Med kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. Sikkerheds-afstand		101
207 GEVINDBORING GS NY Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand		104
209 GEVINDBORING SPÅNBRUD Uden kompenserende patron, med automatisk forpositionering, 2. sikkerheds-afstand; spånbrud		107
262 GEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale		113
263SÆNKGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af et gevind i forboret materiale med fremstilling af en undersænknings affasning		116
264 BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for boring i fuldt materiale og i tilslutning hertil fræsning af gevindet med et værktøj		120
265 HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING Cyklus for fræsning af gevindet i fuldt materiale		124
267 UDVENDIGGEVIND FRÆSNING Cyklus for fræsning af et udvendigt gevind med fremstilling af en undersænknings affasning		128

4.2 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ISO: G206)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen
4 På sikkerheds-afstanden bliver spindelomdr.retningen påny vendt om

4.2 GEVINDBORING NY med kompenserende patron (cyklus 206, DIN/ ISO: G206)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Værktøjet skal være opspændt i en patron med længdekompensering. Den længdekompenserende patron kompenserer for tolerancen for tilspænding og omdrejningstal under bearbejdningen.

Medens cyklus bliver afviklet, er drejeknappen for spindel-override uvirksom. Drejeknappen for tilspændings-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten).

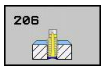
For højregevind aktiveres spindlen med **M3**, for venstregevind med **M4**.

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

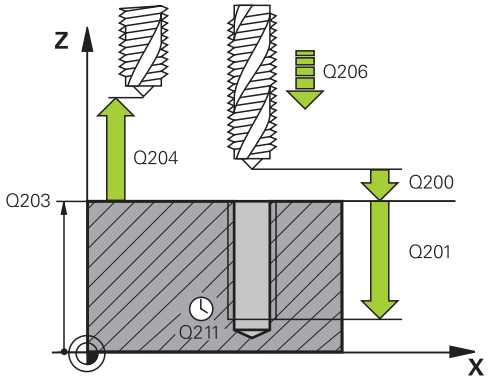
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  Guideline: 4x gevindstigning
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding F** Q206: Kørselshastighed af værktøjet ved gevindboring Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Dvæletid nede** Q211: Indlæs værdi mellem 0 og 0,5 sekunder, for at undgå en fastkiling af værktøjet ved udkørsel. Indlæseområde 0 til 3600.0000
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999



NC-blokke

25 CYCL DEF 206 NY GEVINDBORING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Beregning af tilspænding: F = S x p

F: Tilspænding (mm/min)
S: Spindel-omdr.tal (omdr./min)
p: Gevindstigning (mm)

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindboringen trykker den externe stop-taste, viser TNC'en en softkey, med hvilken De kan frikøre værktøjet.

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusafvikling

TNC'en skærer gevindet enten i en eller i flere arbejdsgange uden længdekompenserende patron.

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører i en arbejdsgang til boredybde
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen vendt og værktøjet trukket tilbage til startpositionen efter en dvæletid Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen
4 På sikkerheds-afstanden stopper TNC´en spindelen

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindlen igen med **M3** (hhv. **M4**).

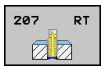
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

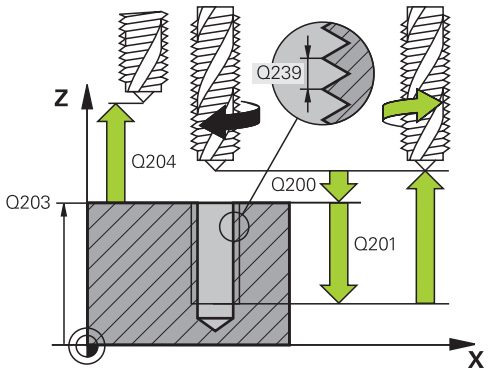
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

4.3 GEVINDBORING uden konenserende patron GS NY (cyklus 207, DIN/ISO: G207)

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999



NC-blokke

26 CYCL DEF 207 GEV.-BORING GS NY	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	; GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC´en softkey MANUEL KØRSEL. Hvis De trykker MANUEL KØRSEL, kan De styret frikøre værktøjet. Herefter trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Zyklus 209, DIN/ISO: G209)

Cyklusafvikling

TNC´en skærer gevindet med flere fremrykninger til den indlæste dybde. Med en parameter kan De fastlægge, om der ved spånbrud skal køres helt ud af boringen eller ikke.

1 TNC´en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** i den indlæste sikkerheds-afstand over emne-overfladen og gennemfører der en spindelorientering
2 Værktøjet kører til den indlæste fremryk-dybde, vender spindelomdrejningsretningen og kører – alt efter definitionen – et bestemt stykke tilbage eller ud af boringen for afspåning. Såfremt De har defineret en faktor for omdrejningstalforhøjelse, kører TNC´en med et tilsvarende højere spindelomdrejningstal ud af boringen
3 Herefter bliver spindelomdrejningsretningen igen vendt og kørt til den næste fremrykdybde
4 TNC´en gentager disse forløb (2 til 3), til den indlæste boredybde er nået
5 Herefter bliver værktøjet trukket tilbage til sikkerheds-afstanden. Hvis De har indlæst en 2. sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet med **FMAX** derhen
6 På sikkerheds-afstanden stopper TNC´en spindelen

4.4 GEVINDBORING SPÅNBRUD (Zyklus 209, DIN/ISO: G209)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

Cyklus kan kun anvendes på maskiner med styret spindel.

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

TNC'en beregner tilspændingen i afhængighed af omdrejningstallet. Hvis De under gevindboringen drejer drejeknappen for tilspændings-override, tilpasser TNC´en automatisk tilspændingen

Drejeknappen for tilspændings-override er ikke aktiv.

Hvis De med cyklus-parameter **Q403** har defineret en omdr.talfaktor for hurtig udkørsel, så begrænser TNC´en omdr.tallet for det aktive geartrin.

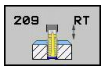
Ved cyklus-ende står spindelen. Før den næste bearbejdning indkobles spindlen igen med **M3** (hhv. **M4**).

Pas på kollisionsfare!

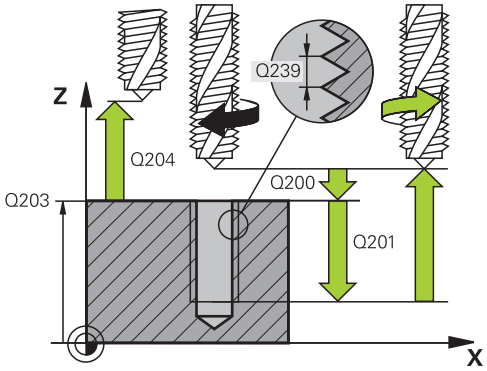
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilbagekørsel ved spånbrud** Q256: TNC´en multiplicerer stigningen Q239 med den indlæste værdi og kører værktøjet ved spånbrud med denne udregnede værdi tilbage. Hvis De indlæser Q256 = 0, så kører TNC´en for afspåning helt ud af boringen (til sikkerheds-afstand) Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999



NC-blokke

26 CYCL DEF 209 GEV.-BORING SPÅNBR.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q201=-20	;DYBDE
Q239=+1	; GEVINDSTIGNING
Q203=+205	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=+25	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q336=50	;VINKEL SPINDEL
Q403=1.5	;FAKTOR OMDR.TAL

- **Vinkel for spindel-orientering** Q336 (absolut): Vinklen, til hvilken TNC´en positionerer værktøjet før gevindskærings-forløbet. Herved kan De evt. efterskære gevindet Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Faktor omdr.talændring udkørsel** Q403: Faktoren, med hvilken TNC´en forhøjer spindelomdr.tallet - og dermed også udkørselstilspændingen - ved udkørsel af boringen. Indlæseområde 0.0001 til 10 Maksimal stigning til den maksimale hastighed for aktive gearniveau

Frikørsel ved program-afbrydelse

Hvis De under gevindskærings-forløbet trykker den eksterne stop-taste , viser TNC´en softkey MANUEL FRIKØRSEL. Hvis De trykker MANUEL FRIKØRSEL, kan De frikøre værktøjet styret. Herfor trykker De den positive akseretnings-taste der aktiverer spindelaksen.

4.5 Grundlaget for gevindfræsning

Forudsætninger

- Maskinen skal være udrustet med en spindel med indvendig køling (kølesmøremiddel min. 30 bar, trykluft min. 6 bar)
- Da der ved gevindfræsning som regel opstår forvrængninger af gevindprofilet, er det i regelen nødvendigt med værktøjsspecifikke korrekturer, som De tager fra værktøjskataloget eller kan få oplyst hos maskinleverandøren. Korrekturen sker ved **TOOL CALL** med delta-radius **DR**
- Cyklerne 262, 263, 264 og 267 er kun anvendelige med højredrejende værktøjer. For cyklus 265 kan De benytte højre- og venstredrejende værktøjer
- Arbejdsretningen fremkommer fra følgende indlæseparametre: Fortegn for gevindstigning Q239 (+ = højregevind /– = venstregevind) og fræseart Q351 (+1 = medløb /–1 = modløb). Ved hjælp af efterfølgende tabeller ses forbindelsen mellem indlæseparametrene ved højredrejende værktøjer.

Indv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z+
venstregevind	–	–1(RR)	Z+
højregevind	+	–1(RR)	Z–
venstregevind	–	+1(RL)	Z–

Udv. gevind	Stigning	Fræseart	Arbejdsretning
højregevind	+	+1(RL)	Z–
venstregevind	–	–1(RR)	Z–
højregevind	+	–1(RR)	Z+
venstregevind	–	+1(RL)	Z+

TNC´en henfører den programmerede tilspænding ved gevindfræsning til værktøjs-skæret. Men da TNC´en viser tilspændingen henført til midtpunktsbanen, stemmer den viste værdi ikke overens med den programmerede værdi.

Omløbsretningen for gevindet ændrer sig, hvis De afvikler en gevindfræsecyklus i forbindelse med cyklus 8 SPEJLING i kun een akse.

4.5 Grundlaget for gevindfræsning

!

Pas på kollisionsfare!

De programmerer ved dybdefremrykning altid de samme fortegn, da cyklerne indeholder flere afviklinger, der er uafhængige af hinanden. Rangfølgen efter hvilke arbejdsretningen bliver afgjort, er beskrevet for de enkelte cykler. Vil De f.eks.kun gentage en cyklus undersænkningsforløb, så indlæser De ved gevinddybden 0, arbejdsretningen bliver så bestemt med undersænkningsdybden.

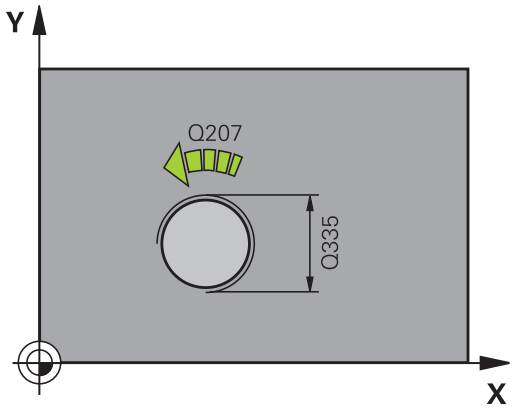
Forhold ved værktøjsbrud!

Hvis der under gevindskæringen sker et værktøjsbrud, så standser De programafviklingen, skifter til driftsart positionering med manuel indlæsning og kører der værktøjet i en lineær-bevægelse til midten af boringen. Herefter kan De frikøre værktøjet i fremrykaksen og udskifte det.

4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262; DIN/ISO: G262)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen
2 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning
3 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter Hermed bliver før Helix-tilkørselsbevægelsen endnu en udjævningsbevægelse gennemført i værktøjsaksen, for at begynde med gevindbanen på det programmerede startplan
4 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse
5 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
6 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand



4.6 GEVINDFRÆSNING (Cyklus 262; DIN/ISO: G262)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Tilkørselsbevægelsen til den nominelle gevinddiameter sker i en halvcirkel ud fra midten. Er værktøjs-diameteren med den 4gange stigning mindre end den nominelle gevinddiameter bliver en sideværts forpositionering udført.

Pas på, at TNC´en før tilkørselsbevægelsen gennemfører en udligningsbevægelse i værktøjs-aksen. Størrelsen af udligningsbevægelsen er afhængig af gevindstigningen. Pas på at der er tilstrækkelig plads i boringen!

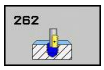
Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Pas på kollisionsfare!

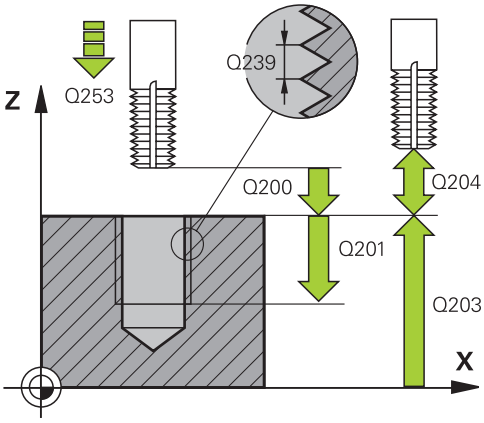
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

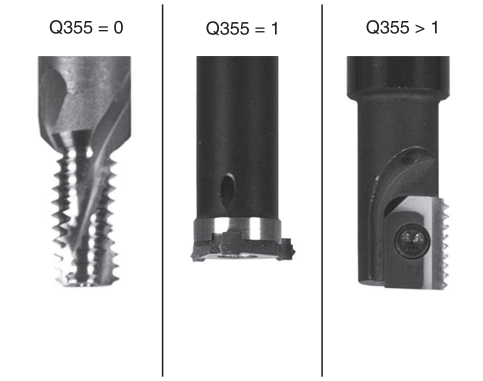
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Re-positionering** Q355: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinie af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinie i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder tnc´en værktøjet med Q335 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**





NC-blokke

25 CYCL DEF 262 GEVINDFRÆSNING	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-20	;GEVINDDYBDE
Q355=0	;RE-POSITIONERING
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

4.7 SÆNKGEVINDFRÆSNING (Cyklus 263; DIN/ISO: G263)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Undersænkning

2 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænk.dybde minus sikkerhedsafstand og herefter med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden

3 Hvis der er indlæst en sikkerheds-afstand side, positionerer TNC´en værktøjet ligesom i tilspænding forpositionering til undersænkningsdybden

4 Herefter kører TNC´en alt efter pladsforholdene ud fra midten eller med sideværts forpositionering blødt til kernediameteren og med forpositionering til siden og udfører en cirkelbevægelse

Endeflade undersænkning

5 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

6 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

7 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

8 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten

9 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

Når De vil undersænke på endefladen, så definerer De parameteren undersænkningsdybde med 0.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindestigningen mindre end undersænkningsdybden.

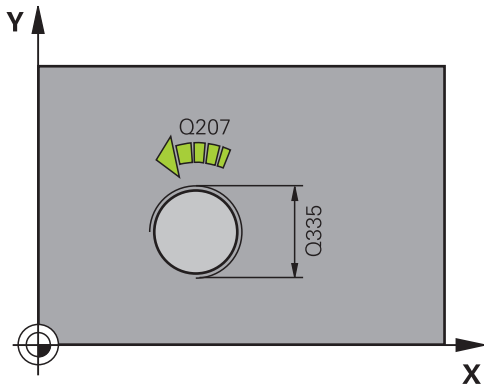
Pas på kollisionsfare!

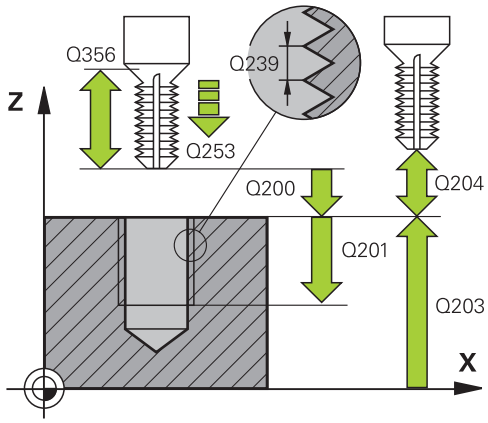
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

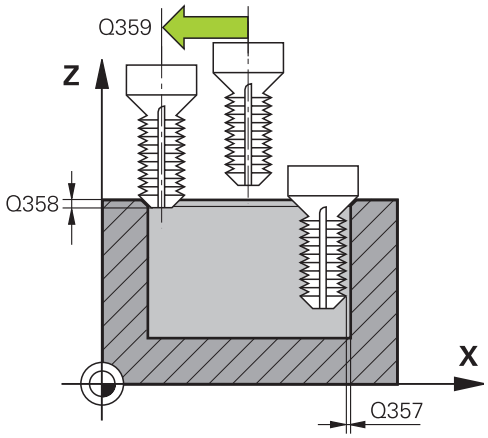
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Undersænkningsdybde** Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Afstand mellem værktøjsskær og boringens væg Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999







- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-blokke

```
25 CYCL DEF 263
UNDERSÆNKGEV.FRÆSE
    Q335=10     ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5   ;STIGNING
    Q201=-16    ;GEVINDDYBDE
    Q356=-20    ;SÆNK DYBDE
    Q253=750    ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q351=+1     ;FRÆSEART
    Q200=2      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q357=0.2    ;SI.-AFSTAND SIDE
    Q358=+0     ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0     ;FORSKYDNING
                 ENDEFLADE
    Q203=+30    ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50     ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q254=150    ;TILSPÆNDING
                 SÆNKNING
    Q207=500    ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

4.8 BOREGEVINDFRÆSNING (Cyklus 264; DIN/ISO: G264)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Boring

2 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding F til den første fremryk-dybde
3 Hvis der er indlæst spånbrud, kører TNC´en værktøjet tilbage med den indlæste udkørselsværdi. Hvis De arbejder uden spånbrud, så kører TNC´en værktøjet i ilgang tilbage til sikkerheds-afstanden og tilkører herefter igen med **FMAX** indtil den indlæste forstopafstand over den første fremryk-dybde
4 Herefter borer værktøjet med tilspænding til den næste fremryk-dybde.
5 TNC´en gentager disse forløb (2-4), indtil boredybden er nået

Endeflade undersænkning

6 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen
7 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning
8 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

9 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet som fremkommer ved fortegnet for gevindstigningen og fræsearten
10 Herefter kører værktøjet i en Helix-bevægelse til den indvendige gevinddiameter og fræser med en 360°- skrueliniebevægelse gevindet
11 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.
12 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde, undersænkningsdybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Undersænkningsdybde
3. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

De programmerer gevinddybden med mindst en trediedel af gevindstigningen mindre end boringsdybden.

Pas på kollisionsfare!

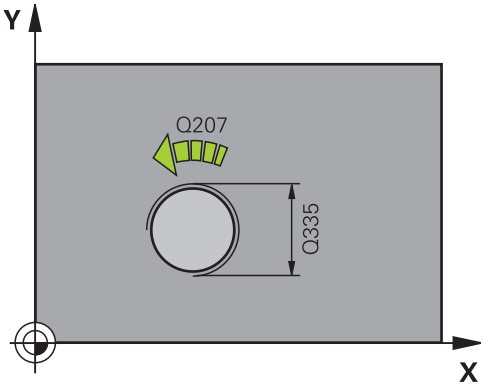
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

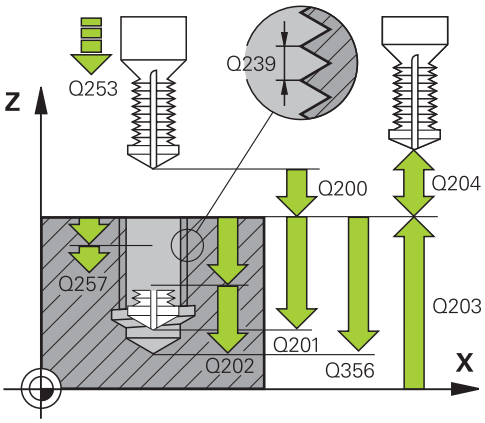
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Cyklusparameter

- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Boredybde** Q356: (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af boringen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet rykker frem hver gang. Boredybden må ikke være et multiplum af fremryk-dybde. Indlæseområde 0 til 99999.9999

  TNC´en kører i en arbejdsgang til boredybden når:
  - Fremryk-dybde og dybde er ens
  - Fremryk-dybde er større end dybde
- **Forstopafstand oppe** Q258 (inkremental): Sikkerheds-afstand for ilgang-positionering, når TNC´en efter en udkørsel af boringen igen kører værktøjet til den aktuelle fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Boredybde til spånbrud** Q257 (inkremental): Fremrykning, efter at TNC´en har gennemført et spånbrud. Ingen spånbrud, hvis 0 indlæses Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Udkørsel ved spånbrud** Q256 (inkremental): værdien, med hvilken TNC´en kører værktøjet ud ved spånbrud Indlæseområde 0.1000 til 99999.9999
- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

25 CYCL DEF 264 BORGEVINDFRÆSNING	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q356=-20	;BOREDYBDE
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q351=+1	;FRÆSEART
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q258=0.2	;FORSTOP-AFSTAND
Q257=5	;BOREDYBDE SPÅNBRUD
Q256=0.2	;UDK. VED SPÅNBRUD
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYDNING ENDEFLADE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 Ved undersænkning før gevindbearbejdningen kører værktøjet med tilspænding undersænkning til undersænkningsdybden på endefladen. Ved et undersænkningsforløb efter gevindbearbejdningen kører TNC´en værktøjet til undersænkningsdybden med tilspænding forpositionerng

3 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

4 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

5 TNC´en kører værktøjet med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet for gevindet

6 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

7 TNC´en kører værktøjet nedad på en kontinuerlig skruelinie, indtil gevinddybden er nået

8 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

9 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (boringsmidten) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

Hvis De ændrer gevinddybden, ændrer TNC`en automatisk startpunktet for Helix-bevægelsen.

Fræsarten (mod-/medløb) er bestemt ved gevind (højre-/venstregevind) og drejeretningen af værktøjet, da kun arbejdsretning fra emneoverfladen ind i delen er mulig.

Pas på kollisionsfare!

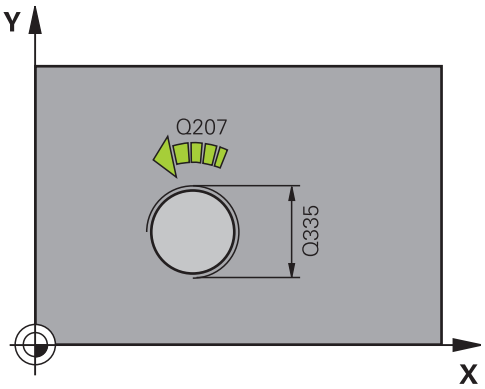
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

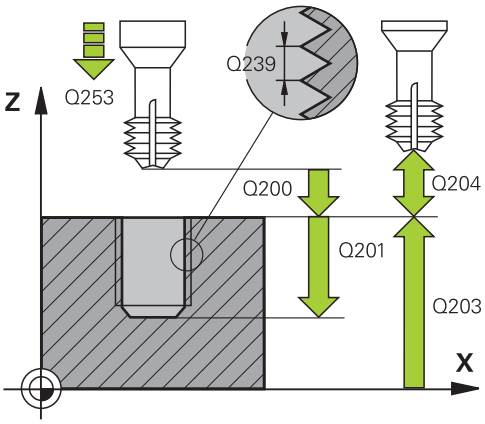
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

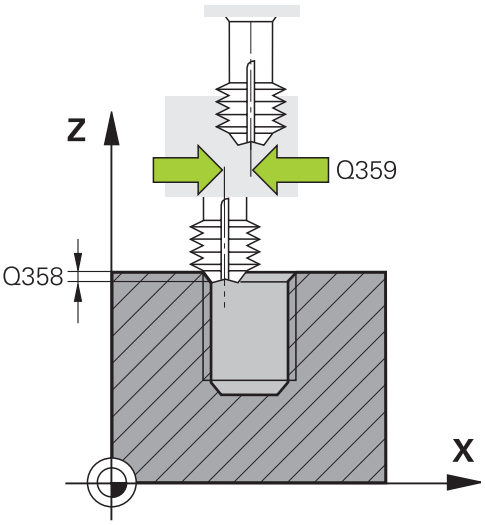
4.9 HELIX-GEVINDFRÆSNING (Cyklus 265; DIN/ISO: G265)

Cyklusparameter

- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sænkning** Q360: Udførelse af en fase
  0 = før en gevindbearbejdning
  1 = efter en gevindbearbejdning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**







NC-blokke

25 CYCL DEF 265 HELIX-BOREGEVINDFRÆS.	
Q335=10	;SOLL-DIAMETER
Q239=+1.5	;STIGNING
Q201=-16	;GEVINDDYBDE
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q358=+0	;DYBDE ENDEFLADE
Q359=+0	;FORSKYDNING ENDEFLADE
Q360=0	;SÆNKNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q254=150	;TILSPÆNDING SÆNKNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

4.10 UDVÆNDIGGEVIND-FRÆSNING (Cyklus 267; DIN/ISO: G267)

Cyklusafvikling

1 TNC`en positionerer værktøjet i spindelaksen i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden over emne-overfladen

Endeflade undersænkning

2 TNC´en kører til startpunktet for endeflade undersænkning gående ud fra midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Stedet for startpunktet fremkommer fra gevindradius, værktøjsradius og stigning

3 Værktøjet kører med tilspænding forpositionering til undersænkningsdybde på endefladen

4 TNC´en positionerer værktøjet ukorrigeret fra midten med en halvcirkel til forskydningen på endefladen og udfører en cirkelbevægelse med tilspænding undersænkning

5 Herefter kører TNC´en værktøjet igen på en halvcirkel til boringsmidten

Gevindfræsning

6 TNC´en positionerer værktøjet til startpunktet hvis der ikke forud er blevet undersænket på endefladen. Startpunkt gevindfræsning = startpunkt undersænkning endeflade

7 Værktøjet kører med den programmerede tilspænding forpositionering til startplanet, som fremkommer ved fortegnet for gevindstigning, fræseart og antal gænger for eftersætning

8 I tilslutning hertil kører værktøjet tangentialt i en Helix-bevægelse til den indvendige gevind-diameter

9 Afhængig af parameter eftersættelse fræser værktøjet gevindet, i flere sæt eller i en kontinuerlig skrueliniebevægelse

10 Herefter kører værktøjet tangentialt fra konturen tilbage til start-punktet i bearbejdningsplanet.

11 Ved enden af cyklus kører TNC`en værktøjet i ilgang til sikkerheds-afstanden eller – hvis indlæst – til den 2. sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken på startpunktet (tappens midte) af bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

Den nødvendige forskydning for undersænkning på endefladen skal være fremskaffet i forvejen. De skal angive værdien fra tappens midte til værktøjsmidten (ukorrigeret værdi).

Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde hhv. dybde på endeflade fastlægger arbejdsretningen. Arbejdsretningen bliver besluttet efter følgende rækkefølge:
1. Gevinddybde
2. Dybde endeflade

Hvis De lægger en af dybdeparametrene på 0, udfører TNC´en ikke dette arbejdsskridt.

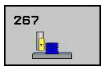
Fortegnet for cyklusparameter gevinddybde fastlægger arbejdretningen.

Pas på kollisionsfare!

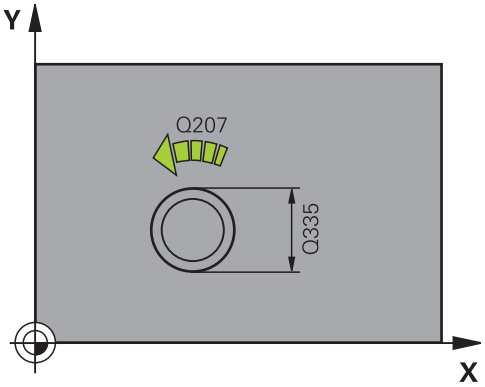
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

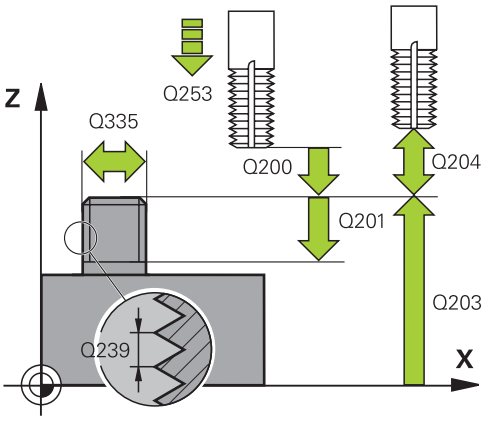
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

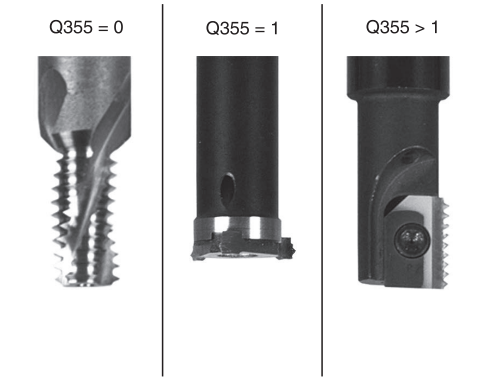
Cyklusparameter



- **Soll-diameter** Q335: Nominel gevinddiameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Gevindstigning** Q239: Stigning af gevindet. Fortegnet fastlægger højre- og venstregevind:
  + = Højregeving
  – =venstre gevind Indlæseområde -99.9999 til 99.9999
- **Gevinddybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af gevindet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Re-positionering** Q355: Antal gevindgange værktøjet skal forskydes med:
  0 = en skruelinie af gevinddybden
  1 = kontinuerlig skruelinie i hele gevindlængden
  >1 = flere Helixbaner med til- og væk-kørsel , derimellem forskyder tnc´en værktøjet med Q335 gange stigningen. Indlæseområde 0 til 99999
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i emnet hhv. ved udkørsel af emnet i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  –1 = modløbsfræsning
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Dybde endeflade** Q358 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og værktøjsspids ved undersænkningsforløb på endeflade Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning undersænkning endeflade** Q359 (inkremental): Afstanden med hvilken TNC´en forskyder værktøjsmidten fra boringsmidten Indlæseområde 0 til 99999.9999







- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding undersænkning** Q254: Kørselshastighed for værktøjet ved undersænkning i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-blokke

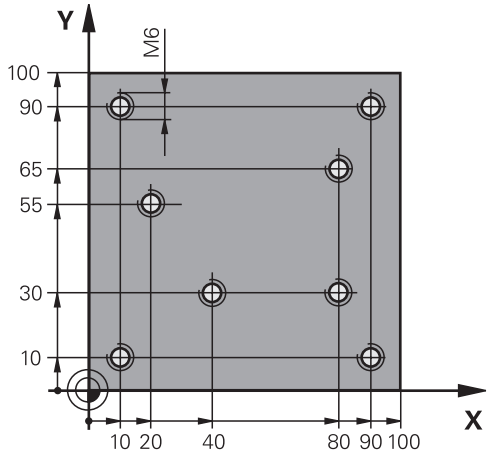
```
25 CYCL DEF 267 UDV.GEVIND FR.
    Q335=10      ;SOLL-DIAMETER
    Q239=+1.5    ;STIGNING
    Q201=-20     ;GEVINDDYBDE
    Q355=0       ;RE-POSITIONERING
    Q253=750     ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q351=+1      ;FRÆSEART
    Q200=2       ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q358=+0      ;DYBDE ENDEFLADE
    Q359=+0      ;FORSKYDNING
                 ENDEFLADE
    Q203=+30     ;KOOR. OVERFLADE
    Q204=50      ;2. SIKKERHEDS-AFST.
    Q254=150     ;TILSPÆNDING
                 SÆNKNING
    Q207=500     ;TILSPÆNDING FRÆSE
```

4.11 Programmeringseksempler

Eksempel: Gevindboring

Boringskoordinaterne er gemt i punkt-tabellen TAB1.PNT og bliver kaldt af TNC´en med **CYCL CALL PAT**.

Værktøjs-radien er valgt således, at alle arbejdsskridt kan ses i testgrafikken.



Program-afvikling

- Centrering
- Boring
- Gevindboring

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald centrerer
4 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøjet til sikker højde (F programmeres med værdi), TNC`en positionerer efter hver cyklus til sikker højde
5 SEL PATTERN "TAB1"	Fastlæg punkt-tabel
6 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition centrering
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-2 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDEFREM..	
Q202=2 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;F.-TIDEN-OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.12 ;DVÆLETID NEDE	
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT, tilspænding mellem punkterne: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald bor
13 L Z+10 R0 F5000	Kør værktøj til sikker højde (F programmeres med en værdi)
14 CYCL DEF 200 BORING	Cyklus-definition boring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;DYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDE.	
Q202=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0 ;DVÆLETID FOR OVEN	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel

Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q211=0.12 ;DVÆLETID NEDE	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
17 TOOL CALL 3 Z S200	Værktøjs-kald gevindborer
18 L Z+50 R0 FMAX	Kør værktøj til sikker højde
19 CYCL DEF 206 GEVINDBORING NY	Cyklus-definition gevindboring
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-25 ;GEVINDDYBDE	
Q206=150 ;TILSP. DYBDE.	
Q211=0 ;DVÆLETID NEDE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
Q204=0 ;2. S.-AFSTAND	Nødvendigt at indlæse 0, virker fra punkt-tabel
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cyklus-kald i forbindelse med punkt-tabel TAB1.PNT.
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
22 END PGM 1 MM	

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]

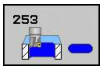
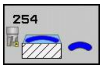
5

Bearbejd-ningscykler: Lommefræsning / tapfræsning / notfræsning

5.1 Grundlaget

Oversigt

TNC'en stiller ialt 6 cykler til rådighed for lomme-, tap- og notbearbejdninger:

Cyklus	Softkey	Side
251 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		137
252 FIRKANTLOMME Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og helixformet indstikning		141
253 NOTFRÆSNING Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		145
254 RUNDNOT Skrubbe-/slette-cyklus med valg af bearbejdningsomfanget og pendlende indstikning		149
256 FIRKANTTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		153
257 CIRKELTAP Skrubbe-/slette-cyklus med sideværts fremrykning, når flere ganges omløb kræves		157

5.2 FIRKANTLOMME (Cyklus 251; DIN/ISO: G251)

Cyklusafvikling

Med firkantlomme-cyklus 251 kan De bearbejde en firkantet lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
2 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
3 Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

5 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentielt
6 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC´en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr**.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

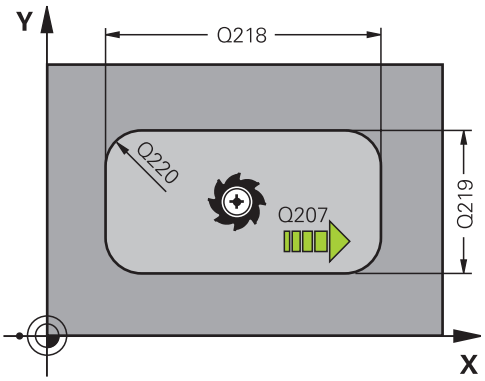
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

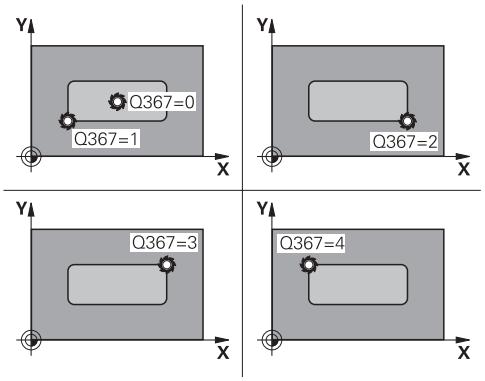
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

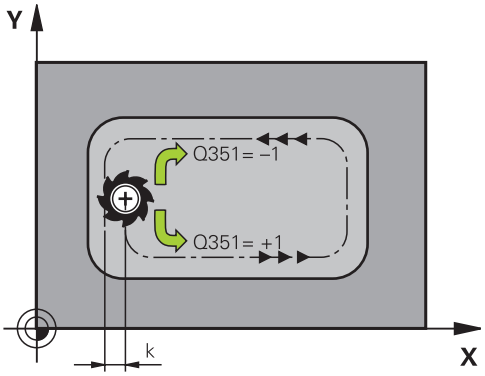
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

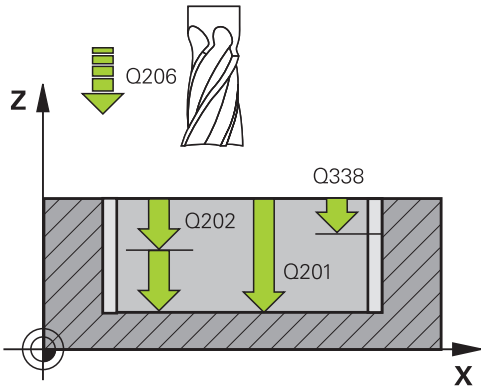
Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang (0/1/2)** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Hjørneradius** Q220: Radius til lommens hjørne. Hvis indlæst med 0, sætter TNC´en hjørneradius lig værktøjs-radius Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Lommeposition** Q367: position af lomme til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = lommemidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre lommde
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af lommen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999

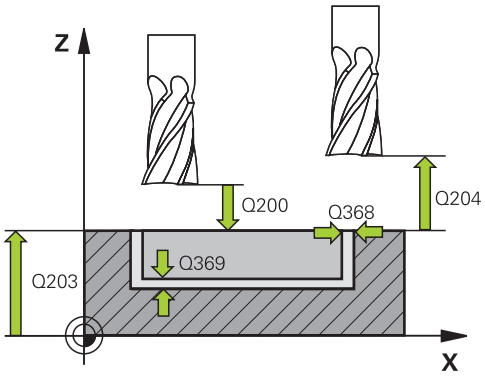








- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999 alternativt **PREDEF**
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Uafhængig af den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel **ANGLE** indstikker TNC´en vinkelret i
  1: helixformig indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding
  2: pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers afgiver TNC´en en fejlmelding. Pendellængden er afhængig af indstiksvinklen, som minimum værdi anvender TNC`en den dobbelte værktøjs-diameter
  PREDEF: TNCén anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC-blokke

8 CYCL DEF 251 FIRKANTLOMME	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=60	;2. SIDE-LÆNGDE
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q224=+0	;DREJEPOSITION
Q367=0	;LOMMEPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP: DYBDE
Q385=5	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.3 CIRKELLOMME (Cyklus 252; DIN/ISO: G252)

Cyklusafvikling

Med cirkulær lomme-cyklus 252 kan De bearbejde en cirkulær lomme fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet indstikker i lommens midte i emnet og kører til den første fremrykdybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
2 TNC´en rømmer lommen indefra og ud under hensyntagen til overlapningsfaktoren (parameter Q370) og sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
3 Ved enden af udrømmeforløbet kører TNC´en værktøjet tangentialt væk fra lommens væg, kører til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og derfra i ilgang tilbage til lommens midte
4 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

1 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Lommens væg bliver hermed tilkørt tangentielt
2 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud. Bunden af lommen bliver hermed tilkørt tangentialt

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet til startpositionen (cirkelmidten) i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC`en positionerer værktøjet ved enden af et udrømme-forløb i ilgang tilbage til lommens midte Værktøjet står hermed med sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde. Sikkerheds-afstanden indlæses således, at værktøjet ved kørsel ikke kommer i klemme med afkørte spåner.

Ved indstikning med en Helix afgiver TNC´en en fejlmelding, hvis den internt beregnede Helix-diameter er mindre end den dobbelte værktøjs-diameter. Hvis De anvender en fræser med centrumsskær, kan De udkoble denne overvågning med maskin-parameteren **suppressPlungeErr**.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

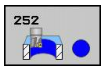
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

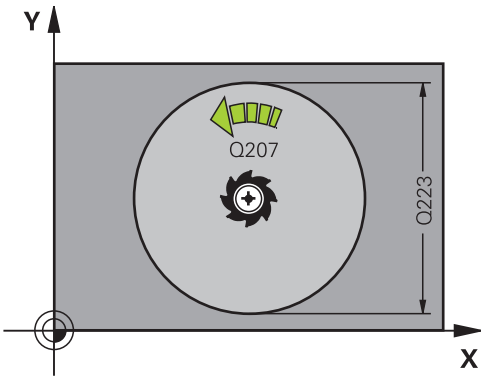
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

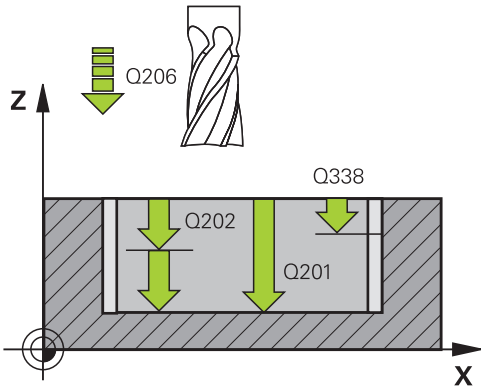
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

Cyklusparameter

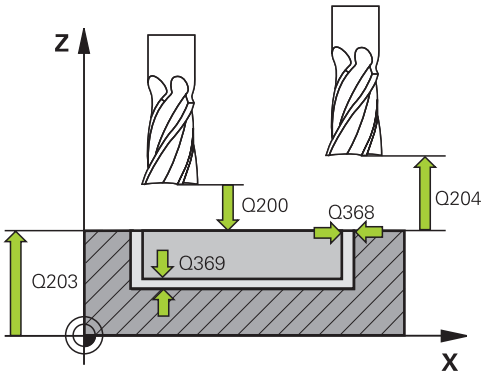


- **Bearbejdning-omfang (0/1/2)** Q215:
  Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Cirkeldiameter** Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede lomme Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af lommen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206:
  Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**





- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.9999 alternativt **PREDEF**
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret 0 eller 90. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - 1 = helixformet indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC´en en fejlmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC-blokke

8 CYCL DEF 252 CIRKELLOMME	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q223=60	;CIRKELDIAMETER
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP: DYBDE
Q385=5	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253; DIN/ISO: G253)

Cyklusafvikling

Med cyklus 253 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler gående ud fra venstre notcirkel-midtpunkt med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366

2 TNC`en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)

3 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notens væg bliver herved tilkørt tangentialt i højre notcirkel

5 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

5.4 NOTFRÆSNING (Cyklus 253; DIN/ISO: G253)

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved enden af cyklus positionerer TNC´en værktøjet i bearbejdningsplanet udelukkende tilbage til midten af noten, i den anden akse i bearbejdningsplanet udfører TNC`en ingen positionering. Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC`en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2.. sikkerheds-afstand. Før et fornyet cyklus-kald køres værktøjet igen til startpositionen, hhv. altid programmere absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

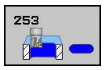
Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

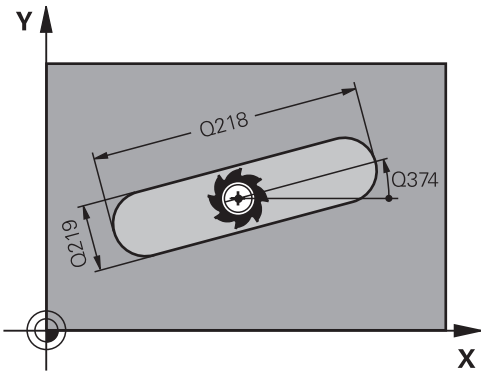
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

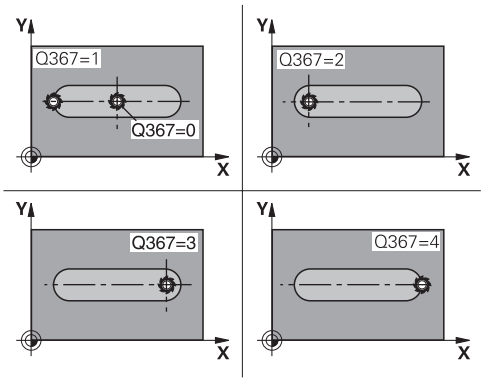
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

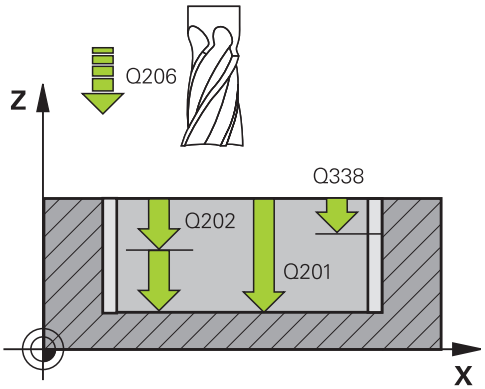
Cyklusparameter



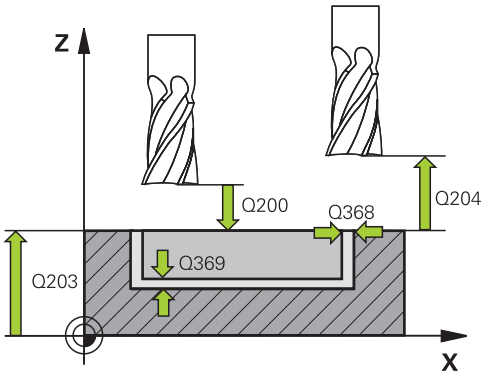
- **Bearbejdning-omfang (0/1/2)** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Notlængde** Q218 (værdi parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs længste side af noten Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC´en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Drejested** Q374 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Notposition (0/1/2/3/4)** Q367: position af Not i forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Notmidte
  1: Værktøjsposition = venstre ende på not
  2: Værktøjsposition = Centrum venstre Notcirkel
  3: Værktøjsposition = centrum højre Notcirkel
  4: Værktøjsposition = hæjre ende af Not
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999







- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  - 0 = vinkelret indstikning. Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  - 1, 2 = pendlende indstikning. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. I modsat fald afgiver TNC ´en en fejlmelding
  - Alternativ **PREDEF**
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC-blokke

8 CYCL DEF 253 NOTFRÆSNING	
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q218=80	;NOTLÆNGDE
Q219=12	;NOTBREDE
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q374=+0	;DREJEPOSITION
Q367=0	;NOTPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q206=150	;TILSP: DYBDE
Q385=5	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q366=1	;INDSTIKNING
Q385=500	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.5 RUND NOT (Cyklus 254; DIN/ISO: G254)

Cyklusafvikling

Med cyklus 254 kan De bearbejde en not fuldstændigt. Afhængig af cyklus-parameteren står følgende bearbejdnings alternativer til rådighed:

- Kompletbearbejdning: Skrubbe, slette dybde, slette side
- Kun skrubbe
- Kun sletfræse dybde og sletfræse side
- Kun sletfræse dybde
- Kun slette side

Skrubbe

1 Værktøjet pendler i notcentrum med den i værktøjs-tabellen definerede indstiksvinkel til den første fremryk-dybde. Indstiksstrategien fastlægger De med parameteren Q366
2 TNC`en rømmer noten indefra og ud under hensyntagen til sletovermålet (parameter Q368 og Q369)
3 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået

Sletfræse

4 Såfremt sletovermålet er defineret, sletfræser TNC´en derefter lommens væg, hvis det er indlæst i flere fremrykninger. Notvæggen bliver hermed tilkørt tangentialt
5 Herefter sletfræser TNC´en bunden af lommen indefra og ud.

Pas på ved programmeringen!

Med inaktiv værktøjs-tabel skal De altid indstikke vinkelret (Q366=0), da De ikke kan definere en indstiksvinkel.

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Ved cyklus-enden positionerer TNC`en værktøjet i bearbejdningsplanet tilbage til startpunktet (delcirkel centrum). Undtagelse: Hvis De definerer en not-position ulig 0, så positionerer TNC`en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den 2. sikkerheds-afstand. I disse tilfælde programmeres altid absolutte kørselsbevægelser efter cyklus-kaldet:

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Er notbredden større end den dobbelte værktøjsdiameter, så rømmer TNC´en noten ligeledes indefra og ud. De kan altså også med små værktøjer fræse vilkårlige noter.

Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

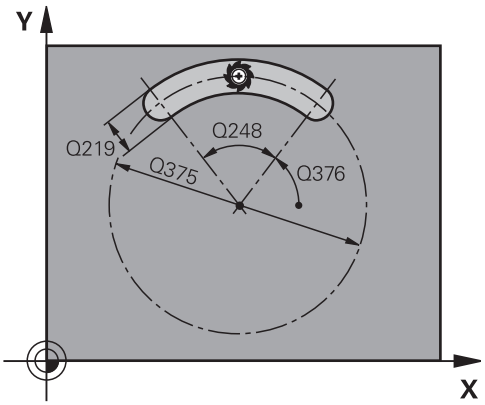
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

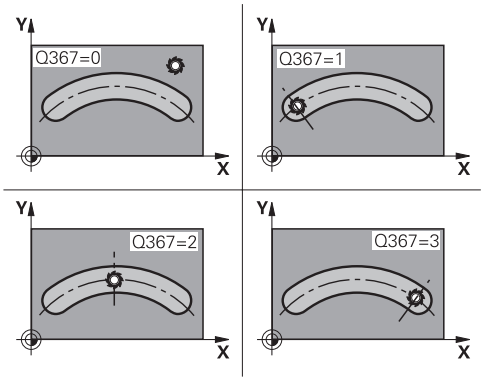
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

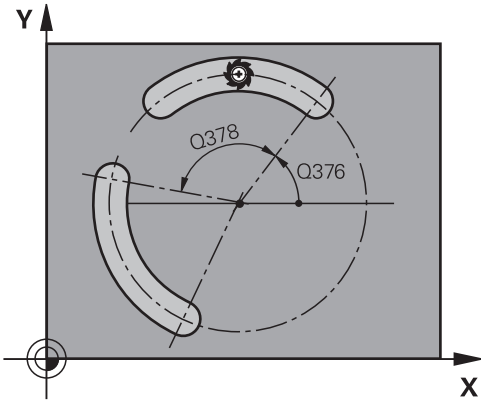
Hvis De kalder cyklus´en med bearbejdnings-omfang 2 (kun sletfræse), så positionerer TNC´en værktøjet i midten af lommen i ilgang til den første fremryk-dybde!

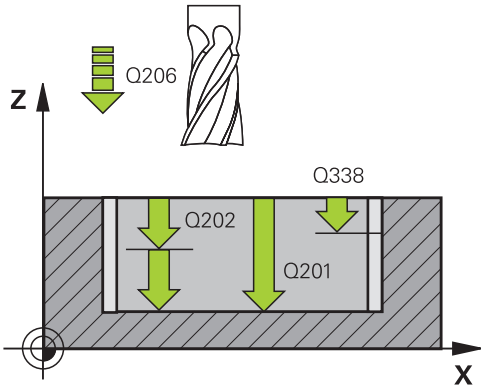
Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang (0/1/2)** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette
  sletside og sletdybde bliver kun udført, når hver sletovermål (Q368, Q369) er definiert
- **Notbredde** Q219 (værdien parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet): Indlæs bredde af noten; hvis notbredden indlæses lig værktøjs-diametereren, så skrubber TNC´en kun (langhul fræsning). Maksimal notbredde ved skrubning: Den dobbelte værktøjs-diameter Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Delcirkel-diameter** Q375: Indlæs diameteren til delcirklen Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføring for notposition (0/1/2/3/4)**Q367: Stedet for noten henført til positionen for værktøjet ved cyklus-kald:
  0: Drer bliver ikke taget hensyn til værktøjs-position. Notstedet fremkommer fra den indlæste delcirkel-midte og startvinkel
  1: Værktøjsposition = centrum venstre Notcirkel. Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  2: Værktøjsposition = centrum midteraksae Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
  3: Værktøjsposition = centrum højre Norcirkel Startvinkel Q376 henfører sig til denne position. Den indlæste delcirkel-midte bliver ikke tilgodeset
- **Midte 1. Akse** Q216 (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet. **Kun aktiv, når Q367 = 0**. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q376 (absolut): Indlæs polarvinkel til startpunktet Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Åbnings-vinkel for not** Q248 (inkremental): Indlæs åbnings-vinklen til noten Indlæseområde 0 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q378 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i delcirkel-midten Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Antal bearbejdninger** Q377: Antallet af bearbejdninger på delcirklen. Indlæseområde 1 til 99999

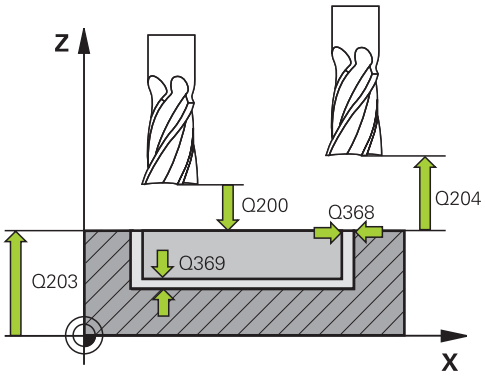








- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af noten Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fremrykning sletfræs** Q338 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet i spindelaksen bliver fremrykket ved sletfræsning. Q338=0: Sletfræs i én fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Indstiksstrategi** Q366: Arten af indstiksstrategi:
  0: indstik vinkelret Indstiksvinklen ANGEL i værktøjstabellen bliver ikke evalueret.
  1, 2: pendlende indstik. I værktøjs-tabellen skal for det aktive værktøj indstiksvinklen **ANGLE** være defineret ulig 0. Ellers giver TNC´en en fejlmeddelelse
  PREDEF: TNC´en anvender værdi fra GLOBAL DEF-blok
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastighed for værktøjet ved side- og dybdesletfræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



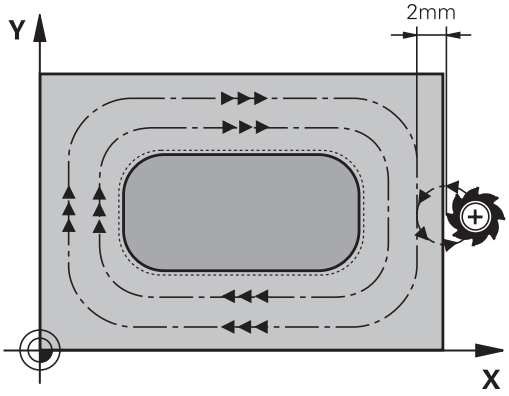
NC-blokke

8 CYCL DEF 254 RUND NOT	
Q215=0	**;BEARBEJDNINGS-OMFANG**
Q219=12	**;NOTBREDE**
Q368=0.2	**;OVERMÅL SIDE**
Q375=80	**;DELCIRKEL-DIAMETER**
Q367=0	**;HENF. NOTPOS.**
Q216=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q217= +2550	**;MIDTE 2. AKSE**
Q376=+45	**;STARTVINKEL**
Q248=90	**;ÅBNINGSVINKEL**
Q378=0	**;VINKELSKRIDT**
Q377=1	**;ANTAL BEARBEJDNINGER**
Q207=500	**;TILSPÆNDING FRÆSE**
Q351=+1	**;FRÆSEART**
Q201=-20	**;DYBDE**
Q202=5	**;FREMRYK-DYBDE**
Q369=0.1	**;OVERMÅL DYBDE**
Q206=150	**;TILSP: DYBDE**
Q385=5	**;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING**
Q200=2	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q203=+0	**;KOOR. OVERFLADE**
Q204=50	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**
Q366=1	**;INDSTIKNING**
Q385=500	**;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING**
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.6 FIRKANTTAP (Cyklus 256; DIN/ISO: G256)

Cyklusafvikling

Med firkanttap-cyklus 256 kan De bearbejde en firkantet tap. Hvis et råemnemål er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdige mål er nået.



1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startposition fastlægger De med parameteren Q437 Standardinstillingen (**Q437=0**) ligger 2 mm til højre ved siden af tap-råemnet
2 Hvis værktøjet står på den 2. I Sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding fremrykdybde til den første fremrykdybde
3 Herefter kører værktøjet tangentialt til tappens kontur og fræser i derefter én omgang
4 Hvis færdigmålet ikke kan nås på en omgang, stiller TNC ´en værktøjet sideværts på den aktuelle fremryk-dybde og fræser derefter påny en omgang. TNC`en tilgodeser herved råemnemålet, færdigmålet og den tilladte sideværts fremrykning. Disse forløb gentager sig, indtil det definerede færdigmål er nået. Såfremt De har lagt startpunkt på et hjørne (Q437 ungleich 0), fræser TNC´en spiralformet fra startpunkt udefre mod indvendig indtil slutmålet er nået
5 Er yderligere fremrykninger nødvendige, kører værktøjet tangentialt væk fra konturen tilbage til startpunktet for tappens bearbejdning
6 Herefter kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og bearbejder tappen i denne dybde
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved enden af cyklus positionerer TNC´en værktøjet udelukkende i værktøjs-aksen på den i cyklus definerede sikre højde. Slutpositionen stemmer altså ikke overens med startpositionen

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet med radiuskorrektur **R0**. Vær opmærksom på parameter Q367 (placering).

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

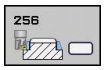
Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

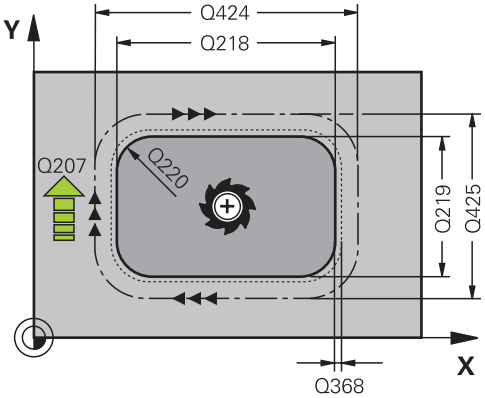
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.

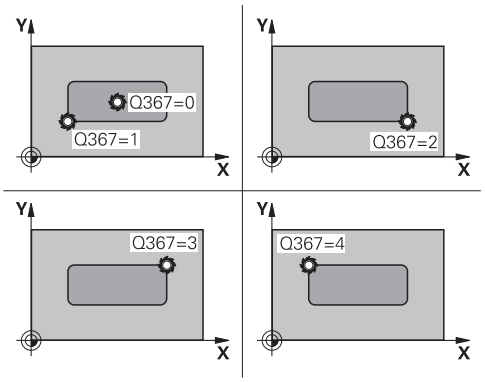
TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.

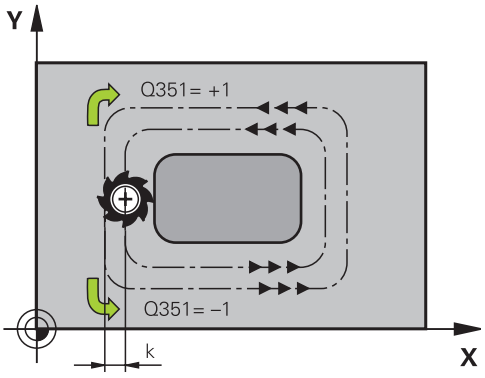
Cyklusparameter



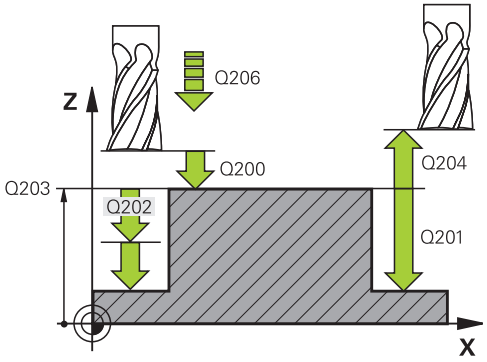


- **1. side-længde** Q218: Længden af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Råemnemål sidelængde 1** Q424: Længden af tap-råemnet, parallelt med hovedaksen for bearbejdningsplanet. **Indlæs råemnemål sidelængde 1** større end **1. side-længde**. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 1 og færdigmål 1 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q219: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet **Indlæs råemnemål sidelængde 2** større end **2. side-længde**. TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemnemål 2 og færdigmål 2 er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Råemnemål sidelængde 2** Q425: Længden af tap-råemnet, parallelt med sideaksen for bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Hjørneradius** Q220: Radius til tappens hjørne Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet, som TNC`en ved bearbejdningen lader stå. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken den totale not bliver drejet. Drejecentrum ligger i positionen, på hvilken værktøjet står ved cyklus-kald Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Tapposition** Q367: position af tappens til forhold til positionen af værktøjet ved Cyklus-kald:
  0: Værktøjsposition = Tapmidte
  1: Værktøjsposition = nederste venstre hjørne
  2: Værktøjsposition = nederste højre hjørne
  3: Værktøjsposition = øverste højre hjørne
  4: Værktøjsposition = øverste venstre hjørne
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**





- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af tappen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **Tilskørslesposition (0...4)** Q437 fastlæg værktøjets tilkørsels stategi:
  0: til højre fra tappen (Grundindstilling)
  1: nederste venstre hjørne
  2: nederste højre hjørne
  3: højre øverste hjørne
  4: venstre øverste hjørne står tilkørslen med indstillingen Q437=0 på den bestående overflade, ellers vælg en anden tilkørselsstartegi



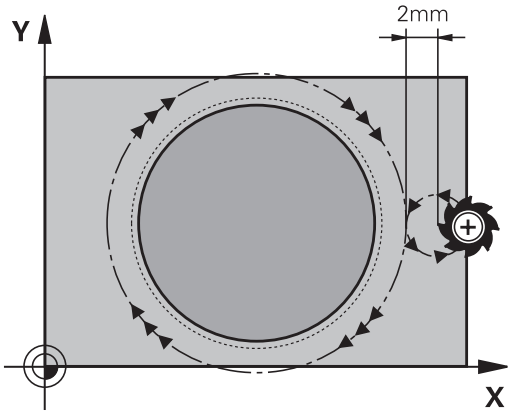
NC-blokke

8 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP	
Q218=60	;1. SIDE-LÆNGDE
Q424=74	;RÅEMNEMASSE 1
Q219=40	;2. SIDE-LÆNGDE
Q425=60	;RÅEMNEMASSE 2
Q220=5	;HJØRNERADIUS
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE
Q224=+0	;DREJEPOSITION
Q367=0	;TAPPOS.
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q351=+1	;FRÆSEART
Q201=-20	;DYBDE
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE
Q206=150	;TILSP: DYBDE
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING
Q437=0	;TILKØRSELSPOSITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

5.7 CIRKELTAP (Cyklus 257; DIN/ISO: G257)

Cyklusafvikling

Med cirkulær tap-cyklus 257 kan De bearbejde en cirkulær tap. Når råemnediameteren er større end den maksimalt mulige sideværts fremrykning, så udfører TNC`en flere sideværts fremrykninger indtil det færdigdel diameteren er nået.



1 Værktøjet kører ud fra cyklus-startpositionen (tappens midte) til startpositionen for tappens bearbejdning. Startpositionen fastlægger De via Polarvinkel, henført til Tapmidten, med parameter Q376
2 Hvis værktøjet står på den 2. I Sikkerheds-afstand, kører TNC´en værktøjet i ilgang **FMAX** til sikkerheds-afstanden og derfra med tilspænding fremrykdybde til den første fremrykdybde
3 Herefter kører værktøjet i en spiralformet bevægelse tangentialt til tappens kontur og fræser derefter ét omløb
4 Hvis færdigdel-diameteren ikke kan nås på ét omløb, fremrykker TNC´en spiralformet til, indtil færdigdel-diameteren er nået. TNC`en tilgodeser herved råemne-diameteren, færdigdeldiameteren og den tilladte sideværts fremrykning.
5 TNC´en kører værktøjet på en spiralformet bane væk fra konturen
6 Er flere dybdefremrykninger nødvendige, så sker den nye dybdefremreykning på frakørselsesbevægelsens næste passende punkt
7 Disse forløb gentager sig, indtil den programmerede fræsedybde er nået
8 Ved enden af cyklus positionerer TNC´en værktøjet – efter den spiralformede frakørsel – i værktøjs-aksen til den i cyklus definerede 2. sikkerheds-afstand og i tilslutning hertil til tappens midte

Pas på ved programmeringen!

Forpositionér værktøjet på startpositionen i bearbejdningsplanet (tappens midte) med radiuskorrektur **R0**.

TNC´en forpositionerer automatisk værktøjet i værktøjs-aksen. Vær opmærksom på parameter Q204 (2. sikkerheds-afstand).

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC´en positionerer værktøjet ved enden af cyklus´en igen tilbage til startpositionen.

TNC´en reducerer fremrykningdybde til den i værktøjs-tabellen definerede skærelængde LCUTS, hvis skærelængden er kortere end den i Cyklus angive fremrykningsdybde Q202

Pas på kollisionsfare!

Med maskin-parameteren displayDepthErr indstiller De, om TNC´en ved indlæsning af en positiv dybde skal afgive en fejlmelding (on) eller ej (off).

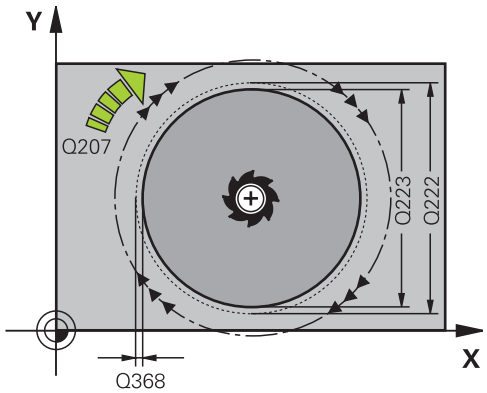
Pas på, at TNC´en med **positiv indlæst dybde** vender beregningen af forpositionen om. Værktøjet kører altså i værktøjs-aksen med ilgang til sikkerheds-afstanden **under** emne-overfladen!

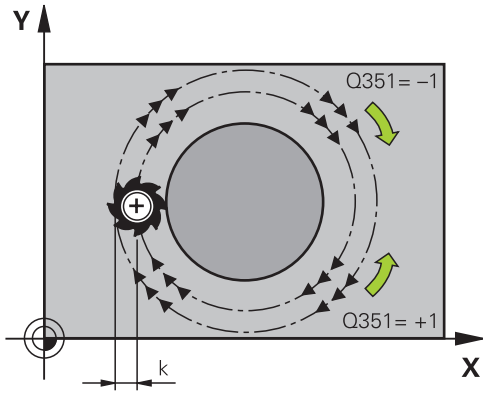
Til højre ved siden af tappen sørg for tilstrækkelig plads for tilkørselsbevægelsen. Minimum: Værktøjs-diameter + 2 mm.

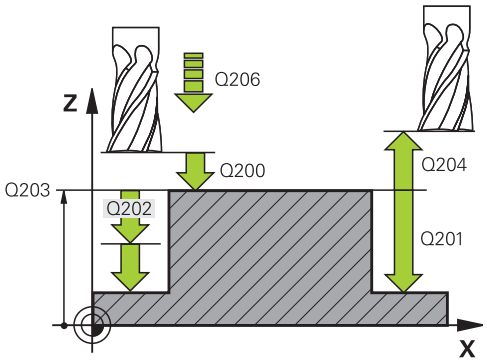
TNC´en positionerer værktøjet ved enden tilbage til sikkerheds-afstanden, hvis indlæst på den 2. sikkerheds-afstand. Slutpositionen af værktøjet efter Cyklus, stemmer altså ikke overens med startpositionen.

Cyklusparameter

- **Færdigdel-diameter** Q223: Diameteren for den færdig bearbejdede tap Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Råemne-diameter** Q222: Diameteren for råemnet Indlæs råemne-diameteren større en færdigdel-diameteren TNC´en udfører flere sideværts fremrykninger, når forskellen mellem råemne-diameter og færdigdel -diameter er større end den tilladte sideværts fremrykning (værktøjs-radius gange bane-overlapning **Q370**). TNC`en beregner altid en konstant sideværts fremrykning Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q368 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q351: Arten af fræsebearbejdning med M3
  +1 = medløbsfræsning
  -1 = modløbsfræsning
  PREDEF: TNC´en anvender værdien fra GLOBAL DEF-blok
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand emne-overflade – bunden af tappen Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang; indlæs en værdi større end 0 Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**







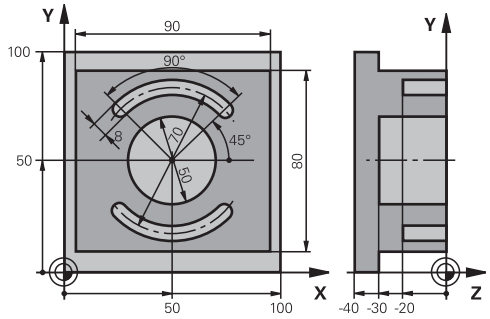
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Bane-overlapnings faktor** Q370: Q370 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde 0.1 til 1.414 alternativt **PREDEF**
- **Startvinkel** Q376: Polarvinkel henfører sig til Tapmidten, ud fra hvilken værktøjet tilkører Tappen. Indlæseområde: 0 til 359°

NC-blokke

```
8 CYCL DEF 257 RUND TAP
   Q223=60    ;FÆRDIGDEL-DIAM.
   Q222=60    ;FÆRDIGDEL-DIAM.
   Q368=0.2   ;OVERMÅL SIDE
   Q207=500   ;TILSPÆNDING FRÆSE
   Q351=+1    ;FRÆSEART
   Q201=-20   ;DYBDE
   Q202=5     ;FREMRYK-DYBDE
   Q206=150   ;TILSP: DYBDE
   Q200=2     ;SIKKERHEDS-AFST.
   Q203=+0    ;KOOR. OVERFLADE
   Q204=50    ;2. SIKKERHEDS-AFST.
   Q370=1     ;BANE-OVERLAPNING
   Q376=0     ;STARTVINKEL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 Programmeringseksempler

Eksempel: Fræsning af lomme, tappe og noter



0 BEGIN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning
4 L Z+250 R0 FMAX		Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 256 FIRKANTET TAP		Cyklus-definition udvendig bearbejdning
Q218=90	;1. SIDE-LÆNGDE	
Q424=100	;RÅEMNEMASSE 1	
Q219=80	;2. SIDE-LÆNGDE	
Q425=100	;RÅEMNEMASSE 2	
Q220=0	;HJØRNERADIUS	
Q368=0	;OVERMÅL SIDE	
Q224=0	;DREJEPOSITION	
Q367=0	;TAPPOS.	
Q207=250	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q206=250	;TILSP. DYBDE.	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=20	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q437=0	;TILKØRSELSPOSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Cyklus-kald udvendig bearbejdning
7 CYCL DEF 252 CIRKELLOMME		Cyklus-definition cirkulær lomme
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q223=50	;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	

Q201=-30	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150	;TILSP: DYBDE	
Q385=5	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q370=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q366=1	;INDSTIKNING	
Q385=750	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cyklus-kald cirkulær lomme
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Værktøjs-veksel
10 TOLL CALL 2 Z S5000		Værktøjs-kald notfræser
11 CYCL DEF 254 RUND NOT		Cyklus-definition noter
Q215=0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q219=8	;NOTBREDE	
Q368=0.2	;OVERMÅL SIDE	
Q375=70	;DELCIRKEL-DIAMETER	
Q367=0	;HENF. NOTPOS.	Ingen forpositionering i X/Y nødvendig
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+2550	;MIDTE 2. AKSE	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;ÅBNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSKRIDT	Startpunkt 2. Not
Q377=2	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q351=+1	;FRÆSEART	
Q201=-20	;DYBDE	
Q202=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q369=0.1	;OVERMÅL DYBDE	
Q206=150	;TILSP: DYBDE	
Q385=5	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q366=1	;INDSTIKNING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cyklus-kald noter
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
14 END PGM C210 MM		

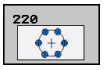
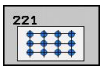
6

Bearbejdningscykler: Mønsterdefinitioner

6.1 Grundlag

Oversigt

TNC´en stiller 2 cykler til rådighed, med hvilke De direkte kan fremstille punktmønstre:

Cyklus	Softkey	Side
220 PUNKTMØNSTER PA CIRKEL		165
221 PUNKTMØNSTER PÅ LINIE		167

Følgende bearbejdningscykler kan De kombinere med cyklerne 220 og 221:

Når De skal fremstille uregelmæssige punktmønstre, så anvender De punkt-tabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkt-Tabeller").

Med funktionen **PATTERN DEF** står flere regelmæssige punktemønstre til rådighed (se "Mønster-definition PATTERN DEF").

Cyklus 200	BORING
Cyklus 201	REIFNING
Cyklus 202	UDDREJNING
Cyklus 203	UNIVERSAL-BORING
Cyklus 204	UNDERSÆNKNING-BAGFRA
Cyklus 205	UNIVERSAL-DYBDEBORING
Cyklus 206	GEVINDBORING NY med komp.patron
Cyklus 207	GEVINDBORING GS NY uden komp.patron
Cyklus 208	BOREFRÆSNING
Cyklus 209	GEVINDBORING SPÅNBRUD
Cyklus 240	CENTRERING
Cyklus 251	FIRKANTLOMME
Cyklus 252	CIRKULÆR LOMME
Cyklus 253	NOTFRÆSNING
Cyklus 254	RUND NOT (kan kun kombineres med cyklus 221)
Cyklus 256	FIRKANTEDE TAPPE
Cyklus 257	CIRKULÆRE TAPPE
Cyklus 262	GEVINDFRÆSNING
Cyklus 263	UNDERSÆNK.GEVINDFRÆSNING
Cyklus 264	BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 265	HELIX-BOREGEVINDFRÆSNING
Cyklus 267	UDV.-GEVINDFRÆSNING

6.2 PUNKT MØNSTER PÅ CIRKEL (Cyklus 220; DIN/ISO: G220)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang fra den aktuelle position til startpunktet for første bearbejdning.

Rækkefølge:

- 2. Kør til sikkerheds-afstand (spindelaksen)
- Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
- Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 3Herefter positionerer TNC´en værktøjet med en retlinie-bevægelse eller med en cirkel-bevægelse til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)

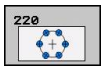
4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger er udført

Pas på ved programmeringen!

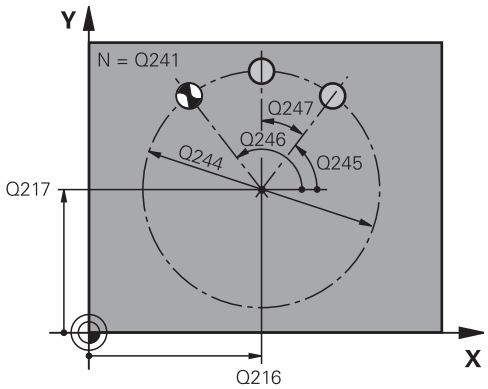
Cyklus 220 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 220 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

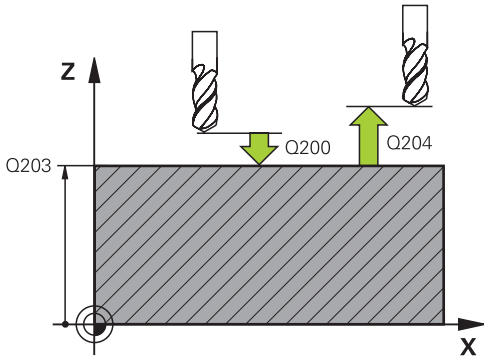
Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 220, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og 2. sikkerheds-afstand fra cyklus 220.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q216 (absolut): Midten af delcirklen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q217 (absolut): Midten af delcirklen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Delcirkel-diameter** Q244: Diameter for delcirklen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for første bearbejdning på delcirklen. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og startpunktet for sidste bearbejdning på delcirklen (gælder ikke for helcirkler); slutvinkel indlæses ulig startvinkel; hvis slutvinklen indlæses større end startvinklen, så bearbejdes modurs, ellers bearbejdes medurs. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to bearbejdninger på delcirklen; hvis vinkelskridtet er lig nul, så beregner TNC´en vinkelskridtet ud fra startvinkel, slutvinkel og antal bearbejdninger; hvis et vinkelskridt er indlæst, så tilgodeser TNC´en ikke slutvinklen; fortegnet til vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (– = medurs). Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Antal bearbejdninger** Q241: Antallet af bearbejdninger på delcirklen. Indlæseområde 1 til 99999
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Mellem bearbejdningerne til 2. sikkerheds-afstand
- **Kørselsart? Lige linie=0/Cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør på en lige linie mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren



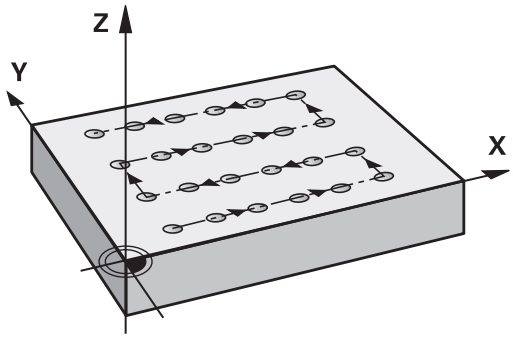


NC-blokke

53 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	
Q216=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q217=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q224=80	;DELCIRKEL-DIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	; SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSKRIDT
Q241=8	;ANTAL BEARBEJDNINGER
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q365=0	;KØRSELSART

6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINIE (Cyklus 221; DIN/ISO: G221)

Cyklusafvikling



1 TNC' en positionerer automatisk værktøjet fra den aktuelle position til startpunktet for den første bearbejdning

   Rækkefølge:
   - 2. Kør til sikkerheds-afstand (spindelaksen)
   - Kør til startpunkt i bearbejdningsplanet
   - Kør til sikkerheds-afstand over emne-overflade (spindelakse)

2 Fra denne position udfører TNC'en den sidst definerede bearbejdningscyklus

3 Herefter positionerer TNC´en værktøjet i positiv retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning; værktøjet står hermed på sikkerheds-afstanden (eller 2. sikkerheds-afstand)

4 Disse forløb (1 til 3) gentager sig, indtil alle bearbejdninger på den første linie er udført; værktøjet står på sidste punkt af første linie.

5 Herefter kører TNC'en værktøjet til sidste punkt på anden linie og gennemfører der bearbejdningen.

6 Derfra positionerer TNC'en værktøjet i negativ retning af hovedaksen til startpunktet for den næste bearbejdning

7 Disse forløb (6) gentager sig, indtil alle bearbejdninger i den anden linie er udført.

8 Herefter kører TNC'en værktøjet til startpunktet for den næste linie

9 I en pendlende bevægelse bliver alle yderligere linier bearbejdet

Pas på ved programmeringen!

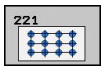
Cyklus 221 er DEF-aktiv, det betyder, at cyklus 221 automatisk kalder den sidst definerede bearbejdningscyklus.

Hvis De kombinerer en af bearbejdningscyklerne 200 til 209 og 251 til 267 med cyklus 221, virker sikkerheds-afstand, emne-overflade og den 2.sikkerheds-afstand og drejested fra cyklus 221.

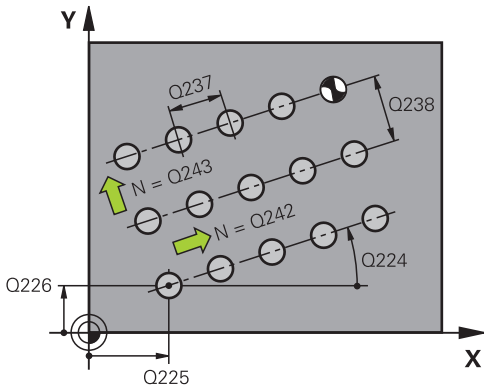
Hvis De anvender cyklus 254 rund not i forbindelse med cyklus 221, så er not-stedet 0 ikke tilladt.

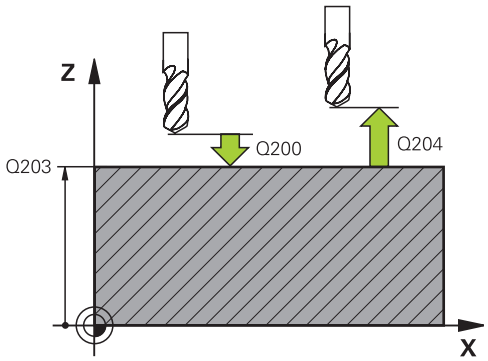
6.3 PUNKT MØNSTER PÅ LINIE (Cyklus 221; DIN/ISO: G221)

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. akse** Q225 (absolut): Koordinaterne til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet.
- **Startpunkt 2. akse** Q226 (absolut): Koordinaterne til startpunktet i sideaksen i bearbejdningsplanet.
- **Afstand 1. akse** Q237 (inkremental): Abstanden mellem de enkelte punkter på linien
- **Afstand 2. akse** Q238 (inkremental): Afstanden mellem de enkelte linier
- **Antal spalter** Q242: Antallet af bearbejdninger på linien
- **Antal linier** Q243: Antallet af linier
- **Drejested** Q224 (absolut): Vinklen, med hvilken det totale billedmønster bliver drejet; drejecentrum ligger i startpunktet
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan værktøjet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør til sikker højde mellem bearbejdningerne
  1: Mellem bearbejdningerne til 2. sikkerheds-afstand



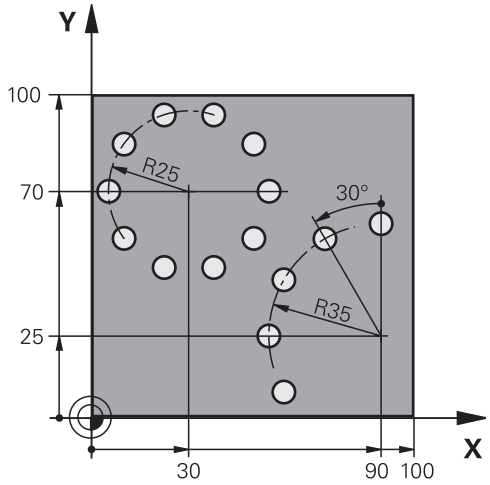


NC-blokke

54 CYCL DEF 221 MØNSTER LINIER	
Q225=+15	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+15	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q237=+10	;AFSTAND 1. AKSE
Q238=+8	;AFSTAND 2. AKSE
Q242=6	;ANTAL KOLONNER
Q243=4	;ANTAL LINIER
Q224=+15	;DREJEPOSITION
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE

6.4 Programmeringseksempler

Eksempel: Hulkreds



0 BEGIN PGM BOREB. MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 200 BORING		Cyklus-definition boring
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;TILSP. DYBDE.	
Q202=4	;FREMRYK-DYBDE	
Q210=0	;DVÆLETID FOR OVEN	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=0	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q211=0.25	;DVÆLETID NEDE	
6 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL		Cyklus-definition hulcirkel 1, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+30	;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+70	;MIDTE 2. AKSE	
Q224=50	;DELCIRKEL-DIAMETER	
Q245=+0	;STARTVINKEL	
Q246=+360	; SLUTVINKEL	
Q247=+0	;VINKELSKRIDT	
Q241=810	;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q204=100	;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE	

Q365=0 ;KØRSELSART	
7 CYCL DEF 220 MØNSTER CIRKEL	Cyklus-definition hulcirkel 2, CYCL 200 bliver automatisk kaldt, Q200, Q203 og Q204 virker fra cyklus 220
Q216=+90 ;MIDTE 1. AKSE	
Q217=+25 ;MIDTE 2. AKSE	
Q224=70 ;DELCIRKEL-DIAMETER	
Q245=+90 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ; SLUTVINKEL	
Q247=30 ;VINKELSKRIDT	
Q241=85 ;ANTAL BEARBEJDNINGER	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q204=2100 ;2. SIKKERHEDS-AFST.	
Q301=1 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q365=0 ;KØRSELSART	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM BORB MM	

7

Bearbejd-
ningscykler:
Konturlomme

7.1 SL-Cykler

Grundlaget

Med SL-cykler kan De sammensætte komplekse konturer af indtil 12 delkonturer (lommer eller Øér). De enkelte delkonturer indlæser De som underprogrammer. Fra listen af delkonturer (underprogram-numre), som De angiver i cyklus 14 KONTUR, beregner TNC´en den totale kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

SL-cykler gennemfører internt omfangsrige og komplekse beregninger og derudfra resulterende bearbejdninger. Af sikkerhedsgrunde gennemføres i alle tilfælde før afviklingen en grafisk program-test! Herved kan De på enkel vis fastslå, om den af TNC`en fremskaffede bearbejdning forløber rigtigt.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Egenskaber ved underprogrammer

- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- TNC´en genkender en lomme, hvis De indvendig omløber konturen, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RR
- TNC´en genkender en Ø, hvis De omløber konturen udvendig, f.eks. beskrivelse af konturen medurs med radius-korrektur RL
- Underprogrammer må ikke indeholde koordinater i spindelaksen
- De programmerer i første blok af underprogrammet altid begge akser.
- Hvis De anvender Q-parametre, så gennemføres de pågældende beregninger og anvisninger kun indenfor det pågældende kontur-underprogram

Skema: Afvikle med SL-cykler

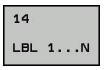
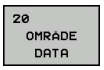
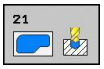
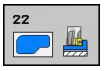
```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FORBORING
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 SKRUBBE
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Oversigt

Cyklus	Softkey	Side
14 KONTUR (tvingende nødvendig)		174
20 KONTUR-DATA (tvingende nødvendig)		179
21 FORBORING (alternativt anvendelig)		181
22 SKRUBNING (tvingende nødvendig)		183
23 SLETFRÆS DYBDE (alternativt anvendelig)		186
24 SLETFRÆSE SIDE (alternativt anvendelig)		187

Udvidede cykler:

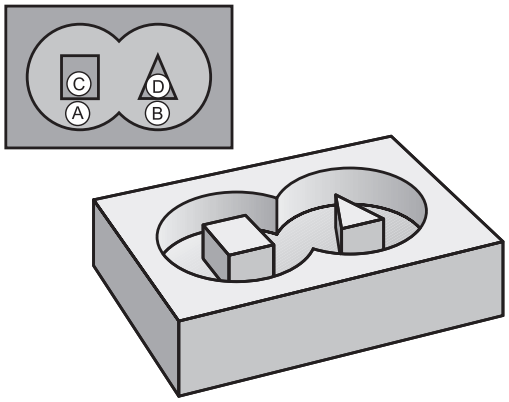
Cyklus	Softkey	Side
25 KONTUR-KÆDE		189

7.2 KONTUR (cyklus 14, DIN/ISO: G37)

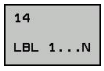
Pas på ved programmeringen!

I cyklus 14 KONTUR oplister De alle underprogrammer, som skal overlappe en totalkontur.

> Cyklus 14 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet
>
> I cyklus 14 kan De maximalt opliste 12 underprogrammer (delkonturer)



Cyklusparameter

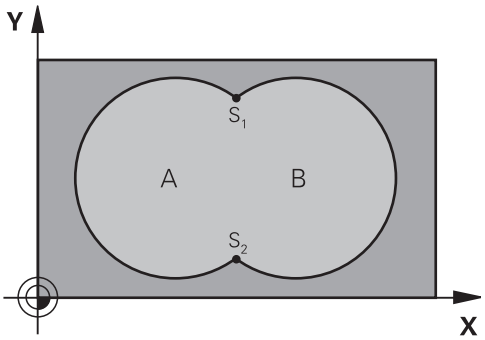


- **Label-numre for konturen**: Indlæs alle label-numre for de enkelte underprogrammer, som skal overlappe en kontur. Hvert nummer bekræftes med tasten ENT og afslut indlæsningen med tasten END. Indlæsning af indtil 12 underprogramnumre 1 til 254

7.3 Overlappende konturer

Grundlaget

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



NC-blokke

12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4

Underprogrammer: Overlappede lommer

De efterfølgende programmeringseksempler er kontur-underprogrammer, som er blevet kaldt i et hovedprogram af Cyklus 14 KONTUR.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

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

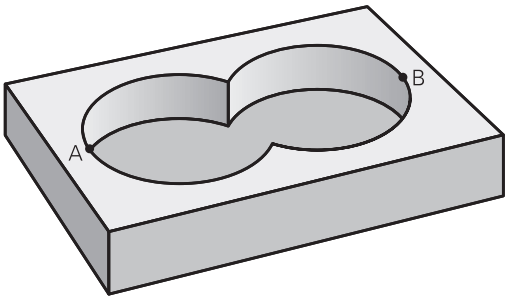
Underprogram 2: Lomme B

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

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være lommer.
- Den første lomme (i cyklus 14) skal begynde udenfor den anden.



Flade 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
```

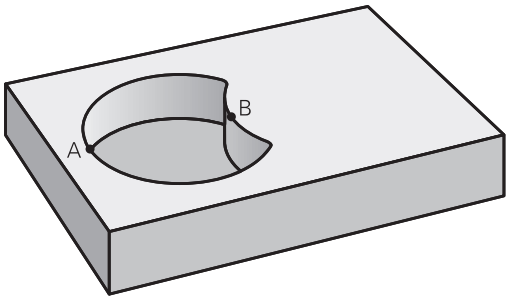
Flade B:

```
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
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Flade A skal være en lomme og B skal være en Ø.
- A skal begynde udenfor B.
- B skal begynde indenfor A



Flade 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
```

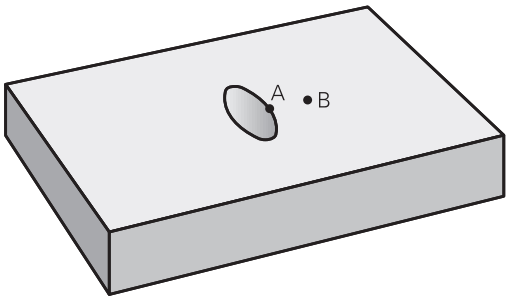
Flade B:

```
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
```

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- A og B skal være lommer.
- A skal begynde indenfor B.



Flade 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
```

Flade 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
```

7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120)

Pas på ved programmeringen!

I cyklus 20 angiver De bearbejdnings-informationerne for under-programmer med delkonturer.

Cyklus 20 er DEF-aktiv, det betyder cyklus 20 er fra sin definition aktiv i bearbejdnings-programmet.

De i cyklus 20 angivne bearbejdnings-informationer gælder for cyklerne 21 til 24.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Hvis De anvender SL-cykler i Q-parameter-programmer, så må De ikke benytte parameter Q1 til Q20 som program-parametre.

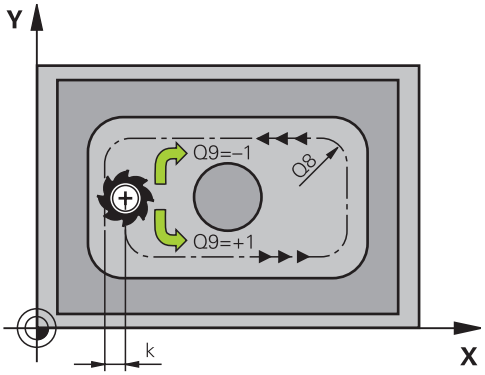
7.4 KONTUR-DATA (Cyklus 20; DIN/ISO: G120)

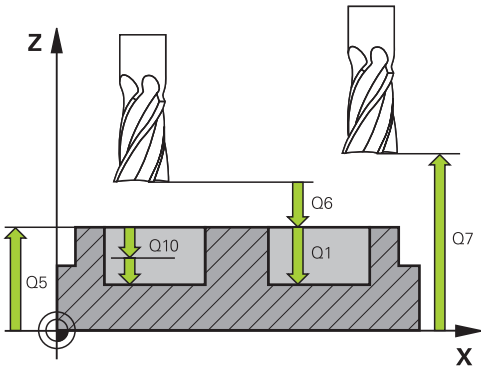
Cyklusparameter

20 OMRADE DATA

- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand emneoverflade – bunden af lommen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Bane-overlapning** faktor Q2: Q2 x værktøjs-radius giver den sideværts fremrykning k. Indlæseområde -0.0001 til 1.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q4 (inkremental): Sletovermål for dybden. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstanden mellem værktøjs-endeflade og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Indvendig-rundingsradius** Q8: Afrundings-radius på indvendige-"hjørner"; den indlæste værdi henfører sig til værktøjs-midtpunktsbanen og bliver anvendt, til beregning af blødere kørselsbevægelser mellem konturelementer. **Q8 er ingen radius, som TNC´en indføjer som separat konturelement mellem programmerede elementer!** Indlæseområde 0 til 99999.9999:
- **Drejeretning?** Q9: Bearbejdnings-retning for lommer
  - Q9 = -1 modløb for lommer og Øér
  - Q9 = +1 medløb for lommer og Øér

De kan teste en bearbejdnings-parameter ved en program-afbrydelse og evt. overskrive.





NC-blokke

57 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING
Q3=+0.2	;OVERMÅL SIDE
Q4=+0.1	;OVERMÅL DYBDE
Q5=+30	;KOOR. OVERFLADE
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q7=+80	;SIKKER HØJDE
Q8=0.15	;RUNDINGSRADIUS
Q9=+1	;DREJERETNING

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121)

Cyklusafvikling

1 Værktøjet borer med den indlæste tilspænding **F** fra den aktuelle position til den første fremryk-dybde
2 Herefter kører TNC'en værktøjet i ilgang **FMAX** tilbage og igen til første fremryk-dybde, formindsket med forstop-afstanden t.
3 Styringen fremskaffer selv forstop-afstanden:
   - Boredybde indtil 30 mm: t = 0,6 mm
   - Boredybde over 30 mm: t = boredybde/50
   - maximal forstop-afstand: 7 mm
4 I tilslutning hertil borer værktøjet med den indlæste tilspænding F videre til næste fremryk-dybde
5 TNC´en gentager disse forløb (1 til 4), til den indlæste boredybde er nået
6 Ved bunden af boringen trækker TNC'en værktøjet tilbage, efter dvæletid for friskæring, med **FMAX** til startpositionen.

Anvendelse

Cyklus 21 FORBORING tager for indstikspunktet hensyn til sletovermål side og sletovermål dybde, såvel som radius til udskrub-værktøjet. Indstikspunktet er samtidig startpunktet for skrubningen.

Pas på ved programmeringen!

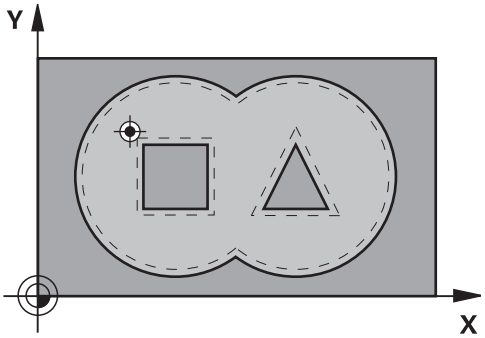
TNC´en tilgodeser ikke en i **TOOL CALL**-blok programmeret deltaværdi **DR** for beregning af indstikspunkter.

Ved trange steder kan TNC`en evt. ikke forbore med et værktøj større end skrubværktøjet.

7.5 FORBORING (Cyklus 21; DIN/ISO: G121)

Cyklusparameter

- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang (fortegn ved negativ arbejdsretning "–") Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skrubbe-værktøjs nummer/navn** Q13 hhv. QS13: Indlæs nummer eller navn på skrubbe-værktøjet. Indlæseområde 0 til 32767,9 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning

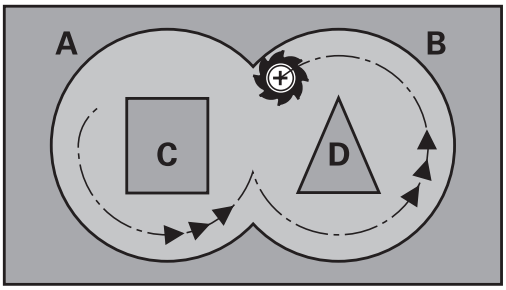


NC-blokke

```
58 CYCL DEF 21 FORBORING
    Q10=+5      ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100     ;TILSP. DYBDE.
    Q13=1       ;SKRUBBE-VÆRKTØJ
```

7.6 SKRUBNING (Cyklus 22; DIN/ISO: G122)

Cyklusafvikling



1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræse tilspænding Q12 konturen indefra og udad
3 Herved bliver Ø-konturen fræset fri (her: C/D) med en tilnærmelse til lomme-konturen (her: A/B).
4 I næste skridt kører TNC´en værktøjet til den næste fremryk-dybde og gentager skrubbe-forløbet, indtil den programmerede dybde er nået
5 Afslutningsvis kører TNC´en værktøjet tilbage til sikker højde

Pas på ved programmeringen!

Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Indstiksforholdene for cyklus 22 fastlægger De med parameter Q19 og i værktøjs-tabellen med spalterne **ANGLE** og **LCUTS**:

- Hvis Q19=0 er defineret, så indstikker TNC´en grundlæggende vinkelret, også når der for det aktive værktøj er defineret en indstiksvinkel (**ANGLE**)
- Hvis De definerer **ANGLE**=90°, indstikker TNC ´en vinkelret. Som indstikstilspænding bliver så anvendt pendlingstilspænding Q19
- Hvis pendlertilspændingen Q19 er defineret i cyklus 22 og **ANGLE** er defineret mellem 0.1 og 89.999 i værktøjs-tabellen, indstikker TNC´en med den fastlagte**ANGLE** helixformet
- Hvis pendlertilspændingen er defineret i cyklus 22 og ingen **ANGLE** står i værktøjs-tabellen, så afgiver TNC´en en fejlmelding
- Er geometriforholdende således, at der ikke kan indstikkes helixformet (notgeometri), så forsøger TNC`en pendlende indstikning. Pendlingslængden beregnes så ud fra **LCUTS** og **ANGLE** (pendellængde = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Ved lommekonturer med spidse indv. hjørner kan ved anvendelse af en overlapningsfaktor større end 1 lade restmateriale blive stående ved skrubning. Specielt den inderste bane kontrolleres pr. testgrafik og evt.ændre overlapningsfaktoren ubetydeligt. Herved lader en anden snitopdeling sig opnå. hvad ofte fører til det ønskede resultat.

Ved efterskrubning tilgodeser TNC´en ikke en defineret slitageværdi **DR** for forskrubbeværktøjet.

Pas på kollisionsfare!

Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Cyklusparameter

- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Forskrubbe-værktøj** Q18 hhv. QS18: Nummeret eller navnet på værktøjet, med hvilket TNC`en allerede har forskrubbet. Omskift til navne-indlæsning: Tryk softkey VÆRKTØJS-NAVN. **Speciel anvisning for AWT-Weber**: TNC´en indføjer anførselstegn over-tegn automatisk, når De forlader indlæsefeltet. Hvis ikke forskrubbet blev "0" indlæst; hvis De her indlæser et nummer eller et navn, skrubber TNC´en kun den del, der med forskrubbe-værktøjet ikke kunne blive bearbejdet. Hvis efterskrubbeområdet ikke er tilkørt sideværts, indstikker TNC´en pendelende; herfor skal De i værktøjs-tabellen TOOL.T, definere skærlængden **LCUTS** og den maksimale indstiksvinkel **ANGLE** for værktøjet. Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding. Indlæseområde 0 til 32767,9 med nummerindlæsning, maksimalt 16 tegn ved navneindlæsning
- **Tilspænding pendling** Q19: Pendlingstilspænding i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX, FAUTO**

NC-blokke

```
59 CYCL DEF 22 SKRUBBE
    Q10=+5      ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100     ;TILSP. DYBDE.
    Q12=750     ;TILSP. SKRUBBE
    Q18=1       ;FORSKRUBBE-
                 VÆRKTØJ
    Q19=150     ;TILSP. PEDLE
    Q208=999    ;TILSP. TILBAGE
```

7.7 SLETNING DYBDE (Cyklus 23, DIN/ISO: G123)

Cyklusafvikling

TNC'en kører værktøjet blødt (lodret tangentialbue) til fladen der skal bearbejdes, såfremt der er plads nok til det. Ved trange pladsforhold kører TNC`en værktøjet lodret til dybden. Herefter bliver det ved udfræsningen tilbageblevne sletovermål fræset.

Pas på ved programmeringen!

TNC´en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen.

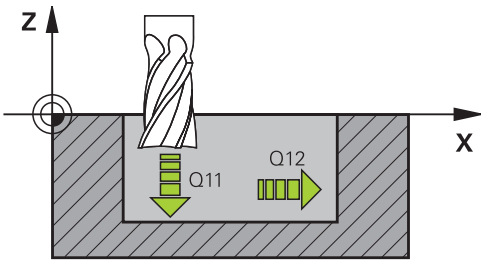
Tilkørselsradius for tilpositionering til slutdybden er defineret fast internt og uafhængig af indsiksvinklen for værktøjet.

Pas på kollisionsfare!

Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Cyklusparameter

- **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding udkørsel** Q208: Kørselshastigheden af værktøjet ved udkørsel efter bearbejdningen i mm/min. Hvis De indlæser Q208=0, så kører TNC´en værktøjet ud med tilspænding Q12. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX, FAUTO**



NC-blokke

```
60 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE
    Q11=100     ;TILSP. DYBDE.
    Q12=350     ;TILSP. SKRUBBE
    Q208=999    ;TILSP. TILBAGE
```

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Cyklusafvikling

TNC'en kører værktøjet på en cirkelbane tangentialt til delkonturen. Hver delkontur bliver sletfræset separat.

Pas på ved programmeringen!

Summen af sletovermål side (Q14) og sletværktøjs-radius skal være mindre end summen af sletovermål side (Q3, cyklus 20) og skrubværktøjs-radius.

Hvis De afvikler cyklus 24 uden først at have skrubbet med cyklus 22, gælder ovenstående opstillede beregning også; radius for skrub-værktøjet har så værdien "0".

De kan også anvende cyklus 24 for konturfræsning. Så skal De

- definere konturen der skal fræses som en Ø (uden lommebegrænsning) og
- i cyklus 20 indlæse sletovermålet (Q3) større, end summen fra sletovermålet Q14 + radius til det anvendte værktøj

TNC'en fremskaffer selv startpunktet for sletfræsningen. Startpunktet er afhængig af pladsforholdene i lommen og det i cyklus 20 programmerede overmål.

TNC´en beregner startpunktet også i afhængighed af rækkefølgen ved afviklingen. Hvis De vælger sletfræsecyklus med tasten GOTO og så starter programmet, kan startpunktet ligge på et andet sted, end hvis De afvikler programmet i den definerede rækkefølge.

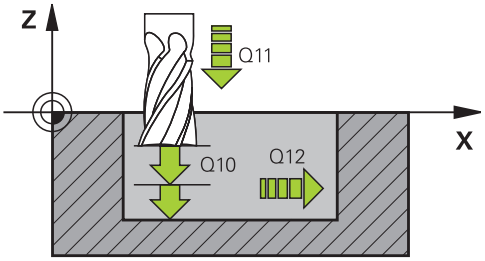
Pas på kollisionsfare!

Efter udførsel af en SL-Cyklus skal De programmerer den første kørselsbevægelse ved koordinatindgivelse f.eks. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

7.8 SLETNING SIDE (Cyklus 24, DIN/ISO: G124)

Cyklusparameter

- **Drejeretning** Q9: Bearbejdningsretning:
  +1: Drejning i modurs-retning
  –1: Drejning i medurs-retning
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q11: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sletovermål side** Q14 (inkremental): Overmål ved sletfræsning af flere gange; den sidste slet-rest bliver udført, hvis De indlæser Q14 = 0 Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

61 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	
Q9=+1	;DREJERETNING
Q10=+5	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDE.
Q12=350	;TILSP. SKRUBBE
Q14=+0	;OVERMÅL SIDE

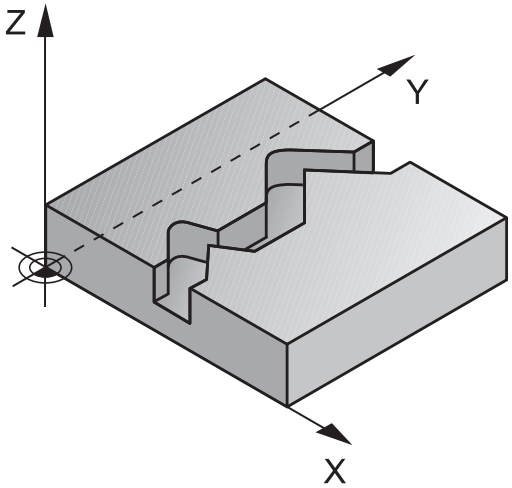
7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan man sammen med cyklus 14 KONTUR - bearbejde åbne og lukkede konturer:

Cyklus 25 KONTUR-KÆDE tilbyder overfor bearbejdningen af en kontur med positionerings-blokke betydelige fordele:

- TNC'en overvåger bearbejdningen for efterskæringer og konturbeskadigelser. Kontrollerer konturen med test-grafikken.
- Er værktøjs-radius for stor, så skal konturene eventuelt efterbearbejdes på indvendige hjørner.
- Bearbejdningen lader sig gennemgående udføre i med- eller modløb. Fræsearten bliver sågar bibeholdt, hvis konturen bliver spejlet
- Ved flere fremrykninger kan TNC'en køre værktøjet frem og tilbage: Herved formindskes bearbejdningstiden.
- De kan indlæse et overmål, og skrubbe og sletfræse i flere arbejdsgange



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

TNC'en tager kun hensyn til den første label i cyklus 14 KONTUR.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Cyklus 20 **KONTUR-DATA** behøves ikke.

Hjælpefunktionerne **M109** og **M110** virker ikke ved bearbejdningen af en kontur med cyklus 25.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

7.9 KONTUR-TOG (Cyklus 25; DIN/ISO: G125)

Pas på kollisionsfare!

For at undgå mulige kollisioner:

- Direkte efter cyklus 25 må ingen kædemål programmeres, da kædemål henfører sig til værktøjets position ved cyklus-ende.
- Kør i alle hovedakser til en defineret (absolut) position, da positionen for værktøjet ved cyklusenden ikke stemmer overens med positionen ved cyklus start.

Cyklusparameter

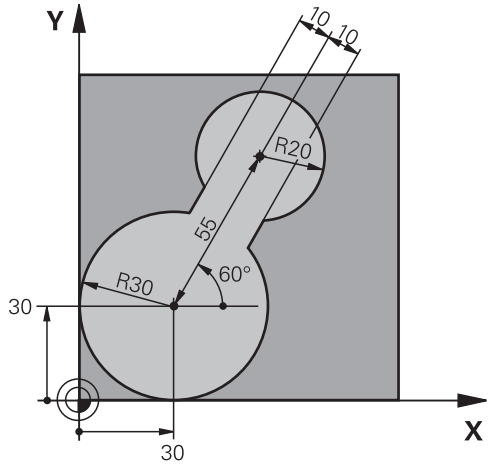
- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Koordinater emne-overflade** Q5 (absolut): Absolutte koordinater til emne-overfladen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q7 (absolut): Absolut højde, i hvilken der ingen kollision kan ske med emnet (for mellempositionering og udkørsel ved cyklus-ende). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fræseart** Q15:
  Medløbs-fræsning: Indlæse = +1
  Modløbs-fræsning: Indlæse = –1
  Afvigelse ved med- og mod-løbs fræsning ved flere fremføringer:Indlæse = 0

NC-blokke

```
62 CYCL DEF 25 KONTUR-KÆDE
    Q1=-20      ;FRÆSEDYBDE
    Q3=+0       ;OVERMÅL SIDE
    Q5=+0       ;KOOR. OVERFLADE
    Q7=+50      ;SIKKER HØJDE
    Q10=+5      ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100     ;TILSP. DYBDE.
    Q12=350     ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q15=-1      ;FRÆSEART
```

7.10 Programmeringseksempler

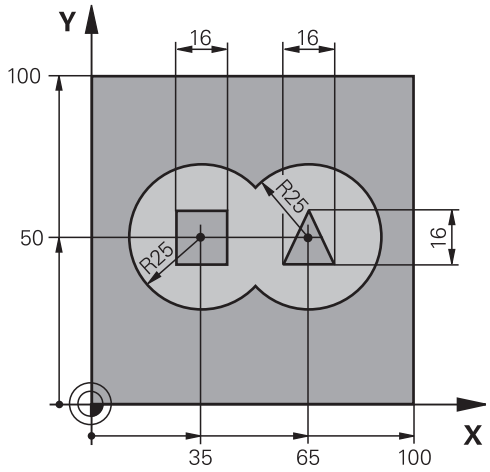
Eksempel: Lomme skrubbes og efterskrubbes



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	Råemne-definition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Værktøjs-kald forskrubning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6CYCL DEF 14.1KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA	Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q2=1 ;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0 ;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100 ;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1 ;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1 ;DREJERETNING	
8 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PEDLE	
Q208=30000 ;TILSP. TILBAGE	
9 CYCL CALL M3	Cyklus-kald udskrubning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Værktøjs-kald efterskrubning, diameter 15

12 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition efterskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. SKRUBBE	
Q18=1 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PEDLE	
Q208=30000 ;TILSP. TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald efterskrubning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1	Kontur-underprogram
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	

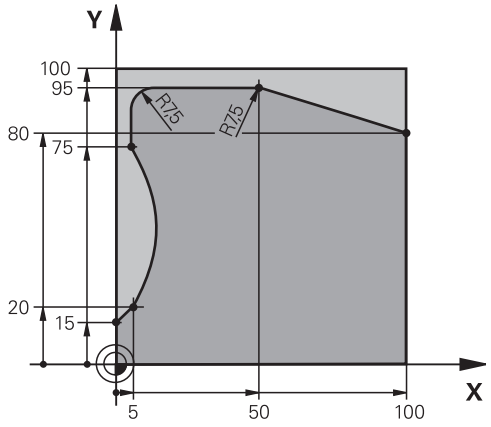
Eksempel: Overlappede konturer, forboring, skrubning, sletfræsning



0 BEGIN PGM C21 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S2500		Værktøjs-kald bor, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR		Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1/2/3/4		
7 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA		Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE	
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5	;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0.5	;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100	;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1	;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;DREJERETNING	
8 CYCL DEF 21 FORBORING		Cyklus-definition forboring
Q10=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q11=250	;TILSP. DYBDE.	
Q13=2	;SKRUBBE-VÆRKTØJ	
9 CYCL CALL M3		Cyklus-kald forboring
10 L +250 R0 FMAX M6		Værktøjs-veksel
11 TOOL CALL 2 Z S3000		Værktøjs-kald skrubning/sletfræsning diameter 12
12 CYCL DEF 22 SKRUBBE		Cyklus-definition udskrubning
Q10=5	;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100	;TILSP. DYBDE.	
Q12=350	;TILSP. SKRUBBE	

Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PEDLE	
Q208=30000 ;TILSP. TILBAGE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
14 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. SKRUBBE	
Q208=30000 ;TILSP. TILBAGE	
15 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræse dybde
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. SKRUBBE	
Q14=+0 ;OVERMÅL SIDE	
17 CYCL CALL	Cyklus-kald sletfræs side
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
19 LBL 1	Kontur-underprogram 1: Lomme venstre
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Kontur-underprogram 2: Lomme højre
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Kontur-underprogram 3: Ø firkant 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	Kontur-underprogram 4: Ø trekant højre
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: Kontur-kæde



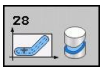
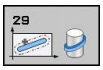
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTUR-KÆDE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-20 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLADE	
Q7=+250 ;SIKKER HØJDE	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=200 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q15=+1 ;FRÆSEART	
8 CYCL CALL M3	Cyklus-kald
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
10 LBL 1	Kontur-underprogram
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	

8

Bearbejd-
ningscykler:
Cylinderflade

8.1 Grundlaget

Oversigt cylinderflade-cykler

Cyklus	Softkey	Side
27 CYLINDER-FLADE		199
28 ZYLINDER-OVERFLADE notfræsning		202
29 CYLINDER-FLADE trinfræsning		205

8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Cyklus-afvikling

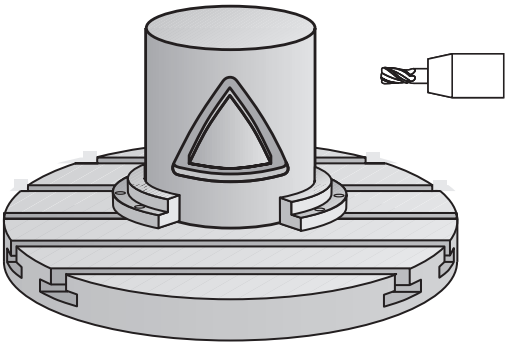
Med denne cyklus kan De overføre en for afviklingen defineret kontur på fladen af en cylinder. De skal anvende cyklus 28, hvis De vil fræse føringsnoter på cylinderen.

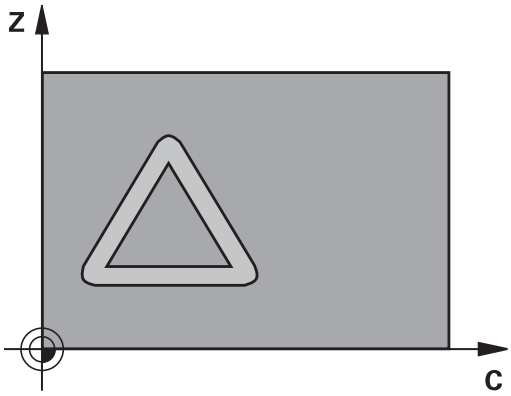
Konturen beskriver De i et underprogram, som De har fastlagt med cyklus 14 (KONTUR).

I underprogrammer beskriver De altid konturen med koordinaterne X og Y, uafhængig af hvilke drejeakser der findes på Deres maskine. Konturbeskrivelsen er altså uafhængig af Deres maskinkonfiguration. Som banefunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** og **CT** til rådighed.

Angivelserne i vinkelaksen (X-koordinater) kan De valgfrit indlæse i grader eller i mm (tommer)(fastlægges med cyklus-definition Q17).

1 TNC'en positionerer værktøjet over indstikspunktet; herved bliver der taget hensyn til slettillæg for side
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs den programmerede kontur
3 Ved enden af konturen kører TNC`en værktøjet til sikkerhedsafstand og tilbage til indstikspunktet;
4 Skridt 1 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5 I tilslutning hertil kører værktøjet til sikkerhedsafstand





8.2 CYLINDER-FLADE (cyklus 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

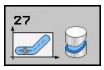
Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter



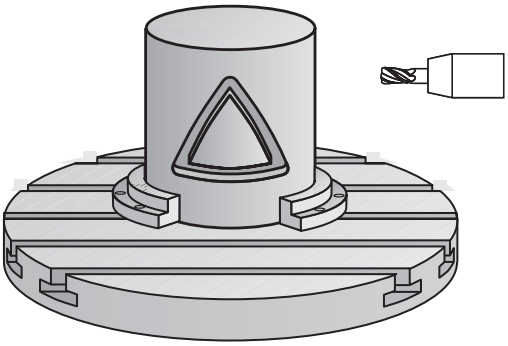
- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål i planet for cyl.flade-afvikling; overmålet virker i retning af radiuskorrekturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)

NC-blokke

```
63 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE
    Q1=-8        ;FRÆSEDYBDE
    Q3=+0        ;OVERMÅL SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q10=+3       ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100      ;TILSP. DYBDE.
    Q12=350      ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;DIMENSION TYPEN
```

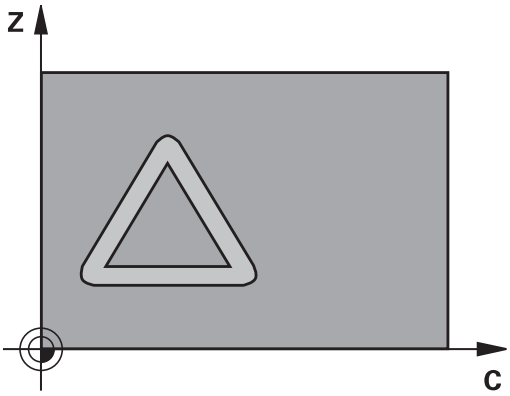
8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

Cyklusafvikling



Med denne cyklus kan De en af afviklingen defineret føringsnot overføre til overfladen på en cylinder. I modsætning til cyklus 27, indstiller TNC`en værktøjet ved denne cyklus således, at væggen ved aktiv radiuskorrektur næsten forløber parallelt med hinanden. Eksakt parallet forløbende vægge opretholder De så, hvis De anvender et værktøj, der er eksakt lig med bredden af noten.

Jo mindre værtøjet er i forhold til notbredden, desto større forvrængninger opstår ved cirkelbaner og skrå retlinier. For at kunne minimere disse kørselsbetingede forvrængninger, kan De med parameteren Q21 definere en tolerance, med hvilken TNC´en tilnærmer noten der skal fremstilles til en not, som blev fremstillet med et værktøj, hvis diameter svarer til notbredden.



De programmerer midtpunktsbanen af konturen med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille noten i med- eller modløb.

1 TNC´en positionerer værktøjet over indstikspunktet
2 I den første fremryk-dybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs notvæggen; herved bliver der taget hensyn sidens sletspån
3 Ved enden af konturen forskyder TNC´en værktøjet til den modstående notvæg og kører tilbage til indstikspunktet
4 Skridt 2 til 3 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
5 Når De har defineret tolerancen Q21, så udfører TNC´en efterbearbejdningen, for at opnå mest mulige parallelle notvægge.
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

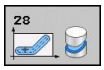
Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

8.3 CYLINDER-FLADE notfræsning (cyklus 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

Cyklusparameter



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål på notvæggen. Sletovermålet formindsker notbredden med to gange den indlæste værdi Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Notbredde** Q20: Bredden af noten der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tolerance**Q21: Hvis De anvender et værktøj, der er mindre end den programmeredee notbredde Q20, opstår kørselsbetingede forvrængninger på notvæggen ved cirkler og skrå retlinier. Når De definerer tolerancen Q21, så tilnærmer TNC`en noten i et efterkoblet fræseforløb således, som om De havde fræset noten med et værktøj, som var eksakt lige så stort som notbredden Med Q21 definerer De den tilladte afvigelse fra den ideale not. Antallet af efterbearbejdningsskridt afhænger af cylinderradius, det anvendte værktøj og notdybden. Jo mindre tolerancen er defineret, desto nøjagtigere bliver noten, men desto længere varer også efterbearbejdningen. Indlæseområde 0 til 9,9999
  Anbefaling: Anvend en tolerance på 0.02 mm.
  Funktion inaktiv: Indlæs 0 (Grundindstilling)

NC-blokke

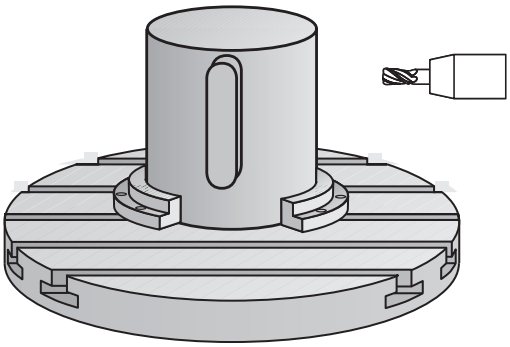
63 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	
Q1=-8	;FRÆSEDYBDE
Q3=+0	;OVERMÅL SIDE
Q6=+0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q10=+3	;FREMRYK-DYBDE
Q11=100	;TILSP. DYBDE.
Q12=350	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q16=25	;RADIUS
Q17=0	;DIMENSION TYPEN
Q20=12	;NOTBREDE
Q21=0	;TOLERANCE

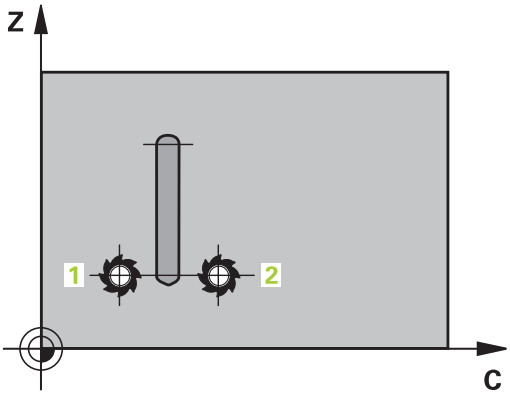
8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus kan De overføre et i afviklingen defineret trin til overfladen på en cylinder. TNC`en stiller værktøjet ved denne cyklus således, at væggene ved aktiv radiuskorrektur altid forløber parallelt med hinanden. De programmerer midtpunktsbanen af trinnet med angivelse af værktøjs-radiuskorrektur. Med radiuskorrekturen fastlægger De, om TNC´en skal fremstille trinnet i med- eller modløb.

Ved enden af trinnet tilføjer TNC`en grundlæggende altid en halvcirkel, hvis radius svarer til den halve bredde af trinnet.





1 TNC´en positionerer værktøjet over startpunktet for bearbejdningen. Startpunktet beregner TNC`en ud fra trinbredde og værktøjs-diameteren. Det ligger med den halve trinbredde og værktøjs-diameteren forskudt ved siden af det første i kontur-underprogrammet definerede punkt. Radius-korrekturen bestemmer, om der skal startes venstre (1, RL=medløb) eller højre for trinnet (2, RR=modløb)
2 Efter at TNC´en har positioneret til den første fremrykdybde, kører værktøjet på en cirkelbue med fræsetilspænding Q12 tangentialt til trinvæggen. Evt. bliver sletfræseovermål side tilgodeset
3 På den første fremrykdybde fræser værktøjet med fræsetilspænding Q12 langs trinvæggen, indtil tappen fuldstændigt fremstillet
4 Dernæst kører værktøjet tangentialt væk fra trinvæggen tilbage til startpunktet for bearbejdningen
5 Skridt 2 til 4 gentager sig, til den programmerede fræsedybde Q1 er nået
6 Afslutningsvis kører værktøjet i værktøjs-aksen tilbage til sikker højde eller til den sidst programmerede position før cyklus

8.4 CYLINDER-FLADE trinfræsning (cyklus 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Pas på ved programmeringen!

Maskine og TNC skal være forberedt af maskinfabrikanten for cylinderflade-interpolationen.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

I den første NC-blok i kontur-underprogrammet programmeres altid begge cylinderflade-koordinater.

Hukommelsen for en SL-cyklus er begrænset. De kan i en SL-cyklus programmere maksimalt 16384 konturelementer.

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

Anvend en fræser med centrumskær (DIN 844).

Cylinderen skal være opspændt midt på rundbordet. Fastlæg henføringspunktet i centrum af rundbordet.

Spindelaksen skal ved cyklus-kald stå vinkelret på rundbords-aksen. Hvis dette ikke er tilfældet, så afgiver TNC'en en fejlmelding. Muligvis er det nødvendigt med en omskiftning af kinematikken.

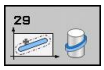
Denne cyklus kan De ikke udføre med transformeret bearbejdningsplan.

Sikkerhedsafstanden skal være større end værktøjs-radius.

Bearbejdningstiden kan blive forhøjet, hvis konturen består af mange ikke tangentiale konturelementer.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter



- **Fræsedybde** Q1 (inkremental): Afstand mellem cylinder-flade og bunden af konturen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sletovermål side** Q3 (inkremental): Sletovermål på trinvæggen. Sletovermålet forstørrer trinbredden med to gange den indlæste værdi. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q6 (inkremental): Afstand mellem værktøjs-endeflade og cylinder overflade. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Fremryk-dybde** Q10 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet bliver fremrykket hver gang Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Tilspænding dybdefremrykning** Q11:Tilspænding ved kørselsbevægelser i spindelaksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q12: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradius** Q16: Radius til cylinderen, på hvilken konturen skal bearbejdes. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målsætningsart? Grad =0 MM/TOMME=1** Q17: Koordinaterne til drejeaksen i underprogrammet programmeres i grader eller mm (tomme)
- **Trinbredde** Q20: Bredden af trinnet der skal fremstilles. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

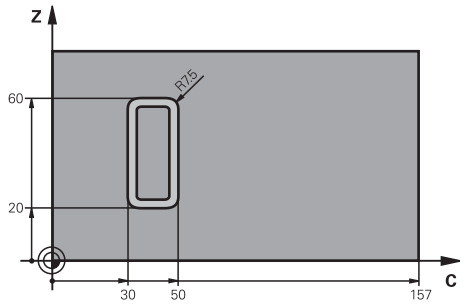
NC-blokke

```
63 CYCL DEF 29 CYLINDER-FLADE TRIN
    Q1=-8        ;FRÆSEDYBDE
    Q3=+0        ;OVERMÅL SIDE
    Q6=+0        ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q10=+3       ;FREMRYK-DYBDE
    Q11=100      ;TILSP. DYBDE.
    Q12=350      ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q16=25       ;RADIUS
    Q17=0        ;DIMENSION TYPEN
    Q20=12       ;TRINBREDE
```

8.5 Programmeringseksempler

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 27

- Maskine med B-hoved og C-bord
- Cylinder opspændt midt på rundbord.
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten

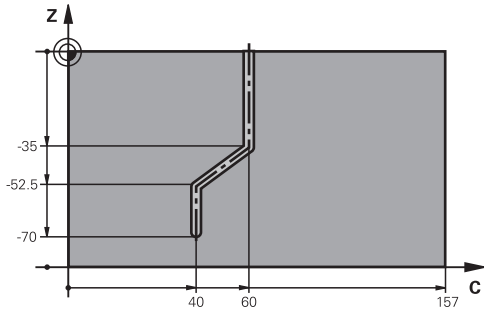


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Værktøj forpositioneres til rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6CYCL DEF 14.1KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;DIMENSION TYPEN	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram
13 L X+40 Y+20 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L X+50	
15 RND R7.5	
16 L Y+60	
17 RND R7.5	
18 L IX-20	
19 RND R7.5	
20 L Y+20	
21 RND R7.5	

22 L X+50	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

Eksempel: cylinder-flade med cyklus 28

- Cylinder opspændt midt på rundbord
- Maskine med B-hoved og C-bord
- Henføringspunkt ligger i rundbords-midten
- Beskrivelse af midtpunktsbane i et kontur-underprogram



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Værktøjs-kald, værktøjs-akse Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positioner værktøj på rundbords-midten
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Indsvingning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Kontur-underprogram fastlægges
6CYCL DEF 14.1KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDER-FLADE	Bearbejdnings-parameter fastlægges
Q1=-7 ;FRÆSEDYBDE	
Q3=+0 ;OVERMÅL SIDE	
Q6=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q10=-4 ;FREMRK.-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=350 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q16=25 ;RADIUS	
Q17=1 ;DIMENSION TYPEN	
Q20=10 ;NOTBREDE	
Q21=0.02 ;TOLERANCE	Efterbearbejdning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Rundbor forpositioneres, spindel ind, cyklus kald
9 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
10 PLANE RESET TURN FMAX	Tilbagesvingning, ophæv PLANE-funktion
11 M2	Program-slut
12 LBL 1	Kontur-underprogram, beskrivelse af midtpunktbanen
13 L X+60 X+0 RL	Angivelser i drejeakse i mm (Q17=1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	
16 L Y-70	
17 LBL 0	
18 END PGM C28 MM	

9

Bearbejd-ningscykler: Konturlomme med konturformel

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

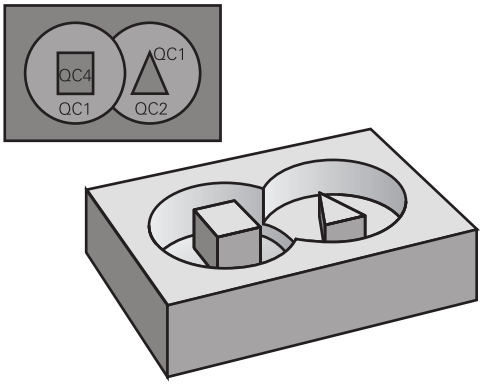
Grundlaget

Med SL-cykler og konturformler kan De sammensætte komplekse konturer ud fra delkonturer (lommer eller Ø´er). De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra de valgte delkonturer, som De med en konturformel forbinder med hinanden, beregner TNC´en den totale kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

SL-cyklerne med konturformel forudsætter en struktureret programopbygning og tilbyder muligheden, for altid at gemme tilbagevendende konturer i de enkelte programmer. Med konturformlen forbinder De delkonturerne til en totalkontur og fastlægger, om det drejer sig om en lomme eller en Ø.

Funktionen SL-cykler med konturformel er i brugerfladen for TNC´en fordelt på flere områder og tjener som grundlag for videregående udviklinger.



Skema: Afvikle med SL-cykler og kompleks konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBBE
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- Grundlæggende identificerer TNC´en alle konturer som lommer. De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.
- Delkonturer kan De definere efter behov med forskellige dybder

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Skema: Omregning af delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “CIRKEL1“
2 DECLARE KONTUR QC2 = “CIRKELXY“ DEPTH15
3 DECLARE KONTUR QC3 = “TREKANT“ DEPTH10
4 DECLARE KONTUR QC4 = “KVADRAT“ DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM CIRKEL 1MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM CIRKEL 1MM

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM
...
...
```

Vælg program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** vælger De et program med kontur-definitioner, fra hvilket TNC skal tage konturbeskrivelsen:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.
- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

SEL CONTOUR
- Tryk softkey SEL KONTUR
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-definitionen, bekræft med tasten END

SEL CONTOUR-blok programmeres før SL-cyklus. Cyklus **14 KONTUR** er med anvendelsen af **SEL CONTUR** ikke mere nøvendig.

Definere konturbeskrivelser

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** giver De et program stien for programmet, fra hvilket TNC´en tager konturbeskrivelserne. Yderligere kan De for denne konturbeskrivelse vælge en separat dybde (FCL 2-funktion):

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.
- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

DECLARE CONTOUR
- Tryk softkey DECLARE CONTOUR
- Indlæs nummeret for konturbetegnelsen **QC**, bekræft med tasten ENT
- Indlæs det fuldstændige programnavn for programmet med kontur-beskrivelsen, bekræft med tasten END, eller hvis ønsket
- definere separat dybde for den valgte kontur

Med den angivne konturbetegnelse **QC** kan De i konturformlen cleare de forskellige konturer med hinanden

Hvis De anvender konturer med separat dybde, så skal De anvise alle delkonturer en dybde (evt. anvise dybden 0).

Indlæse kompleks konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

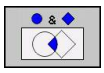
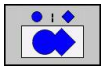
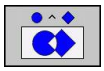
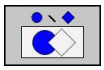
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

KONTUR FORMEL

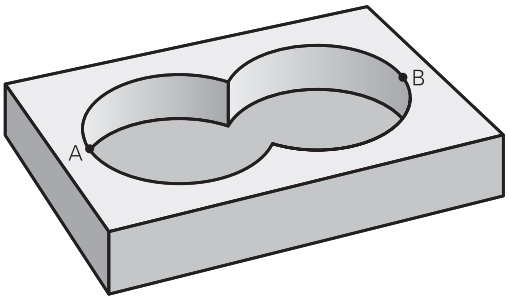
- Tryk softkey KONTUR FORMEL: TNC´en viser følgende softkeys:

Forbindelses-funktion	Softkey
skåret med f.eks. **QC10 = QC1 & QC5**	
forbundet med f.eks. **QC25 = QC7 | QC18**	
forbundet med, men uden snit f.eks **QC12 = QC5 ^ QC25**	
uden f.eks. **QC25 = QC1 \ QC2**	
parantes med f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
parantes til f.eks. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Definere enkelt kontur f.eks. **QC12 = QC1**	

Overlappende konturer

TNC`en betragter grundlæggende en programmeret kontur som en lomme. Med funktionen for konturformel har De muligheden, for at ændre en kontur til en Ø

De kan overlappe lommer og Ø´er på en ny kontur. Hermed kan De fladerne for en lomme med en overlappet lomme forstørre eller formindske en Ø.



Underprogrammer: Overlappede lommer

De efterfølgende programmeringseksempler er konturbeskrivelses-programmer, som er blevet defineret i et konturdefinitions-program. Konturdefinitions-programmet bliver til gengæld kaldt med funktionen **SEL CONTOUR** i det egentlige hovedprogram.

Lommerne A og B overlapper hinanden.

TNC'en beregner skæringspunkterne S1 og S2, de må ikke blive programmeret.

Lommerne er programmeret som helcirkler.

Konturbeskrivelses-program 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
```

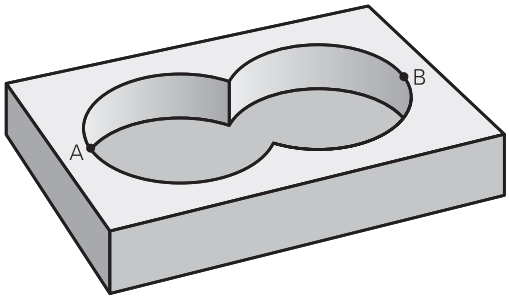
Konturbeskrivelses-program 2: Lomme B

```
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
```

"Sum"-flader

Begge delflader A og B inklusive den fælles overdækkede flade skal bearbejdes:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "forenet med"



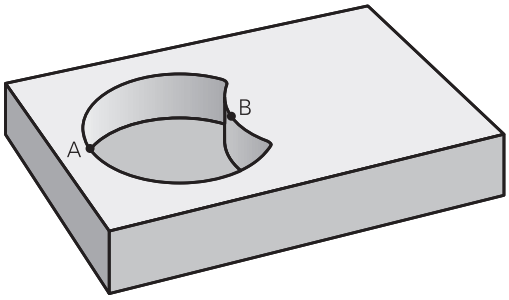
Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “LOMME_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “LOMME_B.H“
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

"Forskels" -flade

Flade A skal bearbejdes uden den af B overdækkede andel:

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladen B med funktionen **uden** fratrukket fladen A



Konturdefinitions-program:

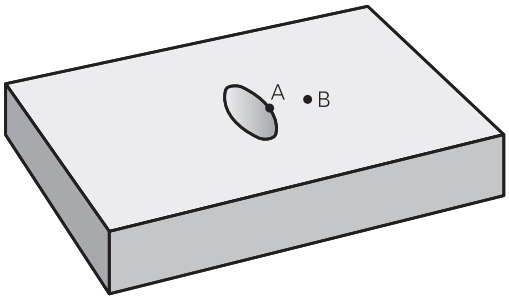
```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “LOMME_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “LOMME_B.H“
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

9.1 SL-cykler med kompleks konturformel

"Snit"-flader

Den af A og B overdækkede flade skal bearbejdes. (enkle overdækkede flader skal forblive ubearbejdet.)

- Fladerne A og B skal være programmerede i seperate programmer uden radiuskorrektur
- I konturformlen bliver fladerne A og B omregnet med funktionen "skåret med"



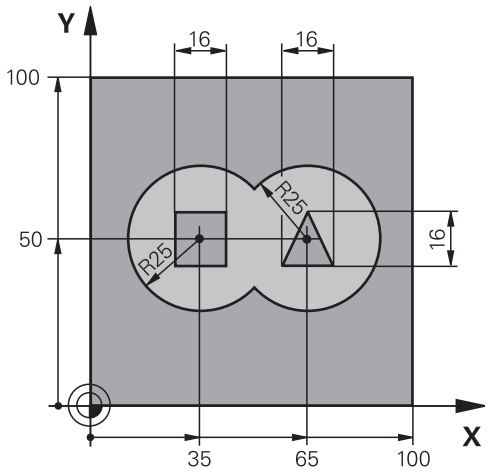
Konturdefinitions-program:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "LOMME_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "LOMME_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt", Side 173)

Eksempel: Skrubbe og slette overlappende konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Værktøjs-definition skrubfræser
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Værktøjs-definition sletfræser
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Værktøjs-kald skrubfræser
6 L Z+250 R0 FMAX		Frikøre værktøj
7 SEL CONTOUR “MODEL“		Fastlæg konturdefinitions-program
8 CYCL DEF 20 KONTUR-DATA		Fastlæggelse af generelle bearbejdnings-parametre
Q1=-20	;FRÆSEDYBDE	
Q2=1	;BANE-OVERLAPNING	
Q3=+0.5	;OVERMÅL SIDE	
Q4=+0.5	;OVERMÅL DYBDE	
Q5=+0	;KOOR. OVERFLADE	
Q6=2	;SIKKERHEDS-AFST.	
Q7=+100	;SIKKER HØJDE	
Q8=0.1	;RUNDINGSRADIUS	
Q9=-1	;DREJERETNING	

9 CYCL DEF 22 SKRUBBE	Cyklus-definition udskrubning
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q1=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=350 ;TILSP. SKRUBBE	
Q18=0 ;FORSKRUBBE-VÆRKTØJ	
Q19=150 ;TILSP. PEDLE	
Q401=100 ;TILSPÆNDINGSFAKTOR	
Q404= ;EFTERSKRUBBESTRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cyklus-kald skrubning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Værktøjs-kald sletfræser
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE	Cyklus-definition sletfræse dybde
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=200 ;TILSP. SKRUBBE	
13 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræse dybde
14 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE	Cyklus-definition sletfræs side
Q9=+1 ;DREJERETNING	
Q10=5 ;FREMRYK-DYBDE	
Q11=100 ;TILSP. DYBDE.	
Q12=400 ;TILSP. SKRUBBE	
Q14=+0 ;OVERMÅL SIDE	
15 CYCL CALL M3	Cyklus-kald sletfræs side
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitions-program med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitions-program
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “CIRKEL1“	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL1"
2 FN 0: Q1 =+35	Værdianvisning for anvendte parameter i PGM "CIRKEL31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = “LOMME31XY“	Definition af konturbetegnelsen for programmet "CIRKEL31XY"
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “TREKANT“	Definition af konturbetegnelse for programmet "TREKANT"
7DECLARE CONTOUR QC4 = “KVADRAT“	Definition af konturbetegnelse for programmet "KVADRAT"
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivelses-program:

0 BEGIN PGM CIRKEL 1MM	Konturbeskrivelses-program: Cirkel højre
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL 1MM	

0 BEGIN PGM CIRKEL31XY MM	Konturbeskrivelses-programm: Cirkel venstre
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM CIRKEL31XY MM	

0 BEGIN PGM TREKANT MM	Konturbeskrivelses-program: Trekant højre
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TREKANT MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Konturbeskrivelses-program: Kvadrat venstre
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	

9.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grundlaget

Med SL-cyklerne og den enkle konturformel kan De sammensætte konturer fra indtil 9 delkonturer (lommer eller Ø´er) på enkel vis. De enkelte delkonturer (geometridata) indlæser De som separate programmer. Herved kan alle delkonturer anvendes igen efter ønske. Fra den valgte delkontur beregner TNC´en den komplette kontur.

Hukommelsen for en SL-cyklus (alle konturbeskrivelses-programmer) er begrænset til maximalt **128 konturer**. Antallet af mulige konturelementer afhænger af konturarten (indv.-/udv.kontur) og antallet af konturbeskrivelser og andrager maximalt **16384** konturelementer.

Skema: Afvikle med SL-cykler 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 KONTUR-DATA ...
8 CYCL DEF 22 SKRUBBE
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 SLETFRÆS DYBDE ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 SLETFRÆS SIDE ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Egenskaber ved delkonturer

- De skal ingen radiuskorrektur programmere.
- TNC'en ignorerer tilspænding F og hjælpe-funktioner M
- Koordinat-omregninger er tilladt. Bliver de programmeret indenfor delkonturen, virker de også i efterfølgende underprogrammer, men skal efter cykluskaldet ikke tilbagestilles
- Underprogrammer må også indeholde koordinater i spindelaksen, men disse bliver ignoreret
- I første koordinatblok for underprogrammet fastlægger De bearbejdningsplanet.

Egenskaber ved bearbejdningscykler

- TNC'en positionerer før hver cyklus automatisk til sikkerheds-afstand
- Hvert dybde-niveau bliver fræset uden værktøjs-løft; Ø´er bliver omkørt sideværts
- Radius til "indvendige-hjørner" er programmerbar - værktøjet bliver ikke stående, friskærings-mærker bliver forhindret (gælder for yderste bane ved udfræsning og side-sletfræsning)
- Ved side-sletfræsning kører TNC'en til konturen på en tangential cirkelbane
- Ved dybde-sletfræsning kører TNC'en ligeledes værktøjet på en tangential cirkelbane til emnet (f.eks: Spindelakse Z: Cirkelbane i planet Z/X)
- TNC´en bearbejder konturen gennemgående i medløb hhv. i modløb.

Målangivelserne for bearbejdninger, som fræsedybde, overmål og sikkerheds-afstand indlæser De centralt i cyklus 20 som KONTUR-DATA.

Indlæse enkel konturformel

Med softkeys kan De forbinde forskellige konturer i en matematisk formel med hinanden:

SPEC FCT

- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

KONTUR + PUNKT BEARB.

- Vælg menu for funktioner for kontur- og punktbearbejdning

CONTOUR DEF

- Tryk softkey CONTOUR DEF: TNC´en starter indlæsningen af konturformlen
- Indlæs navnet på den første delkontur. Den første delkontur skal altid være den dybeste lomme, bekræft med tasten ENT

Ø

- Pr. softkey fastlægges, om den næste kontur er en lomme eller Ø, bekræft med tasten ENT
- Indlæs navnet på den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- Om nødvendigt indlæs dybden for den anden delkontur, bekræft med tasten ENT.
- Fortsæt dialogen som tidligere beskrevet, indtil De har indlæst alle delkonturer

Listen over delkonturer begynder grundlæggende altid med den dybeste lomme!

Hvis konturen er defineret som en Ø, så fortolker TNC`en den indlæste dybde som Ø`ens højde Den indlæste, fortegnsløse værdi henfører sig så til emne-overfladen!

Hvis dybden er indlæst 0, så virker ved lommer den i cyklus 20 definerede dybde, Ø`er rager så op indtil emne-overfladen!

Afvikling af kontur med SL-cykler

Bearbejdningen af den totale kontur sker med SL-cyklerne 20 - 24 (se "Oversigt")

10

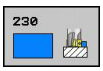
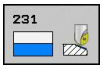
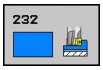
Bearbejd-
ningscykler:
Nedfræsning

10.1 Grundlaget

Oversigt

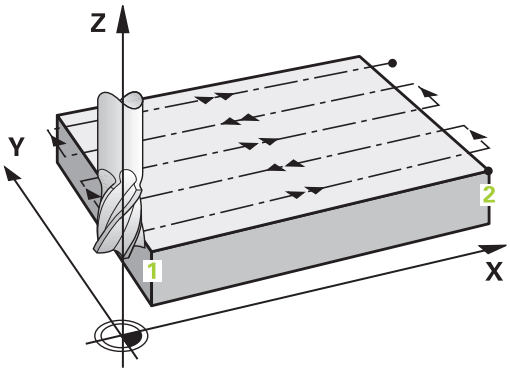
TNC'en stiller tre cykler til rådighed, med hvilke De kan bearbejde flader med følgende egenskaber:

- Flade firkantet
- Flade skråvinklet
- Frit skrånende
- Vindskæv

Cyklus	Softkey	Side
230 PLANFRÆS Af flade firkantede flader		227
231 STYRET OVERFL. For skråvinklede, fritskrånende og blandede flader		229
232 PLANFRAESEN For plane firkantede flader, med overmål-angivelse og flere fremrykninger		232

10.2 NEDFRÆSNING (Cyklus 230, DIN/ISO: G230)

Cyklusafvikling



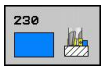
1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** fra den aktuelle position i bearbejdningsplanet startpunktet **1**; TNC´en forskyder derved værktøjet med værktøjs-radius mod venstre og opad
2 Herefter kører værktøjet med **FMAX** i spindelaksen til sikkerheds-afstand og derefter med tilspænding fremrykdybde til den programmerede startposition i spindelaksen
3 Derefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**; endepunktet beregner TNC´en ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius
4 TNC'en forskyder værktøjet med tilspænding fræse på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC'en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde og antallet af skridt.
5 Herefter kører værktøjet tilbage i negativ retning af 1. akse tilbage
6 Nedfræsningen gentager sig indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.
7 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til sikkerheds-afstand

Pas på ved programmeringen!

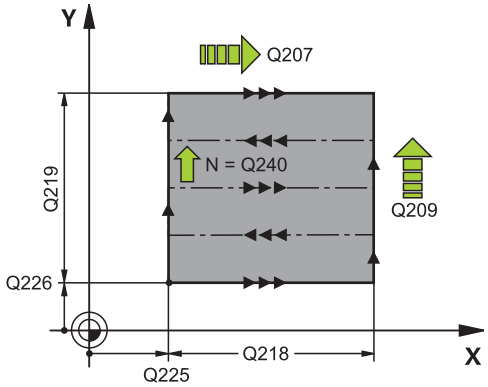
TNC´en positionerer værktøjet fra den aktuelle position til at begynde med i bearbejdningsplanet og herefter i spindelaksen til startpunktet.

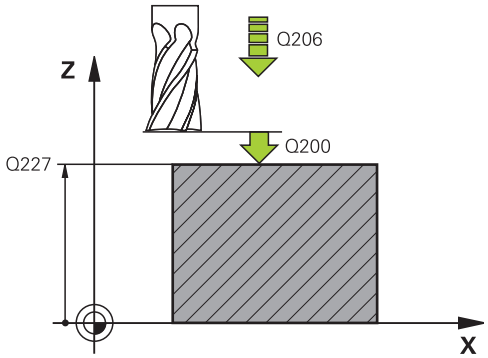
Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Højden i spindelaksen, hvor der skal nedfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden på fladen der skal nedfræses i hovedaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 1. akse Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal nedfræses i sideaksen for bearbejdningsplanet, henført til startpunkt 2. akse Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Antal snit** Q240: Antallet af linier, på hvilke TNC´en skal køre værktøjet i bredden Indlæseområde 0 til 99999
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved kørsel til dybden i mm/min. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tvær tilspænding** Q209: Kørselshastigheden af værktøjet ved kørsel til den næste linie i mm/min; når De kører på tværs i materialet, så indlæses Q209 mindre end Q207; hvis De kører på tværs i det fri, så må Q209 være større end Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og fræsedybde for positionering ved cyklus-start og ved cyklus-ende Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

```
71 CYCL DEF 230 PLANFRÆS
    Q225=+10  ;STARTPUNKT 1. AKSE
    Q226=+12  ;STARTPUNKT 2. AKSE
    Q227=+2.5 ;STARTPUNKT 3. AKSE
    Q218=150  ;1. SIDE-LÆNGDE
    Q219=75   ;2. SIDE-LÆNGDE
    Q240=25   ;ANTAL SNIT
    Q206=150  ;TILSP. DYBDE.
    Q207=500  ;TILSPÆNDING FRÆSE
    Q209=200  ;TILSPÆNDING TVÆRS
    Q200=2    ;SIKKERHEDS-AFST.
```

10.3 SKRÅFLADE (Cyklus 231; DIN/ISO: G231)

Cyklusafvikling

1 TNC´en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet **1**

2 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet **2**

3 Der kører TNC`en værktøjet i ilgang **FMAX** med værktøjs-diameteren i positiv spindelakseretning og derefter igen tilbage til startpunkt **1**

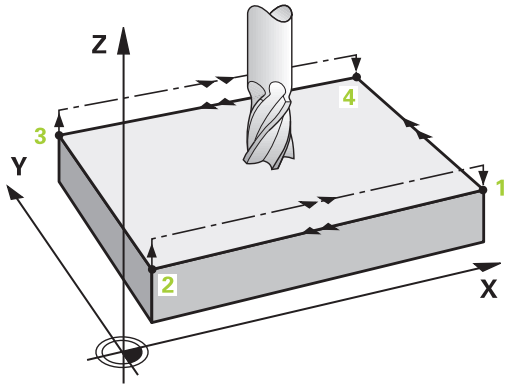
4 Ved startpunkt **1** kører TNC´en igen værktøjet til den sidst kørt Z-værdi

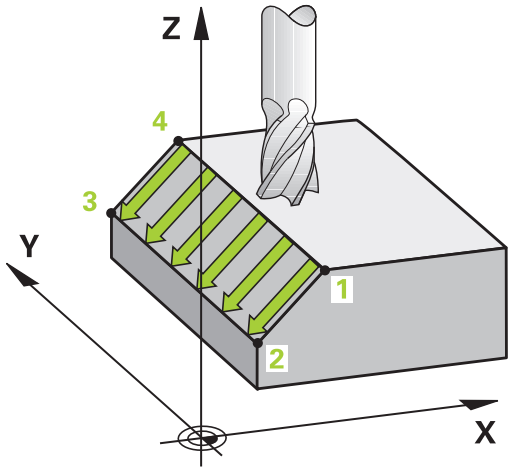
5 Herefter forskyder TNC´en værktøjet i alle tre akser fra punkt **1** i retning af punktet **4** på den næste linie

6 Herefter kører TNC'en værktøjet til endpunktet for denne linie. Endpunktet beregner TNC´en ud fra punkt **2** og en forskydning i retning punkt **3**

7 Nedfræsningen gentager sig indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet.

8 Til slut positionerer TNC'en værktøjet med værktøjs-diameteren over det højst indlæste punkt i spindelaksen.





Snitføring

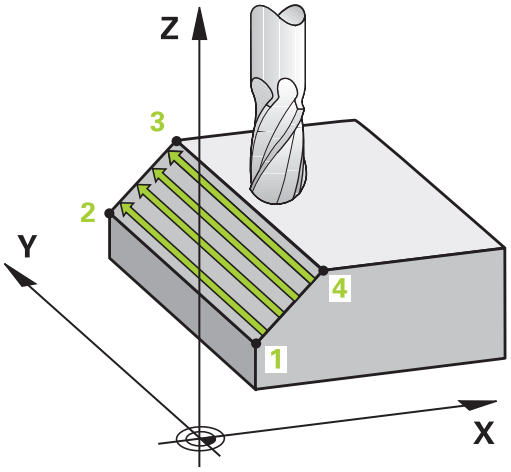
Startpunktet og dermed fræseretningen kan frit vælges, fordi TNC´en kører de enkelte snit grundlæggende fra punkt 1 til punkt 2 og der forløber totalafviklingen fra punkt 1 / 2 til punkt 3 / 4. De kan lægge punkt 1 på alle hjørner af fladen der skal bearbejdes.

De kan optimere overfladekvaliteten ved brug af skaftfræsere:

- Med stødvise snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 større end spindelaksekoordinater til punkt 2) med let skrånende flader.
- Med trækkende snit (spindelaksekoordinater til punkt 1 mindre end spindelaksekoordinater til punkt 2) ved stærkt skrånende flader
- Med vindskæve flader, lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 mod punkt 2) i retningng af den kraftigste nedbøjning

Overfladegodheden kan De optimere ved brug af radiusfræsere:

- Ved vindskæve flader lægges hovedbevægelses-retningen (fra punkt 1 til punkt 2) vinkelret på retningen af den kraftigste skråning



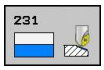
Pas på ved programmeringen!

TNC´en positionerer værktøjet fra den aktuelle position med en 3D-retliniebevægelse til startpunktet 1. Værktøjet forpositioneres således, at der ingen kollision kan ske med emnet eller spændejernet.

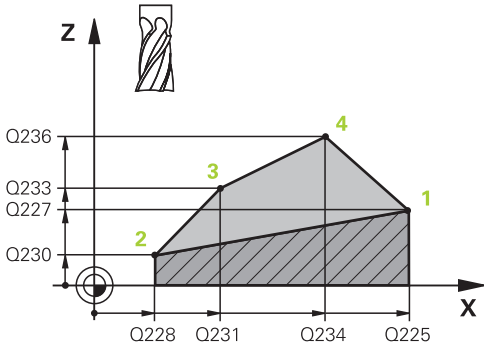
TNC'en kører værktøjet med Radiuskorrektur **R0** mellem de indlæste positioner.

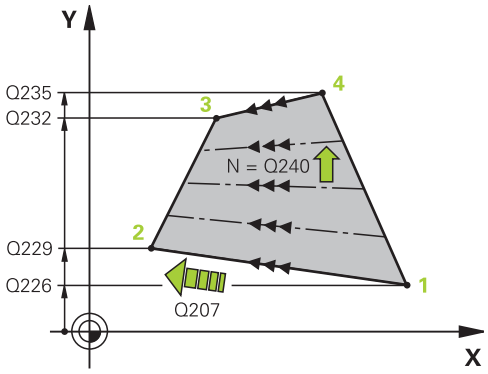
Evt. anvend fræser med centrumskær (DIN 844), eller forbor ved startpunktet.

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 1. Akse** Q228 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 2. Akse** Q229 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Punkt 3. Akse** Q230 (absolut): Slutpunkt-koordinater til fladen der skal nedfræses i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 1. Akse** Q231 (absolut): Koordinater til punktet 3 i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 2. Akse** Q232 (absolut): Koordinater til punktet 3 i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Punkt 3. Akse** Q233 (absolut): Koordinater til punktet 3 i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4. Punkt 1. Akse** Q234 (absolut): Koordinater til punktet 4 i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4. Punkt 2. Akse** Q235 (absolut): Koordinater til punktet 4 i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4. Punkt 3. Akse** Q236 (absolut): Koordinater til punktet 4 i spindelaksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Antal snit** Q240: Antallet af linier, som TNC´en skal køre værktøjet mellem punkt 1 og 4, hhv. mellem punkt 2 og 3 Indlæseområde 0 til 99999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min TNC'en udfører det første snit med den halve programmerede værdi. Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**





NC-blokke

72 CYCL DEF 231 SKRÅFLADE	
Q225=+0	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q228=+100	;2. PUNKT 1. AKSE
Q229=+15	;2. PUNKT 2. AKSE
Q230=+5	;2. PUNKT 3. AKSE
Q231=+15	;3. PUNKT 1. AKSE
Q232=+125	;3. PUNKT 2. AKSE
Q233=+25	;3. PUNKT 3. AKSE
Q234=+15	;4. PUNKT 1. AKSE
Q235=+125	;4. PUNKT 2. AKSE
Q236=+25	;4. PUNKT 3. AKSE
Q240=2540	;ANTAL SNIT
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE

10.4 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232)

Cyklusafvikling

Med cyklus 232 kan De planfræse en plan flade i flere fremrykninger og med hensyntagen til et slet-overmål. Hermed står tre bearbejdningsstrategier til rådighed:

- **Strategi Q389=0**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning udenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=1**: Mæanderformet bearbejdning, sideværts fremrykning indenfor fladen der skal bearbejdes
- **Strategi Q389=2**: Linievis bearbejdning, udkørsel og sideværts fremrykning med positionerings-tilspænding

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang **FMAX** ud fra den aktuelle position med positionerings-logik til startpunkt 1: Er den aktuelle position i spindelaksen større end den 2.sikkerheds-afstand, så kører TNC´en værktøjet først og fremmest i bearbejdningsplanet og så i spindelaksen, ellers først til den 2. sikkerheds-afstand og så i bearbejdningsplanet. Startpunktet i bearbejdningsplanet ligger med værktøjs-radius og med den sideværts sikkerheds-afstand forskudt ved siden af emnet

2 Herefter kører værktøjet med positionerings-tilspænding i spindelaksen til den af TNC´en beregnede første fremryk-dybde

Strategi Q389=0

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2. Endepunktet ligger **udenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværts sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

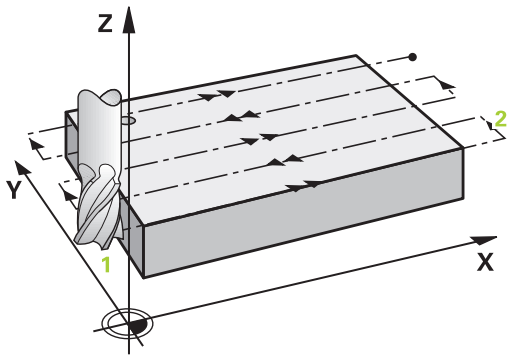
5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet 1.

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Strategi Q389=1:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2. Slutpunktet ligger **indenfor** fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde og værktøjs-radius

4 TNC´en forskyder værktøjet med tilspænding forpositionering på tværs til startpunktet for den næste linie; TNC´en beregner forskydningen fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maksimale bane-overlapnings-faktor

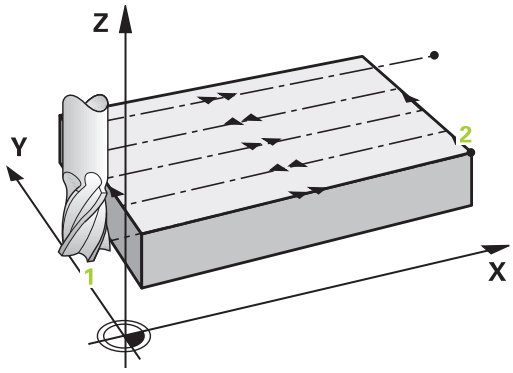
5 Herefter kører værktøjet igen tilbage i retning af startpunktet 1 Forskydningen til den næste linie sker igen indenfor emnet

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



Strategi Q389=2:

3 Herefter kører værktøjet med den programmerede tilspænding fræse til endepunktet 2 Endepunktet ligger udenfor fladen, TNC´en beregner den ud fra det programmerede startpunkt, den programmerede længde, den programmerede sideværtssikkerhed sikkerheds-afstand og værktøjs-radius

4 TNC´en kører værktøjet i spindelaksen til sikkerheds-afstanden over den aktuelle fremryk-dybde og kører med tilspænding forpositionering direkte tilbage til startpunktet for den næste linie. TNC´en beregner forskydningen ud fra den programmerede bredde, værktøjs-radius og den maximale bane-overlapnings-faktor

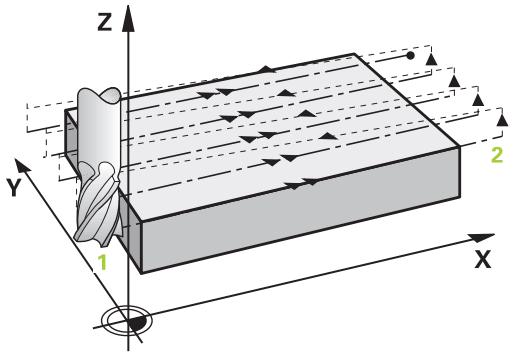
5 Herefter kører værktøjet igen til den aktuelle fremryk-dybde og herefter igen i retning af endepunktet 2

6 Forløbet gentager sig, indtil den indlæste flade er fuldstændigt bearbejdet. Ved enden af den sidste bane sker fremrykningen til den næste bearbejdningsdybde

7 For at undgå tomme veje, bliver fladen herefter bearbejdet i omvendt rækkefølge

8 Forløbet gentager sig, indtil alle fremrykninger er udført. Ved den sidste fremrykning bliver kun den indlæste sletovermål fræset med tilspænding slette

9 Til slut kører TNC'en værktøjet med **FMAX** tilbage til den 2. sikkerheds-afstand



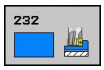
10.4 PLANFRÆSE (Cyklus 232; DIN/ISO: G232)

Pas på ved programmeringen!

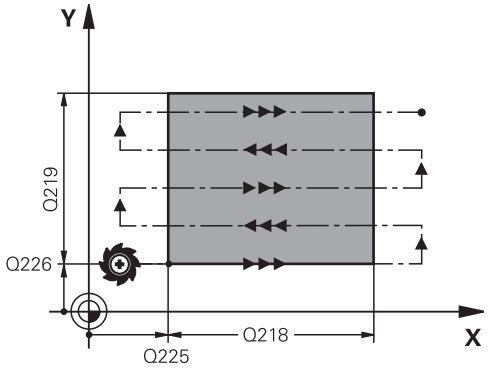
Den 2. sikkerheds-afstand Q204 indlæses således, at der ingen kollision kan ske med emne eller spændejern.

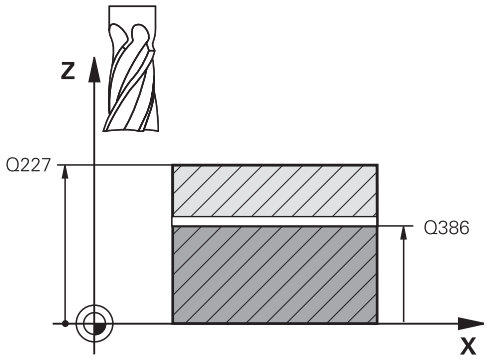
Når Startpunkt 3. Akse Q227 og slutpunkt 3. Akse Q386 er indlæst på samme måde, så udfører TNC´en ikke cyklus`en (dybde = 0 programmeret).

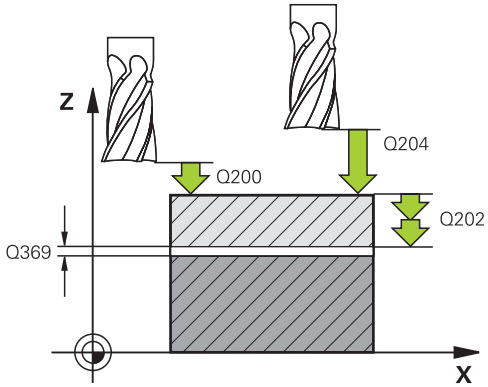
Cyklusparameter



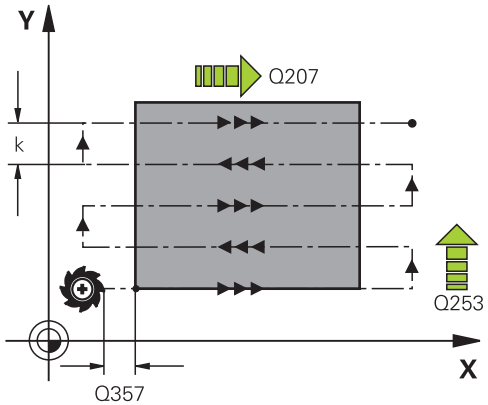
- **Bearbejdningsstrategie (0/1/2)** Q389: Fastlæg, hvordan styringen skal bearbejde fladen:
  0: Meanderformig bearbejdning, lateral fremføring i Positioner-tilspænding udenfor den bearbejdede flade
  1: Meanderförmig bearbejdning, lateral fremføring i fræsetilspænding til den bearbejdende flade
  2: Bearbejd blokvis, Tilbageføring og sideværs fremføring i positioner-tilspænding
- **Startpunkt 1. Akse** Q225 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. Akse** Q226 (absolut): Startpunkt-koordinater til fladen der skal bearbejdes i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 3. Akse** Q227 (absolut): Koordinater emne-overflade, ud fra hvilke fremrykningen bliver beregnet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Slutpunkt 3. Akse** Q386 (absolut): Koordinater i spindelaksen, på hvilke fladen skal planfræses. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q218 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i hoveaksen af bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første fræsebane henført til **startpunkt 1. akse** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q219 (inkremental): Længden af fladen der skal bearbejdes i sideaksen for bearbejdningsplanet. Med fortegnet kan De fastlægge retningen af den første tværfremrykning henført til **startpunkt 2. akse** . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Maksimale fremryk-dybde** Q202 (inkremental): Målet, med hvilket værktøjet hver gang **maksimalt** bliver fremrykket. TNC`en beregner den virkelige fremryk-dybde ud fra forskellen mellem endepunkt og startpunkt i værktøjsaksen - under hensyntagen til sletovermålet - således, at der altid bliver bearbejdet med samme fremryk-dybde Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sletovermål dybde** Q369 (inkremental): Værdien, med hvilken den sidste fremrykning skal køres Indlæseområde 0 til 99999.9999







- **Max. bane-overlapnings faktor** Q370: **Maximale** sideværts fremrykning k. TNC´en beregner den virkelige sideværts fremrykning ud fra 2. sidelængde (Q219) og værktøjs-radius således, at der altid bliver bearbejdet med konstant sideværts fremrykning. Hvis De i værktøjs-tabellen har indført en radius R2 (f.eks. platteradius ved anvendelse af et fræsehoved), formindsker TNC´en den sideværts fremrykning tilsvarende. Indlæseområde 0.1 til 1.9999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding sletfræse** Q385: Kørselshastigheden af værktøjet ved fræsning af den sidste fremrykning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastighed af værktøjet ved tilkørsel til startposition og ved kørsel til den næste lini i mm/min; hvis De kører på tværs i materialet (Q389=1), så kører TNC´en tværfremrykningen med fræsetilspænding Q207 Indlæseområde 0 til 99999.9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspid og startposition i værktøjsaksen. Hvis De med bearbejdningsstrategi Q389=2 fræse, kører TNC`en i sikkerheds-afstand over den aktuelle fremryk-dybde til startpunktet på den næste linie Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand side** Q357 (inkremental): Sideværts afstand for værktøjet fra emne ved tilkørsel til første fremryk-dybde og afstanden, på hvilken den sideværts fremrykning ved bearbejdningsstrategi Q389=0 og Q389=2 bliver kørt med Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**

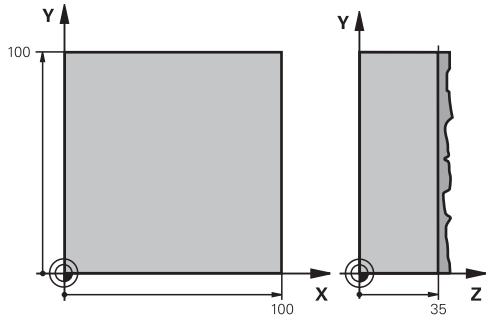


NC-blokke

71 CYCL DEF 232 PLANFRÆSNING	
Q389=2	;STRATEGIE
Q225=+10	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q226=+12	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q227=+2.5	;STARTPUNKT 3. AKSE
Q386=-3	;ENDEPUNKT 3. AKSE
Q218=150	;1. SIDE-LÆNGDE
Q219=75	;2. SIDE-LÆNGDE
Q202=2	;MAX. FREMRYK-DYBDE
Q369=0.5	;SPÅNDYBDE
Q370=1	;MAX. OVERLAPNING
Q207=500	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q385=800	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q253=2000	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q357=2	;SI.-AFSTAND SIDE
Q204=2	;2. SIKKERHEDS-AFST.

10.5 Programmeringseksempler

Eksempel: Nedfræsning



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Værktøj frikøres
5 CYCL DEF 230 PLANFRÆS	Cyklus-definition nedfræsning
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AKSE	
Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AKSE	
Q227=+35 ;STARTPUNKT 3. AKSE	
Q218=100 ;1. SIDE-LÆNGDE	
Q219=100 ;2. SIDE-LÆNGDE	
Q240=25 ;ANTAL SNIT	
Q206=250 ;TILSP. DYBDE.	
Q207=400 ;TILSPÆNDING FRÆSE	
Q209=150 ;TILSPÆNDING TVÆRS	
Q200=2 ;SIKKERHEDS-AFST.	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Forpositionering i nærheden af startpunktet
7 CYCL CALL	Cyklus-kald
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
9 END PGM C230 MM	

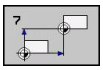
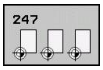
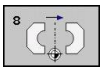
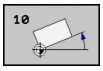
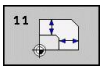
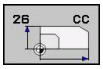
11

Cykler: Koordinat-omregninger

11.1 Grundlag

Oversigt

Med koordinat-omregninger kan TNC'en udføre en én gang programmeret kontur på forskellige steder af emnet med ændret position og størrelse. TNC'en stiller følgende koordinat-omregningscykler til rådighed:

Cyklus	Softkey	Side
7 NULPUNKT Forskyde konturen direkte i programmet eller fra nulpunkt-tabellen		241
247 SÆT HENFØRINGSPUNKT Fastlægge henføringspunkt under programafviklingen		247
8 SPEJLING Konturen spejles		248
10 DREJNING Konturen drejes i bearbejdningsplanet		250
11 DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres		252
26 AKSESPECIFIK DIM.FAKTOR Konturen formindskes eller forstørres med aksespecifikke dim.faktorer		253
19 BEARBEJDNINGSPLAN Gennemføre bearbejdninger i transformeret koordinatsystem for maskiner med drejehovedern og/eller rundborde		255

Virkningen af koordinat-omregninger

Start af aktiviteten: En koordinat-omregning bliver aktiv fra sin definition - bliver altså ikke kaldt. Den virker, indtil den bliver tilbagestillet eller defineret pány.

Tilbagestilling af koordinat-omregning:

- Cykler med værdier for grundforholdene definieres pány, f.eks. dim.faktor 1.0
- Hjælpe funktionerne M02, M30 eller blokken END PGM udføres (afhængig af maskin-parameter **clearMode**)
- Vælg nyt program

11.2 NULPUNKT-forskydning (Cyklus 7, DIN/ISO: G54)

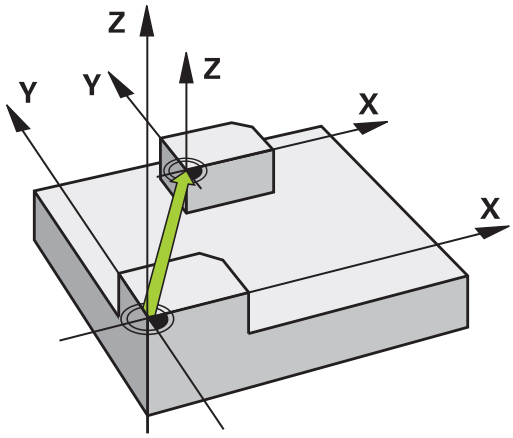
Virkemåde

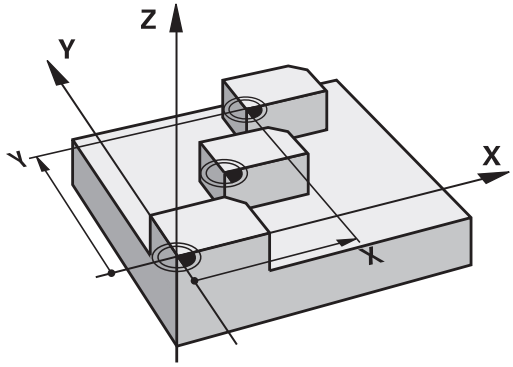
Med NULPUNKT-FORSKYDNING kan De gentage bearbejdninger på vilkårlige steder på emnet.

Efter en cyklus-definition NULPUNKT-FORSKYDNING henfører alle koordinat-indlæsninger sig til det nye nulpunkt. Forskydningen i hver akse viser TNC'en i status-displayet. Indlæsning af drejeakser er også tilladt.

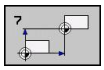
Tilbagestilling

- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. programmeres med fornyet cyklus-definition.
- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.





Cyklusparameter



- **Forskydning**: Koordinaterne til det nye nulpunkt indlæses; absolutværdier henfører sig til emne-nulpunktet, der er fastlagt med henføringspunkt-fastlæggelsen; inkremental værdier henfører sig altid til det sidst gyldige nulpunkt – dette kan allerede være forskudt Indlæse-område indtil 6 NC-akser, alle fra -99999,9999 til 99999,9999

NC-blokke

```
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
```

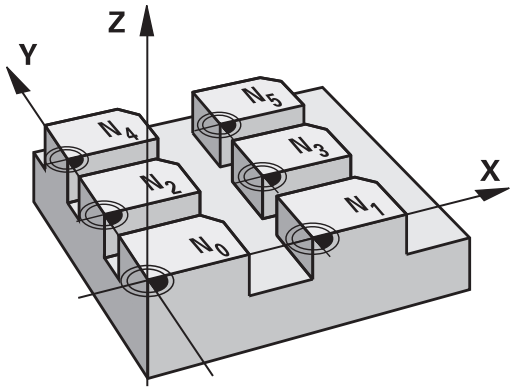
11.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

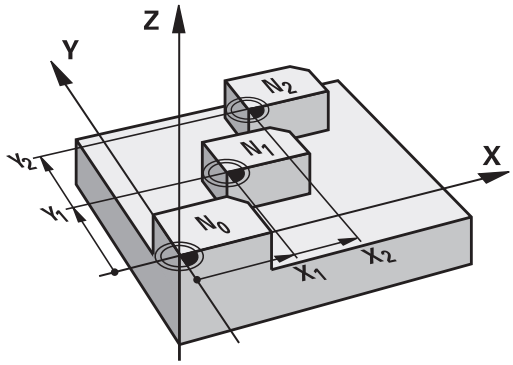
Virkemåde

Nulpunkt-tabeller indsætter De f.eks. ved

- ofte tilbagevendende bearbejdningsforløb på forskellige emne-positioner eller
- ved ofte anvendelse af den samme nulpunktforskydning

Indenfor et program kan De programmere nulpunkter såvel direkte i cyklus-definitionen som også kalde fra en nulpunkt-tabel.





Tilbagestilling

- Fra nulpunkt-tabellen kaldes forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc.
- Forskydning til koordinaterne X=0; Y=0 etc. direkte kald med en cyklus-definition.

Status-visning

I den yderligere status-visning bliver følgende data fra nulpunkt-tabellen vist :

- Navn og sti for den aktive nulpunkt-tabel
- Aktive nulpunkt-nummer
- Kommentar fra spalten DOC for det aktive nulpunkt-nummer

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

Nulpunkter fra nulpunkt-tabellen henfører sig **altid og udelukkende** til det aktuelle henføringspunkt (Preset).

Hvis De benytter nulpunkt-forskydninger med nulpunkt-tabeller, så anvender De funktionen **SEL TABLE**, for at aktivere den ønskede nulpunkt-tabel fra NC-programmet.

Hvis De arbejder uden **SEL TABLE**, så skal De aktivere den ønskede nulpunkt-tabel før program-testen eller programafviklinge (gælder også for programmerings-grafikken):

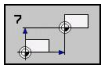
- Vælg den ønskede tabel for program-test i driftsart **program-test** med fil-styring: Tabellen indeholder status S
- Vælg den ønskede tabel for programafvikling i en programafviklings-driftsart med fil-styring: Tabellen får status M

Koordinat-værdier fra nulpunkt-tabellen er udelukkende absolut aktive.

Nye linier kan De kun indføje efter tabel-enden.

Hvis De fremstiller flere nulpunkt-tabeller, skal filnavnet begynde med et bogstav.

Cyklusparameter



- **Forskydning**: Indlæs nummeret for nulpunktet fra nulpunkt-tabellen eller indlæs en Q-parameter; hvis De indlæser en Q-parameter , så aktiverer TNC´en nulpunkt-nummeret, som står i Q-parameteren Indlæse-område 0 til 9999

NC-blokke

```
77 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

11.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Vælg nulpunkt-tabel i et NC-program

Med funktionen **SEL TABLE** vælger De nulpunkt-tabellen, fra hvilken TNC´en tager nulpunktet:

PGM CALL

- Vælg funktionen for program-kald: Tryk tasten PGM CALL

NULPUNKTS TABEL

- Tryk softkey NULPUNKT TABEL
- Indlæs det fuldstændige sti-navn på nulpunkt-tabellen eller vælg filen med softkey VÆLG, bekræft med tasten END

SEL TABLE-blokken programmeres før cyklus 7 nulpunkt-forskydning.

En med **SEL TABLE** valgt nulpunkt-tabel forbliver aktiv sålænge , indtil De med **SEL TABLE** eller med PGM MGT vælger en anden nulpunkt-tabel.

Editere nulpunkt-tabeller i driftsart program-indlagring/editering

Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten ENT. Ellers bliver ændringen evt. ikke tilgodeset ved afviklingen af et program.

Nulpunkt-tabellen vælger De i driftsart **program-indlagring/editering**

PGM MGT

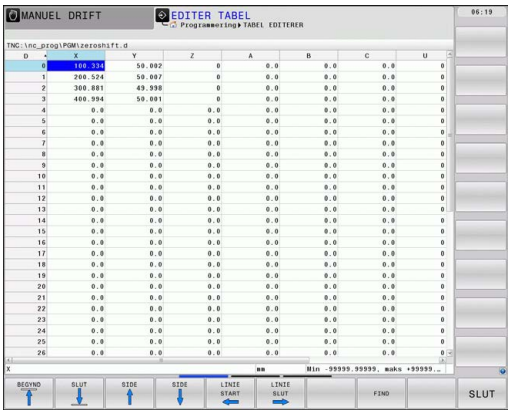
- Kalde fil-styring: Tryk tasten PGM MGT
- Visning af nulpunkt-tabellen: Tryk softkeys VÆLG TYPE og VIS .D
- Vælg den ønskede tabel eller indlæs nyt filnavn
- Fil editering. Softkey-listen viser hertil følgende funktioner:

Funktion	Softkey
Vælg tabel-start	BEGYND
Vælg tabel-slut	SLUT
Sidevis bladning opad	SIDE
Sidevis bladning nedad	SIDE
Indføjelse af linier (kun mulig efter tabel-ende)	INDSÆT LINIE
Sletning af linie	SLET LINIE
Søge	FIND
Cursor til linie-start	LINIE START
Cursor til linie-ende	LINIE SLUT
Kopiere den aktuelle værdi	KOPIER VÆRDI
Indføje kopieret værdi	OVERFØR KOPIERET VÆRDI
Tilføj det indlæsbare antal linier (nulpunkter) ved tabellens ende	TILFØJ N LINIER

11.3 NULPUNKT-Forskydning med nulpunkt-Tabel (cyklus 7, DIN/ISO: G53)

Konfigurering af nulpunkt-tabel

Når De til en aktiv akse ingen nulpunkt vil definere, trykker De tasten DEL. TNC`en sletter så talværdien fra det tilsvarende inflæsefelt.



De kan ændre egenskaberne for tabellen. Indlæs herfor i MOD-menuen nøgletallet 555343. TNC`en tilbyder så softkey`en EDITERE FORMAT, når en tabel er valgt. Når De trykker denne softkey, åbner TNC´en et overblændings-vindue i hvilket spalten med den valgte tabel med de pågældende egenskaber bliver vist. Ændringerne er kun virksommme for den åbnede tabel.

Forlade nulpunkt-tabel

I fil-styringen lader De andre fil-typer vise og vælg den ønskede fil

Efter at De har ændret en værdi i en nulpunkt-tabel, skal De gemme ændringen med tasten ENT. Ellers tilgodeser TNC´en ikke ændringen evt. ved afvikling af et program.

Status-visning

I det yderligere status-display viser TNC´en værdierne for den aktive nulpunkt-forskydning.

11.4 HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE (cyklus 247, DIN/ISO: G247)

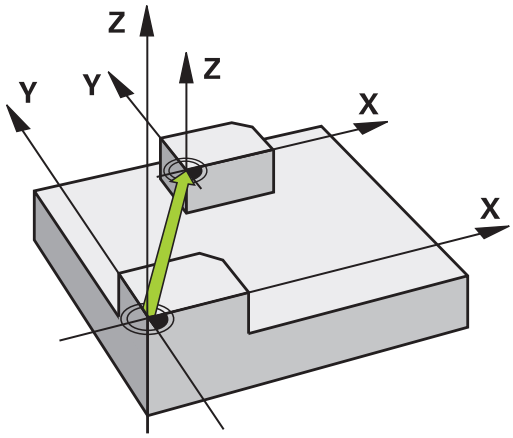
Virkemåde

Med cyklus HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE kan De aktivere et i preset-tabellen defineret nulpunkt som nyt henføringspunkt.

Efter en cyklus-definition HENFØRINGSPUNKT FASTLÆGGELSE henfører alle koordinat-indlæsninger og nulpunkt forskydninger (absolutte og inkrementale) sig til den nye preset.

Status-display

I status-displayet viser TNC`en det aktive preset-nummer efter henføringspunkt-symbolet.



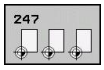
Pas på ved programmeringen!

Ved aktivering af et henføringspunkt fra preset-tabellen, tilbagestiller TNC`en nulpunkt-forskydning, spejling, drejning, dim.faktor og aksespecifikke dim.faktor.

Når De aktiverer preset nummer 0 (linie 0), så aktiverer De det henf.punkt, som De sidst har fastlagt i en manuel driftsart.

I driftsart PGM-test er cyklus 247 ikke virksom.

Cyklusparameter



- **Nummer på henf.punkt?**: Angiv nummeret på henføringspunktet fra preset-tabellen, der skal aktiveres. Indlæse-område 0 til 65535

NC-blokke

13 CYCL DEF 247 SÆT HENFØRINGSPUNKT	
Q339=4	;HENFØRINGSPUNKT-NUNMMER

Status-visning

I det yderligere status-display (STATUS POS.-VIS.) viser TNC´en det aktive preset-nummer efter dialogen **henf.p.**.

11.5 SPEJLING (cyklus 8, DIN/ISO: G28)

Virkemåde

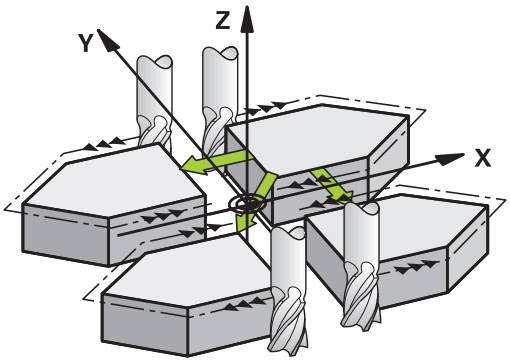
TNC'en kan udføre en bearbejdning i bearbejdningsplanet spejlvendt.

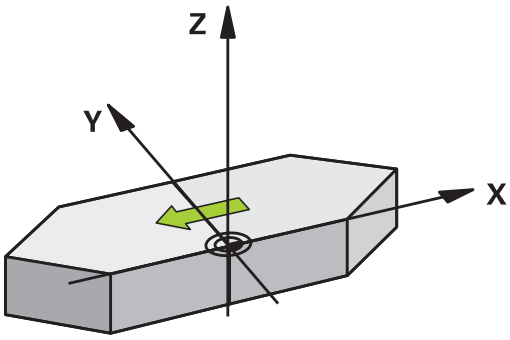
Spejlingen virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser aktive spejlingsakser i det status-displayet.

- Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for værktøjet. Dette gælder ikke ved SL-Cykler.
- Hvis De spejler to akser, bibeholdes omløbsretningen.

Resultatet af spejlingen afhænger af stedet for nulpunktet:

- Nulpunktet ligger på konturen der spejles: Elementet bliver direkte spejlet om nulpunktet.
- Nulpunktet ligger udenfor konturen der skal spejles: Elementet flytter sig yderligere





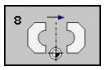
Tilbagestilling

Cyklus SPEJLING programmeres påny med indlæsning NO ENT.

Pas på ved programmeringen!

Hvis De kun spejler én akse, ændrer omløbsretningen sig for fræsecyklus´en med 2xx nummer. Undtagelse: Cyklus 208, med hvilken den i cyklus definerede omløbsretning bliver bibeholdt.

Cyklusparameter



- **Spejlende akse?:**: Indlæs aksen, der skal spejles; De kan spejle alle akser – inkl. drejeakser - med undtagelse af spindelaksen og den dertil hørende sideakse. Det er tilladt at indlæse maximalt tre akser Indlæse-område indtil 3 NC-akser **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-blokke

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEJLET
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 DREJNING (cyklus 10, DIN/ISO: G73)

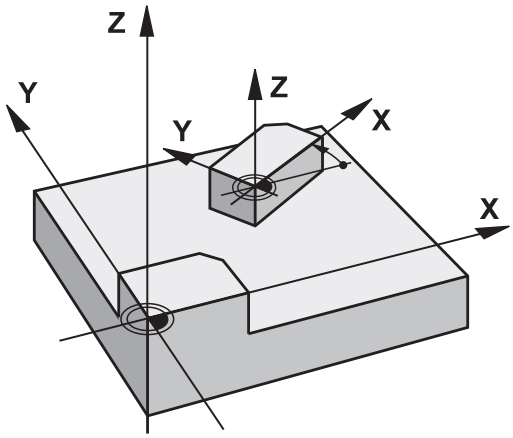
Virkemåde

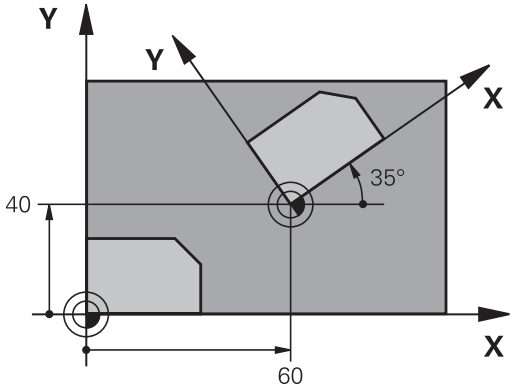
Indenfor et program kan TNC'en dreje koordinatsystemet i bearbejdningsplanet om det aktive nulpunkt.

DREJNING´en virker fra sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive drejevinkel i det yderligere status-display.

Henføringsakse for drejevinklen:

- X/Y-plan X-akse
- Y/Z-plan Y-akse
- Z/X-plan Z-akse





Tilbagestilling

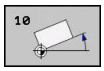
Cyklus DREJNING programmeres pány med drejevinklen 0°.

Pas på ved programmeringen!

TNC'en ophæver en aktiv radius-korrektur ved definering af cyklus 10. Evt. programmér radius-korrektur pány.

Efter at De har defineret cyklus 10, kører De begge akser i bearbejdningsplanet, for at aktivere drejningen.

Cyklusparameter



- **Drejning**: Indlæs drejevinklen i grader (°). Indlæseområde -360,000° til +360,000° (absolut eller inkrementalt)

NC-blokke

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 DREJNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 DIM.FAKTOR (cyklus 11, DIN/ISO: G72)

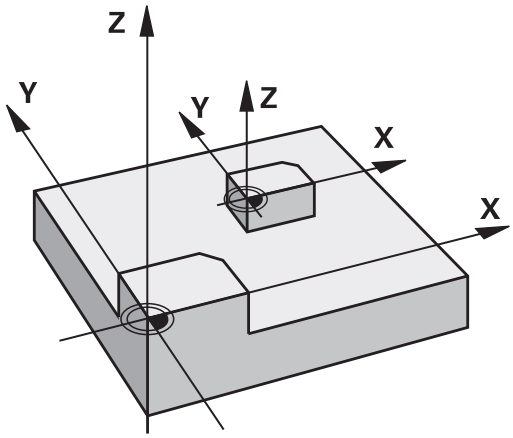
Virkemåde

TNC'en kan indenfor et program forstørre eller formindske konturer. Således kan De eksempelvis tage hensyn til svind- og sletspån-faktorer.

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Dim.faktoren virker

- på alle tre koordinatakser samtidig
- ved målangivelser i cykler



Forudsætning

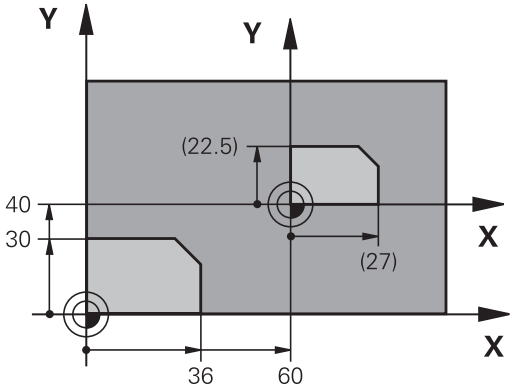
Før forstørrelsen hhv. formindskelsen skal nulpunktet være forskudt til en kant eller hjørne af konturen.

Forstørre: SCL større end 1 til 99,999 999

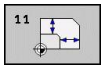
Formindske: SCL mindre end 1 til 0,000 001

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres påny med dim.faktor 1.



Cyklusparameter



- **Faktor?**: Indlæs faktor SCL (eng.: scaling); TNC`en multiplicerer koordinater og radier med SCL (som beskrevet i "Virkning") Indlæse-område 0.000000 til 99.999999

NC-blokke

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 DIM.FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 DIM.FAKTOR AKSESP. (Cyklus 26)

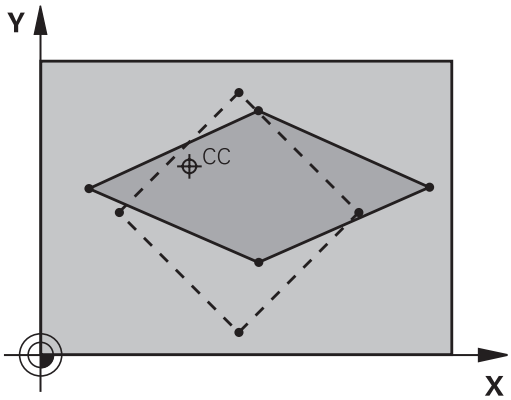
Virkemåde

Med cyklus 26 kan De tilgodese skrump- og overmåls-faktorer aksespecifikt.

DIM.FAKTOR´en virker fra og med sin definition i programmet. Den virker også i driftsart positionering med manuel indlæsning. TNC'en viser den aktive dim.faktor i det yderligere status-display.

Tilbagestilling

Cyklus DIM.FAKTOR programmeres pány med faktor 1 for den tilsvarende akse.



Pas på ved programmeringen!

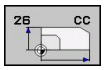
Koordinatakser med positioner til cirkelbaner må De ikke med forskellige faktorer strække eller klemme.

For hver koordinat-akse kan De indlæse en egen akse-specifik dim.faktor.

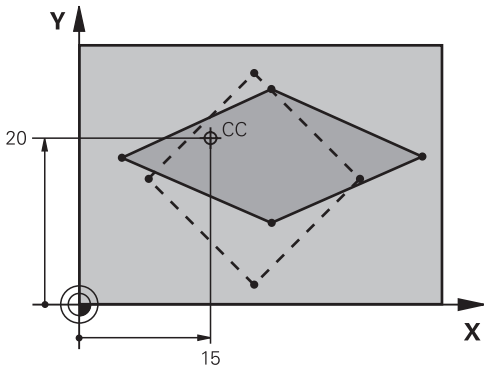
Yderligere lader koordinaterne til centrum sig programmere for alle dim.faktorer.

Konturen bliver strukket eller klemt fra centrum, altså ikke ubetinget fra og til det aktuelle nulpunkt - som ved cyklus 11 DIM.FAKTOR

Cyklusparameter



- **Akse og faktor**: Vælg pr. softkey koordinatakse(r) og faktor(er) for den aksespecifikke strækning eller klemning. Indlæse-område 0.000000 til 99.999999
- **Centrum-koordinater**: Centrum for den aksespecifikke strækning eller klemning Indlæse-område -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

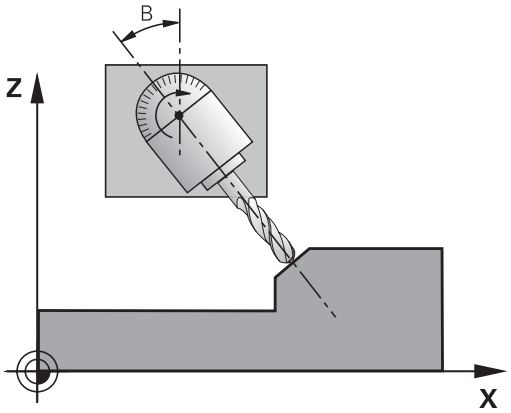
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 DIM.FAKTOR AKSESP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

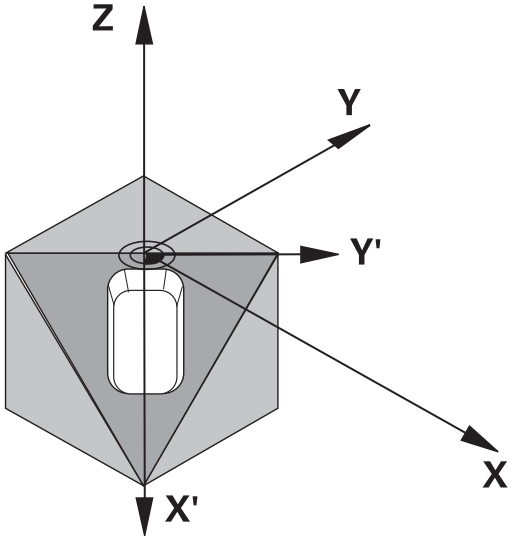
Virkemåde

I cyklus 19 definerer De stedet for bearbejdningsplanet - forstås som stedet for værktøjsaksen henført til det maskinfaste koordinatsystem - ved indlæsning af transformationsvinklen. De kan fastlægge stedet for bearbejdningsplanet på to måder:

- Indlæs stillingen af svingaksen direkte
- Beskrive stedet for bearbejdningsplanet gennem indtil tre drejninger (rumvinkel) af det **maskinfaste** koordinatsystem. Rumvinklen der skal indlæses får De, idet De lægger et snit lodret gennem det transformerede bearbejdningsplan og betragter snittet fra aksen, som De vil transformere om. Med to rumvinkler er allerede alle ønskede værktøjspositioner entydigt defineret i rummet



> Pas på, at stedet for det transformerede koordinatsystem og hermed også kørselsbevægelser i det transformerede system afhænger af, hvorledes De beskriver det transformerede plan.



Hvis De programmerer stedet for bearbejdningsplanet med en rumvinkel, beregner TNC´en automatisk de derfor nødvendige vinkel-stillinger af svingaksen og fastlægger disse i parametrene Q120 (A-akse) til Q122 (C-akse). Er to løsninger mulig, vælger TNC´en -gående ud fra nulstellingen af drejeaksen - den korteste vej.

Rækkefølgen af drejningerne for beregning af stedet for planet er fastlagt: Først drejer TNC´en A-aksen, derefter B-aksen og til slut C-aksen.

Cyklus 19 virker fra og med definitionen i programmet. Såsnart De kører med en akse i det transformerede system, virker korrekturen for disse akser. Hvis korrekturen skal omregnes i alle akser, så skal De køre alle akser.

Hvis De har sat funktionen **transformere programafvikling** i driftsart manuel på **aktiv** bliver den i denne menu indførte vinkelværdi fra Zyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN overskrevet.

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Pas på ved programmeringen!

Funktionerne for transformering af bearbejdningsplanet bliver tilpasset af maskinfabrikanten til TNC og maskine. Ved bestemte svinghoveder (rundborde) fastlægger maskinfabrikanten, om den i cyklus programmerede vinkel bliver tolket af TNC´en som koordinater til drejeaksen eller som vinkelkomponent til en skråt plan.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Da ikke programmerede drejeakseværdier grundlæggende altid bliver fortolket som uændrede værdier, skal De altid definere alle tre rumvinkler, også hvis én eller flere vinkler er lig 0.

Transformationen af bearbejdningsplanet sker altid om det aktive nulpunkt.

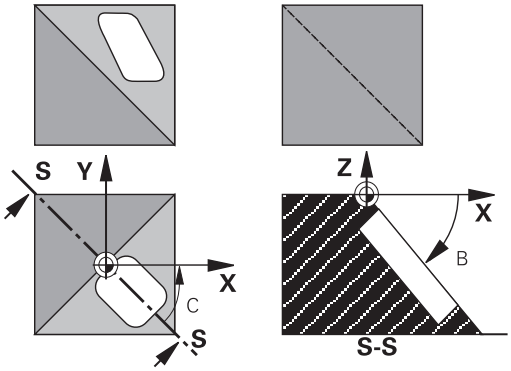
Når De anvender cyklus 19 med aktiv M120, så ophæver TNC`en automatisk radius-korrekturen og dermed også funktionen M120

Cyklusparameter

- **Drejeakse og -vinkel?**: Indlæs drejeakse med tilhørende drejevinkel; drejeakserne A, B og C programmeres med softkeys. Indlæse-område -360.000 til 360.000

Når TNC´en automatisk positionerer drejeakserne, så kan De endnu indlæse følgende parametre

- **Tilspænding? F=**: Kørselshastigheden for drejeaksen ved automatisk positionering Indlæse-område 0 til 99999.999
- **Sikkerheds-afstand ?** (inkremental): TNC´en positionerer svinghovedet således, at positionen, som fra forlængelsen af værktøjet med sikkerheds-afstand, ikke ændrer sig relativt til emnet Indlæse-område 0 til 99999.9999



Tilbagestilling

For at tilbagestille svingvinklen, defineres pány cyklus BEARBEJDNINGSPLAN og for alle drejeakser indlæses 0°. Herefter defineres cyklus BEARBEJDNINGSPLAN endnu engang, og dialogfspørgsmålet bekræftes med tasten NO ENT. Hermed sætter De funktionen inaktiv.

Positionere drejeakser

Maskinfabrikanten fastlægger, om cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, eller om De skal positionere drejeaksen i programmet manuelt. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Positionere drejeakser manuelt

Hvis cyklus 19 ikke automatisk positionerer drejeaksen, skal De positionere drejeaksen i en separat L-blok efter cyklus-definitionen.

Hvis De arbejder med aksevinkler, kan De definere akseværdierne direkte i en L-blok. Hvis De arbejder med rumvinkler, så anvender De de af cyklus 19 beskrevne Q-parametre **Q120** (A-akseværdi), **Q121** (B-akseværdi) og **Q122** (C-akseværdi).

De anvender ved mauel positionering grundlæggende altid de i Q-parametrene Q120 til Q122 gemte drejeaksepositioner!

Undgå funktioner som M94 (vinkelreducering), for ved multikald ikke at få uoverensstemmelser mellem Akt- og Sollpositioner for drejeaksen.

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Definere rumvinkel for korrekturberegning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionere drejeakser med værdier, som cyklus 19 har beregnet
15 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Positionere drejeakser automatisk

Hvis cyklus 19 automatisk positionerer drejeaksen, gælder::

- TNC'en kan kun positionere styrede akser automatisk.
- I cyklus-definition skal De yderligere til transformationsvinklen indlæse en sikkerheds-afstand og en tilspænding, med hvilke transformationsaksen kan positioneres.
- Anvend kun forindstillede værktøjer (hele værktøjslængden skal være defineret).
- Ved en transformation bliver positionen af værktøjsspidsen nærmest uforandret overfor emnet.
- TNC'en udfører transformationen med den sidst programmerede tilspænding. Den maximalt opnåelige tilspænding afhænger af kompleksiteten af svinghovedet (rundbordet).

NC-blokeksempel:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBEJDNINGSPLAN	Vinkel for korrekturberegning defineres
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Yderligere tilspænding ag afstand defineres
14 L Z+80 R0 FMAX	Korrektur aktiverer spindelaksen
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korrektur aktiverer bearbejdningsplan

Positions-visning i et transformeret system

De viste positioner (**SOLL** og **AKT**) og nulpunkt-visningen i det yderligere status-display henfører sig efter aktiveringen af cyklus 19 til det transformerede koordinatsystem. Den viste position stemmer direkte efter cyklus-definition altså evt. ikke mere overens med koordinaterne til den sidst programmerede position før cyklus 19.

Arbejdsrum-overvågning

TNC´en kontrollerer i det transformerede koordinatsystem kun akserne til endekontakt, som skal køres Evt. afgiver TNC'en en fejlmelding.

Positionering i et transformeret system

Med hjælpe-funktion M130 kan De også i det transformerede system køre til positioner, som henfører sig til det utransformerede koordinatsystem, .

Også positioneringer med retlinieblokke som henfører sig til maskin-koordinatsystemet (blokke med M91 eller M92), lader sig udføre ved transformeret bearbejdningsplan. Begrænsninger:

- Positionering sker uden længdekorrektur
- Positionering sker uden maskingeometri-korrektur
- Værktøjs-radiuskorrektur er ikke tilladt

Kombination med andre koordinat-omregningscykler

Ved kombination af koordinat-omregningscykler skal man passe på, at transformation af bearbejdningsplanet altid sker om det aktive nul-punkt. De kan gennemføre en nulpunkt-forskydning før aktivering af cyklus 19: så forskyder De det "maskinfaste koordinatsystem".

Hvis De forskyder nulpunktet efter aktivering af cyklus 19, så forskyder De det "transformerede koordinatsystem".

Vigtigt: Ved tilbagestilling af cyklerne går det i den omvendte rækkefølge som ved defineringen:

1. Aktivere nulpunkt-forskydning
2. Aktivere transformation af bearbejdningsplan
3. Aktivere drejning

...

Emnebearbejdning

...

1. Nulstilling af drejning
2. Tilbagestille transformeret bearbejdningsplan
3. Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning

11.9 BEARBEJDNINGSPLAN (cyklus 19, DIN/ISO: G80, Software-Option 1)

Ledetråd for arbejdet med cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN

1 Program fremstilling

- Værktøj defineres (bortfalder, hvis TOOL.T er aktiv), indlæs fuld værktøjs-længde
- Kald værktøj
- Spindelakse køres så meget fri, at der ved svingning ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne.
- Evt. positionere drejeakse(n) med L-blok på tilsvarende vinkelværdi (afhængig af en maskin-parameter)
- Evt. Aktivere nulpunkt-forskydning
- Cyklus 19 TRANSFORMATION defineres; vinkelværdi for drejeakse indlæses.
- Alle hovedakser (X, Y, Z) køres, for at aktivere korrekturen.
- Programmér bearbejdningen som om den blev udført i det utransformerede plan
- Evt. definér cyklus 19 BEARBEJDNINGSPLAN mmed en anden vinkel, for at udføre en bearbejdning i en anden aksestilling. Det er i dette tilfælde ikke nødvendigt at tilbagestille cyklus 19, De kan direkte definere den nye vinkelstilling
- Cyklus 19 TRANSFORMATION tilbagestilles; for alle dreje-akser indlæses 0°.
- Funktion BEARBEJDNINGSPLAN deaktivere; cyklus 19 defineres pány, bekræft dialogspørgsmål med NO ENT
- Evt. Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
- Evt. positionere drejeaksen i 0°-stillingen

2 Opspænding af emnet

3 Henføringspunkt-fastlæggelse

- manuelt ved berøring
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler, kapitel 2)
- Styret med et HEIDENHAIN 3D-tastsystem (se Bruger-håndbog Tastsystem-cykler, kapitel 3)

4 Start af et bearbejdningsprogram i driftsart programafvikling blokfølge

5 Driftsart manuel drift

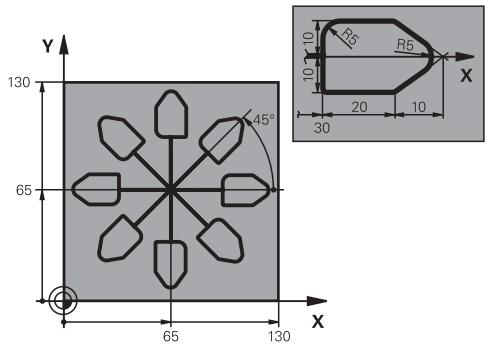
Funktion transformation af bearbejdningsplan sættes med softkey 3D-ROT på INAKTIV. Indfør for alle drejeakser vinkelværdien 0° i menuen, .

11.10 Programmeringseksempler

Eksempel: Koordinat-omregningscykler

Program-afvikling

- Koordinat-omregninger i et hovedprogram
- Bearbejdning i et underprogram,



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Værktøjs-kald
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikøre værktøj
5 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Nulpunkt-forskydning til centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
9 LBL 10	Sæt mærke for programdel-gentagelse
10 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Drej 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Kald af fræsebearbejdning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Tilbagespring til LBL 10; ialt seks gange
14 CYCL DEF 10.0 DREJNING	Nulstilling af drejning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NULPUNKT	Tilbagestilling af nulpunkt-forskydning
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Værktøj frikøres, program-slut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Fastlæggelse af fræsebearbejdning
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	

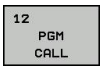
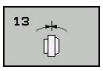
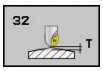
12

Cykler: Specialfunktioner

12.1 Grundlaget

Oversigt

Die TNC stellt fünf Zyklen für folgende Sonderanwendungen zur Verfügung:

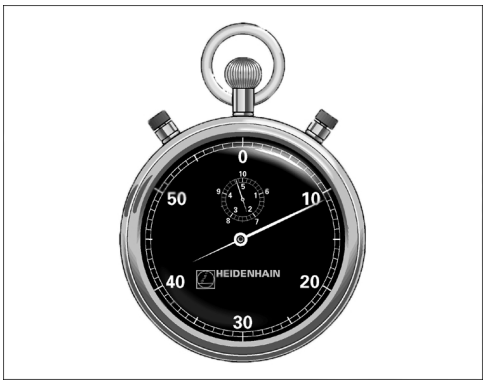
Cyklus	Softkey	Side
9, DVÆLETID		265
12 PROGRAM KALD		266
13 SPINDEL-ORIENTERING		268
32 TOLERANCE		269
225 GRAVERING af tekster		272

12.2 VERWEILZEIT (Zyklus 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programafviklingen bliver standset med varigheden af DVÆLETID. En dvæletid kan eksempelvis tjene for et spånbrud.

Cyklus virker fra og med sin definition i programmet. Modalt virkende (blivende) tilstande bliver herved ikke influeret, som f.eks. rotationen af spindelen.



NC-blokke

```
89 CYCL DEF 9.0 VERWEILZEIT
90 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT 1.5
```

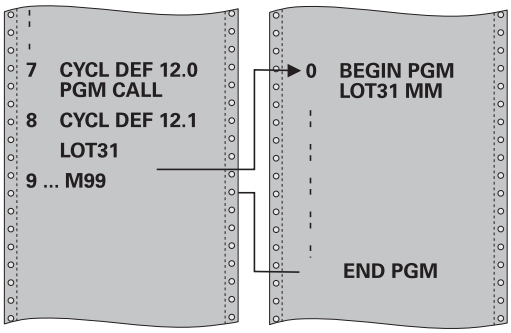
Cyklusparameter

- **Dvæletid i sekunder**: Indlæs dvæletiden i sekunder Indlæseområde 0 til 3 600 s (1 time) i 0,001 s-skridt

12.3 PROGRAMM-AUFRUF (Zyklus 12, DIN/ISO: G39)

Cyklusfunktion

De kan vilkårlige bearbejdnings-programmer, som f.eks. specielle borecykler eller geometri-moduler, ligestille med en bearbejdnings-cyklus. De kalder så dette program lige som en cyklus.



Pas på ved programmeringen!

Det kaldte program skal vær gemt på TNC´ens harddisk.

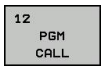
Hvis De kun indlæser program-navnet, skal det i cyklus deklarerede program stå i det samme bibliotek som det kaldende program.

Hvis det som cyklus deklareret program ikke står i samme bibliotek som programmet, så indlæser De det komplette stinavn, f.eks.**TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Hvis De vil deklarere et DIN/ISO-program som cyklus, så indlæser De fil-type.I efter program-navnet.

Q-parametre virker ved et program-kald med cyklus 12 grundlæggende globalt. Vær opmærksom på, at ændringer i Q-parametre i det kaldte program evt. også har indvirkning på det kaldende program

Cyklusparameter



- **Program-navn**: Navnet på programmet der skal kaldes evt. med stien, i hvilken programmet står, eller
- vælg med softkey VÆLGE aktivere File-Select-Dialog og programmet der kaldes

Das Programm rufen Sie auf mit:

- CYCL CALL (separat blok) eller
- M99 (blokvis) eller
- M89 (bliver udført efter hver positionerings-blok)

Deklarere program 50 som cyklus og kalde med M99

```
55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99
```

12.4 SPINDEL-ORIENTIERUNG (Zyklus 13, DIN/ISO: G36)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.

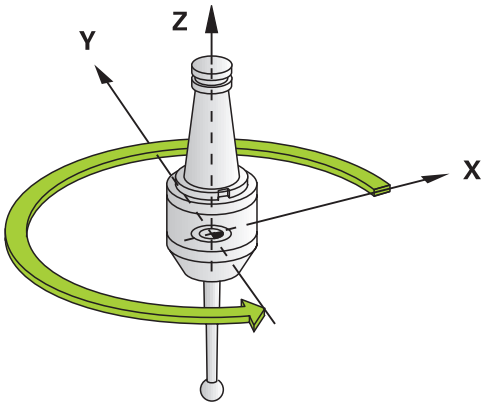
TNC kan styre hovedspindelen i en værktøjsmaskine og dreje i en bestemt position med en vinkel.

Spindel-orienteringen er f.eks.nødvendig

- ved værktøjsveksel-systemer med bestemte veksel-positioner for værktøjet
- for opretning af sende- og modtagevinduer af 3D-tastsystemer med infrarød-overførsel

Den i cyklus definerede vinkelstilling positionerer TNC´en ved programmering af M19 eller M20 (maskinafhængig).

Hvis De programmerer M19, hhv. M20, uden først at have defineret cyklus 13, så positionerer TNC´en hovedspindelen på en vinkelværdi, der er fastlagt maskinfabrikanten (se maskinhåndbogen).



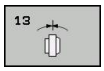
NC-Sätze

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTIERUNG
94 CYCL DEF 13.1 WINKEL 180
```

Pas på ved programmeringen!

I bearbejdningscyklerne 202, 204 og 209 bliver den interne cyklus 13 anvendt. Vær opmærksom på Deres NC-program, at De evt. skal programmere cyklus 13 pány efter en af ovennævnte bearbejdningscykler.

Cyklusparameter

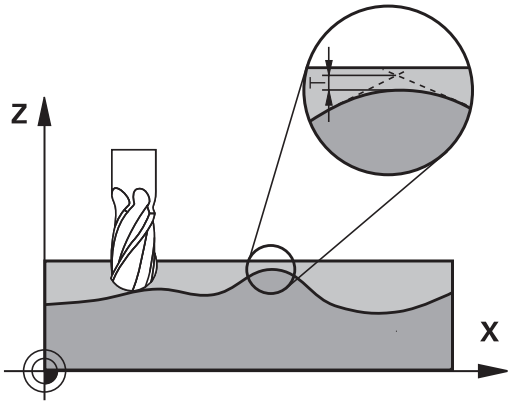


- **Orienteringsvinkel**: Indlæs vinkel henført til vinkel-henføringsaksen i arbejdsplanet Indlæse-område: 0,0000° til 360,0000°

12.5 TOLERANZ (Zyklus 32, DIN/ISO: G62)

Cyklusfunktion

Maskine og TNC skal af maskinfabrikanten være forberedt.



Gennem angivelserne i cyklus 32 kan De påvirke resultatet ved HSC-bearbejdning hvad angår nøjagtighed, overfladegodhed og hastighed, såfremt TNC`en er blevet tilpasset til de maskinspecifikke egenskaber.

TNC´en udglatter automatisk konturen mellem vilkårlige (ukorrigerede eller korrigerede) konturelementer. Herved kører værktøjet kontinuierligt på emne-overfladen og skåner herved maskinmekanikken.. Yderligere virker den i cyklus definerede tolerance også ved kørselsbevægelser på cirkelbuer.

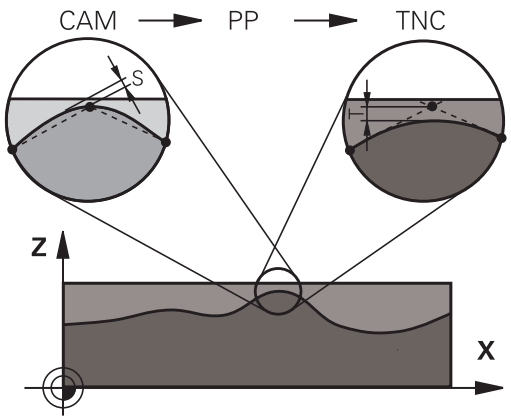
Om nødvendigt, reducerer TNC´en automatisk den programmerede tilspænding, så at programmet altid bliver afviklet "rykfrit" med den hurtigst mulige hastighed af TNC´en. **Også når TNC´en kører med ikke reduceret hastighed bliver den af Dem definerede tolerance grundlæggende altid overholdt**. Jo større De definerer tolerancen, desto hurtigere kan TNC`en køre.

Ved glatningen af konturen opstår en afvigelse. Størrelsen af konturafvigelsen (**tolerancevær**di) er fastlagt i en maskin-parameter af maskinfabrikanten. Med cyklus **32** kan De den forindstillede tolerancevær**di** ændre og vælge forskellige filterindstillinger, forudsagt at maskinfabrikanten bruger disse indstillingsmuligheder.

Indflydelse ved geometridefinition i CAM-system

Den væsentligste faktor der kan påvirke ved den eksterne NC-programfremstilling er den i CAM-systemet definerbare kordefejl S. Med kordefejlen definerer den maksimale punktafstand sig med et postprocessor (PP) genereret NC-program. Er kordefejlen lig med eller mindre end den i cyklus 32 valgte tolerancevær**di** **T**, så kan TNC´en glatte konturpunkterne, såfremt gennem specielle maskinindstillinger den programmerede tilspænding ikke bliver begrænset.

En optimal glatning af konturen opnår De, hvis De vælger tolerancevær**di**en i cyklus 32 mellem 1,1 og 2-gange CAM-kordefejlen.



Pas på ved programmeringen!

Ved meget små toleranceværdier kan maskinen ikke mere bearbejde konturen rykfrit. Rumlen ikke ved manglende regnepræstation i TNC`en, men den kensgerning, at TNC`en tilkører konturovergangene næsten eksakt, må kørselshastigheden altså reduceres drastigst.

Cyklus 32 er DEF-aktiv, det betyder at den er virksom fra sin definition i programmet

TNC`en tilbagestiller cyklus 32, når De

- cyklus 32 definere påny og bekræfter dialogspørgsmålet efter **toleranceværdien** med NO ENT
- med tasten PGM MGT vælger et nyt program

Efter at De har tilbagestillet cyklus 32, aktiverer TNC`en igen den med maskin-parameter forindstillede tolerance.

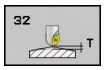
Der eingegebene Toleranzwert T wird von der TNC in einem MM-programm in der Maßeinheit mm und in einem Inch-Programm in der Maßeinheit Inch interpretiert.

Wenn Sie ein Programm mit Zyklus 32 einlesen, das als Zyklusparameter nur den **Toleranzwert** T beinhaltet, fügt die TNC ggf. die beiden restlichen Parameter mit dem Wert 0 ein.

Ved mere og mere toleranceindlæsning formindsker cirkelbevægelsen i regelen cirkeldiameteren. Hvis på Deres maskine HSC-filteret er aktivt (evt. ved forespørgsel hos maskinfabrikanten), kan cirklen også blive større.

Wenn Zyklus 32 aktiv ist, zeigt die TNC in der zusätzlichen Status-Anzeige, Reiter **CYC**, die definierten Zyklus 32-Parameter an.

Cyklusparameter



- **Tolerancværdi T**: Tilladelige konturafvigelse i mm (hhv. tommer ved tomme-programmer) Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **HSC-MODE, sletfræse=0, skrubbe=1**: Aktivere filter:
  - Eingabewert 0: **Mit höherer Konturgenauigkeit fräsen**. TNC´en anvender internt definerede sletfræse-filterindstillinger
  - Eingabewert 1: **Mit höherer Vorschub-Geschwindigkeit fräsen**. TNC´en anvender internt definerede skrubbe-filterindstillinger
- **Tolerance for drejeaksen TA**: Tilladelig positionsafvigelse af drejeaksen i grader med aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC´en reducerer altid banetilspændingen således, at ved fleraksede bevægelser kører den langsomste akse med sin maximale tilspænding. I regelen er drejeaksen væsentlig langsommere end liniærakser. Ved indlæsning af en stor tolerance (f.eks. 10°), kan De forkorte bearbejdningstiden væsentlig ved fleraksede bearbejdnings-programmer, da TNC´en så ikke altid skal køre drejeaksen til den forudgivne Soll-position. Konturen bliver med indlæsning af drejeakse-tolerance ikke beskadiget. Den ændrer udelukkende stillingen af drejeaksen henført til emne-overfladen Indlæseområde 0 til 179.9999

NC-Sätze

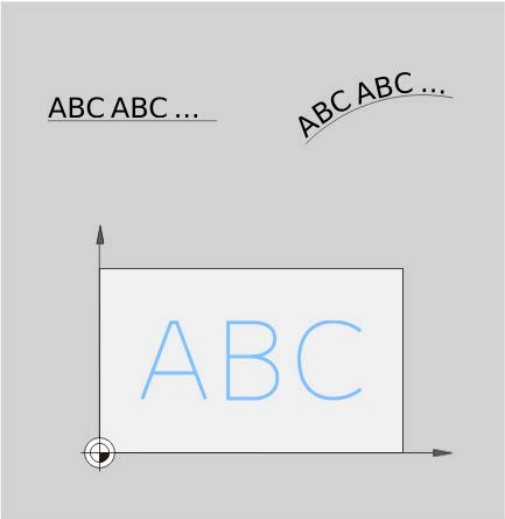
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVERING (cyklus 225, DIN/ISO: G225)

Cyklusafvikling

Med denne cyklus lader tekster sig gravere på en plan flade på emnet. Teksterne lader sig skrive langs en retlinie eller på en cirkelbue.

1 TNC´en positionerer i bearbejdningsplanet til startpunktet for det første tegn.
2 Værktøjet stikker vinkelret på graveringsfladen og fræser tegnet. Nødvendige opløtningsbevægelser mellem tegnene udfører TNC´en i sikkerheds-afstand. Ved enden af tegnet står værktøjet i sikkerheds-afstand over overfladen.
3 Disse forløb gentager sig for alle tegn der skal graveres.
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en værktøjet til den 2.Sikkerheds-afstand.



Pas på ved programmeringen!

Fortegnet for cyklusparameter dybden fastlægger arbejdsretningen. Hvis De programmerer dybden = 0, så udfører TNC´en ikke cyklus.

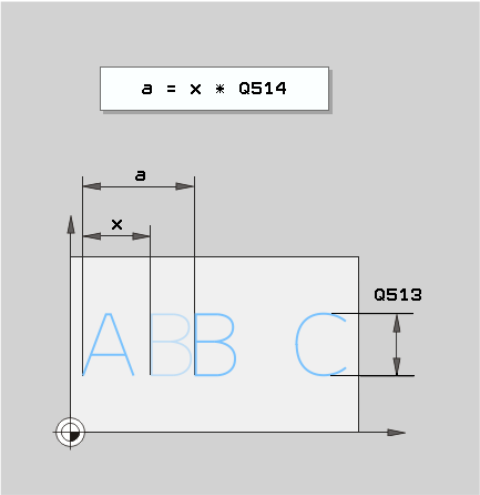
Når De graverer teksten på en ret linie (**Q516=0**), så bestemmer værktøjspositionen ved cykluskaldet startpunktet for det første tegn.

Når De graverer teksten på en cirkel (**Q516=1**), så bestemmer værktøjspositionen ved cykluskaldet midtpunktet for cirklen.

Teksten der skal graveres kan De også overføre pr. string-variabel (**QS**).

Cyklusparameter

- **Graveringstekst** QS500: Graveringstekst i anførselstegn. Tildeling af en strengvariabel på Q-tasten på det numeriske tastatur, skal du trykke Q på ASCI-tastaturet svarer til normal tekstindgivelse. Tilladte indlæsetegn: se "Gravere systemvariable"
- **Tegnhøjde** Q513 (absolut): Højden af tegnet der skal graveres i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Faktor afstand** Q514: Ved den anvendte font handler det om en såkaldt proportionalfont. Hvert tegn har således sin egen bredde, som TNC`en ved definition af Q514=0 graverer tilsvarende. Ved definition af Q514 ulig 0 skalerer TNC´en afstanden mellem tegnene. Indlæseområde 0 til 9.9999
- **Skrifttype** Q515: Uden funktion i øjeblikket
- **Tekst på ligelinie/cirkel (0/1)** Q516:
  Graver en tekst på en lige linie: Eingabe = 0
  Graver en tekst på en cirkel: Indlæsning = 1
- **Drejested** Q374: Midtpunktsvinkel, når teksten skal anordnes på en cirkel. Indlæseområde: -360.0000 til +360,0000°
- **Radius ved tekst på en cirkel** Q517 (absolut): Radius til cirkelbuen, på hvilken TNC´en skal anordne teksten i mm. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Tilspænding fræse** Q207: Kørselshastighed af værktøjet ved fræsning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Dybde** Q201 (inkremental): Afstand mellem emne-overflade og bunden af graveringen
- **Tilspænding fremrykdybde** Q206: Kørselshastigheden for værktøjet ved indstikning i mm/min Indlæseområde 0 til 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Sikkerheds-afstand** Q200 (inkremental): Afstand mellem værktøjsspids og emne-overflade. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. Emne-overflade** Q203 (absolut): Koordinater til emne-overflade. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Sikkerheds-afstand** Q204 (inkremental): Koordinater til spindelaksen, i hvilke den ingen kollision kan ske mellem værktøj og emne (spændejern) Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**



NC-blokke

62 CYCL DEF 225 GRAVERING	
Qs500=“A“	;GRAVERTEKST
Q513=10	;SIKKER HØJDE
Q514=0	;FAKTOR AFSTAND
Q513=0	;SKRIFT TYPE
Q516=0	;TEKSTORDNING
Q374=0	;DREJEPOSITION
Q517=0	;CIRKELRADIUS
Q207=750	;TILSPÆNDING FRÆSE
Q201=-0.5	;DYBDE
Q206=150	;TILSP. DYBDE.
Q200=2	;SIKKERHEDS-AFST.
Q203=+20	;KOOR. OVERFLADE
Q204=50	;2. SIKKERHEDS-AFST.

Tilladte graveringstegn

Udover små bogstaver, store bogstaver og tal er følgende specialtegn mulige:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _

> Specialtegnene **%** og **** bruger TNC´en til specielle funktioner. Når De vil gravere disse tegn, så skal De angive disse i graveringsteksten dobbelt, f.eks.: **%%**.

Tegn der ikke kan trykkes

Udover tekst, er det også muligt at definere, nogle ikke trykbare tegn for formateringsformål. Angivelse af ikke trykbare tegn indleder De med specialtegnet ****.

Der eksisterer følgende muligheder:

- **\n**: Linieombrud
- **\t**: Horisontal tabulator (tabulatorbredde er fast på 8 tegn)
- **\t**: Vertikal tabulator (tabulatorbredde er fast på én linie)

13

Cykler: Dreje

13.1 Drejecyklus(Software-Option 50)

Oversigt

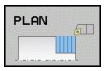
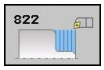
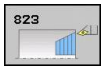
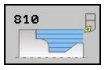
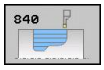
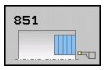
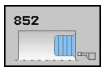
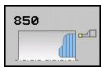
Definere drejecyklere:

- Softkey-listen viser de forskellige cyklus-grupper

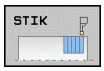
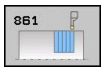
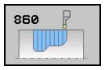
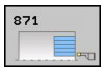
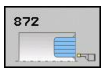
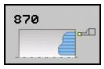
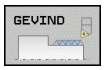
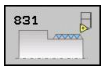
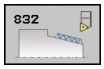
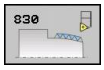
- Vælg menu for Cyklusgruppe **DREJE**
- Vælg cyklusgruppe f.eks. Cykler for afspåning på langs
- Vælg cyklus, f.eks. DREJE SKULDER PÅ LANGS

TNC´en stiller følgende Drejecykler til rådighed for drejebearbejdning:

Cyklusgruppe	Cyklus	Softkey	Side
SpecialCyklus		SPECIAL CYKLUS	
	DREJE-SYSTEM TILPASSE(Zyklus 800, DIN/ISO: G800)	800	282
	DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR(Cyklus 801, DIN/ISO: G801)	801	284
Cykler for afspåning på langs		LANGS	285
	DREJNING SKULDER LANGS(cyklus 811, DIN/ISO: G811)	811	286
	DREJNING SKULDER LANGSUDVIDET(cyklus 812, DIN/ISO: G812)	812	289
	DREJNING INDSTIK LANGS (Zyklus 813, DIN/ISO: G813)	813	293
	DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET(Zyklus 814, DIN/ISO: G814)	814	296
	DREJNING KONTUR LANGS(cyklus 810, DIN/ISO: G810)	810	300
	DREJNING KONTURPARALLEL(cyklus 815, DIN/ISO: G815)	815	304

Cyklusgruppe	Cyklus	Softkey	Side
Cykler for afspåning plan			285
	DREJNING SKULDER PLAN(cyklus 821, DIN/ISO: G821)		308
	DREJNING SKULDER PLANUDVIDET(cyklus 822, DIN/ISO: G822)		311
	DREJNING INDSTIK PLAN(cyklus 823, DIN/ISO: G823)		315
	DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Zyklus 824, DIN/ISO: G824)		318
	DREJNING KONTUR PLAN(cyklus 820, DIN/ISO: G820)		322
	DREJNING KONTURPARALLEL(cyklus 815, DIN/ISO: G815)		304
Cykler for stikdrejning			
	STIKDREJNING SIMPEL RADIAL(cyklus 841, DIN/ISO: G841)		326
	STIKDREJNING RADIAL UDVIDET(cyklus 842, DIN/ISO: G842)		329
	STIKDREJNING KONTUR RADIAL(cyklus 840, DIN/ISO: G840)		333
	STIKDREJNING ENKELT AKSIAL(Cyklus 851, DIN/ISO: G851)		337
	STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET(Cyklus 852, DIN/ISO: G852)		340
	STIKDREJNING KONTUR AKSIAL(Cyklus 850, DIN/ISO: G850)		344

13.1 Drejecyklus(Software-Option 50)

Cyklusgruppe	Cyklus	Softkey	Side
Cykler for stikning			
	STIK RADIAL(cyklus 861, DIN/ISO: G861)		348
	STIK RADIAL UDVIDET(cyklus 862, DIN/ISO: G862)		351
	STIK KONTUR RADIAL(cyklus 860, DIN/ISO: G860)		355
	STIK AKSIAL(Cyklus 871, DIN/ISO: G871)		358
	STIK AKSIAL UDVIDET(cyklus 872, DIN/ISO: G872)		360
	STIK KONTUR AKSIAL(cyklus 870, DIN/ISO: G870)		364
Cykler for gevinddrejning			
	GEVIND LANGS(cyklus 831, DIN/ISO: G831)		368
	GEVIND UDVIDET(cyklus 832, DIN/ISO: G832)		371
	GEVIND KONTURPARALLEL(cyklus 830, DIN/ISO: G830)		375

Arbejde med drejecykler

Drejecyklen kan De kun anvende i bearbedningsfunktion dreje **FUNCTION MODE TURN**.

I drejecykler tilgodeser TNC´en skæregeometrien (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) for værktøjet således, at det ikke kommer til beskadigelse af det definerede konturelement. TNC´en afgiver en advarsel, hvis den fuldstændige bearbejdning af konturen med det aktive værktøj ikke er mulig.

De kan bruge drejecyklerne såvel til de udvendige-, som også til indvendige bearbejdninger. Afhængig af den pågældende cyklus, erkender TNC`en bearbejdningsstedet (udvendig/indvendig bearbejdning) startpositionen eller værktøjspositionen ved cyklus kald. I mange cykler kan De også indlæse bearbejdningsstedet direkte i cyklus Kontrollér efter et skift af bearbejdningssted værktøjsstilling og drejeretning.

Når De programmerer **M136** før en cyklus, fortolker TNC´en tilspændings-værdier i cyklus´en i mm/omdr., uden **M136** i mm/min.

Når De udfører drejecykler under en skrå bearbejdning (**M144**), ændrer vinklen sig for værktøjet i forhold til konturen. TNC´en tilgodeser disse forandringer automatisk og overvåger så også bearbejdningen i skråstillet tilstand for konturbeskadigelser.

Nogle cykler bearbejder konturer, som De har beskrevet i et underprogram. Disse konturer programmerer De med klartekst-banefunktioner eller FK-funktioner. Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

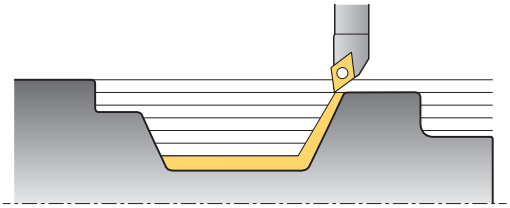
Drejecykler 81x - 87x skal De kalde med **CYCL CALL** eller **M99**. Før et cyklus-kald skal De i hvert tilfælde programmere:

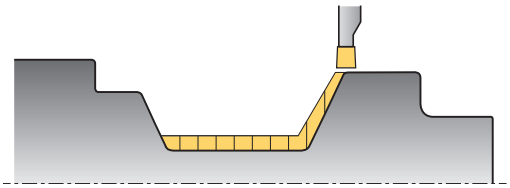
- Bearbejdningsfunktion dreje **FUNCTION MODE TURN**
- Værktøjs-kald **TOOL CALL**
- Drejeretning af drejespindlen f.eks. **M303**
- Valg af omdr.tal/snithastighed **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- Hvis De anvender omdrejningstilspændinger mm/omdr., **M136**
- Værktøjs-positionering til egnet startpunkt f.eks. **L X+130 Y+0 R0 FMAX**
- Tilpasning af koordinatsystemet og værktøjs opretning**CYCL DEF 800 DREJESYSTEM TILPASSE**

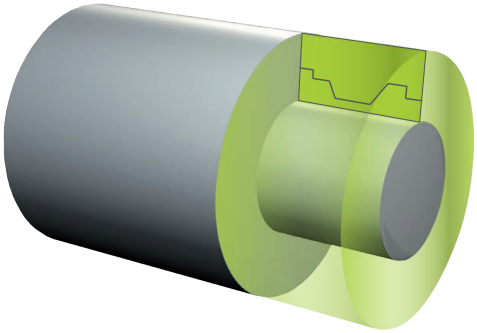
Råemneefterprøvning (FUNKTION DREJEDATA)

Ved drejearbejde skal emnet oftes bearbejdes med flere værktøjer. Oftes kan et konturelement ikke komplet færdigbearbejdes med kun et værktøj, da sådanne værktøjsforme ikke tillader (f.eks. med én underskæring). Så skal enkelte emnedele efterbearbejdes med andre værktøjer. Ved en råemnetilbageførsel erkender TNC´en allerede arbejdsområdet og tilpasser samtlige til- og fra-kørselsveje på de ekelte aktuelle bearbejdningssituationer. Ved kortere bearbejdsningsbaner bliver luftkørsel formindsket og bearbejdningstiden bliver betydeligt reduceret.

For at aktivere råemnetilbageføring, programmerer De funktionen **TURNDATA BLANK** og henviser til et program eller underprogram med en råemnebeskrivelse. Det i **TURNDATA BLANK** definerede råemne bestemmer det område, under hensyntagen til råemnetilbageføring, der skal bearbejdes. For et afslutte råemnetilbageføring programmerer De **TURNDATA BLANK OFF**.







! Med råemnetilbageførsel optimerer De TNC´ens bearbejdningsområde og tilkørsels bevægelser. TNC´en tilgodeser til- og fra-kørsler i.f.t tilbageførte råemne. Hvis færdigemne rager ud over råemne, kan det medfører beskadigelse af emne og værktøj.

⇨ Råemnetilbageførsel er kun muligt ved Cyklus-bearbejdning i drejedrift (**FUNKTION MODE DREJE**).

For råemnetilbageførsel skal De definerer en lukket kontur som råemne (startpos. =slutpos.). Råemnet tilsvarer tværsnittet af et rotationssymetrisk krop.

Til definition af rpemne tilbyder TNC´en forskellige muligheder:

Råemnedefinition	Softkey
Råemnetilbageførsel udkoble **TURNDATA BLANK OFF**:Ingen indlæsning	BLANK OFF
Råemnedefinition i et program: indgiv navn og fil	BLANK <FILE>
Råemnedefinition i et program: indgiv string-parameter med program-navn	BLANK <FILE>=QS
Råemnedefinition i underprogram: Indgiv nummer på underprogram	BLANK LBL NR
Råemnedefinition i underprogram: Indgiv navn på underprogram	BLANK LBL NAME
Råemnedefinition i et program: indgiv string-parameter med underprogram-navn	BLANK LBL QS

Råemnetilbageførsel aktiver og efiner råemne:

SPEC FCT
- Indblænde softkey-liste med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER DREJE
- Vælg menu for **PROGRAMFUNKTION DREJE**

GRUND-FUNKTIONER
- Vælg **GRUNDFUNKTIONER**

FUNCTION MODE
- Vælg **FUNCTION MODE**

TURNDATA BLANK
- Vælg funktion for råemnedefinition
- Vælg råemnedefinition

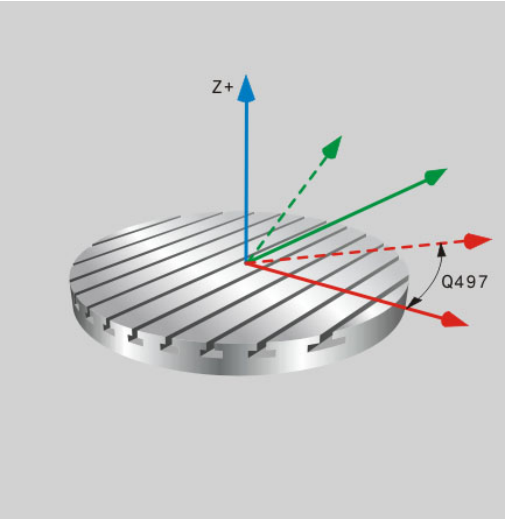
NC-Syntax

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

13.2 DREJE-SYSTEM TILPASSE (Zyklus 800, DIN/ISO: G800)

Anvendelse

Evt. stiller maskinfabrikanten egne funktioner for opretning af værktøjerne til rådighed. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!



Før De udfører drejebearbejdninger skal De:

- Bringe værktøjet i den rigtige position
- Orientere værktøjsskæret

For at bringe værktøjet i en egnet position, programmerer De en kørselsblok f.eks. **L Y+0 R0 FMAX** til midten af drejespindel.

For orientering af værktøjsskæret bruger De cyklus800 TILPASSE DREJESYSTEM. Cyklus 800 opretter emne-koordinatsystemet til præssionsvinklen Q497 og orienterer værktøjsskæret tilsvarende. TNC´en orienterer værktøjsskæret for udvendig bearbejdning på drejebords-centrum, for indvendig bearbejdning i den modsatte retning.

Med præsessionsvinklen Q497 definerer De, på hvilken position på omkredsen af emnet bearbejdningen skal finde sted. Dette kan være nødvendigt, hvis De, af pladsårsager, skal bringe værktøjet i en bestemt stilling, for at kunne udføre en bearbejdning. Men De kan også dreje bearbejdningspositionen, for bedre at kunne overvåge bearbejdningsprocessen. Hvis De gennemfører en skrå drejebearbejdning, orienterer De med præsessionsvinklen værktøjsskæret og koordinatsystemet til en egnet position (se brugerhåndbog, kapitel drejebearbejdning).

Drejecyklerne i TNC`en kan De bruge til indvendig og udvendig bearbejdning. Med cyklus 800 kan De spejle værktøjs-koordinatsystemet (**VENDE VÆRKTØJ OM** Q498). Således kan De bruge værktøjer såvel til indvendig som også til udvendig bearbejdning. TNC´en drejer så spindlen med 180° og spejler værktøjsorienteringen **TO**.

Virkemåde

Med cyklus 800 TILPASSE DREJESYSTEM opretter TNC´en emne-koordinatsystemet og orienterer værktøjet tilsvarende. Cyklus er virksom fra definitionen og virker indtil næste værktøjs-kald.

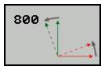
Værktøjet skal være opspændt i den rigtige stilling og opmålt.

De kan kun anvende cyklus 800, når der er valgt et drejeværktøj.

Kontrollér før bearbejdningen orienteringen af værktøjet.

Cyklus 800 TILPASSE DREJESYSTEM er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Cyklusparameter



- **PRÆSESSIONSVINKEL** Q497: Vinkel, på hvilken TNC´en opretter værktøjet. Indlæseområde 0 til 359.9999
- **VENDE VÆRKTØJ** Q498: Værktøj spejles for indvendig- / udvendig bearbejdning. Indlæseområde 0 og 1

13.3 DREJE-SYSTEM TILBAGEFØR (Cyklus 801, DIN/ISO: G801)

Anvendelse

Cyklus 801 RESET DREJESYSTEM er maskinafhængig. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Med Cyklus 801 DREJESYSTEM RESET kan de resette indstillingen, som De har indgivet med Cyklus 800 DREJESYSTEM TILPAS.

Virkemåde

Cyklus 801 resetter alt det som er indgivet med cyklus 800 Disse er:

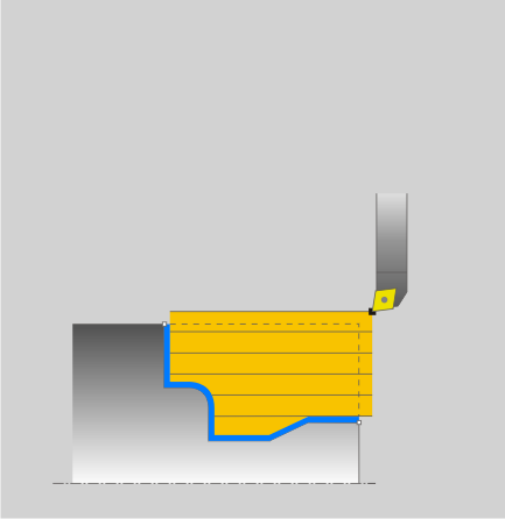
- Præcisionsvinkel Q497
- Værktøjs-vekselpunkt Q498

Med cyklus 801 resettes kun de indstillinger som er indgivet med cyklus 800. Værktøjet orienterer sig herved ikke ikke i udgangspositionen. Hvis et værktøjet er orienteret ved cyklus 800, forbliver værktøjet efter resetningen i denne stilling.

Cyklusparameter

- Cyklus 801 har ingen cyklusparameter. De lukker indlæsningen med tasten END.

13.4 Grundlaget for afspåningscyklus



Forpositioneringen af værktøjet påvirker afgørende arbejdsområdet for cyklus og herved også bearbejdningstiden. Startpunktet for Cyklus svarer til skrubværktøjs-positionen ved cyklus-kald. TNC ´en tilgodeser ved beregningen af området der skal afspånes, startpunktet og det i cyklus definerede slutpunkt hhv. den i cyklus definerede kontur. Ligger startpunktet indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i nogle cykler forud på sikkerheds-afstanden.

Afspåningsretningen er ved cyklen 81x på langs af drejeaksen og ved cyklen 82x på tværs af af drejeaksen. I cyklus 815 sker bevægelsen konturparallelt.

De kan anvende cyklerne for ind- og udvendig bearbejdning. Information herom tager TNC´en fra positionen af værktøjet eller definitionen i cyklus(se "Arbejde med drejecykler", Side 279).

Ved cykler, i hvilke en defineret kontur bliver afviklet (cyklus 810, 820 og 815,), afgøres programmeringsretningen for konturen med bearbejdningsretningen.

I cyklerne for afspåning kan De vælge mellem bearbejdningsstrategierne skrubbe, sletfræse og kompletbearbejdning.

!

Pas på, fare for maskine og emne!

Afspåningscyklen positionerer værktøjet automatisk til startpunktet ved afslutning. Tilkørselsstrategien påvirkes af værktøjspositionen ved cykluskald. Det er udslagsgivende om værktøjet befinder sig i eller udenfor en konvolutkontur ved cykluskald. Konvolutkonturen er øger konturen med sikkerhedsafstanden.

Står værktøjet inden i konvolutkonturen, positionerer cyklusen værktøjet med den definerede tilspænding den direkte vej til startpostionen. Herved kan der opstå konturskader. Positioner derfor værktøjet sådan, at der kan køres til startpunktet uden konturskader.

Står værktøjet udenfor en konvoltkontur, foregår positioneringen i ilgang og inden i konvolutten i den programmerede tilspænding.

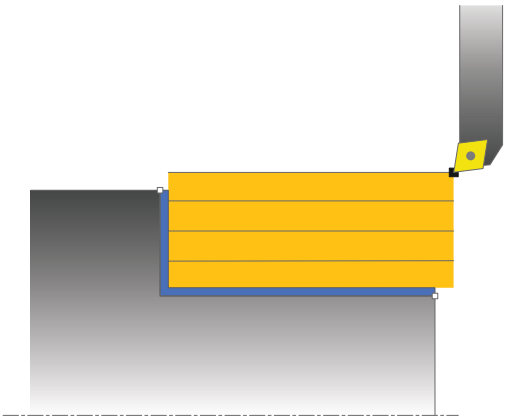
13.5 DREJNING SKULDER LANGS (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje retvinklede afsatser på langs.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder området fra værktøjs-positionen til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC kører værktøjet i Z-koordinaten til sikkerhedsafstanden **Q460**. Bevægelsen sker i ilgang.
2 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
3 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen med den definerede tilspænding Q505.
4 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

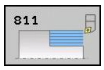
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

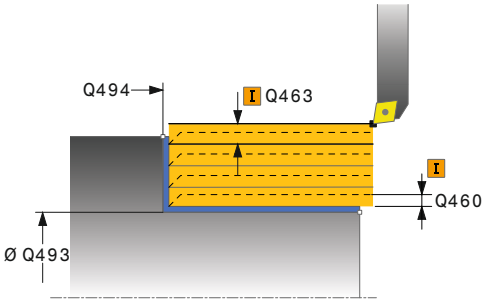
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen ("Grundlaget for afspåningscyklus").

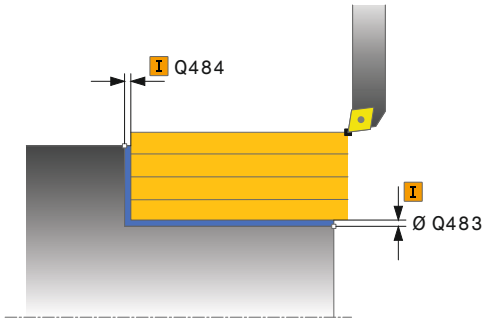
13.5 DREJNING SKULDER LANGS (cyklus 811, DIN/ISO: G811)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°





NC-blokke

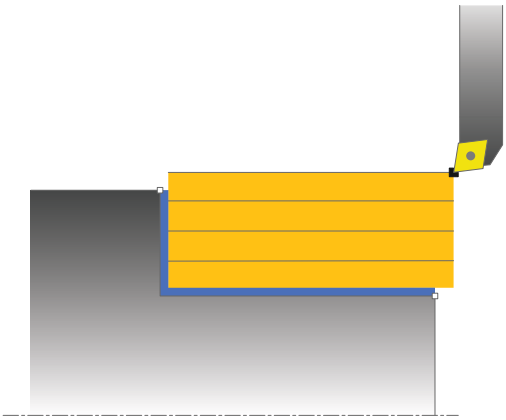
11 CYCL DEF 811 DREJE AFSATS PÅ LANGS	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q463=+3	;MAX. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q506=+0	;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.6 DREJNING SKULDER LANGSUDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for plan- og omfangsflade
- I konturhjørnet kan De indføje en radius



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren Q491 er mindre end slutdiameteren Q493, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis startpunktet ligger indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten og herefter i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og startrt cyklus derfra.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.6 DREJNING SKULDER LANGSUDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

Cyklusafvikling sletfræse

Ligger startpunktet indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en forud værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding Q505.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

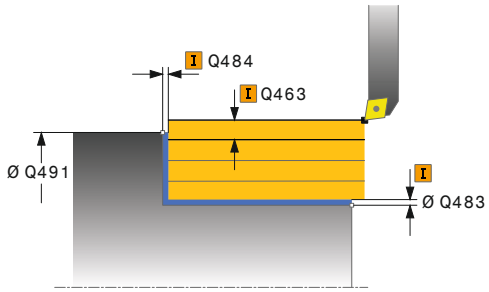
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

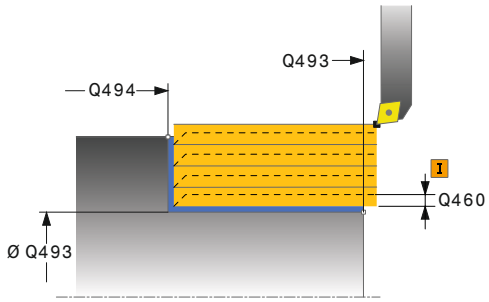
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel omfangsflade** Q495: Vinklen mellem omfangsfladen og drejeaksen





13.6 DREJNING SKULDER LANGSUDVIDET (cyklus 812, DIN/ISO: G812)

- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel planflade** Q496: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen
- **Typ Endelement** Q503: Typ des Elements am Konturende (Planfläche) festlegen:
  0: kein zusätzliches Element
  1: Element ist eine Fase
  2: Element ist ein Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 812 AFSATS PÅ LANGS UDV.
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75    ;KONTURSTART DIAMETER
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q493=+50    ;KONTURENDE DIAMETER
    Q494=-55    ;KONTURENDE Z
    Q495=+5     ;VINKEL OMKREDSFLADE
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5   ;STØRRELSE AF STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS KONTURHJØRNE
    Q496=+0     ;VINKEL PLANFLADE
    Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5   ;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
    Q463=+3     ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q506=+0     ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

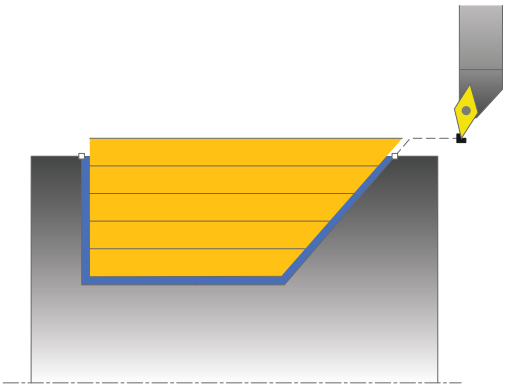
13.7 DREJNING INDSTIK LANGS (Zyklus 813, DIN/ISO: G813)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs med indstiks-elementer (eftersnit).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.7 DREJNING INDSTIK LANGS (Zyklus 813, DIN/ISO: G813)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

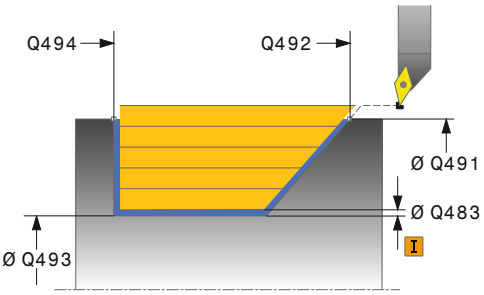
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

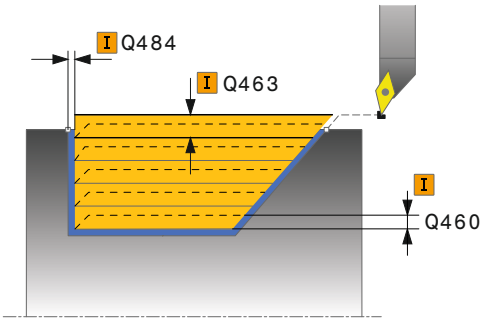
TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart Z** Q492: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinkel til den indstikkende flanke. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°





NC-blokke

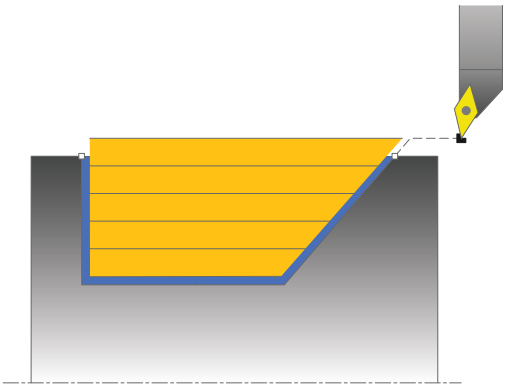
11 CYCL DEF 813 DREJE INDSTIKNING PÅ LANGS	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-10	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-55	;KONTURENDE Z
Q495=+70	;VINKEL KANT
Q463=+3	;MAX. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q506=+0	;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.8 DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET (Zyklus 814, DIN/ISO: G814)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje afsatser på langs med indstiks-elementer (eftersnit). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for planfladen og en radius til konturhjørnet



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

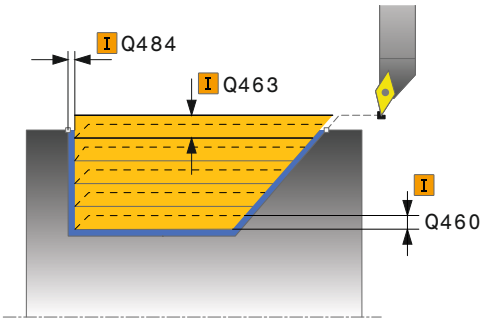
TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

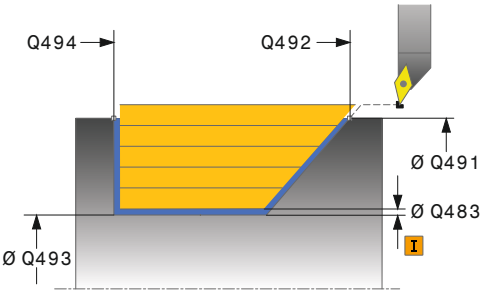
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

13.8 DREJNING INDSTIK LANGS UDVIDET (Zyklus 814, DIN/ISO: G814)

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart Z** Q492: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinkel til den indstikkende flanke. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.





- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel planflade** Q496: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen
- **Typ Endelement** Q503: Typ des Elements am Konturende (Planfläche) festlegen:
  0: kein zusätzliches Element
  1: Element ist eine Fase
  2: Element ist ein Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 814 DREJNING INDSTIK PÅ LANGS UDV.
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75    ;KONTURSTART DIAMETER
    Q492=-10    ;KONTURSTART Z
    Q493=+50    ;KONTURENDE DIAMETER
    Q494=-55    ;KONTURENDE Z
    Q495=+70    ;VINKEL KANT
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5   ;STØRRELSE AF STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS KONTURHJØRNE
    Q496=+0     ;VINKEL PLANFLADE
    Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5   ;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
    Q463=+3     ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q506=+0     ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

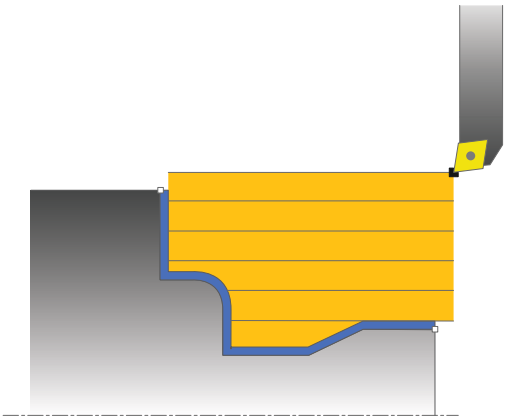
13.9 DREJNING KONTUR LANGS (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje emner på langs med vilkårlige dreje-konturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning. Længdesnittet bliver udført akseparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

!

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen.

Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning.
TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

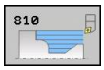
Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

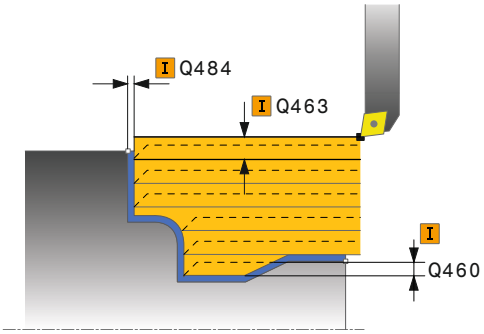
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

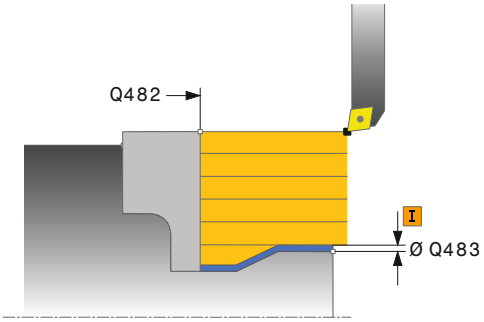
13.9 DREJNING KONTUR LANGS (cyklus 810, DIN/ISO: G810)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Vend Kontur** Q499: Fastlæg bearbejdningsretningen af konturen:
  0: Konturen bliver bearbejdet i den programmerede retning
  1: Konturen bliver bearbejdet omvendt af den programmerede retning
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.





- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Indstikning** Q487: Tillad bearbejdning af indstikselement:
  0: Ingen bearbejdning af indstikselement
  1: Bearbejd indstikselement
- **Tilspænding fræse** Q488: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet.
- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 DREHEN KONTUR LAENGS
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
    Q463=+3     ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q487=+1     ;INDSTIKNING
    Q488=+0     ;TILSPÆNDING INDSTIKNING
    Q479=+0     ;SNITBEGRÆNSNING
    Q480=+0     ;GRÆNSEVÆRDI DIAMETER
    Q482=+0     ;GRÆNSEVÆRDI Z
    Q506=+0     ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

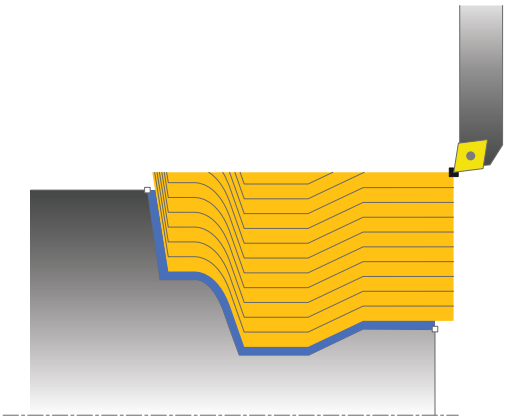
13.10 DREJNING KONTURPARALLEL (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De bearbejde emner med vilkårlige drejekonturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker konturparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt. Snittet bliver udført konturparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet tilbage med den definerede tilspænding tilbage til startpositionen i X-koordinaten.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

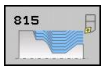
Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

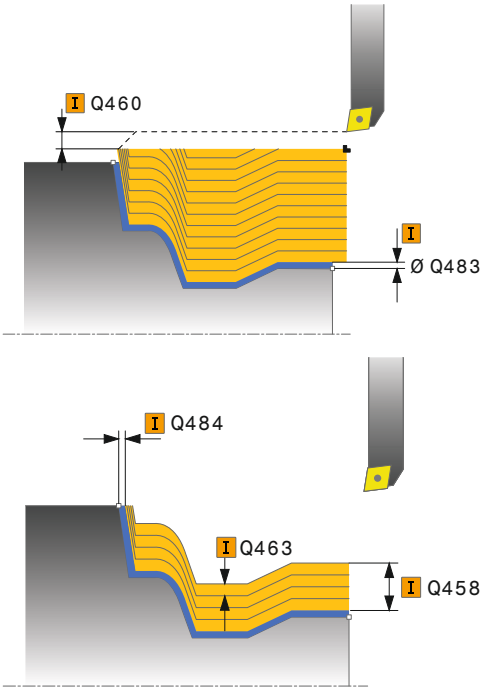
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

13.10 DREJNING KONTURPARALLEL (cyklus 815, DIN/ISO: G815)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Overmål-råemne** Q485 (Inkremental): Konturparallelt overmål på den definerede kontur
- **Snitlinie** Q486: Fastlæg typen af snitlinie:
  0: Snit med konstant spåntværsnit
  1: ligedelt snitopdeling
- **Vend Kontur** Q499: Fastlæg bearbejdningsretningen af konturen:
  0: Konturen bliver bearbejdet i den programmerede retning
  1: Konturen bliver bearbejdet omvendt af den programmerede retning
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.



- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 815 DREJE
KONTURPARALLELT
    Q215=+0    ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
    Q460=+2    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q485=+5    ;OVERMÅL RÅEMNE
    Q486=+0    ;SNITLINIE
    Q499=+0    ;VENDE KONTUR OM
    Q463=+3    ;MAX. SNITDYBDE
    Q483=+0.4  ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2  ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2  ;TILSPÆNDING
               SLETFRÆSNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-35
20 RND R5
21 L X+50 Z-40
22 L Z-55
23 CC X+60 Z-55
24 C X+60 Z-60
25 L X+100
26 LBL 0
```

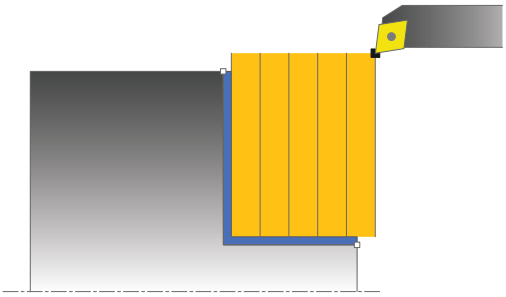
13.11 DREJNING SKULDER PLAN (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje retvinklede afsatser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC kører værktøjet i Z-koordinaten til sikkerhedsafstanden **Q460**. Bevægelsen sker i ilgang.
2 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
3 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen med den definerede tilspænding **Q505**.
4 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

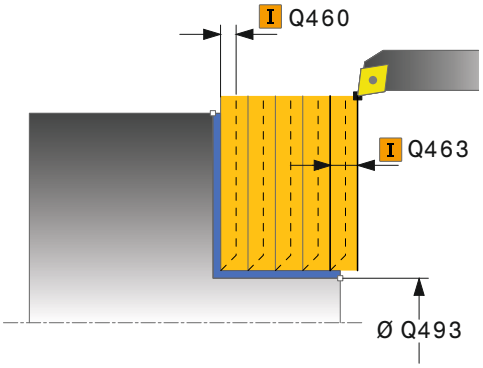
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

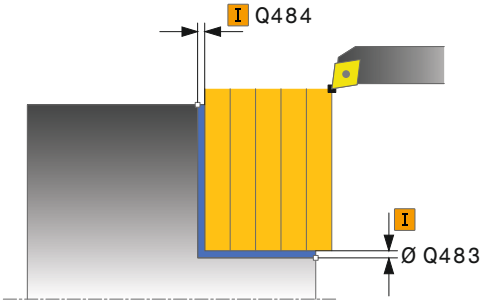
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

13.11 DREJNING SKULDER PLAN (cyklus 821, DIN/ISO: G821)

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i axial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°





NC-blokke

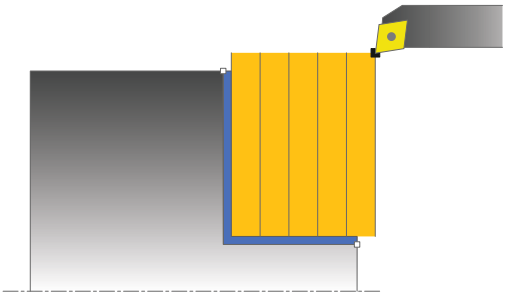
11 CYCL DEF 821 DREJE AFSATS PLAN	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+30	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-5	;KONTURENDE Z
Q463=+3	;MAX. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q506=+0	;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje afsatser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for plan- og omfangsflade
- I konturhjørnet kan De indføje en radius



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis startpunktet ligger indenfor området der skal afspånes, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten og herefter i X-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklus derfra.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

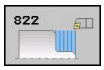
Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

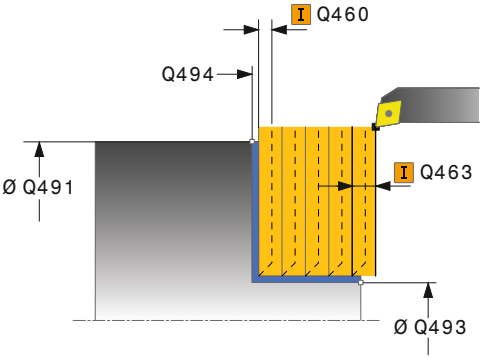
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

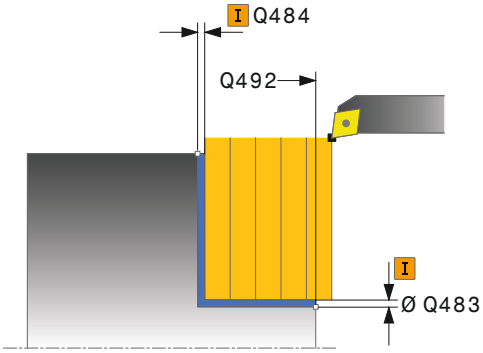
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel planflade** Q495: Vinklen mellem planfladen og drejeaksen
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius





13.12 DREJNING SKULDER PLANUDVIDET (cyklus 822, DIN/ISO: G822)

- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel omfangsflade** Q496: Vinklen mellem omfangsfladen og drejeaksen
- **Typ Endelement** Q503: Typ des Elements am Konturende (Planfläche) festlegen:
  0: kein zusätzliches Element
  1: Element ist eine Fase
  2: Element ist ein Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i axial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 822 DREJE AFSATS PLAN UDVIDET
    Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75     ;KONTURSTART DIAMETER
    Q492=+0      ;KONTURSTART Z
    Q493=+30     ;KONTURENDE DIAMETER
    Q494=-15     ;KONTURENDE Z
    Q496=+0      ;VINKEL PLANFLADE
    Q501=+1      ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5    ;STØRRELSE AF STARTELEMENT
    Q500=+1.5    ;RADIUS KONTURHJØRNE
    Q496=+5      ;VINKEL OMKREDSFLADE
    Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5    ;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
    Q463=+3      ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3    ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4    ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2    ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2    ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q506=+0      ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

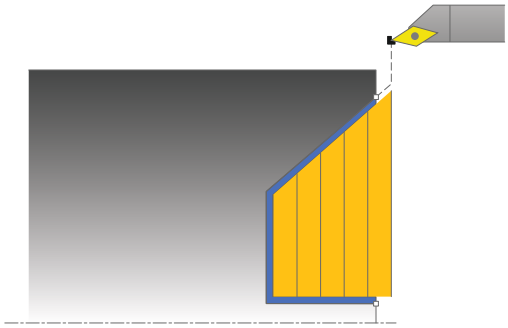
13.13 DREJNING INDSTIK PLAN (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje indstiks-elementer (eftersnit).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding **Q478** med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.13 DREJNING INDSTIK PLAN (cyklus 823, DIN/ISO: G823)

Cyklusafvikling sletfræse

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

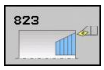
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

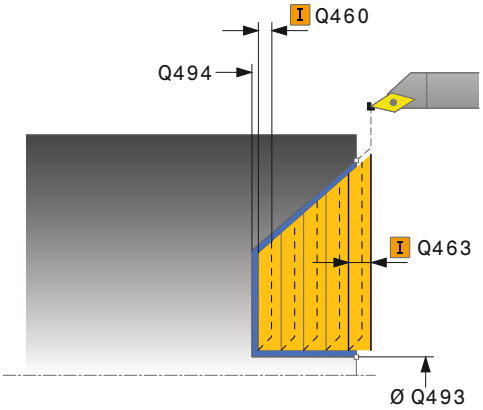
TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

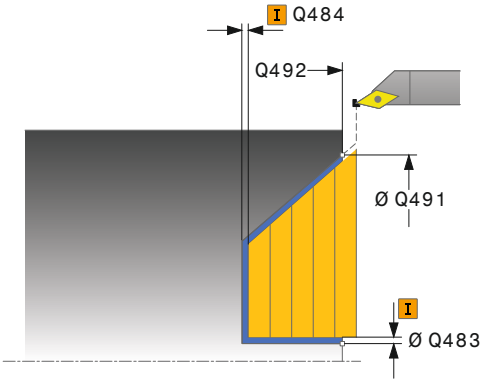
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart Z** Q492: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinkel til den indstikkende flanke. Henføringsvinklen er den parallelle til drejeaksen.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i axial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°





NC-blokke

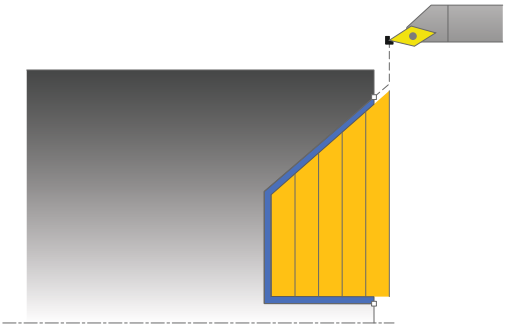
11 CYCL DEF 823 DREJE INDSTIKNING PLAN	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+20	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-5	;KONTURENDE Z
Q495=+60	;VINKEL FLANKE
Q463=+3	;MAX. SNITDYBDE
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q506=+0	;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.14 DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Zyklus 824, DIN/ISO: G824)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje indstiks-elementer (eftersnit). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I cyklus´en kan De definere vinkel for planfladen og en radius til konturhjørnet



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Indenfor efterskæringen udfører TNC´en fremrykningen med tilspændingen **Q478**. Udkørselsbevægelsen sker så altid på sikkerhedsafstanden.

1. TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding.
3. TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding **Q478** med fremrykværdien tilbage.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

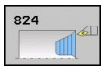
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

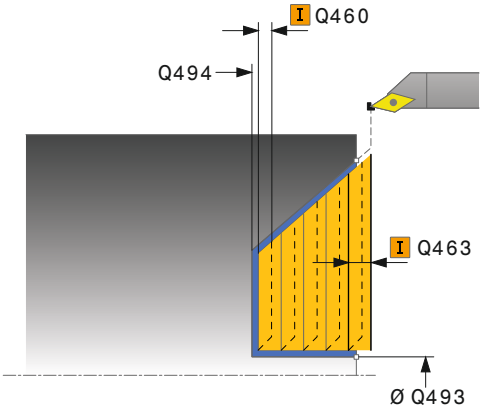
Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

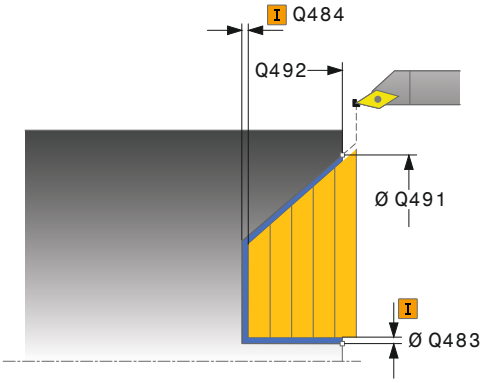
13.14 DREJNING INDSTIK PLAN UDVIDET (Zyklus 824, DIN/ISO: G824)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen (diameterangivelse)
- **Konturstart Z** Q492: X-koordinat til startpunktet for indstiksvejen
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinkel til den indstikkende flanke. Henføringsvinklen er den parallelle til drejeaksen.
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)





- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Typ Endelement** Q503: Typ des Elements am Konturende (Planfläche) festlegen:
  0: kein zusätzliches Element
  1: Element ist eine Fase
  2: Element ist ein Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i axial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 824 DREJNING INDSTIK PÅ PLAN UDV.
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75    ;KONTURSTART DIAMETER
    Q492=+0     ;KONTURSTART Z
    Q493=+20    ;KONTURENDE DIAMETER
    Q494=-10    ;KONTURENDE Z
    Q495=+70    ;VINKEL KANT
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5   ;STØRRELSE AF STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS KONTURHJØRNE
    Q496=+0     ;VINKEL PLANFLADE
    Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5   ;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
    Q463=+3     ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q506=+0     ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

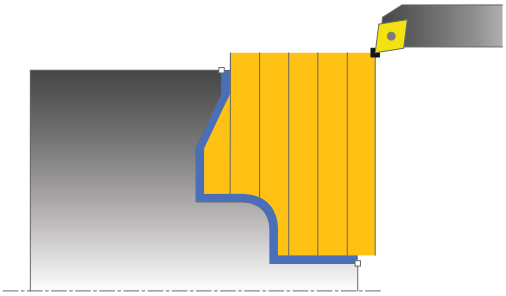
13.15 DREJNING KONTUR PLAN (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De plandreje emner med vilkårlige drejekonturer. Konturbeskrivelsen sker i et underprogram.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til konturstartpunktet og starter cyklus`en der fra.

1 TNC udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse. Fremrykværdien beregner TNC´en ved hjælp af **Q463 MAX. SNITDYBDE**
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i planretning. Plansnittet bliver udført akseparallelt og sker med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding med fremrykværdien tilbage.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (1 til 4), indtil den færdige kontur er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til sikkerheds-afstanden og starter cyklusén der fra.

1 TNC udfører fremrykbevægelsen i ilgang.
2 TNC´en sletfræser færdigdel-konturen (konturstartpunkt til konturslutpunkt) med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet med den definerede tilspænding tilbage til sikkerheds-afstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen.

Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning.
TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald (cyklus-startpunkt) påvirker området der skal afspånes.

TNC´en tilgodeser skærgeometrien for værktøjet således, at der ikke kommer nogen beskadigelse af konturelementet. Er en komplet bearbejdning med det aktive værktøj ikke mulig, afgiver TNC´en en advarsel.

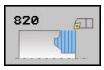
Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Vær opmærksom på grundlaget for afspåningscyklusen (se Side 285).

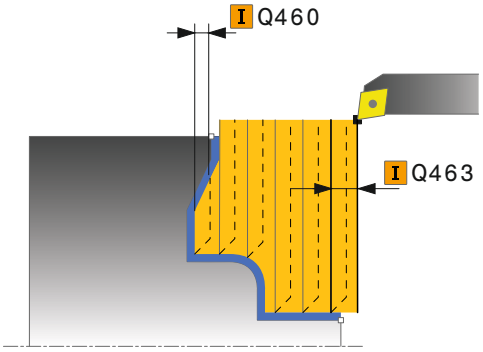
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

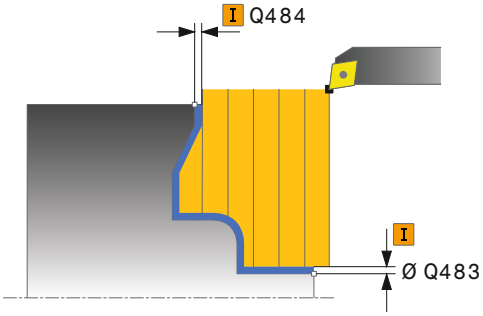
13.15 DREJNING KONTUR PLAN (cyklus 820, DIN/ISO: G820)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460 (inkremental): Afstand for udkørselsbevægelse og forpositionering
- **Vend Kontur** Q499: Fastlæg bearbejdningsretningen af konturen:
  0: Konturen bliver bearbejdet i den programmerede retning
  1: Konturen bliver bearbejdet omvendt af den programmerede retning
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i axial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.





- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Indstikning** Q487: Tillad bearbejdning af indstikselement:
  0: Ingen bearbejdning af indstikselement
  1: Bearbejd indstikselement
- **Tilspænding fræse** Q488: Tilspænding ved kørselsbevægelser i bearbejdningsplanet.
- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Konturglatning** Q506:
  0: Efter hvert snit langs konturen (indenfor fremrykningområdet)
  1: Konturglatning efter det sidste snit (hele Konturen); løft under 25°
  2: Ingen Konturglatning; løft under 45°

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 DREJE KONTUR PLAN
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q499=+0     ;VENDE KONTUR OM
    Q463=+3     ;MAX. SNITDYBDE
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q487=+1     ;INDSTIKNING
    Q488=+0     ;TILSPÆNDING INDSTIKNING
    Q479=+0     ;SNITBEGRÆNSNING
    Q480=+0     ;GRÆNSEVÆRDI DIAMETER
    Q482=+0     ;GRÆNSEVÆRDI Z
    Q506=+0     ;KONTURGLATNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+75 Z-20
17 L X+50
18 RND R2
19 L X+20 Z-25
20 RND R2
21 L Z+0
22 LBL 0
```

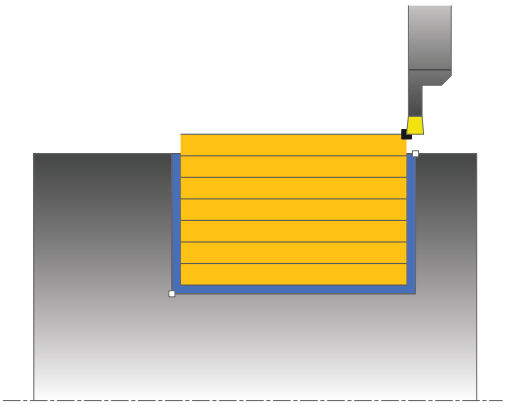
13.16 STIKDREJNING SIMPEL RADIAL (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
4 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
5 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

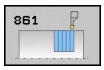
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

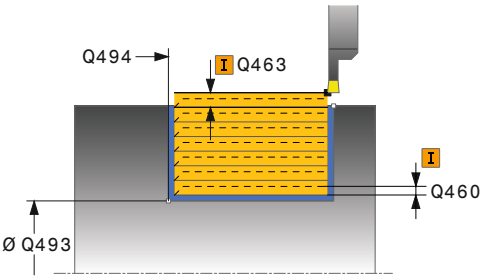
Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

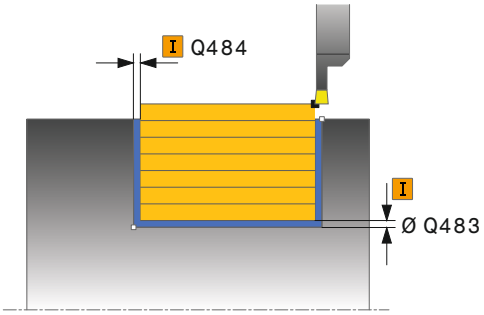
13.16 STIKDREJNING SIMPEL RADIAL (cyklus 841, DIN/ISO: G841)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.





NC-blokke

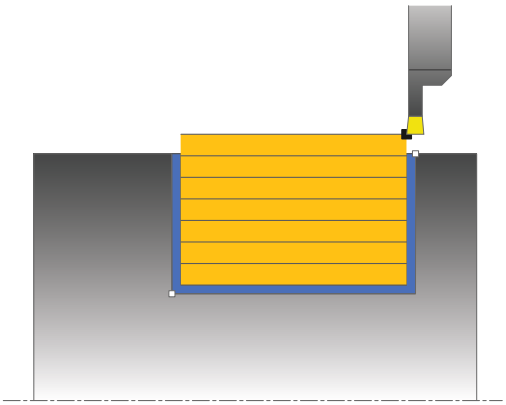
11 CYCL DEF 841 STIKR. ENKELT R.	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+2	;MAX. SNITDYBDE
Q507=+0	;BEARBEJDNINGSRETNING
Q508=+0	;FORSKYDNINGSBREDDE
Q509=+0	;DYBDEKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til **Q491** og starter cyklus derfra.

1. Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
4. Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
5. TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
7. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til **Q491** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding Q505.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding. Hvis der er indgivet en radius for konturhjørner Q500, sletfræser TNC´en Noten komplet færdig i én omgang.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

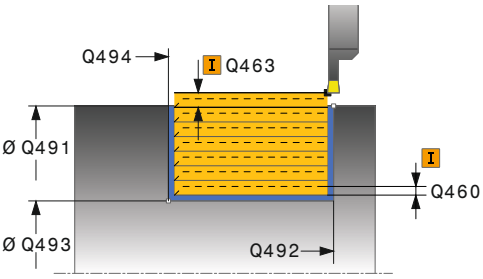
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

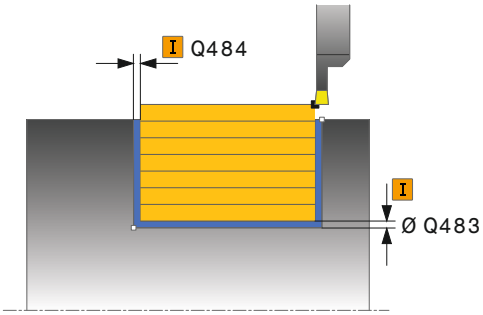
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og lodret på drejeaksen
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel anden flanke** Q496: Vinklen mellem flanken ved konturslutpunktet og den lodrette på drejeaksen
- **Type slutelement** Q503: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planområde):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.





NC-blokke

11 CYCL DEF 842 STIKNING RADIAL UDVIDET	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STØRRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJØRNE
Q495=+5	;ANDEN VINKEL FLANKE
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+2	;MAX. SNITDYBDE
Q507=+0	;BEARBEJDNINGSRETNING

13.17 STIKDREJNING RADIAL UDVIDET (cyklus 842, DIN/ISO: G842)

- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.

```
Q508=+0    ;FORSKYDNINGSBREDDE
Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

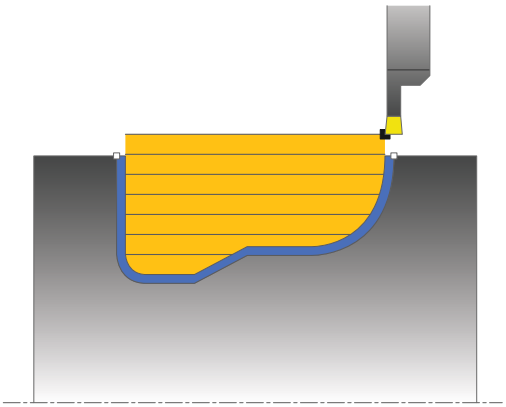
13.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis X-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i X-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i Z-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører kun en stikbevægelse til første fremrykningsdybde.
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i længderetning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider. .
5 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen.

Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning.
TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

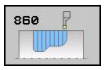
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

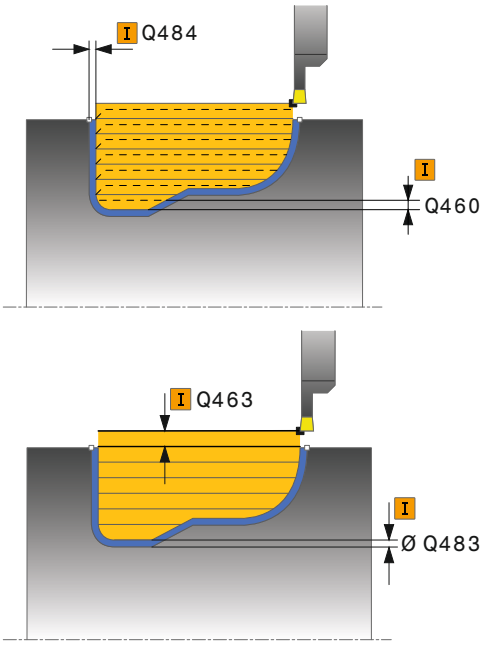
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.



13.18 STIKDREJNING KONTUR RADIAL (cyklus 840, DIN/ISO: G840)

- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840 STIKR. KONT. RAD.
   Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
               OMFANG
   Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
   Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING
               SKRUBBE
   Q488=+0     ;TILSPÆNDING
               INDSTIKNING
   Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
   Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
   Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING
               SLETFRÆSNING
   Q479=+0     ;SNITBEGRÆNSNING
   Q480=+0     ;GRÆNSEVÆRDI
               DIAMETER
   Q482=+0     ;GRÆNSEVÆRDI Z
   Q463=+2     ;MAX. SNITDYBDE
   Q507=+0     ;BEARBEJDNINGSRETNING
   Q508=+0     ;FORSKYDNINGSBREDDE
   Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

13.19 STIKDREJNING ENKELT AKSIAL (Cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i planretningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i planretning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
4 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
5 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.19 STIKDREJNING ENKELT AKSIAL (Cyklus 851, DIN/ISO: G851)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding Q505.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

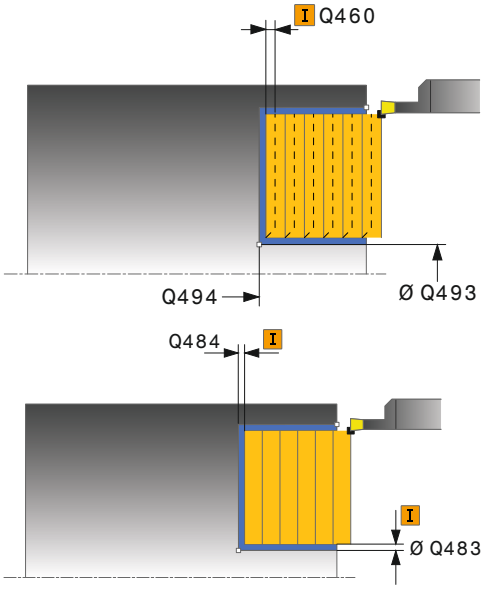
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.

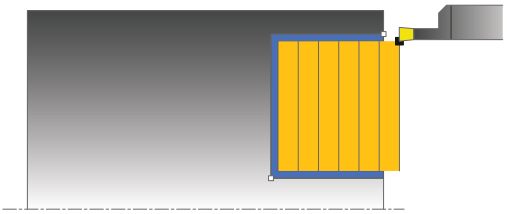


NC-blokke

11 CYCL DEF 851 STIKR. ENKELT AXIAL	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+2	;MAX. SNITDYBDE
Q507=+0	;BEARBEJDNINGSRETNING
Q508=+0	;FORSKYDNINGSBREDDE
Q509=+0	;DYBDEKORREKTUR
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.20 STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Anvendelse



Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter tværgående. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse. Herved sker bearbejdningen med et minimum af opløft- og fremrykbevægelser. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren Q491 er mindre end slutdiameteren Q493, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1. Fra Cyklus-startpunkt udfører TNC´en en stikbevægelse i første fremrykningsdybde.
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i tværretning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider.
4. Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
5. TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
6. TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
7. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding. Hvis der er indgivet en radius for konturhjørner **Q500**, sletfræser TNC´en Noten komplet færdig i én omgang.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

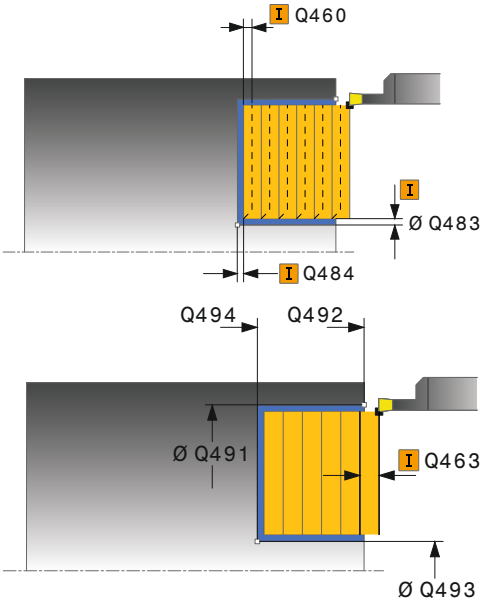
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

13.20 STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og den parallelle med drejeaksen
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel anden flanke** Q496: Vinklen mellem flanken ved konturslutpunktet og den parallelle med drejeaksen
- **Type slutelement** Q503: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planområde):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.



NC-blokke

11 CYCL DEF 852 STIKR. UDVIDET AKSIALT	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q495=+5	;VINKEL FLANKE
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STØRRELSE AF STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIUS KONTURHJØRNE
Q495=+5	;ANDEN VINKEL FLANKE
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+2	;MAX. SNITDYBDE
Q507=+0	;BEARBEJDNINGSRETNING

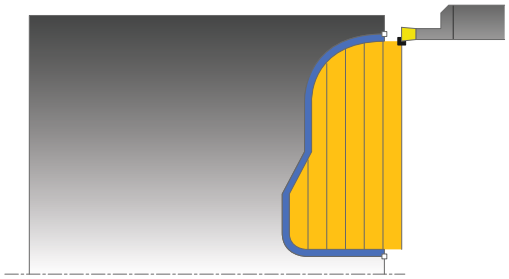
STIKDREJNING AKSIAL UDVIDET 13.20 (Cyklus 852, DIN/ISO: G852)

- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.

```
Q508=+0    ;FORSKYDNINGSBREDDE
Q509=+0    ;DYBDEKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.21 STIKDREJNING KONTUR AKSIAL (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Anvendelse



Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial i længderetningen. Ved stikdrejning bliver skiftevis udført en stikbevægelse i fremrykningsdybden og efterfølgende en skrubbevægelse.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i x-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører kun en stikbevægelse til første fremrykningsdybde.
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i tværretning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 I tilfælde af, at der kun er valgt én bearbejdningsretning **Q507=1**, hæver TNC´en værktøjet op til sikkerhedsafstand, kører i ilgang tilbage og kører igen til konturen med den definerede tilspænding. Ved bearbejdningsretning **Q507=0** bliver fremrykningen udført på begge sider. .
5 Værktøjet indstikker til den første fremryk-dybde.
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notdybde er nået
7 TNC´en positionerer værktøjet tilbage til sikkerhedshøjde og udfører en stikbevægelse på begge sidevæge.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbunden med den definerede tilspænding.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

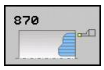
Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

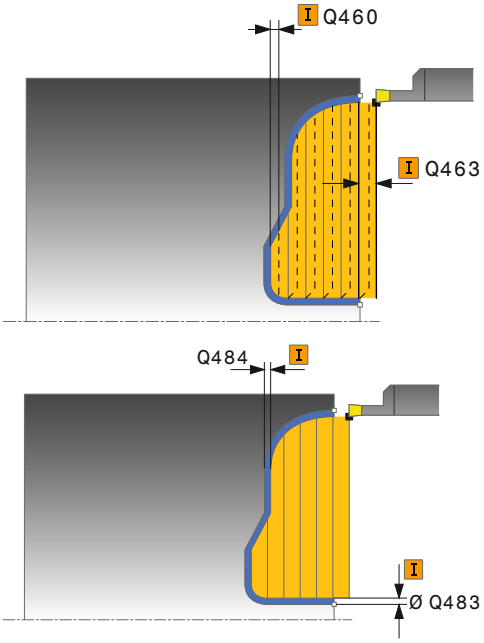
Fra den anden fremføring reducerer TNC´en hvert snitbevægelse med 0,1mm. Dermed bliver det sideværts tryk på værktøjet formindsket. Hvis der i Cyklus er ingivet en forskydningsbrede **Q508**, reducerer TNC´en snitbevægelsen med denne værdi. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en giver en fejlmelding, når den sideværts forskydning overskrider den effektive skærebredde med 80% (effektiv skærebredde = skærebredde - 2*skæreradius).

13.21 STIKDREJNING KONTUR AKSIAL (Cyklus 850, DIN/ISO: G850)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.



- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning (radiusangivelse) i radial retning. Fremrykningen bliver opdelt jævnt, for at undgå slibesnit.
- **Bearbejdningsretning** Q507: Bearbejdningsretning:
  0: tovejs (i begge retninger)
  1: envejs (i korrekturretning)
- **Forskydningsbredde** Q508: reducerer snitlængde. Restmaterialet bliver ved enden af forstikningen afspånet med et stikløft. TNC´en reducerer i givet fald den programmerede forskydningsbredde.
- **Dybdekorrektur**Q509: Afhængig af materiale, tilspændingshastighed, etc. "tipper" skæret ved drejebearbejdningen. Den herved opståede fremrykningsfejl korrigerer De med drejedybdekorrekturen.

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850 STIKR. KONT. AXIAL
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
                OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING
                SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING
                SLETFRÆSNING
    Q479=+0     ;SNITBEGRÆNSNING
    Q480=+0     ;GRÆNSEVÆRDI
                DIAMETER
    Q482=+0     ;GRÆNSEVÆRDI Z
    Q463=+2     ;MAX. SNITDYBDE
    Q507=+0     ;BEARBEJDNINGSRETNING
    Q508=+0     ;FORSKYDNINGSBREDDE
    Q509=+0     ;DYBDEKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

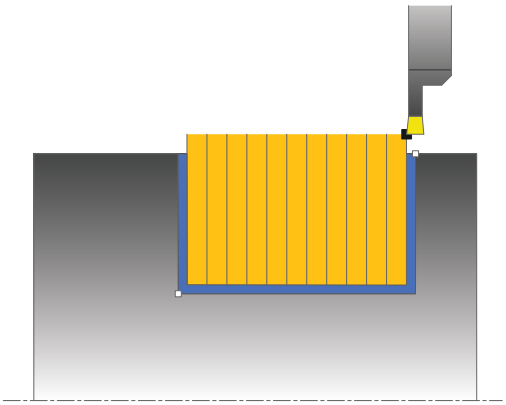
13.22 STIK RADIAL (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter radial.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Hvis værktøjet ved cyklus-kaldet står udenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Står værktøjet indenfor konturen der skal bearbejdes, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i aksial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
4 TNC`en gentager disse forløb (1 til 3), indtil den færdige Notbrede er nået
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

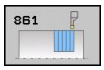
Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

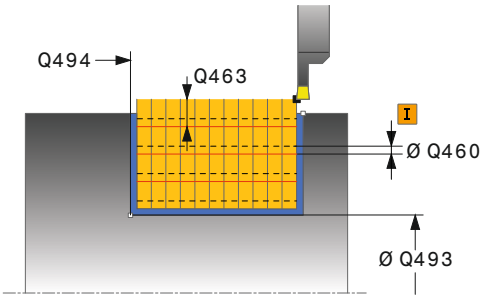
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

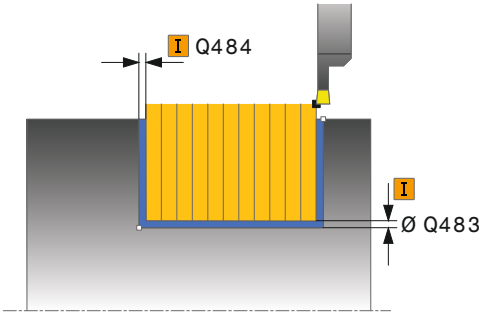
13.22 STIK RADIAL (cyklus 861, DIN/ISO: G861)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit





NC-blokke

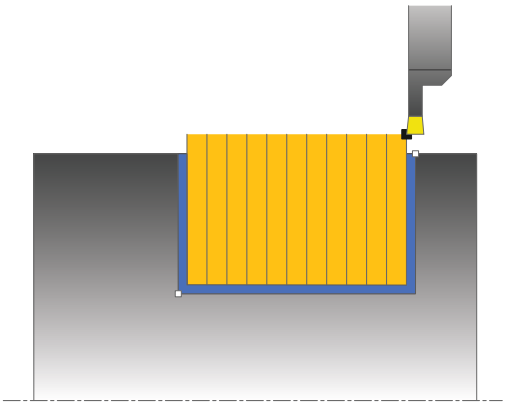
11 CYCL DEF 861 STIKNING RADIAL	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-50	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+0	;BEGRÆNSNING FREMFØRING
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.23 STIK RADIAL UDVIDET (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter radialt. Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier



De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er større end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Når startdiameteren **Q491** er mindre end slutdiameteren **Q493**, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling skrubbe

1 TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i aksial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
4 TNC`en gentager disse forløb (1 til 3), indtil den færdige Notbrede er nået
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.23 STIK RADIAL UDVIDET (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

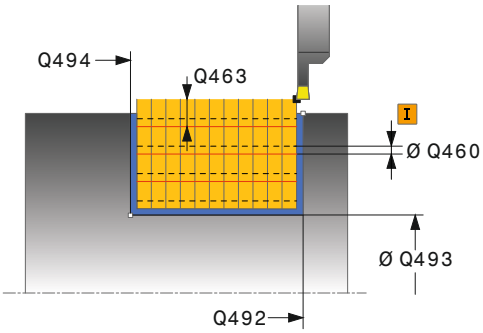
Pas på ved programmeringen!

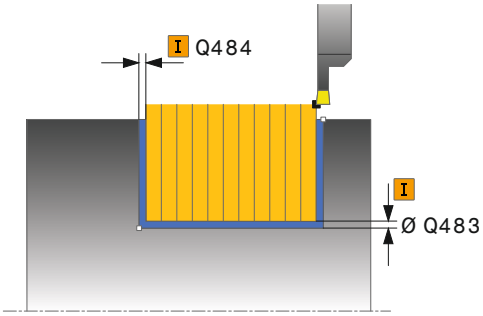
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og lodret på drejeaksen
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius





13.23 STIK RADIAL UDVIDET (cyklus 862, DIN/ISO: G862)

- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel anden flanke** Q496: Vinklen mellem flanken ved konturslutpunktet og den lodrette på drejeaksen
- **Type slutelement** Q503: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planområde):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit

NC-blokke

```
11 CYCL DEF 862 STIKNING RADIAL UDVIDET
    Q215=+0      ;BEARBEJDNINGS-OMFANG
    Q460=+2      ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75     ;KONTURSTART DIAMETER
    Q492=-20     ;KONTURSTART Z
    Q493=+50     ;KONTURENDE DIAMETER
    Q494=-50     ;KONTURENDE Z
    Q495=+5      ;VINKEL FLANKE
    Q501=+1      ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5    ;STØRRELSE AF STARTELEMENT
    Q500=+1.5    ;RADIUS KONTURHJØRNE
    Q495=+5      ;ANDEN VINKEL FLANKE
    Q503=+1      ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5    ;STØRRELSE AF SLUTELEMENT
    Q478=+0.3    ;TILSPÆNDING SKRUBBE
    Q483=+0.4    ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2    ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2    ;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
    Q463=+0      ;BEGRÆNSNING FREMFØRING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

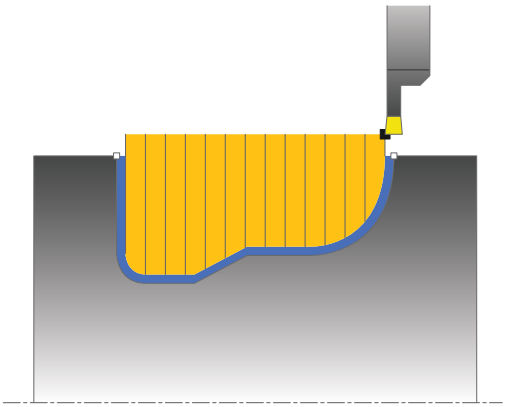
13.24 STIK KONTUR RADIAL (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter med vilkårlig form radialt.

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning. Når startpunktet for konturen er større end kontur-endepunktet, udfører cyklus´en en udvendig bearbejdning. Er kontur-startpunktet mindre end slutpunktet, udfører cyklus´en en indvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling skrubbe

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i Z-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i radial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notform er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.24 STIK KONTUR RADIAL (cyklus 860, DIN/ISO: G860)

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen.

Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning.
TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

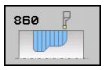
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

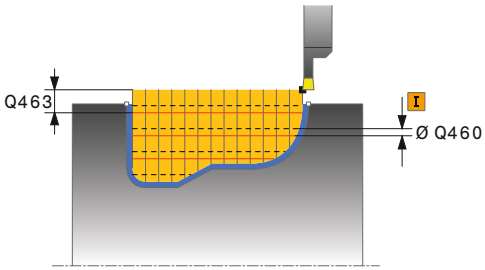
Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

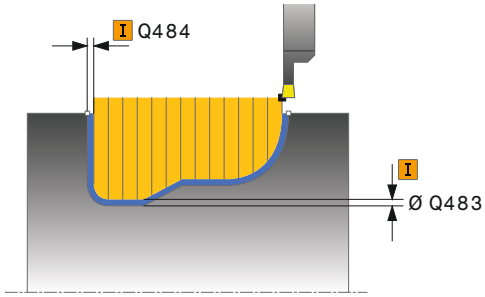
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit





NC-blokke

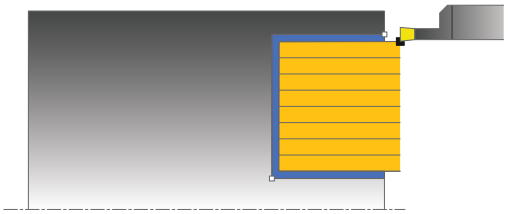
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
11 CYCL DEF 860 STIKNING KONTUR RADIAL	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q479=+0	;SNITBEGRÆNSNING
Q480=+0	;GRÆNSEVÆRDI DIAMETER
Q482=+0	;GRÆNSEVÆRDI Z
Q463=+0	;BEGRÆNSNING FREMFØRING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z-20	
17 L X+45	
18 RND R2	
19 L X+40 Z-25	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

13.25 STIK AKSIAL (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke retvinklede noter axialt (planstikning).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Cyklus bearbejder kun området fra cyklus-startpunkt til det i cyklus definerede slutpunkt.

1 TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
2 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i radial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
3 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
4 TNC`en gentager disse forløb (1 til 3), indtil den færdige Notbrede er nået
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den halve notbredde med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

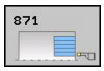
STIK AKSIAL 13.25 (Cyklus 871, DIN/ISO: G871)

Pas på ved programmeringen!

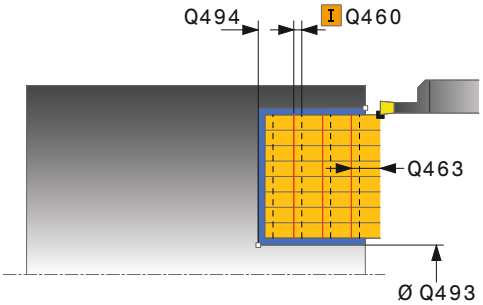
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

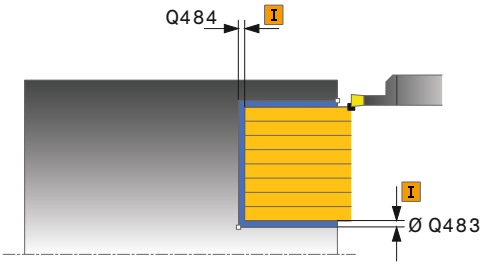
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit



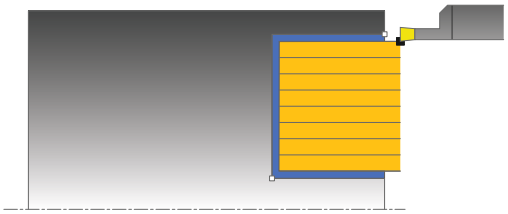


NC-blokke

11 CYCL DEF 871 STIKNING AXIAL	
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q493=+50	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-10	;KONTURENDE Z
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING
Q463=+0	;BEGRÆNSNING FREMFØRING
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.26 STIK AKSIAL UDVIDET (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Anvendelse



Med denne cyklus kan De indstikke noter axialt (planstikning). Udvidet funktionsomfang:

- Ved konturstart og konturende kan De indføje en fase eller runding
- I Cyklus´en kan De definere vinkel for notens sidevægge
- I konturhjørnerne kan De indføje radier

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.

Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1. TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
2. TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i radial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
3. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
4. TNC`en gentager disse forløb (1 til 3), indtil den færdige Notbrede er nået
5. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end **Q492 KONTURSTART Z**, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til **Q492** og starter cyklus derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
5 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
6 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
7 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første side.
8 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

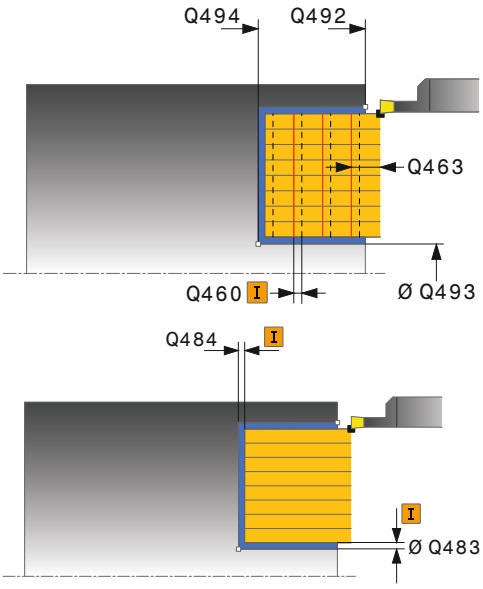
Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

13.26 STIK AKSIAL UDVIDET (cyklus 872, DIN/ISO: G872)

Cyklusparameter

- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til konturstartpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til konturendepunkt (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til konturendepunktet
- **Vinkel flanke** Q495: Vinklen mellem flanken ved konturstartpunktet og den parallelle med drejeaksen
- **Type startelement** Q501: Fastlæg type af Elementer ved Konturstart (omfangsflade):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius



- **Størrelse startelement** Q502: Størrelsen af startelementet (faseafsnit)
- **Radius konturhjørne** Q500: Radius til indv. konturhjørne. Hvis ingen radius er angivet, opstår radius til skærplatten.
- **Vinkel anden flanke** Q496: Vinklen mellem flanken ved konturslutpunktet og den parallelle med drejeaksen
- **Type slutelement** Q503: Fastlæg type af Elementer ved Konturslut (planområde):
  0: ingen yderligere Elementer
  1: Element er en Fase
  2: Element er en Radius
- **Størrelse slutelement** Q504: Størrelsen af slutelementet (faseafsnit)
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit

NC-blokke

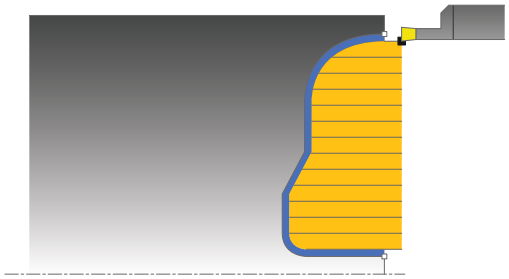
```
11 CYCL DEF 871 STIKNING AXIAL
UDVIDET
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
                OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
    Q492=-20    ;KONTURSTART Z
    Q493=+50    ;KONTURENDE
                DIAMETER
    Q494=-50    ;KONTURENDE Z
    Q495=+5     ;VINKEL FLANKE
    Q501=+1     ;TYPE STARTELEMENT
    Q502=+0.5   ;STØRRELSE AF
                STARTELEMENT
    Q500=+1.5   ;RADIUS
                KONTURHJØRNE
    Q495=+5     ;ANDEN VINKEL FLANKE
    Q503=+1     ;TYPE SLUTELEMENT
    Q504=+0.5   ;STØRRELSE AF
                SLUTELEMENT
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING
                SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING
                SLETFRÆSNING
    Q463=+0     ;BEGRÆNSNING
                FREMFØRING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.27 STIK KONTUR AKSIAL (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De indstikke noter med vilkårlig form axialt (planstikning).

De kan bruge cyklus´en valgfrit til skrubbe-, sletfræse- eller kompletbearbejdning. Afspåningen ved skrubbebearbejdning sker akseparallelt.



Cyklusafvikling skrubbe

Som cyklus-startpunkt anvender TNC´en værktøjs-positionen ved cyklus-kald. Hvis Z-koordinaten til startpunktet er mindre end startpunktet for konturen, positionerer TNC´en værktøjet i Z-koordinaten til kontur-startpunktet og starter cyklus`en derfra.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang i x-koordinaten (første indstiksposition).
2 TNC´en udfører i ilgang en akseparallel fremrykbevægelse (sideværts fremrykning = 0,8 snitbredde).
3 TNC´en afspåner området mellem startposition og slutpunkt i aksial retning med den definerede tilspænding **Q478**.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC`en gentager disse forløb (2 til 4), indtil den færdige Notform er nået
6 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Cyklusafvikling sletfræse

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til første notside.
2 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
3 TNC´en sletfræser den halve not med den definerede tilspænding.
4 TNC´en trækker værktøjet tilbage i ilgang.
5 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til den anden notside.
6 TNC´en sletfræser Notens sidevæg med den definerede tilspænding **Q505**.
7 TNC´en sletfræser den anden halvdel af noten med den definerede tilspænding.
8 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Snitbegrænsningen begrænser sig til det bearbejdende konturområde. Til- og frakørselsveje kan overkører snitbegræsningen.

Værktøjspositionen før cykluskald er målgivende for udførelsen af en snitbegrænsning.
TNC 640´en afspåner materialet på den side af snitbegrænsningen, på hvilken værktøjet står før cykluskaldet.

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

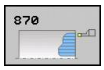
Værktøjs-positionen ved cyklus-kald bestemmer størrelsen af området der skal afspånes (cyklus-startpunkt).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

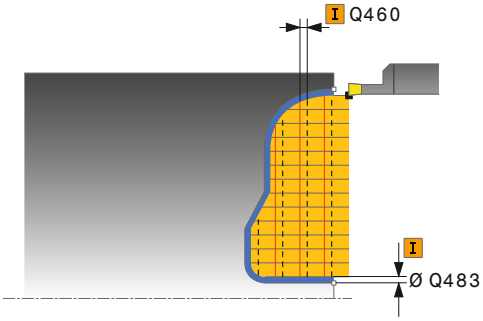
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

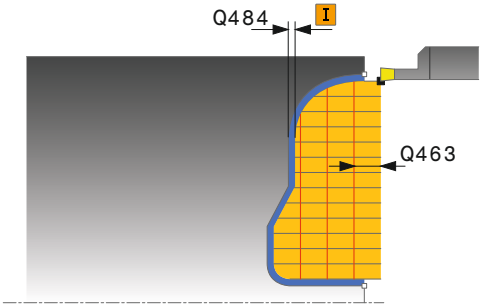
13.27 STIK KONTUR AKSIAL (cyklus 870, DIN/ISO: G870)

Cyklusparameter



- **Bearbejdning-omfang** Q215: Bearbejdnings-omfang fastlægges:
  0: skrub- og slet-fræse
  1: kun skrubning
  2: kun slette til færdigmål
  3: Kun sletfræsning til overmål
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Reserveret p.t. ingen funktion
- **Tilspænding skrubbe** Q478: Tilspændingshastighed ved skrubning Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.
- **Overmål diameter** Q483 (Inkremental): Diameter-overmål på den definerede kontur
- **Overmål Z** Q484 (Inkremental): Overmål på den definerede kontur i aksial retning
- **Tilspænding sletfræse** Q505: Tilspændingshastighed ved sletfræsning. Når De har programmeret M136 fortolker TNC´en tilspændingen i millimeter pr. omdrejning, uden M136 i millimeter pr. minut.





- **Snitbegrænsning** Q479: Aktiver snitbegrænsning:
  0: Ingen snitbegrænsning aktiv
  1: Snitbegrænsning (**Q480/Q482**)
- **Grænseværdi diameter** Q480: X-værdi for begrænsning af konturen (diameterangivelse)
- **Grænseværdi diameter** Q482: Z-værdi for begrænsning af konturen
- **Begrænsning fremføring** Q463: max. Stikdybde pr. snit

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 STIKNING KONTUR
AXIAL
    Q215=+0     ;BEARBEJDNINGS-
                OMFANG
    Q460=+2     ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q478=+0.3   ;TILSPÆNDING
                SKRUBBE
    Q483=+0.4   ;OVERMÅL DIAMETER
    Q484=+0.2   ;OVERMÅL Z
    Q505=+0.2   ;TILSPÆNDING
                SLETFRÆSNING
    Q479=+0     ;SNITBEGRÆNSNING
    Q480=+0     ;GRÆNSEVÆRDI
                DIAMETER
    Q482=+0     ;GRÆNSEVÆRDI Z
    Q463=+0     ;BEGRÆNSNING
                FREMFØRING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

13.28 GEVIND LANGS (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

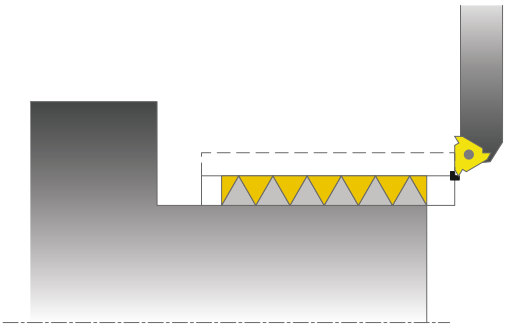
Anvendelse

Med denne cyklus kan De dreje gevind på langs.

De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en gevinddybden iflg. Norm ISO1502.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.



Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2 TNC´en udfører et akseparallelt længdesnit. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3 TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7 TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8 TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

TNC´en anvender sikkerhedsafstanden **Q460** som indløbsvej. Indløbsvejen skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

TNC´en anvender gevindstigningen som overløbsvej. Overløbsvejen skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden i tilspændingsaksen kan blive forsinket.

I cyklus 832 GEVIND UDVIDET står parametre for indløb og overløb til rådighed.

Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

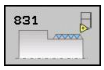
!

På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Her kan drejeværktøjet ikke drejes 180°, for eksempel kun fremstille med et værktøj udvendig- og indvendig-gevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område (-X) og vende drejeretningen af værktøjet. Vær opmærksom på, at TNC´en ved forpositionering i negativ diameter-område, vender virkningen af parameter Q471 gevindplacering (så er udvengig gevind:1 og indvendig gevind: 0).

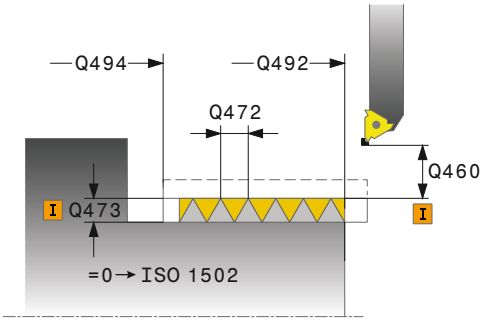
Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen. Positioner altid værktøjet således, at TNC´en ved Cyklusslut altid kan kører til startpunkt uden kollosion.

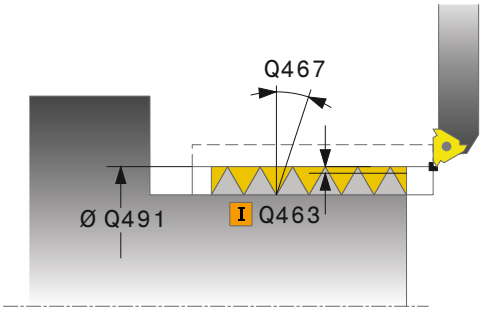
13.28 GEVIND LANGS (cyklus 831, DIN/ISO: G831)

Cyklusparameter



- **Gevindstedet** Q471: Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Sikkerheds-afstand** Q460:Sikkerhedsafstand i radial og i axial retning. I axial retning tjener sikkerhedsafstanden til acceleration (indløbsvej) på den synkroniserede tilspændingshastighed.
- **Gevinddiameter** Q491: Fastlægge diameteren af gevindet.
- **Gevindstigning** Q472: Stigning af gevindet.
- **Gevinddybde** Q473 (inkremental): Dybden af gevindet Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til startpunktet
- **Konturende Z** Q494: Z-koordinat til endepunktet inklusiv gevindudløbet Q474.
- **Gevindudløb** Q474 (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykdybde i radial retning henført til radius.
- **Fremrykvinkel** Q467: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den lodrette til drejeaksen.
- **Fremrykningsart** Q468: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Startvinkel** Q470: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske:
- **Gængetal** Q475: Antal af gevindgænger
- **Antal tomme snit** Q476: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde





NC-blokke

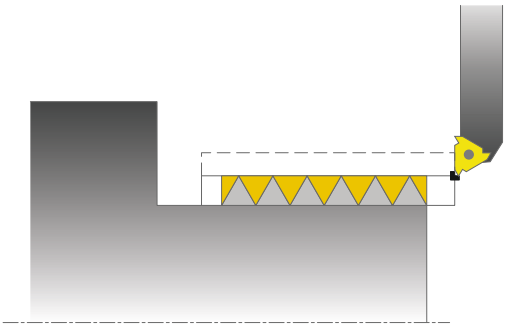
```
11 CYCL DEF 831 GEVIND PÅ LANGS
    Q471=+0    ;GEVINDSTED
    Q460=+5    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q491=+75   ;GEVINDDIAMETER
    Q472=+2    ;GEVINDSTIGNING
    Q473=+0    ;GEVINDDYBDE
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q494=-15   ;KONTURENDE Z
    Q474=+0    ;GEVINDUDLØB
    Q463=+0.5  ;MAX. SNITDYBDE
    Q367=+30   ;FREMRYKNINGSVINKEL
    Q468=+0    ;FREMRYKART
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;STIGNINGSTAL
    Q476=+30   ;ANTAL TOMME SNIT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.29 GEVIND UDVIDET(cyklus 832, DIN/ISO: G832)

Anvendelse

Med denne cyklus kan De gevind eller keglegevind såvel på langs- som også plandreje. Udvidet funktionsomfang:

- Valg af længdegevind eller plangevind.
- Parameter for målsætningart kegle, keglevinkel og konturstartpunkt X muliggør definitionen af forskellige keglegevind .
- Parameteren indløbsvej og overløbsvej definerer en vejstrækning, i hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret hhv. forsinket.



De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en en normeret gevinddybde.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.

Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2 TNC´en udfører et længdesnit. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3 TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5 TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6 TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7 TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8 TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9 TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til en sikker position med radiuskorrektur **R0**.

Indløbsvejen (**Q465**) skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

Overløbsvejen (**Q466**) skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden af tilspændingsaksen kan blive forsinket.

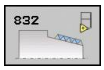
Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

!

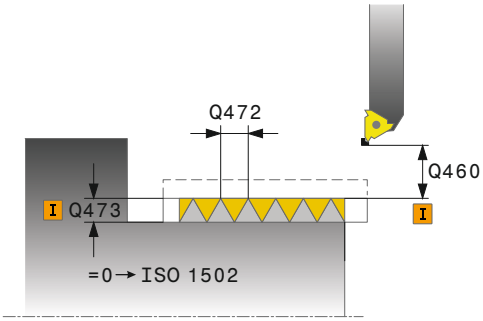
På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Her kan drejeværktøjet ikke drejes 180°, for eksempel kun fremstille med et værktøj udvendig- og indvendig-gevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område (-X) og vende drejeretningen af værktøjet. Vær opmærksom på, at TNC´en ved forpositionering i negativ diameter-område, vender virkningen af parameter Q471 gevindplacering (så er udvengig gevind:1 og indvendig gevind: 0).

Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen. Positioner altid værktøjet således, at TNC´en ved Cyklusslut altid kan kører til startpunkt uden kollosion.

Cyklusparameter



- **Gevindstedet** Q471: Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Gevindorientering**Q461: fastlæg retnings af gevindstigningen:
  0: Langs (Parallel til drejeakse)
  1: tværs (vinkelret på drejeakse)
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Sikkerhedsafstand lodret til gevindstigning
- **Gevindstigning** Q472: Stigning af gevindet.
- **Gevinddybde** Q473 (inkremental): Dybden af gevindet Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Dimensionstype kegle** Q464: fastlæg typen af dimension på keglekontur:
  0: Vedr. Start- og slutpunkt
  1: Vedr. slutpunkt, Start-X og Kegelvinkel
  2: Vedr. slutpunkt, Start-Z og Kegelvinkel
  3: Vedr. Startpunkt, slut-X og Kegelvinkel
  4: Vedr. Startpunkt, slut-Z og Kegelvinkel
- **Konturstart-diameter** Q491: X-koordinat til konturstartpunktet (diameterangivelse)
- **Konturstart-Z** Q492: Z-koordinat til startpunktet
- **Konturende-diameter** Q493: X-koordinat til endepunktet (diameterangivelse)
- **Konturende-Z** Q494: Z-koordinat til endepunktet
- **Keglevinkel** Q469: Keglevinkel til kontur
- **Gevindudløb** Q474 (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.
- **Indløbsvej** Q465 (inkremental): Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret til den nødvendige hastighed. Indløbsvejen ligger udenfor den definerede gevindkontur.
- **Overløbsvej** Q466: Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen forsinket. Overløbsvejen ligger indenfor den definerede gevindkontur.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i lodret til gevindstigning.



NC-blokke

11 CYCL DEF 832 GEVIND UDVIDET	
Q471=+0	;GEVINDSTED
Q461=+0	;GEVINDORIENTERING
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND
Q472=+2	;GEVINDSTIGNING
Q473=+0	;GEVINDDYBDE
Q464=+0	;MÅLSÆTNINGSART KEGLE
Q491=+100	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=+0	;KONTURSTART Z
Q493=+110	;KONTURENDE DIAMETER
Q494=-35	;KONTURENDE Z
Q469=+0	;KEGLEVINKEL
Q474=+0	;GEVINDUDLØB
Q465=+4	;INDLØBSVEJ
Q466=+4	;OVERLØBSVEJ
Q463=+0.5	;MAX. SNITDYBDE
Q367=+30	;FREMRYKNINGSVINKEL
Q468=+0	;FREMRYKART
Q470=+0	;STARTVINKEL
Q475=+30	;STIGNINGSTAL
Q476=+30	;ANTAL TOMME SNIT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

13.29 GEVIND UDVIDET(cyklus 832, DIN/ISO: G832)

- **Fremrykvinkel** Q467: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den parallelle til gevindstigning.
- **Fremrykningsart** Q468: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Startvinkel** Q470: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske:
- **Gængetal** Q475: Antal af gevindgænger
- **Antal tomme snit** Q476: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde

13.30 GEVIND KONTURPARALLEL (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

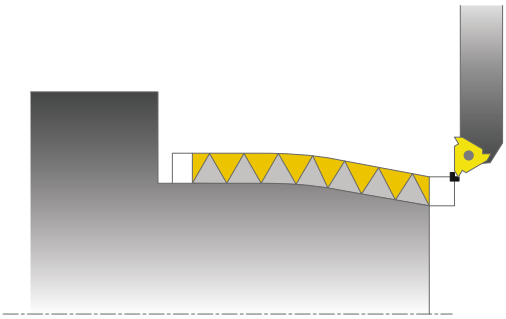
Anvendelse

Med denne cyklus kan De gevind med en vilkårlig form såvel på langs- som også plandreje.

De kan med cyklus`en fremstille en- eller flergængede gevind

Hvis De i cyklus´en ingen gevinddybde indlæser, anvender cyklus`en en normeret gevinddybde.

De kan anvende cyklus´en for ind- og udvendig bearbejdning.



> **!** Cyklus 830 udfører overløbet **Q466** i tilslutning til den programmerede kontur. Vær opmærksom på pladsforholdene.

Cyklusafvikling

TNC´en anvender værktøjs-positionen ved cyklus-kald som cyklus-startpunkt.

1. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang på sikkerhedsafstand før gevindet og udfører en fremrykbevægelse.
2. TNC´en udfører et gevindsnit parallelt til den definerede gevindkontur. Herved synkroniserer TNC`en tilspænding og omdr.tal, så at den definerede stigning opstår.
3. TNC´en opløfter værktøjet i ilgang til sikkerhedsafstanden.
4. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til snitbegyndelsen.
5. TNC´en udfører en fremrykbevægelse. Fremrykningen bliver tilsvarende udført med fremrykvinklen **Q467** .
6. TNC`en gentager disse forløb (2 til 5), indtil gevinddybden er nået
7. TNC´en udfører de i **Q476** definerede antal af tomme snit.
8. TNC´en gentager afviklingen (2 til 7) svarende til gangetallet **Q475**.
9. TNC´en positionerer værktøjet i ilgang tilbage til cyklus-startpunktet.

13.30 GEVIND KONTURPARALLEL (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

Pas på ved programmeringen!

Programmér positionerings-blokken før kaldet af cyklus´en til startpositionen med radiuskorrektur **R0**.

Indløbsvejen (**Q465**) skal være tilstrækkelig lang, for at tilspændingsaksen kan accelereres til den nødvendige hastighed.

Overløbsvejen (**Q466**) skal være tilstrækkelig lang, for at hastigheden af tilspændingsaksen kan blive forsinket.

Såvel ind- og overløb finder sted udenfor den definerede kontur.

Medens TNC´en udfører et gevindsnit, er drejeknappen for tilspændings-override uvirksom. Drejeknappen for omdr.tal-override er kun begrænset aktiv (fastlagt af maskinfabrikanten, vær opmærksom på maskinhåndbogen).

Før cyklus-kaldet skal De programmere cyklus´en **14 KONTUR**, for at kunne definere underprogram-nummeret.

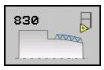
Hvis De anvender lokale Q-parameter **QL** i et kontur-underprogram, skal De også henvise eller bregne indenfor kontur-underprogrammet.

!

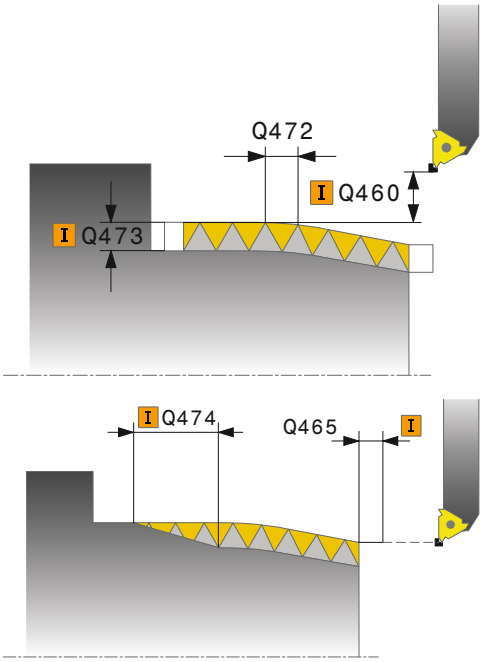
På mange maskintyper bliver drejeværktøjet ikke opspændt i fræsespindlen, men i en seperat holder ved siden af spindlen. Her kan drejeværktøjet ikke drejes 180°, for eksempel kun fremstille med et værktøj udvendig- og indvendig-gevind. Hvis De på sådan en maskine vil anvende et udvendigt-værktøj til indvendig-bearbejdning, kan De udfører bearbejdning i negativ diameter-område (-X) og vende drejeretningen af værktøjet. Vær opmærksom på, at TNC´en ved forpositionering i negativ diameter-område, vender virkningen af parameter Q471 gevindplacering (så er udvengig gevind:1 og indvendig gevind: 0).

Frikørselsbevægelsen følger den direkte vej til startpositionen. Positioner altid værktøjet således, at TNC´en ved Cyklusslut altid kan kører til startpunkt uden kollosion.

Cyklusparameter



- **Gevindstedet** Q471: Fastlægge stedet for gevindet:
  0: Udvendiggevind
  1: Indvendiggevind
- **Gevindorientering**Q461: fastlæg retnings af gevindstigningen:
  0: Langs (Parallel til drejeakse)
  1: tværs (vinkelret på drejeakse)
- **Sikkerheds-afstand** Q460: Sikkerhedsafstand lodret til gevindstigning
- **Gevindstigning** Q472: Stigning af gevindet.
- **Gevinddybde** Q473 (inkremental): Dybden af gevindet Ved indlæsning af 0 tager styringen dybden ved hjælp af stigningen for et metrisk gevind.
- **Gevindudløb** Q474 (inkremental): Længden af vejen, på hvilken ved enden af gevindet fra den aktuelle fremrykdybde på gevinddiameteren Q460 bliver ophævet.
- **Indløbsvej** Q465 (inkremental): Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen bliver accelereret til den nødvendige hastighed. Indløbsvejen ligger udenfor den definerede gevindkontur.



13.30 GEVIND KONTURPARALLEL (cyklus 830, DIN/ISO: G830)

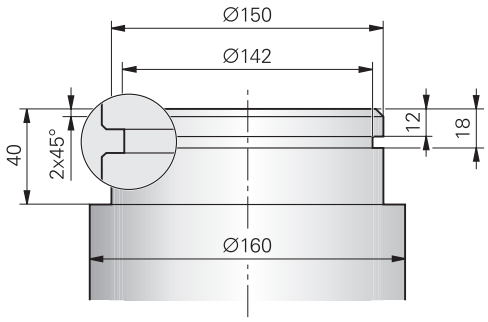
- **Overløbsvej** Q466: Længden af vejen i retning af stigningen, på hvilken tilspændingsaksen forsinket. Overløbsvejen ligger indenfor den definerede gevindkontur.
- **Maximale snitdybde** Q463: Maximale fremrykning i lodret til gevindstigning.
- **Fremrykvinkel** Q467: Vinklen, under hvilken fremrykningen Q463 sker. Henføringsvinklen er den parallelle til gevindstigning.
- **Fremrykningsart** Q468: Fastlæg typen af fremrykning:
  0: Snit med konstant spåntværsnit (fremrykningen forringes med dybden)
  1: konstant fremrykningsdybde
- **Startvinkel** Q470: Vinklen for drejespindlen, i hvilken gevindstarten skal ske:
- **Gængetal** Q475: Antal af gevindgænger
- **Antal tomme snit** Q476: Antallet af tomme snit uden fremrykning på den færdige gevinddybde

NC-blokke

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830 GEVIND
KONTURPARALLEL
    Q471=+0    ;GEVINDSTED
    Q461=+0    ;GEVINDORIENTERING
    Q460=+2    ;SIKKERHEDS-AFSTAND
    Q472=+2    ;GEVINDSTIGNING
    Q473=+0    ;GEVINDDYBDE
    Q474=+0    ;GEVINDUDLØB
    Q465=+4    ;INDLØBSVEJ
    Q466=+4    ;OVERLØBSVEJ
    Q463=+0.5  ;MAX. SNITDYBDE
    Q367=+30   ;FREMRYKNINGSVINKEL
    Q468=+0    ;FREMRYKART
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;STIGNINGSTAL
    Q476=+30   ;ANTAL TOMME SNIT
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L X+70 Z-30
18 RND R60
19 L Z-45
20 LBL 0
```

13.31 Programmerings-eksempel

Eksempel: Afsats med indstikning



0 BEGIN PGM SKULDER MM		
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35		Råemne-definition
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2		
3 TOOL CALL 12		Værktøjs-kald
4 M140 MB MAX		Værktøj frikøres
5 FUNCTION MODE TURN		Aktivere drejefunktion
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150		Konstant snithastighed
7 CYCL DEF 800 TILPASSE DREJESYSTEM		Cyklus-definition tilpasse drejesystem
Q497=+0	;PRÆSSIONSVINKEL	
Q498=+0	;VENDE VÆRKTØJ OM	
8 M136		Tilspænding i mm pr.omdrejning
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kørsel til startpunkt i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerheds-afstand, drejespindel ind
11 CYCL DEF 812 AFSATS PÅ LANGS UDV.		Cyklus-definition afsats på langs
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q491=+160	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0	;KONTURSTART Z	
Q493=+150	;KONTURENDE DIAMETER	
Q494=-40	;KONTURENDE Z	
Q495=+0	;VINKEL OMKREDSFLADE	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+2	;STØRRELSE AF STARTELEMENT	
Q500=+1	;RADIUS KONTURHJØRNE	
Q496=+0	;VINKEL PLANFLADE	
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT	
Q504=+2	;STØRRELSE AF SLUTELEMENT	
Q463=+2.5	;MAX.SNITDYBDE	
Q478=+0.25	;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER	

Q484=+0.2	;OVERMÅL Z	
Q505=+0.2	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING	
Q506=+0	;KONTURGLATNING	
12 CYCL CALL M8		Cyklus-kald
13 M305		Drejespindel ud
14 TOOL CALL 15		Værktøjs-kald
15 M140 MB MAX		Værktøj frikøres
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Konstant snithastighed
17 CYCL DEF 800 TILPASSE DREJESYSTEM		Cyklus-definition tilpasse drejesystem
Q497=+0	;PRÆSSIONSVINKEL	
Q498=+0	;VENDE VÆRKTØJ OM	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Kørsel til startpunkt i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Sikkerheds-afstand, drejespindel ind
20CYCL DEF 862 STIKNING RADIAL UDV.		Cyklus-definition indstikning
Q215=+0	;BEARBEJDNINGS-OMFANG	
Q460=+2	;SIKKERHEDS-AFSTAND	
Q491=+150	;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12	;KONTURSTART Z	
Q493=+142	;KONTURENDE DIAMETER	
Q494=-18	;KONTURENDE Z	
Q495=+0	;VINKEL KANT	
Q501=+1	;TYPE STARTELEMENT	
Q502=+1	;STØRRELSE AF STARTELEMENT	
Q500=+0	;RADIUS KONTURHJØRNE	
Q496=+0	;VINKEL ANDEN FLANKE	
Q503=+1	;TYPE SLUTELEMENT	
Q504=+1	;STØRRELSE AF SLUTELEMENT	
Q478=+0.3	;TILSPÆNDING SKRUBBE	
Q483=+0.4	;OVERMÅL DIAMETER	
Q484=+0.2	;OVERMÅL Z	
Q505=+0.15	;TILSPÆNDING SLETFRÆSNING	
Q463=+0	;BEGRÆNSNING FREMFØRING	
21 CYCL CALL M8		Cyklus-kald
22 M305		Drejespindel ud
23M137		Tilspænding i mm pr.minut
24 M140 MB MAX		Værktøj frikøres
25FUNCTION MODE MILL		Aktivere fræsefunktion
26 M30		Program-slut
27 END PGM AFSATS MM		

14

Arbejde med tastsystemcykler

14.1 Generelt om tastsystemcykler

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

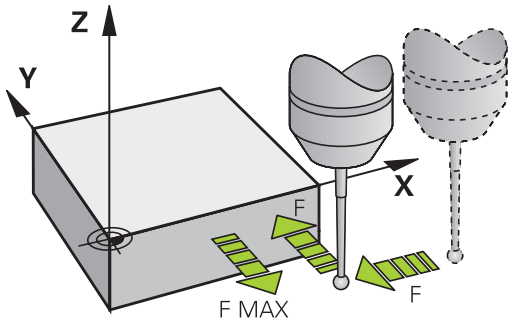
Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Funktionsmåde

Når TNC´en afvikler en tastsystem-cyklus, kører 3D-tastsystemet akseparallelt hen til emnet (også ved aktiv grunddrjning og ved transformeret bearbejdningsplan). Maskinfabrikanten fastlægger tast-tilspændingen i en maskin-parameter (se "Før De arbejder med tastsystem-cykler" længere fremme i dette kapitel).

Når taststiften berører emnet,

- sender 3D-tastsystemet et signal til TNC'en: Koordinaterne til den tastede position bliver gemt
- standser 3D-tastsystemet og
- kører i ilgang tilbage til startpositionen for tastforløbet



Bliver taststiften ikke udbøjet indenfor en fastlagt vej, afgiver TNC´en en hertil svarende fejlmelding (vejen: **DIST** fra tastsystem-tabellen).

Tilgodese en grunddrejning i manuel drift

TNC`en tilgodeser ved tastforløbet en aktiv grunddrejning og kører skråt til emnet.

Tastsystem-cykler i driftsart manuel og el. håndhjul

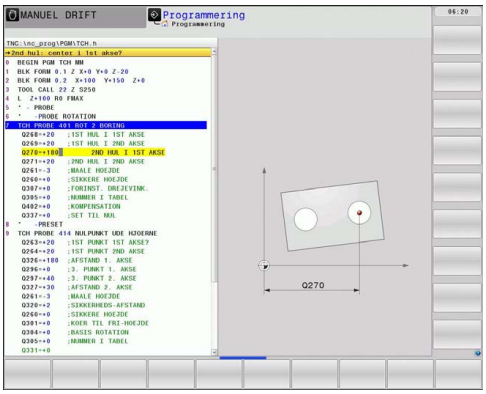
TNC´en stiller i driftsart manuel og el.håndhjul Håndhjul tastsystemcykler til rådighed, med hvilke De kan:

- Kalibrerer tastsystemet
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter

Tastsystemcykler for automatisk-drift

Ved siden af tastsystem-cyklerne, som De anvender i driftsart manuel og el. og el. håndhjul, stiller TNC´en et stort antal cykler til rådighed for de mest forskellige anvendelsesmuligheder i automatisk-drift:

- Kalibrering af et kontakt tastsystem
- Kompenserer for skrå emneflader
- Fastlægger henføringspunkter
- Automatisk emne-kontrol
- Automatisk værktøjs-opmåling

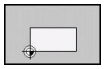


Tastsystem-cykler programmerer De i driftsart program-indlagring/editering med tasten TOUCH PROBE. Anvendelse af tastsystem-cykler med numre fra 400, ligesom nyere bearbejdningscykler, Q-parameter som overføringsparameter. Parametre med samme funktion, som TNC´en behøver i forskellige cykler, har altid det samme nummer: f.eks. Q260 er altid sikker højde, Q261 altid målehøjde osv.

For at forenkle programmeringen, viser TNC´en under cyklus-definitionen et hjælpebillede. I hjælpebilledet er parameteren som De skal indlæse vist med lys baggrund, (se billedet til højre).

Definering af tastsystem-cyklus i driftsart indlagring/editering

- Softkey-listen viser - inddelt i grupper - alle til rådighed værende tastsystem-funktioner



- Vælg tastcyklus-gruppe, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse. Cykler for automatisk værktøjs-opmåling står kun til rådighed, hvis Deres maskine er forberedt til det

- Vælg cyklus, f.eks. henføringspunkt-fastlæggelse lommemidte. TNC'en åbner en dialog og spørger efter alle indlæseværdier; samtidig indblænder TNC`en i den højre billedskærmshalvdel en grafik, i hvilken parameteren der skal indlæses vises på en lys baggrund.
- Indlæs alle de af TNC´en krævede parametre og afslut hver indlæsning med tasten ENT
- TNC'en afslutter dialogen, after at De har indlæst alle de krævede data.

Målecyklus-gruppe	Softkey	Side
Cykler for automatisk registrering og kompensering af en emne-skråflade		392
Cykler for automatisk henføringspunkt-fastlæggelse		412
Cykler for automatisk emne-kontrol		466
Specialcykler	SPECIAL CYKLUS	508
Cykler for automatisk værktøjs-opmåling (bliver frigivet af maskinfabrikanten)		554

NC-blokke

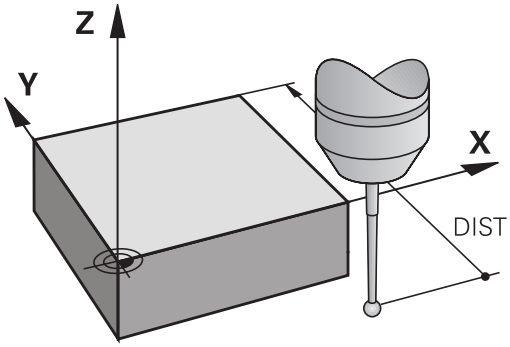
5 TCH PROBE 410 HENF.PKT. INDV. FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LÆNGDE
Q324=20	;2. SIDE-LÆNGDE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=10	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT

14.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

For at kunne dække det størst mulige anvendelsesområder for måleopgaver, står med maskin-parametrene indstillingsmuligheder til rådighed, som grundlæggende fastlægger forholdene for alle tastsystem-cykler:

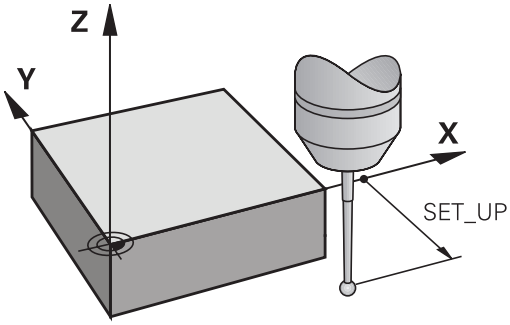
Maksimale kørselsvej til tastpunktet: DIST i tastsystem-tabellen

Når taststiften indenfor den i **DIST** fastlagte vej ikke bliver udbøjet, afgiver TNC´en en fejlmelding.



Sikkerheds-afstand til tastpunktet: SET_UP i tastsystem-tabellen

I **SET_UP** fastlægger De, hvor langt TNC´en skal forpositionere tastsystemet fra det definerede – hhv. af cyklus beregnede – tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystemcykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til **SET_UP**.



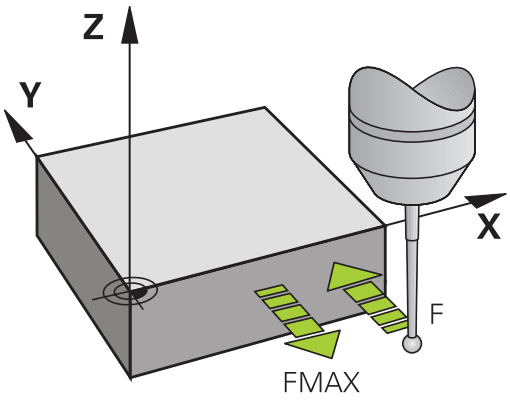
Orientere et infrarødt-tastsystem på den programmerede tastretning: TRACK i tastsystem-tabellen

For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK** = ON opnå, at et Infrarødt-tastsystem før hvert tastforløb orienteres i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning.

Hvis De ændrer **TRACK** = ON, så skal De kalibrere tastsystemet påny.

Kontakt tastsystem, tasttilspænding: F i tastsystem-tabellen

I **F** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en skal taste emnet.



Kontakt tastsystem, tilspænding for positioneringsbevægelser: FMAX

I **FMAX** fastlægger De tilspændingen, med hvilken TNC´en forpositionerer tastsystemet, hhv. positionerer mellem målepunkterne.

Kontakt tastsystem, ilgang for positioneringsbevægelser: F_PREPOS i tastsystem-tabellen

I **F_PREPOS** fastlægger De, om TNC`en skal positionere tastsystemet med den i FMAX definerede tilspænding, eller i maskin-ilgang.

- Indlæseværdi = **FMAX_PROBE**: Positionere med tilspændingen fra **FMAX**
- Indlæseværdi = **FMAX_MASKINE**: Forpositionere med maskin-ilgang

Multiplum-måling

For at forhøje målesikkerheden, kan TNC´en udføre alle tastforløb indtil tre gange efter hinanden. De fastlægger antallet af målinger i maskin-parameter **ProbeSettings** > **Konfigurering af tastforholdene** > **Automatik-drift: Multiplummåling ved tastfunktioner**. Afviger de målte positionsværdier for meget fra hinanden, afgiver TNC´en en fejlmelding (grænseværdi fastlagt i **tillidsområde for multiplummåling**). Med multiplum-målingen kan De evt. registrere tilfældige målefejl, som f.eks. opstår på grund af tilsmudsning.

Ligger måleværdien indenfor tillidsområdet, gemmer TNC´en middelværdien af de registrerede positioner.

Tillidsområde for multiplum måling

Når De gennemfører en multiplum måling, lægger De værdierne i maskin-parametrene **ProbeSettings** > **konfigurering af tastforholdene** > **automatik-drift: Tillidsområde for multiplum måling**, som måleværdierne må afvige fra hinanden. Overskrider forskellen af måleværdien fra den af Dem definerede værdi, afgiver TNC´en en fejlmelding.

14.2 Før De arbejder med tastsystem-cykler!

Afvikle tastsystemcykler

Alle tastsystemcykler er DEF-aktive. TNC´en afvikler altså en cyklus automatisk, når i programafviklingen cyklus-definitionen bliver afviklet af TNC´en.

Pas på kollisionsfare!

Ved udførelse af tastsystem-cykler må ingen cykler for koordinat-omregning (cyklus 7 NULPUNKT, cyklus 8 SPEJLING, cyklus 10 DREJNING, cyklus 11 og 26 DIM.FAKTOR) være aktiv.

Tastsystem-cyklerne 408 til 419 må De også gerne afvikle med aktiv grunddrejning. De skal dog passe på, at vinklen for grunddrejningen ikke mere ændres, når De efter målecyklus´en med cyklus 7 Nulpunkt-forskydning arbejder fra nulpunkt-tabellen.

Tastsystem-cykler med et nummer større end 400 forpositionerer tastsystemet efter en positioneringslogik:

- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen mindre end koordinaterne til sikker højde (defineret i cyklus), så trækker TNC´en tastsystemet først tilbage i tastsystemaksen til sikker højde og positionerer herefter i bearbejdningsplanet til første tastpunkt
- Er de aktuelle koordinater til taststift-sydpolen større end koordinaterne til sikker højde , positionerer TNC´en tastsystemet først i bearbejdningsplanet til det første tastpunkt og derefter i tastsystemaksen direkte til målehøjden

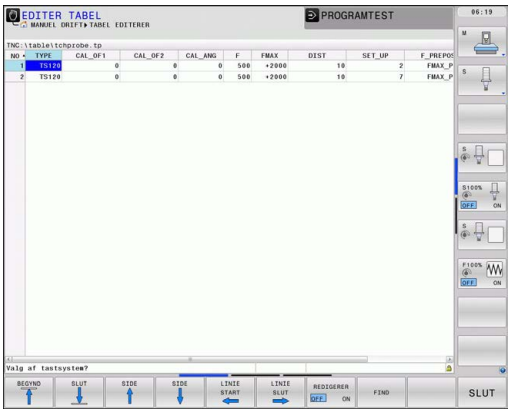
14.3 Tastesystem-Tabel

Generelt

I tastsystem-tabellen er forskellige data gemt, som bestemmer forholdene ved tastforløb. Hvis De på deres maskine har indsat flere tastsystemer, kan De til hvert tastsystem gemme separate data.

Editere tastsystem-tabellen

For at kunne editere tastsystem-tabellen går De frem som følger:



- Vælg driftsart manuel

- Vælg tastfunktioner: Tryk softkey TAST-FUNKTIONER. TNC´en viser yderligere softkeys: Se tabellen for oven

- Vælg tastsystem-tabel: Tryk softkey TASTSYSTEM-TABEL

- Sæt softkey EDITERING på INDE
- Vælg med piltasten den ønskede indstilling
- Gennemfør den ønskede ændring
- Forlade tastsystem-tabellen: Tryk softkey SLUT

Tastesystem-Data

Fork.	Indlæsning	Dialog
NO	Nummeret på tastsystemet: Dette nummer skal De indføre i værktøjstabellen (spalte: **TP_NO**) under det tilsvarende værktøjsnummer	–
TYPE	Udvalg af de anvendte tastsystemer	**Valg af tastsystem?**
CAL_OF1	Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i hovedaksen	**TS-centerforskydning hovedakse? [mm]**
CAL_OF2	Forskydning af tastsystem-aksen til spindelaksen i sideaksen	**TS-centerforskydning sideakse? [mm]**
CAL_ANG	TNC`en orienterer tastsystemet for kalibreringen hhv. tastning på orienteringsvinklen (hvis orientering er mulig)	**Spindelvinkel ved kalibrering?**
F	Tilspændingen, med hvilken TNC`en skal taste emnet	**Tast-tilspænding? [mm/min]**
FMAX	Tilspændingen, med hvilken tastsystemet forpositionerer, hhv. bliver positioneret mellem målepunkterne	**Ilgang i tast-cyklus? [mm/min]**
DIST	Hvis taststiften ikke udbøjes indenfor de her definerede værdier, afgiver TNC´en en fejlmelding.	**Maksimale målevej? [mm]**
SET_UP	Med **SET_UP** fastlægger De, hvor langt væk TNC´en skal forpositioner tastsystemet fra det definerede - hhv. af cyklus beregnede - tastpunkt. Jo mindre denne værdi indlæses, desto nøjagtigere skal De definere tastpositionen. I mange tastsystem-cykler kan De yderligere definere en sikkerheds-afstand, der virker additivt til maskin-parameter **SET_UP**	**Sikkerheds-afstand ? [mm]**
F_PREPOS	Fastlægge hastigheden ved forpositionering: ■ Forpositionering med hastigheden fra **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Fopositionering med maskin-ilgang: **FMAX_MASKINE**	**Forposition. med ilgang? ENT/ NO ENT**
TRACK	For at forhøje målenøjagtigheden, kan De med **TRACK = ON** opnå, at TNC´en orienterer et infrarødt-tastsystem før hver tastforløb i retning af den programmerede tastretning. Taststiften bliver herved altid udbøjet i den samme retning. ■ **ON**: Gennemføre en spindel-efterføring ■ **OFF**: Ikke gennemføre en spindel-efterføring	**Tastsystem orient.? Ja=ENT, Nej=NOENT**

15

Tastsystemcykler: Automatisk fremskaffelse af skrå emneflade

15.1 Grundlag

Oversigt

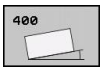
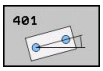
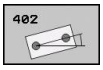
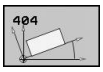
Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

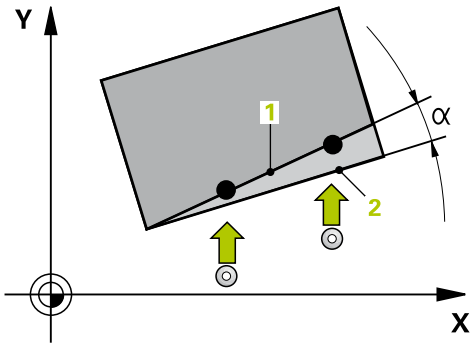
Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en stiller fem cykler til rådighed, med hvilke De kan registrere og kompensere en emne-skråflade. Yderligere kan De med cyklus 404 tilbagestille en grunddrejning:

Cyklus	Softkey	Side
400 GRUNDDREJNING Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion grunddrejning		394
401 ROT 2 BORINGER Automatisk registrering med to boringer, kompensation med funktion grunddrejning		397
402 ROT 2 Tappe Automatisk registrering med to tappe, kompensation med funktion grunddrejning		400
403 ROT MED DREJEAKSE Automatisk registrering med to punkter, kompensation med funktion rundbordsdrejning		403
405 ROT MED C-AKSE Automatisk opretning af en vinkelforskydning mellem et borings-midtpunkt og den positive Y-akse, kompensation med en rundbords-drejning		407
404 FASTLÆG GRUNDDREJNING Fastlæg en vilkårlig grunddrejning		406

Fællestræk for tastsystemcykler for registrering af skævt liggende emner

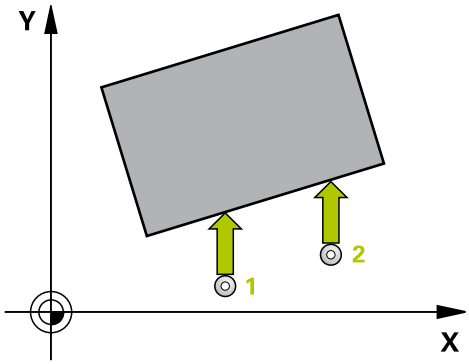
Med cyklerne 400, 401 og 402 kan De med parameter Q307 **forindstille grunddrejning** fastlægge, om resultatet af målingen skal korrigeres med en kendt vinkel # (se billedet til højre). Herved kan De måle grunddrejningen på en vilkårlig retlinie **1** på emnet og fremstille henføringen til den egentlige 0°-retning **2** .



15.2 GRUNDDREJNING (Cyklus 400; DIN/ISO: G400)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 400 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den målte værdi.



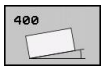
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikkerheds højde og gennemfører den konstaterede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

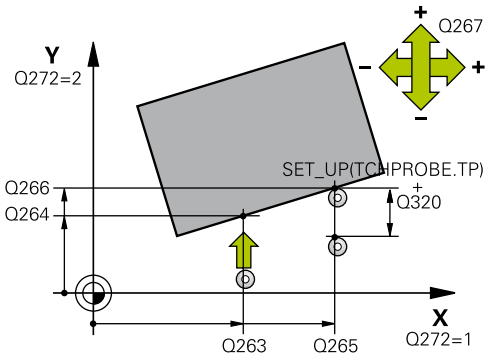
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

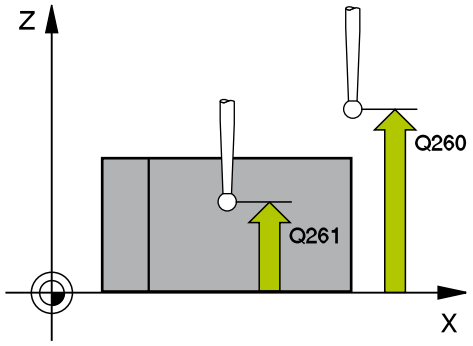
TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Kørselsretning 1** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

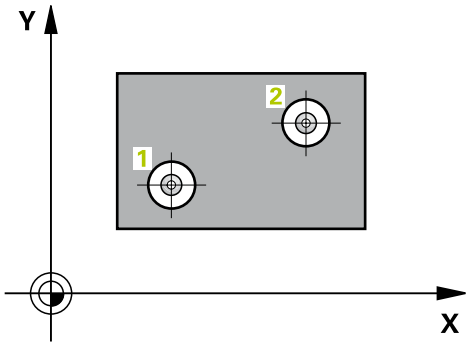
5 TCH PROBE 400 GRUNDDREJNING	
Q263=+10	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+3.5	;1. PUNKT 2. AKSE
Q265=+25	;2. PUNKT 1. AKSE
Q266=+2	;2. PUNKT 2. AKSE
Q272=2	;MÅLEAKSE
Q267=+1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE
Q307=0	;FORINDST. DREJE
Q305=0	;NR. I TABELLEN

- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Indlæseområde 0 til 2999

15.3 GRUNDDREJNING via 2 boringer (Cyklus 401; DIN/ISO: G401)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 401 registrerer midtpunktet af to boringer. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem borings-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

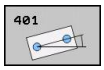
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

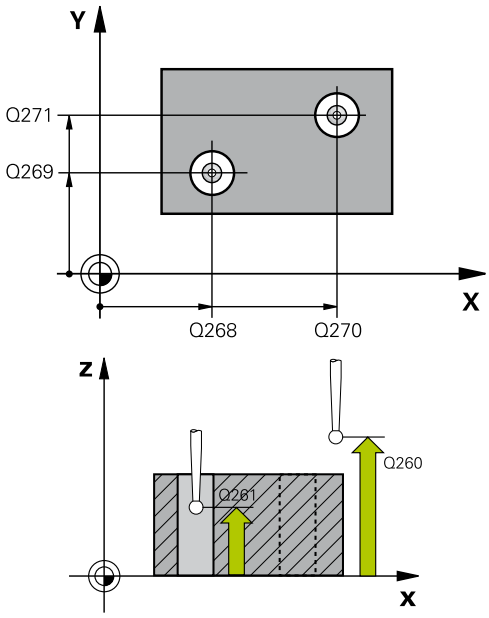
Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC´en automatisk følgende drejeakser:

- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

Cyklusparameter



- **1. Boring: Midte 1. Akse** Q268 (absolut): Midtpunkt af den første boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Boring: Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt af den første boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Boring: Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Boring: Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000



NC-blokke

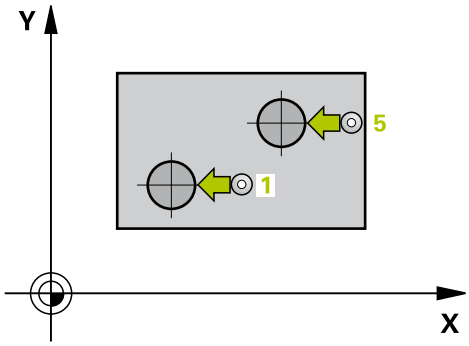
5 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGER	
Q268=-37	;1. MIDTE 1. AKSE
Q269=+12	;1. MIDTE 2. AKSE
Q270=+75	;2. MIDTE 1. AKSE
Q271=+20	;2. MIDTE 2. AKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q307=0	;FORINDST. DREJE
Q305=0	;NR. I TABELLEN
Q402=0	;KOMPENSATION
Q337=0	;NULSTILLE

- **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi Indlæseområde 0 til 2999
- **Kompensation** Q402: Fastlæg, om TNC´en skal sætte den overførte skrå-flade som grunddfrejning, eller det skal foretages med rundborddrejning:
  0: Sæt Grunddrejning
  1: Udfør rundborddrejning
  Når De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC ´en ikke den overførte skrå-flade, også når De i Parameter **Q305** har defineret en Tabellinie
- **Nulsæt efter justering** Q337: Fastlæg, om TNC´en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse til 0:
  0: Visning af drejeakse skal ikke sættes til 0 efter opretning
  1: Sæt visning af drejeakse til 0 efter justering, TNC´en sætter kun visningen til 0, når De har defineret **Q402=1**

15.4 GRUNDDREJNING va 2 tappe (Cyklus 402; DIN/ISO: G402)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 402 registrerer midtpunktet for to tappe. Herefter beregner TNC´en vinklen mellem hovedaksen i bearbejdningsplanet og forbindelses retlinien mellem tap-midtpunkterne. Med funktionen grunddrejning kompenserer TNC`en den beregnede værdi. Alternativt kan De også kompensere den fremskaffede skråflade med en drejning af rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) på tastepunktet **1** af denn første Tap
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste **målehøjde 1** og registrerer med fire tastninger det første tap-midtpunkt Mellem de hver gang med 90° forskudte tastpunkter kører tastsystemet på en cirkelbue
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til tastpunktet **5** for den anden Tap
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste **Målehøjde 2** og registrerer med fire tastninger det andet tap-midtpunkt
5 Til slut kører TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og gennemfører den registrerede grunddrejning

Pas på ved programmeringen!

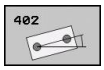
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en sætter en aktiv grunddrejning tilbage ved cyklusstart.

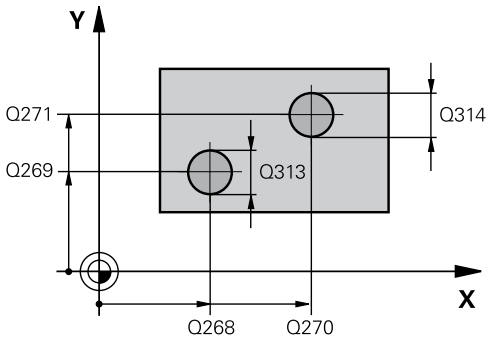
Når De vil kompensere skråfladen med en rundbordsdrejning, så anvender TNC´en automatisk følgende drejeakser:

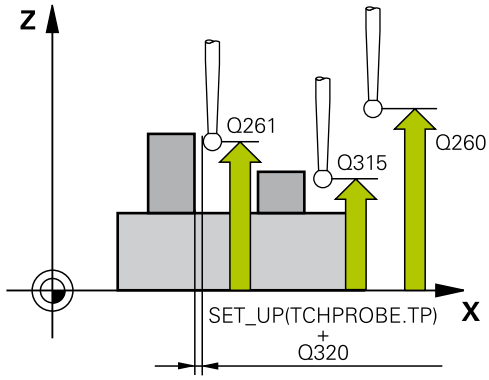
- C med værktøjs-akse Z
- B med værktøjsakse-akse Y
- A med værktøjs-akse X

Cyklusparameter



- **1. Tap: Midte 1. Akse** Q268 (absolut): Midtpunkt af den første tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Tap: Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt af den første tap i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter tap 1** Q313: Cirka diameter af 1. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde tap 1 i TS-akse** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen af tappen 1 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Tap: Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt af den anden tap i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Tap: Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt af den anden tap i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Diameter tap 2** Q314: Cirka diameter af 2. tap. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde tap 2 i TS-akse** Q315 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen af tappen 2 skal ske Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Forindstilling grunddrejning** Q307 (absolut): Når skråfladen der skal måles ikke skal henføre sig til hovedaksen, men til en vilkårlig retlinie, indlæses vinklen til henførings-retlinien. TNC´en fremskaffer så for grunddrejningen forskellen mellem den målte værdi og vinklen til henførings-retlinien. Indlæseområde -360.000 til 360.000





NC-blokke

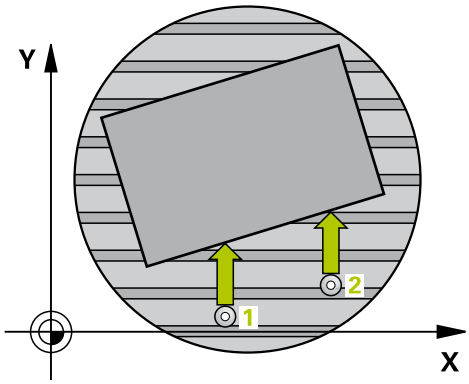
```
5 TCH PROBE 402 ROT 2 TAPPE
    Q268=-37   ;1. MIDTE 1. AKSE
    Q269=+12   ;1. MIDTE 2. AKSE
    Q313=60    ;DIAMETER TAP 1
    Q261=-5    ;MÅLEHØJDE 1
    Q270=+75   ;2. MIDTE 1. AKSE
    Q271=+20   ;2. MIDTE 2. AKSE
    Q314=60    ;DIAMETER TAP 2
    Q315=-5    ;MÅLEHØJDE 2
    Q320=0     ;SIKKERHEDS_AFST.
    Q260=+20   ;SIKKER HØJDE
    Q301=0     ;KØR TIL S. HØJDE
    Q307=0     ;FORINDST. DREJEV.
    Q305=0     ;NR. I TABELLEN
    Q402=0     ;KOMPENSATION
    Q337=0     ;NULSTILLE
```

- **Preset-nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen, hvori TNC´en skal gemme den fremskaffede grunddrejning. Ved indlæsning af Q305=0, lægger TNC´en den fremskaffede grunddrejning i ROT-menuen for driftsart manuel Parameteren har ingen virkning, hvis skråfladen skal kompenseres med rundbordsdrejning (**Q402=1**). I dette tilfælde bliver skråfladen ikke gemt som en vinkelværdi Indlæseområde 0 til 2999
- **Kompensation** Q402: Fastlæg, om TNC´en skal sætte den overførte skrå-flade som grunddfrejning, eller det skal foretages med rundborddrejning:
  0: Sæt Grunddrejning
  1: Udfør rundborddrejning
  Når De vælger rundbordsdrejning, så gemmer TNC ´en ikke den overførte skrå-flade, også når De i Parameter **Q305** har defineret en Tabellinie
- **Nulsæt efter justering** Q337: Fastlæg, om TNC´en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse til 0:
  0: Visning af drejeakse skal ikke sættes til 0 efter opretning
  1: Sæt visning af drejeakse til 0 efter justering, TNC´en sætter kun visningen til 0, når De har defineret **Q402=1**

15.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ISO: G403)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 403 fremskaffer ved måling af to punkter, som skal ligge på en retlinie, en emne-skråflade. Den registrerede skrå emne-flade kompenserer TNC´en for ved drejning af A-, B- eller C-aksen. Emnet kan derfor opspændes vilkårligt på rundbordet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer den i cyklus definerede drejeakse med den registrerede værdi Valgfrit kan De lade displayet efter opretningen sætte på 0

Pas på ved programmeringen!

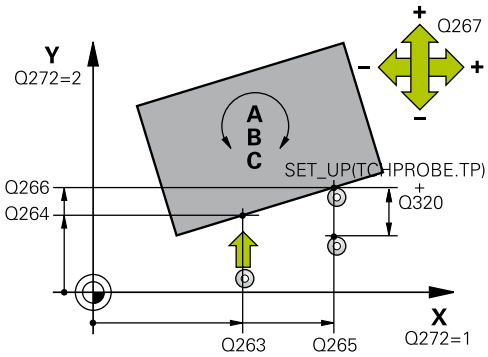
! **Pas på kollisionsfare!**
Cyklus 403 gennemfører nu ikke mere en løsningskontrol med hensyn til til tast-positioner og udligningsakse. Herved kan evt. opstå udligningsbevægelser, som er forskudt med 180°.

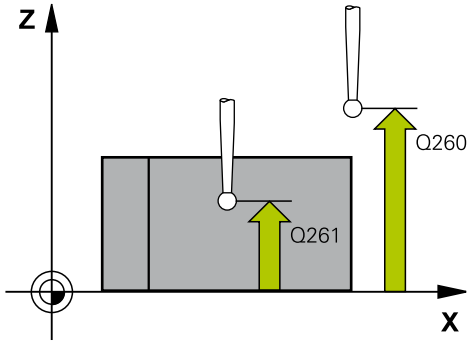
⇨ Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.
TNC gemmer den fremskaffede vinkel også i parameter **Q150**.

15.5 GRUNDDREJNING kompenseres via en drejeakse (Cyklus 403; DIN/ ISO: G403)

Cyklusparameter

- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse (1...3: 1=Hovedakse)** Q272: Aksen for hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-akse = måleakse
- **Kørselsretning 1** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Akse for kompensationsbevægelse** Q312: Fastlæg, med hvilken drejeakse TNC´en skal kompenserer den målte skrå-flade:
  4: Skrå-flade kompenseres med drejeakse A
  5: Skrå-flade kompenseres med drejeakse B
  6: Skrå-flade kompenseres med drejeakse C
- **Nulsæt efter justering** Q337: Fastlæg, om TNC´en skal sætte visningen af den oprettede drejeakse til 0:
  0: Visning af drejeakse skal ikke sættes til 0 efter opretning
  1: Sæt visning af drejeakse til 0 efter justering





NC-blokke

5 TCH PROBE 403 ROT MED DREJEAKSE	
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	;MÅLEAKSE
Q267=-1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE
Q312=6	;KOMPENSATIONSAKSE
Q337=0	;NULSTILLE
Q305=1	;NR. I TABELLEN
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q380=+90	;HENF.VINKEL

- **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i preset-tabellen/nulpunkt-tabellen, i hvilken TNC´en skal nulle drejeaksen. Kun virksom, hvis Q337 = 1
  Indlæseområde 0 til 2999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Henføringsvinkel? (0=Hovedakse)** Q380: Vinklen, på hvilken TNC´en skal oprette den tastede retlinie. Kun virksom, når drejeaksen = C er valgt (Q312=6
  Indlæseområde -360.000 til 360.000

15.6 SÆT GRUNDDREJNING (Cyklus 404; DIN/ISO: G404)

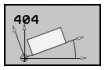
Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 404 kan De under programafviklingen automatisk fastlægge en vilkårlig grunddrejning. Fortrinsvis skal cyklus´en anvendes, når De vil tilbagestille en tidligere gennemført grunddrejning.

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 404 GRUNDDREJNING
    Q307=+0    ;FORINDST. DREJEV.
```

Cyklusparameter



- **Forindstilling af grunddrejning**: Vinkelværdien, med hvilken grunddrejningen skal fastlægges Indlæseområde -360.000 til 360.000

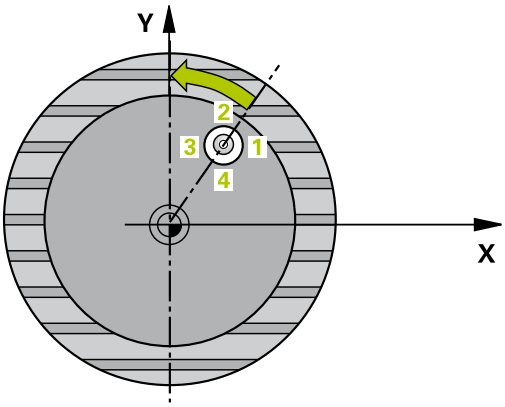
15.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Cyklus 405; DIN/ISO: G405)

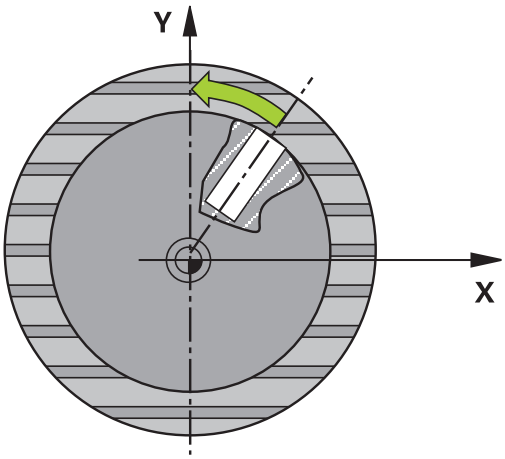
Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 405 fremskaffer De

- vinkelforskydningen mellem den positive Y-akse for det aktive koordinat-system og midterlinien for en boring eller
- Vinkelforskydningen mellem Soll-position og Akt.position for et borings-midtpunkt´

Den fremskaffede vinkelforskydning kompenserer TNC´en ved drejning af C-aksen. Emnet kan derfor være opspændt vilkårligt på rundbordet, Y-koordinaten for boringen skal dog være positiv. Når De måler vinkelforskydningen for boringen med tastsystemakse Y (vandret position af boringen), kan det være nødvendigt, at udføre cyklus flere gange, da der ved målemetoden kan opstå en unøjagtighed på ca. på ca. 1% af skråfladen.





1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb og positionerer tastsystemet på den fremskaffede boringsmidte
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og opretter emnet ved drejning af rundbordet. TNC´en drejer herved rundbordet således, at borings-midtpunktet efter kompenseringen - såvel med lodret som også med vandret tastsystemakse - i retning af den positive Y-akse, eller ligger på Soll-positionen for borings-midtpunktet. Den målte vinkelforskydning står yderligere endnu til rådighed i parameter Q150.

15.7 Juster skråflade på et emne med C-akse (Cyklus 405; DIN/ISO: G405)

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

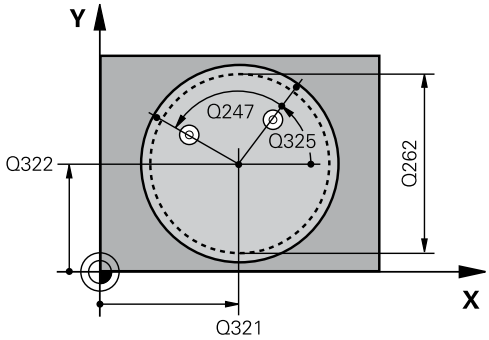
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

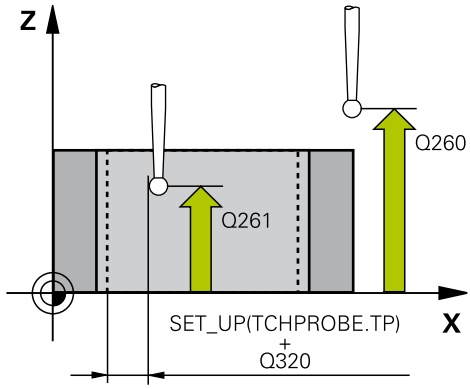
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en cirkelmidtpunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af boringen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af boringen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 ulig 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-positionen (vinklen, der fremkommer fra boringsmidten) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nul fastlægges efter opretning** Q337: Fastlægger, om TNC´en skal sætte visningen af C-aksen på 0, eller skal skrive vinkelforskydningen i spalten C i nulpunkt-tabellen:
  0: Sæt visning af C-aksen til 0
  >0: Skriv den målte vinkelforskydning med rigtige fortegn i Nulpunkt-Tabellen. Linie-nummer = Værdien fra Q337. Er der allerede indført en C-forskydning i nulpunkt-tabellen, så adderer TNC´en den målte vinkelforskydning fortegnsrigtigt

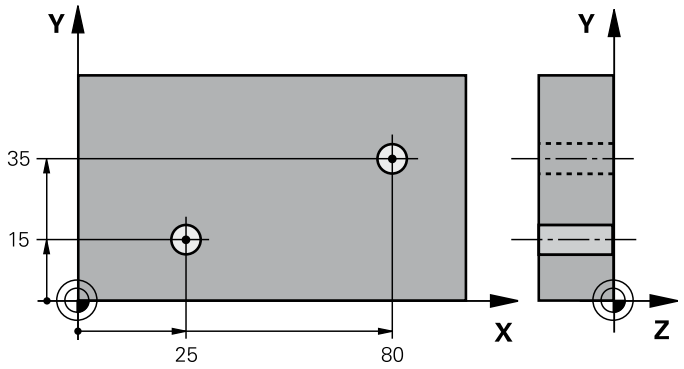




NC-blokke

5 TCH PROBE 405 ROT MED C-AKSE	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=10	;SOLL-DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=90	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q337=0	;NULSTILLE

15.8 Eksempel: Bestemmelse af grunddrejning med to boringer



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 BORINGER		
Q268=+25	;1. MIDTE 1. AKSE	Startpunkt 1. boring: X-koordinat
Q269=+15	;1. PUNKT 2. AKSE	Startpunkt 1. Boring: Y-koordinat
Q270=+80	;2. MIDTE 1. AKSE	Startpunkt 2. boring: X-koordinat
Q271=+35	;2. MIDTE 2. AKSE	Startpunkt 2. Boring: Y-koordinat
Q261=-5	;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+20	;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q307=+0	;FORINDST. DREJEV.	Vinkel til henførings-retlinie
Q402=1	;KOMPENSATION	Kompensere skråflade med rundbordsdrejning
Q337=1	;NULSTILLE	Efter opretningen nulles visningen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

16

Tastsystemcykler: Automatisk registrering af henføringspunkter

16.1 Grundlag

Oversigt

Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

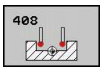
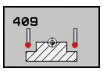
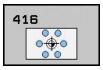
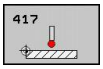
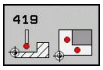
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilke De automatisk fremskaffer henføringspunkter og kan forarbejde som følger:

- Sæt den fremskaffede værdi direkte som displayværdi
- Skrive fremskaffede værdier i preset-tabellen
- Skrive fremskaffede værdier i en nulpunkt-tabel

Cyklus	Softkey	Side
408 HENF.PKT. MIDTE NOT Bredden af en not måles indvendig, sæt midten af noten som henf.punkt		416
409 HENF.PKT. MIDTE TRIN Bredde af et trin måles udvendig, sæt midten af trinnet som henf.punkt		420
410 HEN.PKT INDV.FIRKANT Måling af længde og bredde indvendig i en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		423
411 HENF.PKT UDV.FIRKANT Måling af længde og bredde udvendig på en firkant, sæt firkantmidten som henf.punkt		427
412 HENF.PKT INDV.KREDS Mål indvendigt fire vilkårlige cirkelpunkter, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		430
413 HENF.PKT UDV.KREDS Måle fire vilkårlige cirkelpunkter udvendigt, sæt cirkelcentrum som henf.punkt		435
414 HENF.PKT UDV.HJØRNE Måle to retlinier udvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		440
415 HENF.PKT INDV.HJØRNE Måle to retlinier indvendigt, sæt skæringspunktet for retlinierne som henf.punkt		444
416 HENF:PKT HULKREDS-MIDTE (2.softkey-plan) Måle tre vilkårlige boringer på hulkredsen, sæt hulkreds-midten som henf.punkt		448
417 HENF.PKT TS.-AKSE (2. softkey-plan) Mål en vilkårlig position i tastsystem-aksen og sæt det som henf.punkt		452
418 HENF.PKT 4 BORINGER (2. softkey-plan) Måling altid af 2 boringer over kors, sæt skæringspunktet for forbindelsesretlinierne som henf.punkt		454
419 HENF.PKT ENKELT AKSE (2. softkey-plan) Måle vilkårlig position i en valgbar akse og fastlæg den som henføringspunkt		458

Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse

De kan også afvikle tastsystem-cyklerne 408 til 419 med aktiv rotation (grunddrejning eller cyklus 10).

Henføringspunkt og tastsystem-akse

TNC´en sætter henføringspunktet i bearbejdningsplanet i afhængighed af tastsystem-aksen, som De har defineret i Deres måleprogram

Aktive tastsystem-akse	Henf.punkt-fastlæg. i
Z	X og Y
Y	Z og X
X	Y og Z

Gemme beregnet henføringspunkt

Ved alle Cykler for henf.punkt-fastlæggelse kan De med indlæseparameter Q303 og Q305 fastlægge, hvorledes TNC´en skal gemme det beregnede henføringspunkt:

- **Q305 = 0, Q303 = beliebiger Wert**: TNC´en sætter det beregnede henf.punkt i displayet Det nye henf.punkt er straks aktivt Samtidig gemmer TNC´en det pr. cyklus i displayet fastlagte henføringspunkt også i linien 0 i preset-tabellen
- **Q305 ulig 0, Q303 = -1**

Denne kombination kan kun opstå, når De

- indlæser programmer med cyklerne 410 til 418, som er fremstillet på en TNC 4xx
- indlæse programmer med cyklerne 410 til 418, som blev fremstillet med en ældre softwareudgave fra iTNC530
- med cyklus-definitionen ikke bevidst har defineret måleværdi-overdragelsen med parameter Q303

I sådanne tilfælde afgiver TNC´en en fejlmelding, da den komplette handling i forbindelse med REF-henførte nulpunkt-tabeller har ændret sig og De med parameter Q303 skal fastlægge en defineret måleværdi-overdragelse.

- **Q305 ungleich 0, Q303 = 0** TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er det aktive emne-koordinatsystem. Værdien af parameter Q305 bestemmer nulpunkt-nummeret. **Aktivere nulpunkt med cyklus 7 i NC-programmet**
- **Q305 ulig 0, Q303 = 1** TNC´en skriver det beregnede henf.punkt i den aktive nulpunkt-tabel. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-koordinater). Værdien af parameter Q305 bestemmer preset-nummeret. **Aktivere preset med cyklus 247 i NC-programmet**

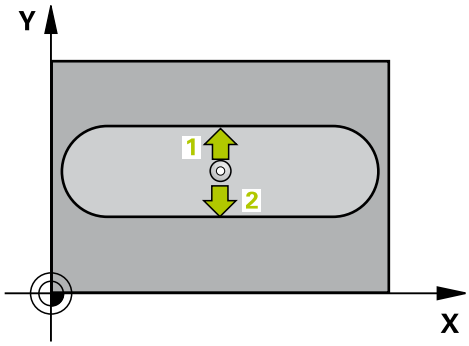
Måleresultater i Q-parametre

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Denne parameter kan De genanvende i Deres program. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

16.2 HENFØRINGSPUNKT MIDTE NOT (Cyklus 408; DIN/ISO: G408)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 408 fremskaffer midtpunktet for en not og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "")og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte notbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

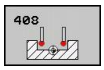
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De notbredden hellere for **lille**.

Hvis notbredden og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra notens midte. Mellem de to målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

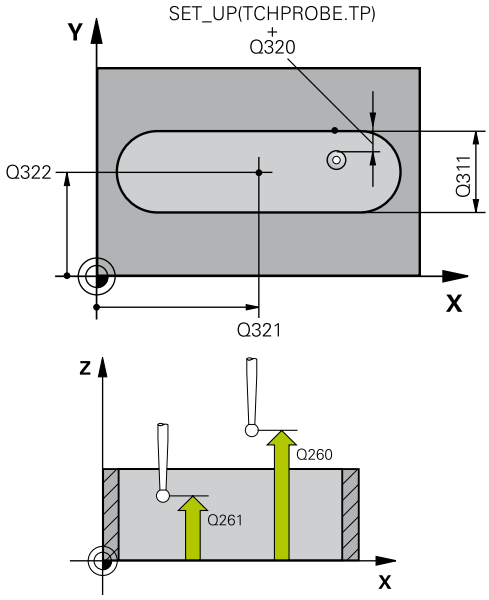
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af noten i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af noten i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Bredden af noten** Q311 (inkremental): Bredde af noten uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af noten. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i midten af noten Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt** Q405 (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en skal fastsætte den fremskaffede midte af noten. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



NC-blokke

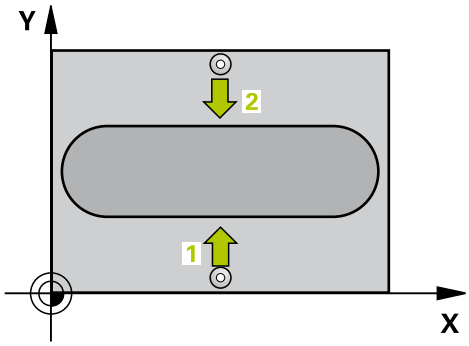
5 TCH PROBE 408 HENF.PKT MIDTE NOT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;NOTBREDE
Q272=1	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=10	;NR. I TABELLEN
Q405=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENFØRINGSPUNKT

- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.3 HENFØRINGSPUNKT MIDT KROP (Cyklus 409; DIN/ISO: G409)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 409 fremskaffer midtpunktet for et trin og sætter dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt 1. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet i sikker højde til næste tastpunkt 2 og gennemfører det andet tast-forløb
4 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
5 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q166	Akt.-værdi af den målte trinbredde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

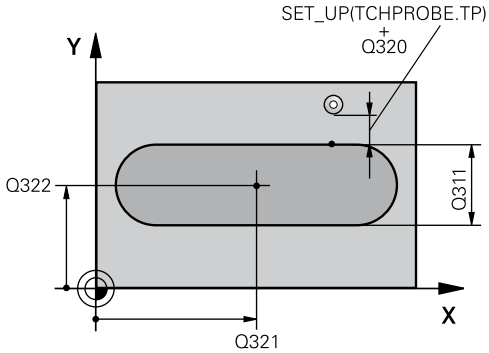
For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De trinbredden hellere for **stor**.

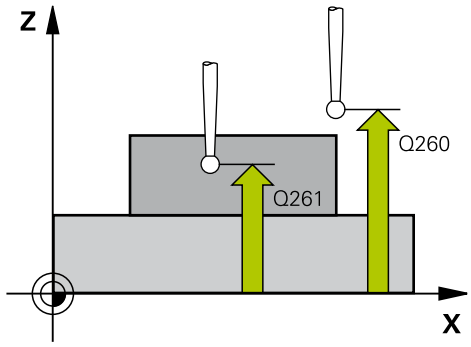
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af trinnet i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af trinnet i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Trinbredde** Q311 (inkremental): Bredde af trinnet uafhængig af stedet i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af trinnet. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i midten af noten Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt** Q405 (absolut): Koordinater i måleaksen, på hvilke TNC´en skal fastsætte den fremskaffede midte af trinnet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om den fremskaffede grunddrejning skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  0: Overførte grunddrejning skrives som nulpunkt-forskydning i den aktive Nulpunkts-Tabel Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen





NC-blokke

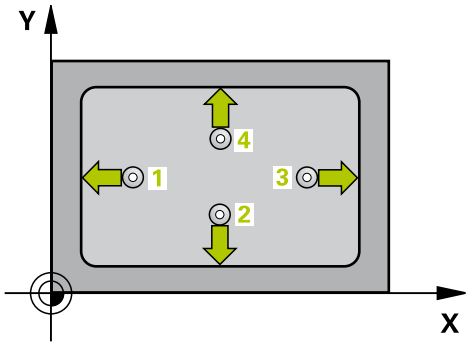
5 TCH PROBE 409 HENF.PKT MIDTE TRIN	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q311=25	;TRINBREDE
Q272=1	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q305=10	;NR. I TABELLEN
Q405=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENFØRINGSPUNKT

- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 410 fremskaffer midtpunktet i en firkantlomme og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "")
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

16.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410)

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. side-længde af lommen helst for **lille**.

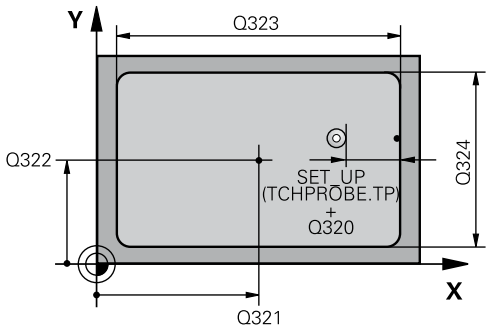
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

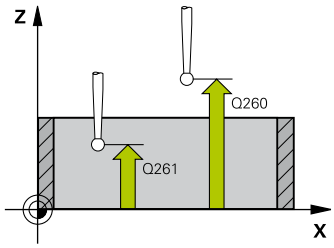
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q323 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q324 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 410 HENF.PKT. INDV. FIRKANT	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q223=60	;1. SIDE-LÆNGDE
Q324=20	;2. SIDE-LÆNGDE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=10	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENFØRINGSPUNKT

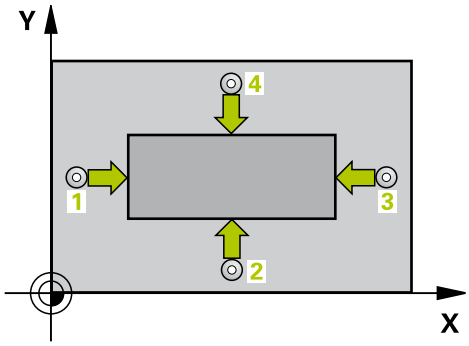
16.4 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 410; DIN/ISO: G410)

- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt** Q333 (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 411 fremskaffer midtpunktet af en firkant-tap og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen og gemmer Akt.-værdien i følgende Q-parametre

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De den 1. og 2. Indlæs hellere Sidelængden af Tappen for **groß**.

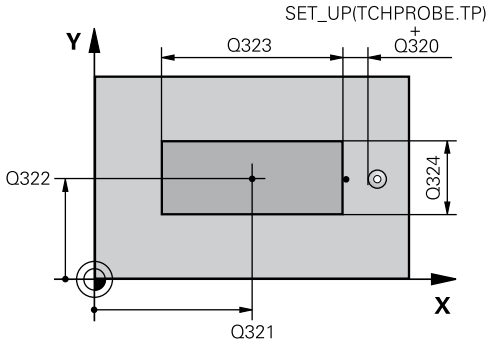
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

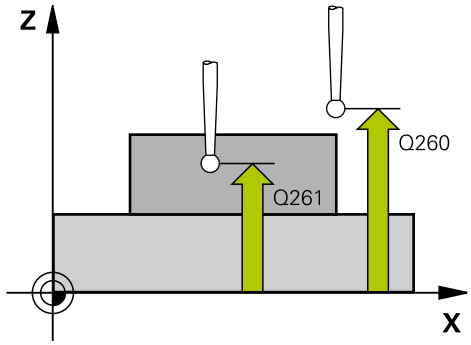
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

16.5 HENFØRINGSPUNKT FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 411; DIN/ISO: G411)

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q323 (inkremental): Længden af tappen parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q324 (inkremental): Længden af tappen parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af tappen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i tappens midte Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 411 HENF.PKT FIRKANT UDE.	
Q321=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q322=+50	**;MIDTE 2. AKSE**
Q223=60	**;1. SIDE-LÆNGDE**
Q324=20	**;2. SIDE-LÆNGDE**
Q261=-5	**;MÅLEHØJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q260=+20	**;SIKKER HØJDE**
Q301=0	**;KØR TIL SIKKER HØJDE**
Q305=0	**;NR. I TABELLEN**
Q331=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q332=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q303=+1	**;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE**
Q381=1	**;TASTE TS-AKSE**
Q382=+85	**;1. KO. FOR TS-AKSE**

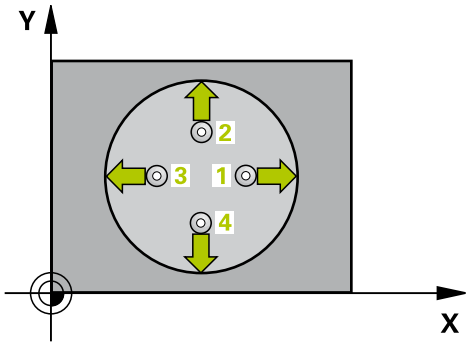
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

```
Q382=+50  ;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0   ;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1   ;HENFØRINGSPUNKT
```

16.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 412 fremskaffer centrum for en cirkulær-lomme (boring) og fastlægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt 1. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt 2 og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet 3 og derefter til tastpunkt 4 og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

Pas på ved programmeringen!

!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for lommen (boring) hellere for **lille**.

Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

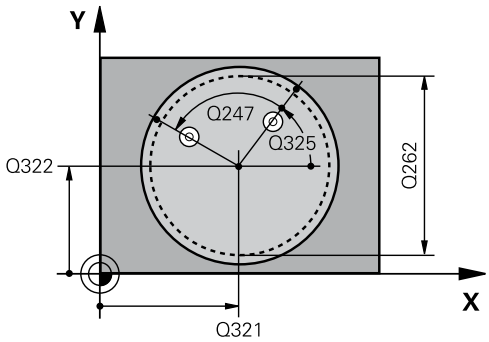
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

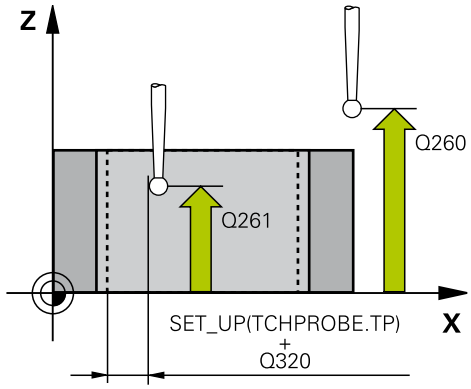
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

16.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412)

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Cirka diameteren for den cirkulære lomme (boring). Indlæs helst værdien for lille Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henf.punkt er i lommemidten Indlæseområde 0 til 2999





NC-blokke

5 TCH PROBE 412 HENF.PKT INDV.CIRKEL	
Q321=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q322=+50	**;MIDTE 2. AKSE**
Q262=75	**;SOLL-DIAMETER**
Q325=+0	**;STARTVINKEL**
Q247=+60	**;VINKELSKRIDT**
Q261=-5	**;MÅLEHØJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q260=+20	**;SIKKER HØJDE**
Q301=0	**;KØR TIL SIKKER HØJDE**
Q305=12	**;NR. I TABELLEN**
Q331=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q332=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q303=+1	**;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE**
Q381=1	**;TASTE TS-AKSE**
Q382=+85	**;1. KO. FOR TS-AKSE**

- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af lommen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:

```
Q382=+50  ;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0   ;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1   ;HENFØRINGSPUNKT
Q423=4    ;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365=1    ;KØRSELSART
```

16.6 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL INDVENDIG (Cyklus 412; DIN/ISO: G412)

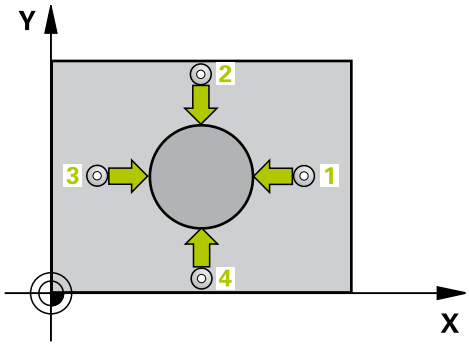
4: Anvend 4 målepunkter)standardindstilling)
3: Anvend 3 målepunkter

- **Kørselsart? Lige linie=0/Cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linie mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

16.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 413 fremskaffer midtpunktet for en rund tap og lægger dette midtpunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
6 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter

16.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413)

Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!

For at undgå en kollision mellem tastsystem og emne, indlæser De Soll-diameteren for tappen hellere for **stor**.

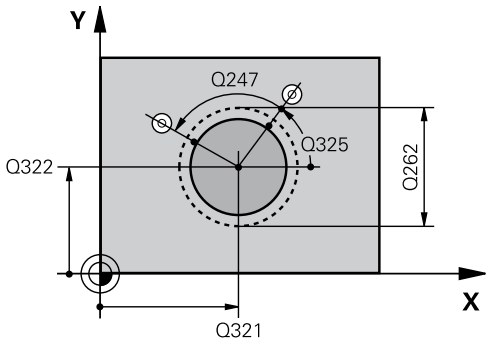
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

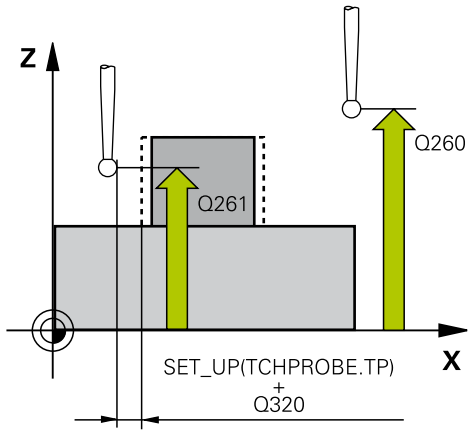
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en henføringspunktet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Cyklusparameter

- **Midte 1. Akse** Q321 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q322 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Hvis De programmerer Q322 = 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på den positive Y-akse, hvis De programmerer Q322 forskelligt fra 0, så opretter TNC´en borings-midtpunktet på Soll-position Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Cirka diameter for tappen. Indlæs helst for stor værdi Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til midten af tappen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i tappens midte Indlæseområde 0 til 2999





NC-blokke

5 TCH PROBE 413 HENF.PKT UDV.CIRKEL	
Q321=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q322=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;SOLL-DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q305=15	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE

16.7 HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413)

- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede midte af tappen. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

```
Q382=+85  ;1. KO. FOR TS-AKSE
Q382=+50  ;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0   ;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1   ;HENFØRINGSPUNKT
Q423=4    ;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365=1    ;KØRSELSART
```

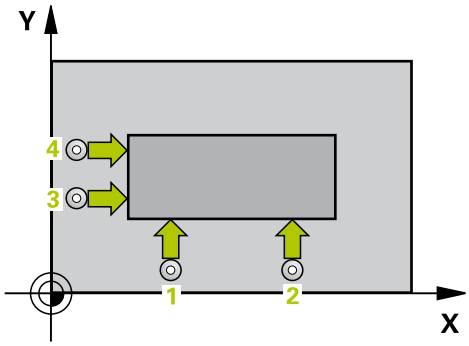
HENFØRINGSPUNKT CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 413; DIN/ISO: G413) 16.7

- **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter)standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Lige linie=0/Cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linie mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

16.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 414 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre). TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af det pogrammerede 3. Målepunkt

1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
2 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414) og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

Pas på ved programmeringen!

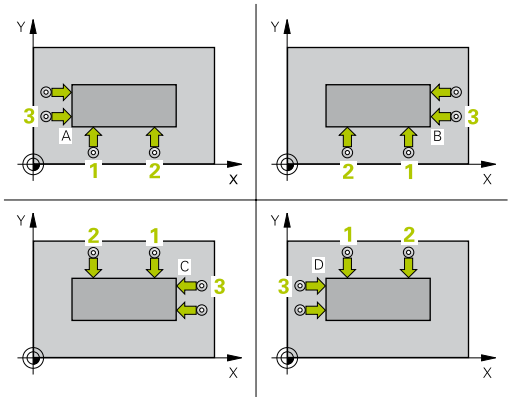
Pas på kollisionsfare!

Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

Med placeringen af målepunkterne **1** og **3** fastlægger De hjørnet, på hvilke TNC´en lægger henf.punktet (se billedet til højre i midten og efterfølgende tabel).

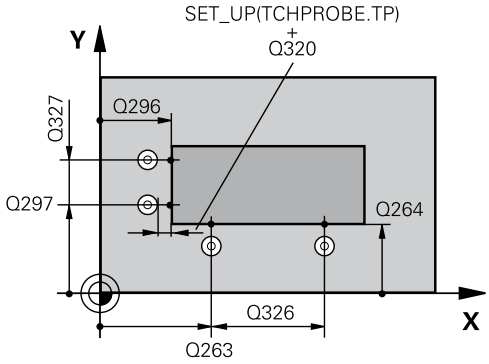


Hjørne	X-koordinat	Y-koordinat
A	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
B	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** mindre end punkt **3**
C	Punkt **1** mindre end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**
D	Punkt **1** større end punkt **3**	Punkt **1** større end punkt **3**

16.8 HENFØRINGSPUNKT UDDVENDIG HJØRNE (Cyklus 414; DIN/ISO: G414)

Cyklusparameter

- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Afstand 1. Akse** Q326 (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **3. Målepunkt 1. Akse** Q296 (absolut): Koordinater til det tredie tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Målepunkt 2. Akse** Q297 (absolut): Koordinater til det tredie tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Afstand 2. Akse** Q327 (inkremental): Afstanden mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Gennemfør grunddrejning** Q304: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hjørnet af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hjørnet Indlæseområde 0 til 2999



NC-blokke

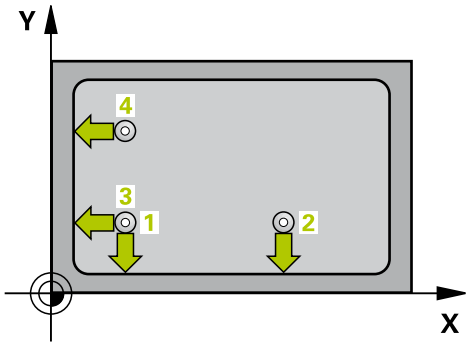
5 TCH PROBE 414 HENF.PKT INDV.HJØRNE	
Q263=+37	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+7	;1. PUNKT 2. AKSE
Q326=50	;AFSTAND 1. AKSE
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AKSE
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AKSE
Q327=45	;AFSTAND 2. AKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q304=0	;GRUNDDREJNING
Q305=7	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q382=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+1	;HENFØRINGSPUNKT

- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 415 registrerer skæringspunktet af to retlinier og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC`en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra spalte FMAX) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til første tastpunkt **1** (se billedet øverst til højre) som De definerer i cyklus. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen giver sig ud fra hjørnenummeret

1 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt **2** og gennemfører det andet tast-forløb
2 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
4 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi hjørne hovedakse
Q152	Akt.-værdi hjørne sideakse

HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415) 16.9

Pas på ved programmeringen!

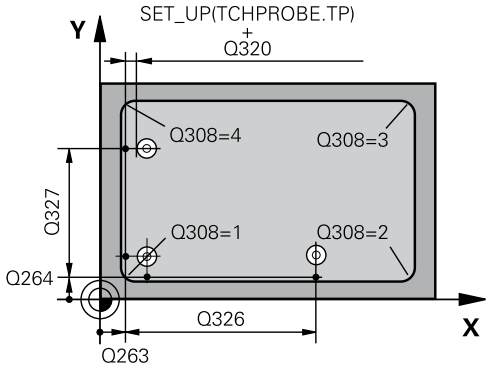
Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

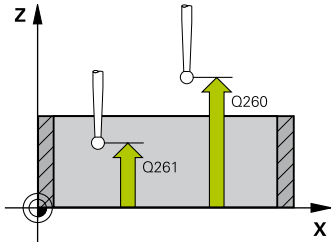
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.
TNC´en måler altid den første retlinie i retning af sideaksen i bearbejdningsplanet.

16.9 HENFØRINGSPUNKT INDVENDIG HJØRNE (Cyklus 415; DIN/ISO: G415)

Cyklusparameter

- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Afstand 1. Akse** Q326 (inkremental): Afstanden mellem første og andet målepunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Afstand 2. Akse** Q327 (inkremental): Afstanden mellem tredie og fjerde målepunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Hjørne** Q308: Nummeret på hjørnet, på hvilket TNC´en skal fastlægge henføringspunktet Indlæseområde 1 til 4
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Gennemfør grunddrejning** Q304: Fastlægger, om TNC´en skal kompensere for emne-skråfladen med en grunddrejning:
  0: Ingen grunddrejning gennemføres
  1: Grunddrejning gennemføres
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hjørnet af lommen. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hjørnet Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

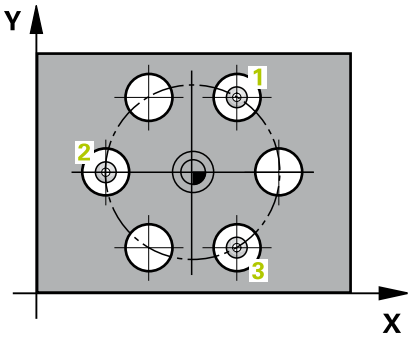
5 TCH PROBE 415 HENF.PKT UDV. HJØRNE	
Q263=+37	**;1. PUNKT 1. AKSE**
Q264=+7	**;1. PUNKT 2. AKSE**
Q326=50	**;AFSTAND 1. AKSE**
Q296=+95	**;3. PUNKT 1. AKSE**
Q297=+25	**;3. PUNKT 2. AKSE**
Q327=45	**;AFSTAND 2. AKSE**
Q261=-5	**;MÅLEHØJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q260=+20	**;SIKKER HØJDE**
Q301=0	**;KØR TIL SIKKER HØJDE**
Q304=0	**;GRUNDDREJNING**
Q305=7	**;NR. I TABELLEN**
Q331=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q332=+0	**;HENFØRINGSPUNKT**
Q303=+1	**;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE**
Q381=1	**;TASTE TS-AKSE**
Q382=+85	**;1. KO. FOR TS-AKSE**
Q382=+50	**;2. KO. FOR TS-AKSE**
Q384=+0	**;3. KO. FOR TS-AKSE**
Q333=+1	**;HENFØRINGSPUNKT**

- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede hjørne. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 416 beregner midtpunktet for en hulcirkel ved måling af tre boringer og fastlægge dette centrum som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive midtpunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til det indlæste midtpunkt for første boring 1.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring 2
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring 3
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter
8 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter

HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416) 16.10

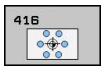
Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

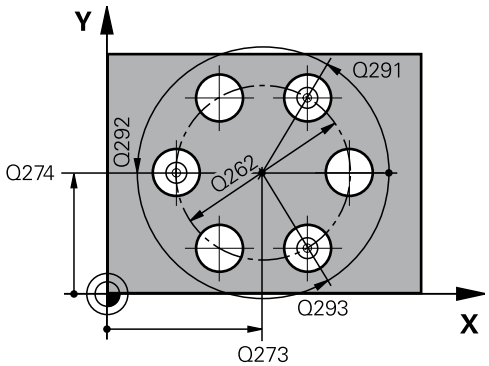
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

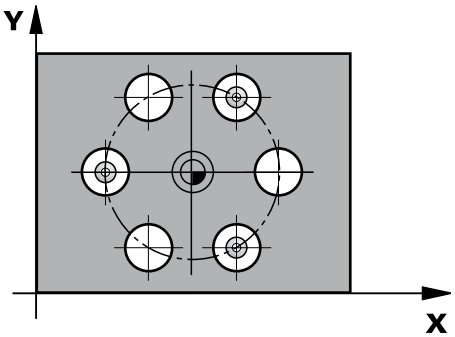
16.10 HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416)

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i hovedaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i sideaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Indlæs cirka hulcirkel-diameteren. Jo mindre boringsdiameteren er, desto nøjagtigere skal De angive Soll-diameteren Indlæseområde -0 til 99999.9999
- **Vinkel 1. Boring** Q291 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 2. Boring** Q292 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 3. Boring** Q293 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredie borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til hulcirkel midten. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i hulkreds-midten Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede hulcirkel-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge den fremskaffede hulcirkel-midte. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 416 HENF.PKT HULCIRKELMIDTE	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=90	;SOLL-DIAMETER
Q291=+34	;VINKEL 1. BORING
Q292=+70	;VINKEL 2. BORING
Q293=+210	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q305=12	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE

HENFØRINGSPUNKT HULCIRKEL-MIDTE (Cyklus 416; DIN/ISO: G416) 16.10

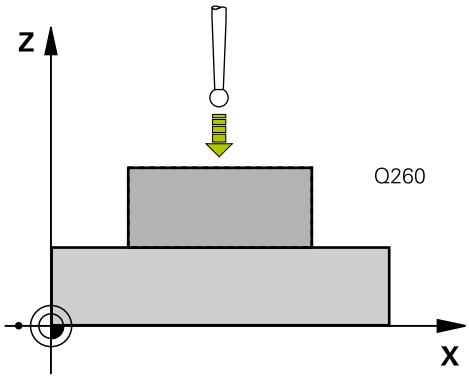
Q333=+1	;HENFØRINGSPUNKT
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.

- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastsystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999

16.11 HENFØRINGSPUNKT TASTESYSTEM-AKSE (Cyklus 417; DIN/ISO: G417)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 417 måler en vilkårlig koordinat i tastsystem-aksen og fastlægger denne koordinat som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i tastsystem-aksen til de indlæste koordinater for tastpunktet **1** og registrerer med en enkel tastning Akt-positionen
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og forarbejder det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)og gemmer Akt.-værdien i en efterfølgende opført Q-parameter

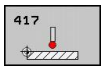
Parameter-nummer	Betydning
Q160	Akt.-værdi for det målte punkt

Pas på ved programmeringen!

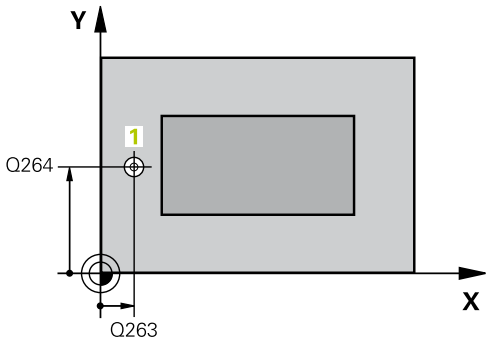
Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

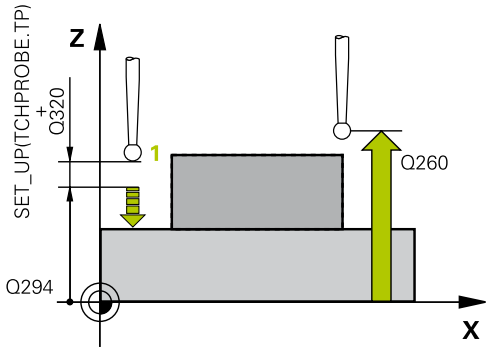
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.
TNC´en fastlægger så i denne akse henføringspunktet.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 3. Akse** Q294 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt** Q333 (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).



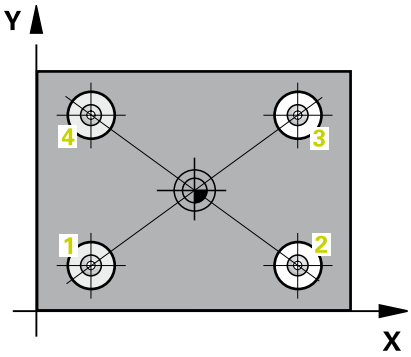


NC-blokke

5 TCH PROBE 417 HENF.PKT TS.-AKSE	
Q263=+25	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+25	;1. PUNKT 2. AKSE
Q294=+25	;1. PUNKT 3. AKSE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+50	;SIKKER HØJDE
Q305=0	;NR. I TABELLEN
Q333=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE

16.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418)

Cyklusafvikling



Tastsystem-cyklus 418 beregner skæringspunktet for forbindelseslinierne mellem hver to borings-midtpunkter og fastlægger dette skæringspunkt som henføringspunkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive skæringspunktet i en nulpunkt- eller preset-tabel.

1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til midten af første boring 1.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring 2
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 TNC´en gentager forløb 3 og 4 for boringerne 3 og 4
6 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414) TNC´en beregner henføringspunktet som skæringspunkt for forbindelseslinien borings-midtpunkt 1/3 og 2/4 og gemmer Akt.-værdien i den efterfølgende opførte Q-parameter
7 Hvis ønsket, fremskaffer TNC´en herefter i et separat tast-forløb endda henf.punktet i tastsystem-aksen

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi skæringspunkt hovedakse
Q152	Akt.-værdi skæringspunkt sideakse

HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418) 16.12

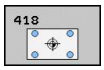
Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Hvis De sætter et henføringspunkt med Tastesystem-Cyklus (Q303 = 0) og samtidig bruger TS-aksen (Q381 = 1) til tastning, må ingen koordinat-omdrejning være aktiv

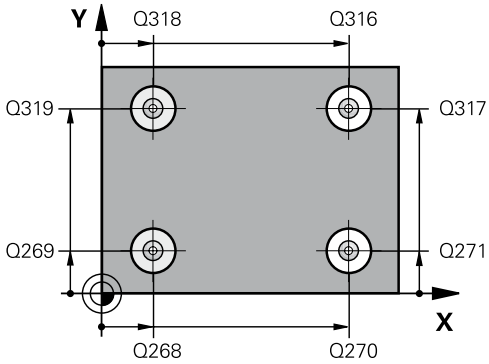
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

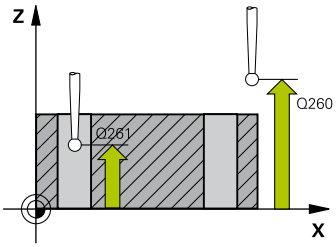
16.12 HENFØRINGSPUNKT MIDTEN 4 BORINGER (Cyklus 418; DIN/ISO: G418)

Cyklusparameter



- **1. Boring: Midte 1. Akse** Q268 (absolut): Midtpunkt af den første boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Boring: Midte 2. Akse** Q269 (absolut): Midtpunkt af den første boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Boring: Midte 1. Akse** Q270 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Boring: Midte 2. Akse** Q271 (absolut): Midtpunkt af den anden boring i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3 Midte 1. Akse** Q316 (absolut): Midtpunkt for 3. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3 Midte 2. Akse** Q317 (absolut): Midtpunkt for 3. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4 Midte 1. Akse** Q318 (absolut): Midtpunkt for 4. boring i hovedaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **4 Midte 2. Akse** Q319 (absolut): Midtpunkt for 4. Boring i sideaksen i bearbejdningsplanet Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne til skæringspunktet for forbindelseslinierne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er i skæringspunktet for forbindelseslinierne Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt hovedakse** Q331 (absolut): Koordinater i hovedaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinien Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999





NC-blokke

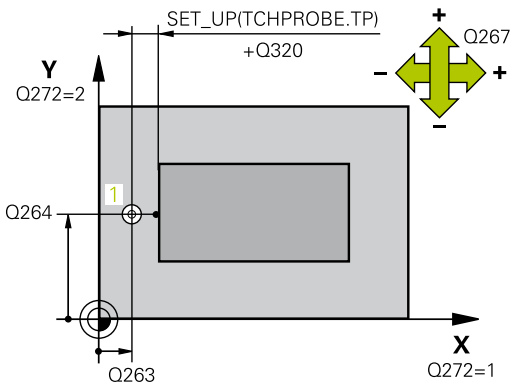
5 TCH PROBE 418 HENF.PKT 4 BORINGER	
Q268=+20	;1. MIDTE 1. AKSE
Q269=+25	;1. MIDTE 2. AKSE
Q270=+150	;2. MIDTE 1. AKSE
Q271=+25	;2. MIDTE 2. AKSE
Q316=+150	;3. MIDTE 1. AKSE
Q317=+85	;3. MIDTE 2. AKSE
Q318=+22	;4. MIDTE 1. AKSE
Q319=+80	;4. MIDTE 2. AKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q305=12	;NR. I TABELLEN
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE
Q381=1	;TASTE TS-AKSE
Q382=+85	;1. KO. FOR TS-AKSE
Q383=+50	;2. KO. FOR TS-AKSE
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE
Q333=+0	;HENFØRINGSPUNKT

- **Nyt henføringspunkt sideakse** Q332 (absolut): Koordinater i sideaksen, på hvilke TNC´en skal lægge det fremskaffede skæringspunkt for forbindelseslinien. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).
- **Taste i TS-aksen** Q381: Fastlæg, om TNC´en også skal fastlægge henføringspunktet i tastsystem-aksen:
  0: Sæt ikke henføringspunkt i Tastesystem-aksen
  1: Sæt hrnføringspunkt i Tastesystem-aksen
- **Taste TS-akse: Koor. 1. Akse** Q382 (absolut): Koordinater til tastpunktet i hovedaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 2. Akse** Q383 (absolut): Koordinater til tastpunktet i sideaksen for bearbejdningsplanet, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Taste TS-akse: Koor. 3. Akse** Q384 (absolut): Koordinater til tastpunktet i tastsystem-aksen, på hvilke henføringspunktet i tastsystemaksen skal fastlægges. Kun virksom, når Q381 = 1. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Nyt henføringspunkt TS-akse** Q333 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

16.13 HENFØRINGSPUNKT ENKELT AKSE (Cyklus 419; DIN/ISO: G419)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 419 måler en vilkårlig koordinat i en valgbar akse og sætter denne koordinat som henf.punkt. Valgfrit kan TNC´en også skrive de målte koordinater i en nulpunkt- eller preset-tabel.



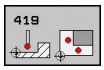
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den programmerede kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med en enkel tastning Akt.-positionen
3 Afslutningsvis positionerer TNC´en tastsystemet tilbage til sikker højde og behandler det fremskaffede henføringspunkt i afhængighed af cyklusparameter Q303 og Q305 (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse", Side 414)

Pas på ved programmeringen!

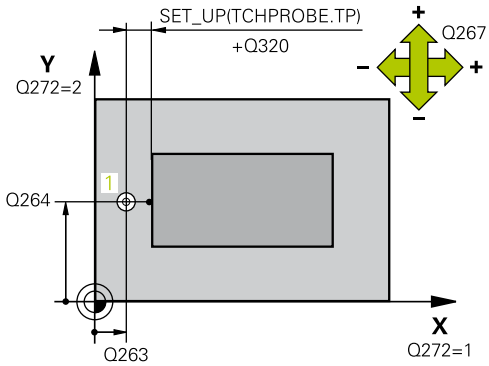
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

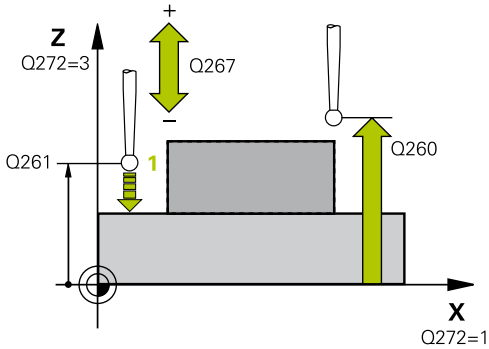
Hvis De anvender cyklus 419 flere gange efter hinanden, for i flere akser at gemme henføringspunktet i preset-tabellen, så skal De aktivere preset-nummeret efter hver udførelse af cyklus 419, skrevet forud i cyklus 419 (er ikke nødvendig, hvis De har overskrevet den aktive preset).

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse (1...3: 1=Hovedakse)** Q272: Aksen for hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastesystem-akse = måleakse





Akseopdelinger

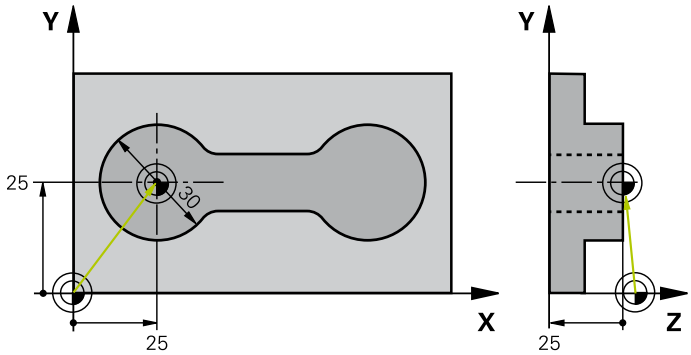
Aktiv tastsystem-akse: Q272= 3	Tilhørende hovedakse: Q272= 1	Tilhørende sideakse: Q272= 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 419 HENF.PKT ENKELT
AKSE
    Q263=+25   ;1. PUNKT 1. AKSE
    Q264=+25   ;1. PUNKT 2. AKSE
    Q261=+25   ;MÅLEHØJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q260=+50   ;SIKKER HØJDE
    Q272=+1    ;MÅLEAKSE
    Q267=+1    ;KØRSELSRETNING
    Q305=0     ;NR. I TABELLEN
    Q333=+0    ;HENFØRINGSPUNKT
    Q303=+1    ;MÅLEVÆRDI-
               OVERDRAGELSE
```

- **Kørselsretning 1** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Nulpunkt nummer i tabellen** Q305: Angiv nummeret i nulpunkt-tabellen/preset-tabellen, i hvilken TNC´en skal gemme koordinaterne. Ved indlæsning af Q305=0, sætter TNC´en automatisk displayet således, at det nye henføringspunkt er på den tastede flade Indlæseområde 0 til 2999
- **Nyt henføringspunkt** Q333 (absolut): Koordinater, på hvilke TNC´en skal fastlægge henføringspunktet. Grundindstilling = 0. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleværdi-overdragelse (0,1)** Q303: Fastlægge, om det fremskaffede henføringspunkt skal gemmes i nulpunkt-tabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Brug ikke! Indføres af TNC´en, når gamle programmer indlæses (se "Fælles for alle tastsystem-cykler ved henføringspunkt-fastlæggelse")
  0: Overførte henføringspunkt skrives i den aktive Nulpunkt-Tabel. Henføringssytem er det aktive emne-koordinarsystem
  1: Skrive den fremskaffede grunddrejning i preset-tabellen. Henf.systemet er maskin-koordinatsystemet (REF-system).

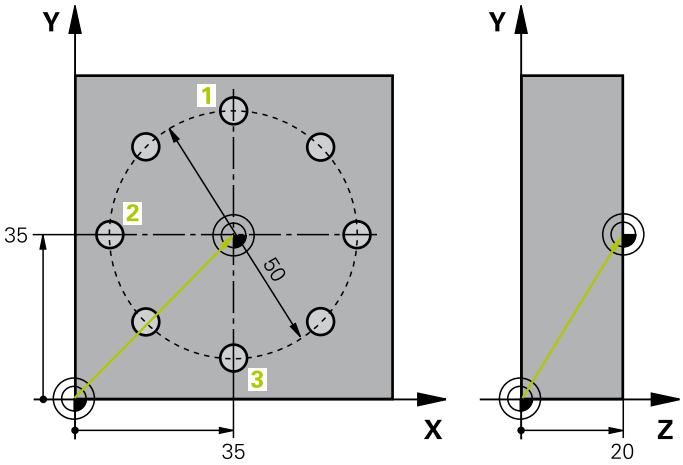
16.14 Eksempel: Henf.punkt-fastlæggelse midt i delcirkel og emne-overkant



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 413 HENF.PKT UDV.CIRKEL		
Q321=+25	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for cirkel: X-koordinat
Q322=+25	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for cirklen: Y-koordinat
Q262=30	;SOLL-DIAMETER	Diameter af cirklen
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polarkoordinat-vinkel for 1. tastpunkt
Q247=+45	;VINKELSKRIDT	Vinkelskridt for beregning af tastpunkt 2 til 4
Q261=-5	;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q320=2	;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+10	;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE	Mellem målepunkterne køres ikke til sikker højde
Q305=0	;NR. I TABELLEN	Fastlæg display
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT	Visning i X sættes på 0
Q332=+10	;HENFØRINGSPUNKT	Visning i Y sættes på 10
Q303=+0	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Uden funktion, da display skal fastlægges
Q381=1	;TASTE TS-AKSE	Fastlæg også henf.punkt i TS-aksen
Q382=+25	;1. KO. FOR TS-AKSE	X-koordinat tastpunkt
Q383=+25	;2. KO. FOR TS-AKSE	Y-koordinat tastpunkt
Q384=+25	;3. KO. FOR TS-AKSE	Z-koordinat tastpunkt
Q333=+0	;HENFØRINGSPUNKT	Sæt visning i Z på 0
Q423=4	;ANTAL MÅLEPUNKTER	Opmåle cirkel med 4 tastninger
Q365=0	;KØRSELSART	Mellem målepunkterne køres på cirkelbanen
3 CALL PGM 35K47		Kald bearbejdningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel

Det målte hulcirkel-midtpunkt skal skrives i en preset-tabel for senere anvendelse.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Kald værktøj 0 for fastlæggelse af tastsystem-akse
2 TCH PROBE 417 HENF.PKT TS.-AKSE		Cyklus-definition for henf.punkt-fastlæggelse i tastsystem-akse
Q263=+7,5	;1. PUNKT 1. AKSE	Tastpunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1. PUNKT 2. AKSE	Tastpunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1. PUNKT 3. AKSE	Tastpunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
Q260=+50	;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NR. I TABELLEN	Skriv Z-koordinat i linie 1
Q333=+0	;HENFØRINGSPUNKT	Sæt tastsystemakse på 0
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 HENF.PKT HULCIRKELMIDTE		
Q273=+35	;MIDTE 1. AKSE	Midtpunkt for hulkreds: X-koordinat
Q274=+35	;MIDTE 2. AKSE	Midtpunkt for hulcirkel: Y-koordinat
Q262=50	;SOLL-DIAMETER	Diameter af hulcirkel
Q291=+90	;VINKEL 1. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 1. Boringsmidtpunkt 1
Q292=+180	;VINKEL 2. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 2. Boringsmidtpunkt 2
Q293=+270	;VINKEL 3. BORING	Polarkoordinat-vinkel for 3. Boringsmidtpunkt 3
Q261=+15	;MÅLEHØJDE	Koordinater i tastsystem-aksen, i hvilken målingen skal ske
Q260=+10	;SIKKER HØJDE	Højde, hvori tastsystem-aksen kan køre uden kollision
Q305=1	;NR. I TABELLEN	Skriv hulcirkel-midten (X og Y) i linie 1
Q331=+0	;HENFØRINGSPUNKT	
Q332=+0	;HENFØRINGSPUNKT	
Q303=+1	;MÅLEVÆRDI-OVERDRAGELSE	Beregnet henf.punkt henført til det maskinfaste koordinatsystem (REF-System) gemmes i preset-tabellen PRESET.PR
Q381=0	;TASTE TS-AKSE	Fastlæg ingen henf.punkt i TS-aksen

Eksempel: Henføringspunkt-fastlæggelse på emne-overkant og i midten af en hulcirkel 16.15

Q382=+0	;1. KO. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q383=+0	;2. KO. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q384=+0	;3. KO. FOR TS-AKSE	Uden funktion
Q333=+0	;HENFØRINGSPUNKT	Uden funktion
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.	Yderligere sikkerheds-afstand til spalte SET_UP
4 CYCL DEF 247 SÆT HENFØRINGSPUNKT		Aktivér ny preset med cyklus 247
Q339=1	;HENFØRINGSPUNKT-NUNMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Kald bearbejdningsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

17

Tastsystemcykler: Automatisk kontrol af emne

17.1 Grundlag

Oversigt

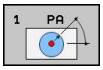
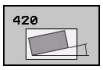
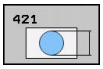
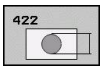
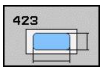
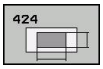
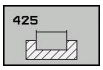
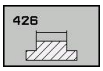
Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

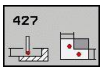
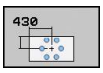
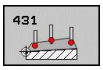
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

TNC´en stiller tolv cykler til rådighed, med hvilken De automatisk kan opmåle emner:

Cyklus	Softkey	Side
0 HENFØRINGSPLAN Måling af en koordinat i en valgbar akse		472
1 HENFØRINGSPLAN POLAR Måling af et punkt, tastretning med vinkel		473
420 MÅLING AF VINKEL Måling af vinkel i bearbejdningsplan		474
421 MÅLING AF BORING Måling af sted og diameter for en boring		476
422 MÅLING AF UDV. KREDS Måling af sted og diameter af en rund tap		479
423 MÅLING AF INDV. FIRKANT Måling afsted, længde og bredde af en firkantet lomme		482
424 MÅLING AF UDV. FIRKANT Måling af sted, længde og bredde af en		485
425 MÅLING INDV.BREDDE (2. softkey-plan)Måling af indvendig notbredde		488
426 MÅLING AF UDV. STYKKE (2. softkey-plan)Måling af udvendigt trin		491

Cyklus	Softkey	Side
427 MÅLING AF KOORDINATER (2. Softkey-plan) måling af vilkårlige koordinater i valgbar akse		494
430 MÅLING AF HULKREDS (2. softkey-plan) måling af hulkreds-sted og -diameter		497
431 MÅLING af PLAN (2. softkey-plan) måling af A- og B-aksevinkel for et plan		501

Protokoler måleresultat

Til alle cykler, med hvilke De automatisk kan opmåle emner (undtagelse: Cyklus 0 og 1), kan De lade TNC´en fremstille en måleprotokol. I den pågældende tastcyklus kan De definere, om TNC`en

- skal gemme måleprotokollen i en fil
- skal udlæse måleprotokollen på billedskærmen og afbryde programafviklingen
- ikke generere en måleprotokol

Såfremt De vil lægge måleprotokollen i en fil, gemmer TNC`en dataerne standardmæssigt som en ASCII-fil i biblioteket TNC:\..

Benyt Dem af HEIDENHAIN dataoverførings-software TNCremo, når De vil udlæse måleprotokollen over datainterface´et.

Eksempel: Protokolfil for tastcyklus 421:

Måleprotokoll tastcyklus 421 måle boring

Dato: 30-06-2005

Tidspunkt: 6:55:04

Måleprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

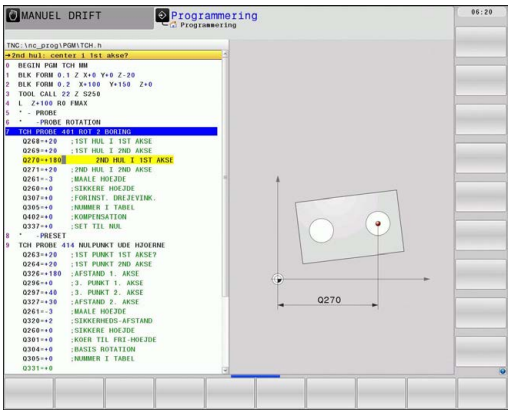
Sollværdier:	
Midte hovedakse	50.0000
Midte sideakse	65.0000
Diameter:	12.0000
Forudgivne grænseværdier:	
Størstemål midte hovedakse:	50.1000
Mindstemål midte hovedakse:	49.9000
Størstemål midte sideakse:	65.1000
Mindstemål midte sideakse:	64.9000
Størstemål boring:	12.0450
Mindste mål boring:	12.0000
Akt.værdi:	
Midte hovedakse	50.0810
Midte sideakse	64.9530
Diameter:	12.0259
Afvigelser:	
Midte hovedakse	0.0810
Midte sideakse	-0.0470
Diameter:	0.0259
Yderligere måleresultat: Målehøjde:	-5.0000

Måleprotokol-slut

Måleresultat i Q-Parameter

Måleresultatet for den til enhver tid værende tast-cyklus gemmer TNC´en i de globalt virksomme Q-parametre Q150 til Q160. Afvigelser fra Sollværdi er gemt i parametrene Q161 til Q166. Pas på tabellen med resultat-parametre, som ved alle cyklus-beskrivelser er opført med.

Yderligere viser TNC´en ved cyklus-definitionen i hjælpebillede pågældende cyklus for resultat-parameter med (se billedet til højre). Hermed hører resultat-parameteren med lys baggrund til den pågældende indlæseparameter.



Status for måling

Ved nogle cykler kan De med de globalt virksomme Q-parametre Q180 til Q182 spørge om status for målingen

Måle-status	Parameterværdi
Måleværdier ligger indenfor tolerancen	Q180 = 1
Efterbearbejdning nødvendig	Q181 = 1
Skrottes	Q182 = 1

TNC´en sætter efterbearbejdnings- hhv. skrot-mærker, såsnart en af måleværdierne ligger udenfor tolerancerne. For at fastslå hvilke måleresultater der ligger udenfor tolerancerne, skal De yderligere være opmærksom på måleprotokollen, eller løbende kontrollere måleresultaterne (Q150 til Q160) for deres grænseværdier.

Ved cyklus 427 går TNC´en standardmæssigt ud fra, at De opmåler et udvendigt mål (tappe). Med et relevant valg af største- og mindstemål i forbindelse med tastretningen kan De dog indstille status for målingen rigtigt.

> ⇨ TNC´en sætter også status-mærke således, når De ingen toleranceværdier eller største-/hhv. mindstemål har indlæst.

Tolerance-overvågning

Ved de fleste cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade en tolerance-overvågning gennemføre. Herfor skal De ved cyklus-definitionen definere de nødvendige grænseværdier. Hvis De ikke vil gennemføre en toleranceovervågning, indlæser De denne parameter med 0 (= forindstillet værdi)

Værktøjs-overvågning

Ved nogle cykler for emne-kontrol kan De med TNC´en lade gennemføre en værktøjs-overvågning. TNC´en overvåger så, om

- på grund af afvigelser fra Soll-værdier (værdier i Q16x) om værktøjs-radius skal korrigeres
- afvigelsen fra Soll-værdien (værdier i Q16x) er større end brud-tolerancen for værktøjet

Værktøjs-korrektur

Funktionen arbejder kun

- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågningen i cyklus: **Q330** ulig 0 eller indlæser et værktøjs-navn. Indlæsningen af værktøjs-navnet vælger De pr. softkey. TNC´en viser ikke mere det højre anførselstegn.

Når De gennemfører flere korrekturmålinger, så adderer TNC`en den pågældende målte afvigelse til den i værktøjs-tabellen allerede gemte værdi.

TNC´en korrigerer grundlæggende altid værktøjs-radius i spalten DR i værktøjs-tabellen, også når den målte afvigelse ligger indenfor den angivne tolerance. Om De skal efterbearbejde, kan De i Deres NC-program spørge om med parameter Q181 (Q181=1: Efterbearbejdning nødvendig).

For cyklus 427 gælder udover det:

- Når en akse i det aktive bearbejdningsplan er defineret som måleakse (Q272 = 1 eller 2), gennemfører TNC´en en værktøjs-radiuskorrektur, som tidligere beskrevet. Korrektur-retningen fremskaffer TNC´en ved hjælp af den definerede kørsels-retning (Q267)
- Når tastsystem-aksen er valgt som måleakse (Q272 = 3), gennemfører TNC´en en værktøjs-længdekorrektur

Værktøjs-brud overvågning

Funktionen arbejder kun
- ved aktiv værktøjs-tabel
- når De indkobler værktøjs-overvågning i cyklus (Q330 indlæses ulig 0)
- hvis for det indlæste værktøjs-nummer i tabellen brud-tolerancen RBREAK er indlæst større end 0 (se også bruger-håndbogen, kapitel 5.2 "Værktøjs-data")

TNC´en afgiver en fejlmelding og standser programafviklingen, hvis den målte afvigelse er større end brud-tolerancen for værktøjet. Samtidig spærrer den værktøjet i værktøjs-tabellen (spalte TL = L).

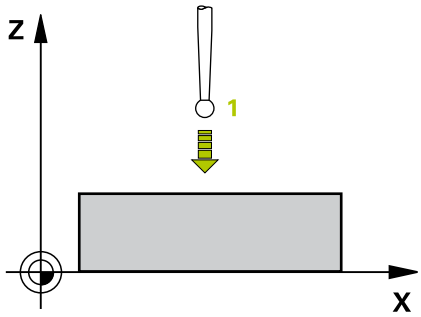
Henføringssystem for måleresultater

TNC´en afgiver alle måleresultater i resultat-parameteren og i protokolfilen i det aktive - også evt. i forskudte og/eller drejede/transformerede - koordinatsystem.

17.2 HENFØRINGSPLAN (Cyklus 0, DIN/ISO: G55)

Cyklusafvikling

1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition 1
2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Tast-retningen er fastlagt i cyklus
3 Efter at TNC´en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet og gemmer de målte koordinater i en Q-parameter. Yderligere gemmer TNC´en koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, i parametrene Q115 til Q119. For værdierne i disse parametre tager TNC´en ikke hensyn til taststiftlængde og -radius



Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

Cyklusparameter

- **Parameter-nr. for resultat**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, i hvilket værdien for koordinaten bliver anvist. Indlæseområde 0 til 1999
- **Tast-akse/tast-retning**: Indlæs tast-akse med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet og fortegnet for tastretningen. Bekræft med tasten ENT. Indlæseområde for alle NC-akser
- **Positions-Sollværdi**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten ENT

NC-blokke

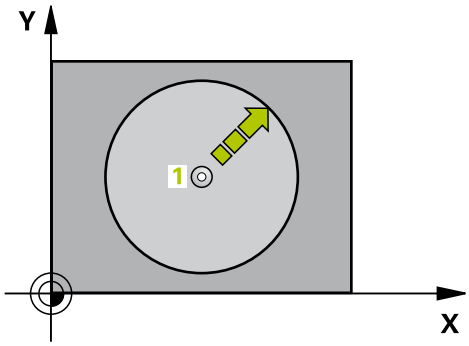
```
67 TCH PROBE 0.0 HENFØRINGSPLAN
Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

17.3 HENFØRINGSPLAN Polar (cyklus 1)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 1 registrerer i en vilkårlig tast-retning en vilkårlig position på emnet.

1 Tastsystemet kører i en 3D-bevægelse med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) til den i cyklus programmerede forposition 1
2 Herefter gennemfører tastsystemet tast-forløbet med tast-tilspænding (kolonne **F**). Ved tastforløb kører TNC´en samtidigt i 2 akser (afhængig af tast-vinkel) Tast-retningen fastlægges med en polarvinkel i cyklus
3 Efter at TNC´en har registreret positionen, kører tastsystemet tilbage til startpunktet for tast-forløbet. Koordinaterne til positionen, på hvilken tastsystemet befinder sig til tidspunktet for kontaktsignalet, gemmer TNC´en i parametrene Q115 til Q119.

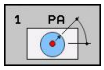


Pas på ved programmeringen!

Pas på kollisionsfare!
Tastsystemet forpositioneres således, at en kollision ved kørsel til den programmerede forposition undgås.

De i Cyklus definerede taste-akse fastlægger tasteplanet:
Taste-akse X: X/Y-Planet
Taste-akse Y: Y/Z-Planet

Cyklusparameter



- **Tast-akse**: Indlæs tast-aksen med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet. Bekræft med tasten ENT. Indlæseområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Tast-vinkel**: Vinkel henført til tast-aksen, i hvilken tastsystemet skal køre. Indlæseområde -180.0000 til 180.0000
- **Positions-Sollværdi**: Med aksevalg-tasten eller med ASCII-tastaturet indlæses alle koordinater for forpositioneringen af tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- Afslutte indlæsning: Tryk tasten ENT

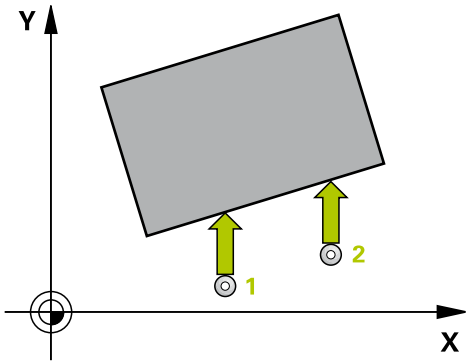
NC-blokke

67 TCH PROBE 1.0 HENFØRINGSPLAN POLAR
68 TCH PROBE 1.1X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

17.4 MÅL VINKEL (Cyklus 420; DIN/ISO: G420)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 420 fremskaffer vinklen, som en vilkårlig retlinie tilslutter sig hovedaksen i bearbejdningsplanet.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt 1. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet til næste tastpunkt 2 og gennemfører det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet tilbage til sikker højde og gemmer den fremskaffede vinkel i følgende Q-parameter:

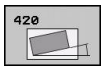
Parameter-nummer	Betydning
Q150	Målte vinkel henført til hovedaksen for bearbejdningsplanet

Pas på ved programmeringen!

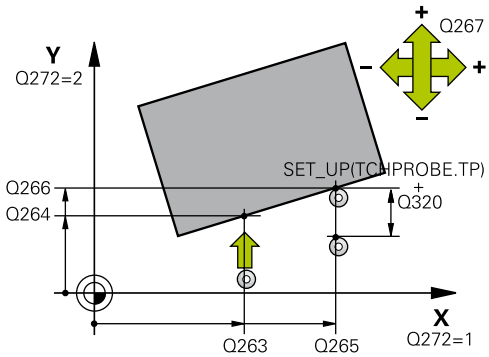
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

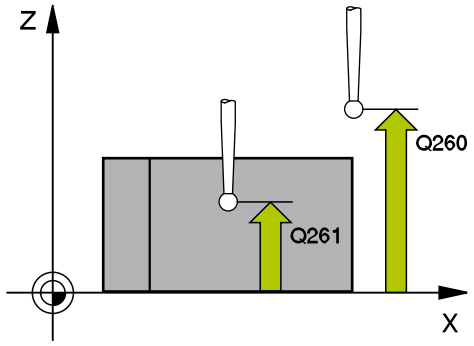
Hvis tastsystemaksen er defineret = måleaksen, så vælges **Q263** lig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af A-aksen; vælg **Q263** ulig **Q265**, hvis vinklen skal måles i retning af B-aksen.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Akse, i den målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastsystem-Akse = Måleakse
- **Kørselsretning 1** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR420.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start





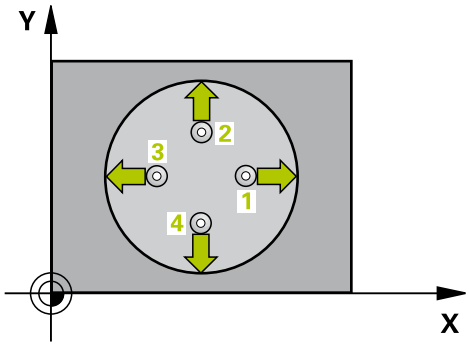
NC-blokke

5 TCH PROBE 420 MÅLE VINKEL	
Q264=+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	;MÅLEAKSE
Q267=-1	;KØRSELSRETNING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL

17.5 MÅL BORING (Cyklus 421, DIN/ISO: G421)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 421 registrerer centrum og diameter for en boring (cirkulær lomme). Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra fra spalte SET_UP i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

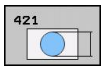
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!

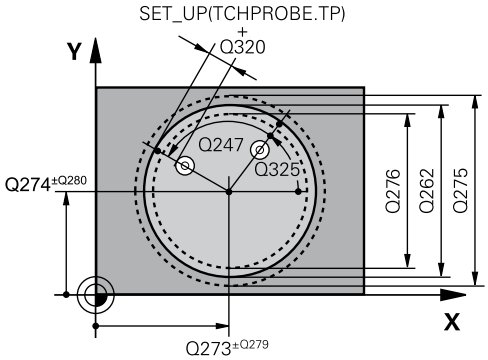
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

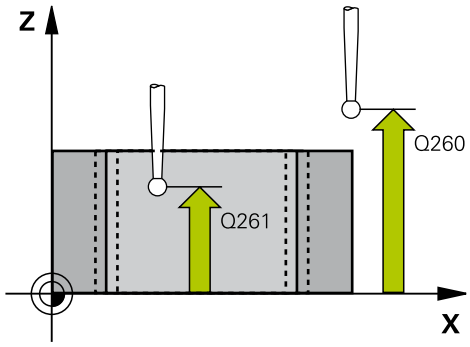
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en boringsmålet. Mindste indlæseværdi: 5°.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af boringen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af boringen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Indlæs diameteren for boringen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.000 til 360.000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger drejeretningen (- = medurs), med hvilken tastsystemet kører til næste målepunkt. Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.000 til 120.000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne: **0**: Kør mellem målepunkt af målehøjde **1**: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Størstemål for boring** Q275: Største tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål for boring** Q276: Mindste tilladte diameter for boringen (cirkulær lomme). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

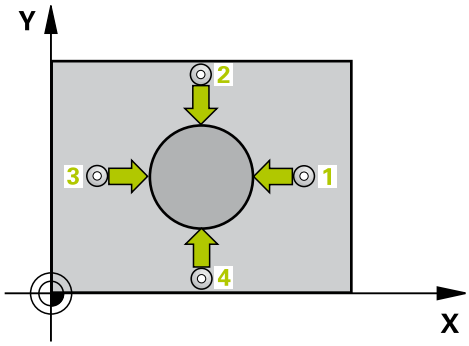
5 TCH PROBE 421 MÅLE BORING	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;SOLL-DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q301=1	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q275=75,12	;MAKSIMAL DIM.
Q276=74,95	;MINDSTE DIM.
Q279=0.1	;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280=0.1	;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ
Q423=4	;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365=1	;KØRSELSART

- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR421.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning") Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter)standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Lige linie=0/Cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linie mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

17.6 MÅL CIRKEL UDVENDIG (Cyklus 422; DIN/ISO: G422)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 422 registrerer midtpunktet og diameteren af en cirkulær tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). TNC´en bestemmer tast-retningen automatisk afhængig af den programmerede startvinkel
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

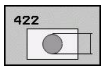
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse fra diameter

Pas på ved programmeringen!

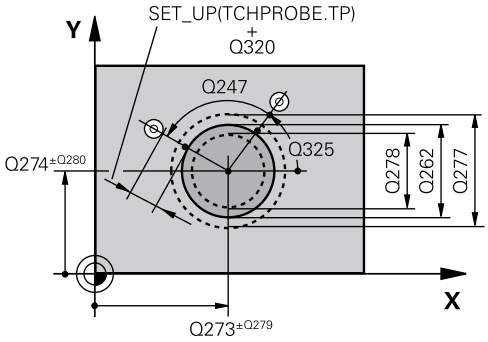
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

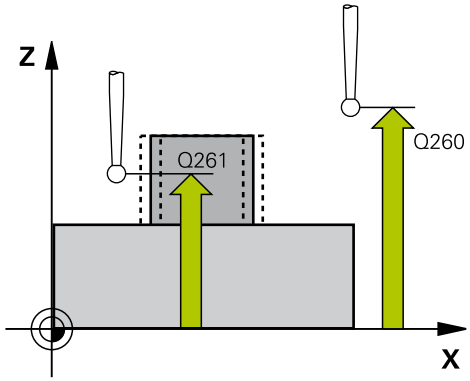
Jo mindre De programmerer vinkelskridtet, desto mere unøjagtigt beregner TNC´en tappens mål. Mindste indlæseværdi: 5°.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Indlæs diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkelskridt** Q247 (inkremental): Vinklen mellem to målepunkter, fortegnet for vinkelskridtet fastlægger bearbejdningsretningen (- = medurs). Hvis De vil opmåle en cirkelbue, så programmerer De et vinkelskridt mindre end 90°. Indlæseområde -120.0000 til 120.0000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Størstemål tap** Q277: Største tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål tap** Q278: Mindste tilladte diameter for tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

5 TCH PROBE 422 MÅLE CIRKEL UDVENDIG	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=75	;SOLL-DIAMETER
Q325=+90	;STARTVINKEL
Q247=+30	;VINKELSKRIDT
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE
Q275=35,15	;MAKSIMAL DIM.
Q276=34,9	;MINDSTE DIM.
Q279=0.05	;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280=0.05	;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL

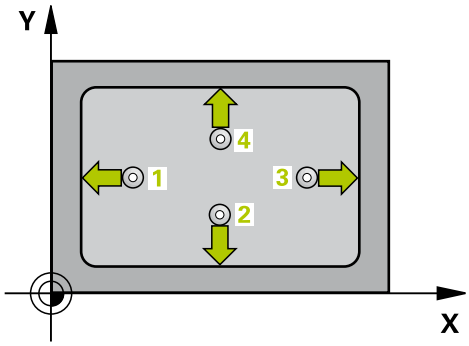
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR422.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Antal målepunkter (4/3)** Q423: Fastlægger, om TNC´en skal måle tappen med 4 eller 3 tastninger:
  4: Anvend 4 målepunkter)standardindstilling)
  3: Anvend 3 målepunkter
- **Kørselsart? Lige linie=0/Cirkel=1** Q365: Fastlæg, med hvilken banefunktion værktøjet skal kører mellem målepunkterne, når kørsel til sikker højde (Q301=1) er aktiv:
  0: Kør på en lige linie mellem bearbejdningerne
  1: Kør mellem de cirkulærer bearbejdningerne på delcirkel-diameteren

Q330=0	;VÆRKTØJ
Q423=4	;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q365=1	;KØRSELSART

17.7 MÅL FIRKANT INDVENDIG (Cyklus 423; DIN/ISO: G423)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 423 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkantlomme. Hvis De definerer den tilsvarende toleranceværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt 1. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt 2 og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet 3 og derefter til tastpunkt 4 og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

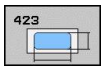
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

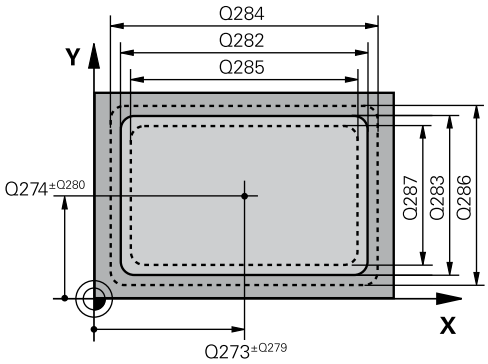
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

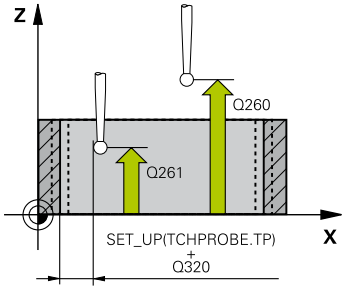
Hvis lommens mål og sikkerheds-afstanden ikke tillader en forpositionering i nærheden af tastpunktet, taster TNC´en altid gående ud fra lommens midte. Mellem de fire målepunkter kører tastsystemet så ikke til sikker højde.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af lommen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af lommen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q282 (inkremental): Længden af lommen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q283: Længden af lommen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Størstemål 1. side-længde** Q284: Største tilladte længde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål 1. side-længde** Q285: Mindste tilladte længde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål 2. side-længde** Q286: Største tilladte bredde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål 2. side-længde** Q287: Mindste tilladte bredde af lommen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR423.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til





NC-blokke

5 TCH PROBE 423 MÅLE FIRKANT INDV.	
Q273=+50	**;MIDTE 1. AKSE**
Q274=+50	**;MIDTE 2. AKSE**
Q282=80	**;1. SIDE-LÆNGDE**
Q283=60	**;2. SIDE-LÆNGDE**
Q261=-5	**;MÅLEHØJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS-AFST.**
Q260=+10	**;SIKKER HØJDE**
Q301=1	**;KØR TIL SIKKER HØJDE**
Q284=0	**;STØRSTEMÅL 1. SIDE**
Q285=0	**;MINDSTEMÅL 1. SIDE**
Q286=0	**;STØRSTEMÅL 2. SIDE**
Q287=0	**;MINDSTEMÅL 2. SIDE**
Q279=0	**;TOLERANCE 1. MIDTE**
Q280=0	**;TOLERANCE 2. MIDTE**
Q281=1	**;MÅLEPROTOKOL**
Q309=0	**;PGM-STOP VED FEJL**
Q330=0	**;VÆRKTØJ**

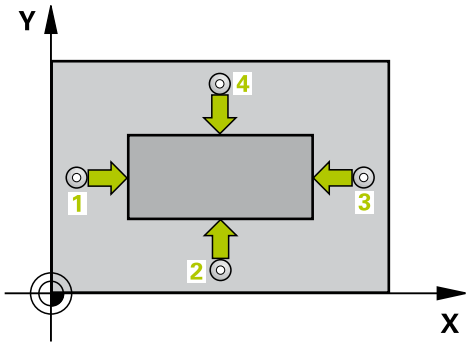
TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

17.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 424 registrerer midtpunkt såvel som længde og bredde af en firkant tap. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**).
3 Herefter kører tastsystemet enten akseparallelt i målehøjden eller i sikker højde, til næste tastpunkt **2** og gennemfører der det andet tast-forløb
4 TNC´en positionerer tastsystemet til tastpunktet **3** og derefter til tastpunkt **4** og gennemfører der det tredie hhv. fjerde tast-forløb
5 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

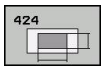
Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q154	Akt.-værdi side-længde hovedakse
Q155	Akt.-værdi side-længde sideakse
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q164	Afvigelse fra side-længde hovedakse
Q165	Afvigelse fra side-længde sideakse

Pas på ved programmeringen!

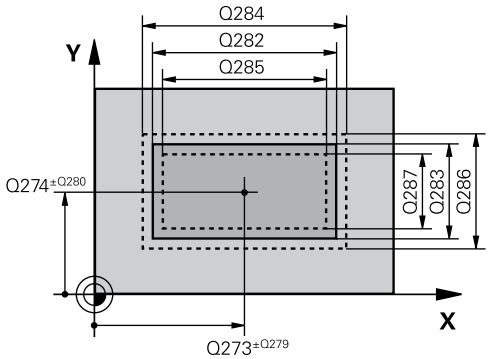
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

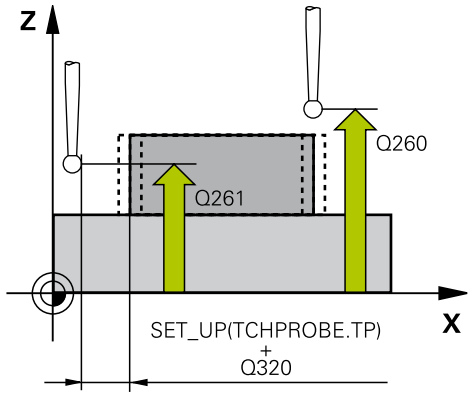
17.8 MÅL FIRKANT UDVENDIG (Cyklus 424; DIN/ISO: G424)

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Midten af tappen i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Midten af tappen i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. side-længde** Q282: Længden af tappen, parallelt med hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **2. side-længde** Q283: Længden af tappen, parallelt med sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Størstemål 1. side-længde** Q284: Største tilladte længde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål 1. side-længde** Q285: Mindste tilladte længde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål 2. side-længde** Q286: Største tilladte bredde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål 2. side-længde** Q287: Mindste tilladte bredde af tappen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999





NC-blokke

```
5 TCH PROBE 424 MÅLE FIRKANT UDV.
    Q273=+50   ;MIDTE 1. AKSE
    Q274=+50   ;MIDTE 2. AKSE
    Q282=75    ;1. SIDE-LÆNGDE
    Q283=35    ;2. SIDE-LÆNGDE
    Q261=-5    ;MÅLEHØJDE
    Q320=0     ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q260=+20   ;SIKKER HØJDE
    Q301=0     ;KØR TIL SIKKER HØJDE
    Q284=75,1  ;STØRSTEMÅL 1. SIDE
    Q285=74,9  ;MINDSTEMÅL 1. SIDE
    Q286=35    ;STØRSTEMÅL 2. SIDE
    Q287=34,95;MINDSTEMÅL 2. SIDE
```

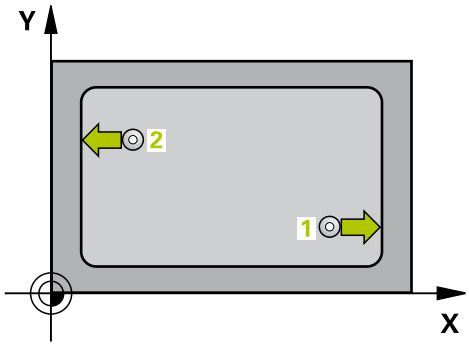
- **Tolerancevædi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR424.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

Q279=0.1	;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280=0.1	;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ

17.9 MÅL BREDE INDVENDIG (Cyklus 425, DIN/ISO: G425)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 425 registrerer stedet og bredden af en not (lomme). Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



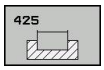
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt 1. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. 1. Tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Hvis De for den anden måling indlæser en forskydning, så kører TNC´en tastsystemet (evt. i sikker højde) til næste tastpunkt 2 og gennemfører der det andet tast-forløb. Ved store Soll-længder positionerer TNC´en til det andet tastpunkt med ilgang. Hvis De ikke indlæser en forskydning, måler TNC´en bredden direkte i den modsatte retning
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

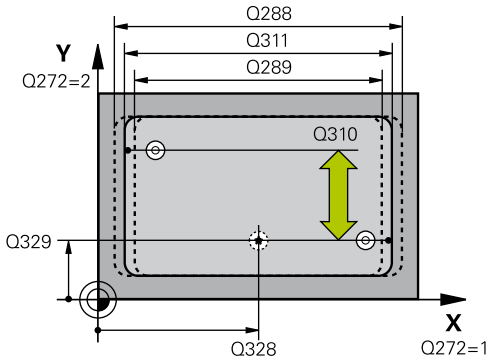
Pas på ved programmeringen!

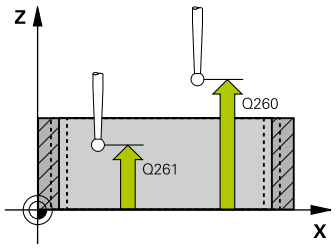
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **Startpunkt 1. akse** Q328 (absolut): Startpunkt af tastforløbet i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Startpunkt 2. akse** Q329 (absolut): Startpunkt af tastforløbet i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Forskydning for 2. måling** Q310 (inkremental): Værdien, med hvilken tastsystemet bliver forskudt før den anden måling. Hvis De indlæser 0, forskyder TNC´en ikke tastsystemet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-længde** Q311: Soll-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR425.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding





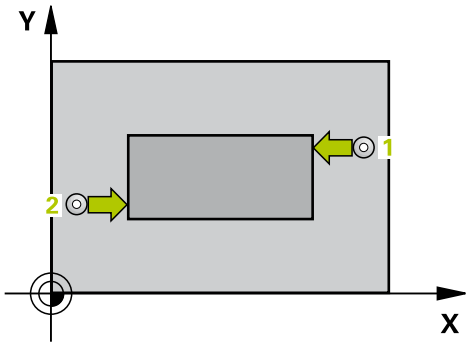
NC-blokke

5 TCH PROBE 425 MÅLE BREDDE INDV.	
Q328=+75	;STARTPUNKT 1. AKSE
Q329=-12.5	;STARTPUNKT 2. AKSE
Q310=+0	;FORSKYDNING 2. MÅLING
Q272=1	;MÅLEAKSE
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q311=25	;SOLL-LÆNGDE
Q288=25,05	;STØRSTE DIM.
Q289=25	;MINDSTE DIM.
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ
Q320=0	;SIKKERHEDS-AFST.
Q301=0	;KØR TIL SIKKER HØJDE

- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning") Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel) og kun ved tastning af henføringspunktet i tastsystem-aksen. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde

17.10 (Cyklus 426, DIN/ISO: G426)

Cyklusafvikling



Tastsystem-cyklus 426 fremskaffer stedet og bredden af et trin. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancеværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.

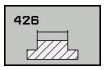
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en beregner tastpunktet ud fra angivelserne i cyklus og sikkerheds-afstanden fra kolonne **SET_UP** i tastsystem-tabellen
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og gennemfører det første tast-forløb med tast-tilspænding (kolonne **F**). 1. tastning altid i positiv retning af den programmerede akse
3 Herefter kører tastsystemet til sikker højde for næste tastpunkt og gennemfører der det andet tast-forløb
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q156	Akt.-værdi af den målte længde
Q157	Akt.-værdi for stedet i midteraksen
Q166	Afvigelse af den målte længde

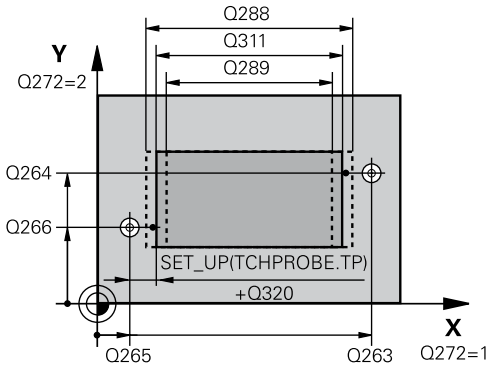
Pas på ved programmeringen!

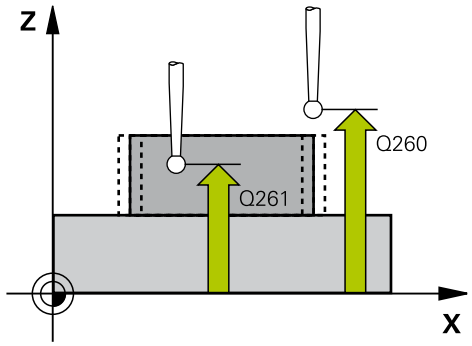
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleakse** Q272: Aksen for bearbejdningseplanet, i hvilket målingen skal ske:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-længde** Q311: Soll-værdien for længden der skal måles. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte længde. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR426.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start





NC-blokke

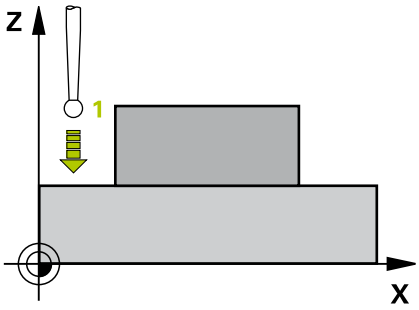
5 TCH PROBE 426 MÅLING AF UDVENDIGT TRIN	
Q263=+50	**;1. PUNKT 1. AKSE**
Q264=+25	**;1. PUNKT 2. AKSE**
Q265=+50	**;2. PUNKT 1. AKSE**
Q266=+85	**;2. PUNKT 2. AKSE**
Q272=2	**;MÅLEAKSE**
Q261=-5	**;MÅLEHØJDE**
Q320=0	**;SIKKERHEDS_AFST.**
Q260=+20	**;SIKKER HØJDE**
Q311=45	**;SOLL-LÆNGDE**
Q288=45	**;STØRSTE DIM.**
Q289=44.95	**;MINDSTE DIM.**
Q281=1	**;MÅLEPROTOKOL**
Q309=0	**;PGM-STOP VED FEJL**
Q330=0	**;VÆRKTØJ**

- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

17.11 MÅL KOORDINATER (Cyklus 427; DIN/ISO: G427)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 427 fremskaffer en koordinat i en valgbar akse og gemmer værdien i en systemparameter.Når De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus´en, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi- sammenligning og gemmer afvigelsen i systemparametrene.



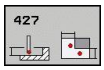
1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolone **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til tastpunkt **1**. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste tastpunkt **1** og måler der Akt.-værdien i den valgte akse
3 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede koordinater i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q160	Målte koordinater

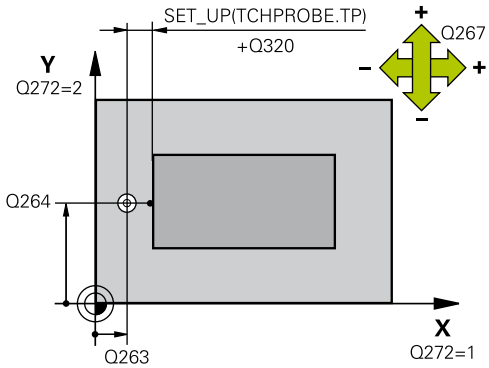
Pas på ved programmeringen!

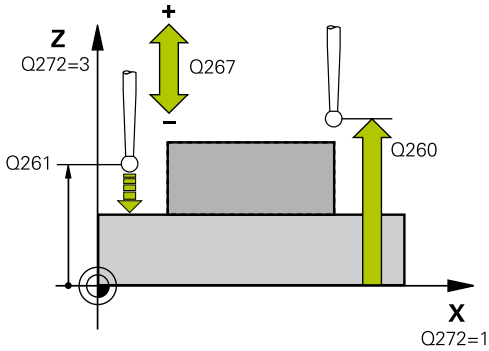
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleakse (1..3: 1=Hovedakse)** Q272: Akse i hvilken målingen skal foretages:
  1: Hovedakse = Måleakse
  2: Sideakse = Måleakse
  3: Tastsystem-Akse = Måleakse
- **Kørselsretning 1** Q267: Retningen, i hvilken tastsystemet skal køre til emnet:
  -1: Kørselsretning negativ
  +1: Kørselsretning positiv
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR427.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start
- **Størstemål** Q288: Største tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte måleværdi. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding





NC-blokke

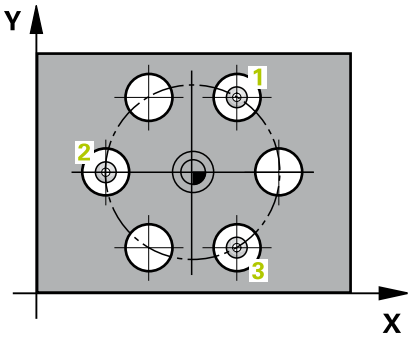
5 TCH PROBE 427 MÅLING AF KOORDINATER	
Q263=+35	;1. PUNKT 1. AKSE
Q264=+45	;1. PUNKT 2. AKSE
Q261=+5	;MÅLEHØJDE
Q320=0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q272=3	;MÅLEAKSE
Q267=-1	;KØRSELSRETNING
Q260=+20	;SIKKER HØJDE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q288=5.1	;STØRSTE DIM.
Q289=4.95	;MINDSTE DIM.
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ

- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC ´en skal gennemføre en værktøjs-overvågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

17.12 MÅL HUL-CIRKEL (Cyklus 430; DIN/ISO: G430)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 430 registrerer midtpunkt og diameter af en hulkcirkelved måling af tre boringer. Hvis De definerer den tilsvarende tolerancevværdi i cyklus, gennemfører TNC´en en Soll-Akt.værdi-sammenligning og indlægger afvigelsen i systemparametrene.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til det indlæste midtpunkt for første boring **1**.
2 Herefter kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det første borings-midtpunkt
3 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **2**
4 TNC´en kører tastsystemet til den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det andet borings-midtpunkt
5 Herefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde og positionerer til det indlæste midtpunkt for den anden boring **3**
6 TNC´en kører tastsystemet i den indlæste målehøjde og registrerer med fire tastninger det tredje borings-midtpunkt
7 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer Akt.-værdien og afvigelsen i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q151	Akt.-værdi midt i hovedakse
Q152	Akt.-værdi midt i sideakse
Q153	Akt.-værdi hulkreds-diameter
Q161	Afvigelse fra midt i hovedakse
Q162	Afvigelse fra midt i sideakse
Q163	Afvigelse af hulkreds-diameter

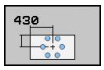
17.12 MÅL HUL-CIRKEL (Cyklus 430; DIN/ISO: G430)

Pas på ved programmeringen!

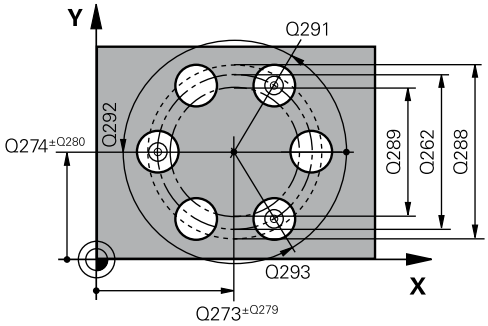
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

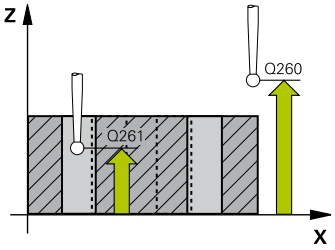
Cyklus 430 gennemfører kun brud-overvågning, ingen automatisk værktøjs-korrektur.

Cyklusparameter



- **Midte 1. Akse** Q273 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i hovedaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Midte 2. Akse** Q274 (absolut): Hulkreds-midte (Sollværdi) i sideaksen bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Soll-diameter** Q262: Indlæs cirka hulcirkel-diameteren. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Vinkel 1. Boring** Q291 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til første borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 2. Boring** Q292 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til anden borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Vinkel 3. Boring** Q293 (absolut): Polarkoordinat-vinkel til tredie borings-midtpunkt i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -360.0000 til 360.0000
- **Målehøjde i tastsystem-aksen** Q261 (absolut): Koordinater til kuglecentrum (=berøringspunkt) i tastsystem-aksen, på hvilken målingen skal ske. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Størstemål** Q288: Største tilladte hulcirkel-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Mindstemål** Q289: Mindste tilladte hulcirkel-diameter. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 1. akse** Q279: Tilladte positionsafvigelse i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Toleranceværdi midte 2. akse** Q280: Tilladte positionsafvigelse i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR430.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start





NC-blokke

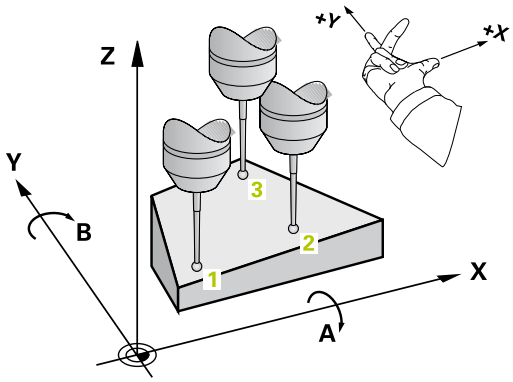
5 TCH PROBE 430 MÅLING AF HULKREDS	
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE
Q274=+50	;MIDTE 2. AKSE
Q262=80	;SOLL-DIAMETER
Q291=+0	;VINKEL 1. BORING
Q292=+90	;VINKEL 2. BORING
Q293=+180	;VINKEL 3. BORING
Q261=-5	;MÅLEHØJDE
Q260=+10	;SIKKER HØJDE
Q288=80.1	;STØRSTE DIM.
Q289=79.9	;MINDSTE DIM.
Q279=0.15	;TOLERANCE 1. MIDTE
Q280=0.15	;TOLERANCE 2. MIDTE
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL
Q330=0	;VÆRKTØJ

- **PGM-stop ved tolerancefejl** Q309: Fastlæg, om TNC´en ved tolerance-overskridelser skal afbryde programafviklingen og afgive en fejlmelding:
  0: Afbryd ikke programafvikling, udlæs ikke fejlmelding
  1: Afbryd programafvikling, Udlæs fejlmelding
- **Værktøj for overvågning** Q330: Fastlæg, om TNC´en skal gennemføre en værktøjs-brudovervågning (se "Værktøjs-overvågning", Side 470) Indlæseområde 0 til 32767,9, alternativ værktøjs-navn med maksimal 16 tegn
  0: Overvågning ikke aktiv
  >0: Værktøjs-nummer i værktøjs-tabellen TOOL.T

17.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 431 registrerer vinklen af et plan ved måling af tre punkter og lægger værdierne i systemparametre.



1 TNC´en positionerer tastsystemet med ilgang (værdien fra kolonne **FMAX**) og med positioneringslogik (se "Afvikle tastsystemcykler", Side 388) til det programmerede tastpunkt **1** og måler der det første punkt i planet. TNC´en forskyder herved tastsystemet med sikkerheds-afstanden mod den fastlagte kørselsretning
2 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **2** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
3 Derefter kører tastsystemet tilbage til sikker højde, derefter i bearbejdningsplanet til tastpunkt **3** og måler der Akt.-værdien for det andet planpunkt
4 Til slut positionerer TNC´en tastsystemet tilbage i sikker højde og lagrer de registrerede vinkelværdier i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q158	Projektionsvinkel for A-aksen
Q159	Projektionsvinkel for B-aksen
Q170	Rumvinkel A
Q171	Rumvinkel B
Q172	Rumvinkel C
Q173 til Q175	Måleværdier i tastsystem-aksen (første til tredie måling)

17.13 MÅL PLAN (Cyklus 431, DIN/ISO: G431)

Pas på ved programmeringen!

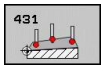
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

For at TNC´en kan beregne vinkelværdien, må de tre målepunkter ikke ligge på en retlinie.

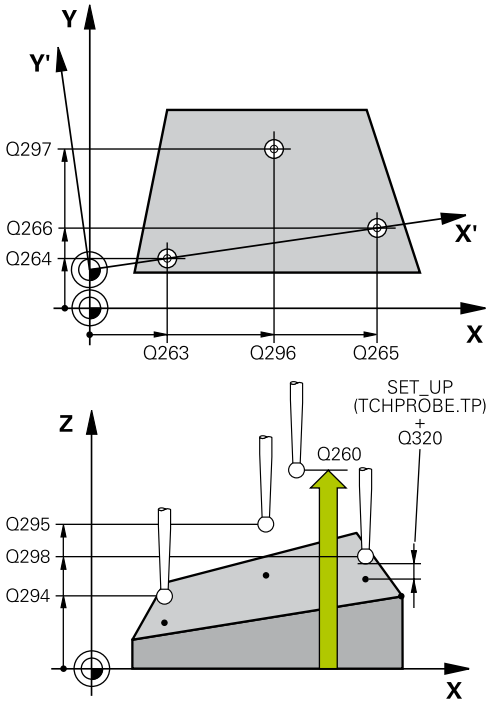
I parametrene Q170 - Q172 bliver rumvinklen gemt, som behøves ved funktionen transformere bearbejdningsplan. Med de første to målepunkter bestemmer De udretningen af hovedaksen ved transformering af bearbejdningsplanet.

Det tredie målepunkt fastlægger retningen af værktøjsaksen. Tredie målepunkt defineres i retning positiv Y-akse, for at værktøjs-aksen ligger rigtigt i et højredrejende koordinatsystem.

Cyklusparameter



- **1. Målepunkt 1. Akse** Q263 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 2. Akse** Q264 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **1. Målepunkt 3. Akse** Q294 (absolut): Koordinater til det første tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 1. Akse** Q265 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 2. Akse** Q266 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **2. Målepunkt 3. Akse** Q295 (absolut): Koordinater til det andet tastpunkt i tastsystem-aksen. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



- **3. Målepunkt 1. Akse** Q296 (absolut): Koordinater til det tredie tastpunkt i hovedaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Målepunkt 2. Akse** Q297 (absolut): Koordinater til det tredie tastpunkt i sideaksen i bearbejdningsplanet. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **3. Målepunkt 3. Akse** Q298 (absolut): Koordinater til det tredie tastpunkt i tastsystem-aksen . Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til **SET_UP** (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Sikker højde** Q260 (absolut): Koordinater i tastsystem-aksen, i hilken ingen kollision kan ske mellem tastsystem og emne (spændejern). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måleprotokol** Q281: Fastlægger, om TNC´en skal fremstille en måleprotokol:
  0: Fremstil ikke en måleprotokol
  1: Fremstil måleprotokol: TNC´en lægger **Protokolfiler TCHPR431.TXT** standardmæssigt i biblioteket TNC:\ ab.
  2: Afbryd Programafvikling og udlæs måleprotokol til TNC-Billedeskærmen. Fortsætte programmet med NC-start

NC-blokke

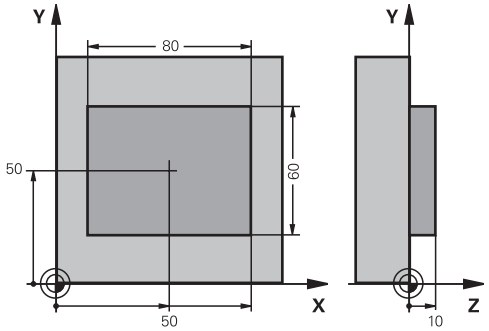
```
5 TCH PROBE 431 MÅLING AF PLAN
   Q263=+20  ;1. PUNKT 1. AKSE
   Q264=+20  ;1. PUNKT 2. AKSE
   Q294=-10  ;1. PUNKT 3. AKSE
   Q265=+50  ;2. PUNKT 1. AKSE
   Q266=+80  ;2. PUNKT 2. AKSE
   Q295=+0   ;2. PUNKT 3. AKSE
   Q292=+90  ;3. PUNKT 1. AKSE
   Q297=+35  ;3. PUNKT 2. AKSE
   Q298=+12  ;3. PUNKT 3. AKSE
   Q320=0    ;SIKKERHEDS_AFST.
   Q260=+5   ;SIKKER HØJDE
   Q281=1    ;MÅLEPROTOKOL
```

17.14 Programmeringseksempler

Eksempel: Måling og efterbearbejdning af firkant-tap

Program-afvikling

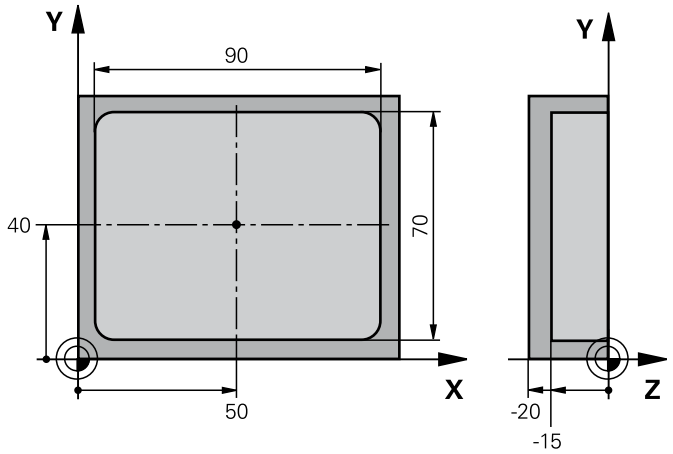
- Skrubning af firkant-tap med overmål 0,5
- Måling af firkant-tap
- Sletfræsning af firkant-tap med hensyntagen til måleværdierne



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Værktøjs-kald forbearbejdning
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikøre værktøj
3 FN 0: Q1 = +81	Lomme-længde i X (skrub-mål)
4 FN 0: Q2 =+61	Lomme-længde i Y (skrub-mål)
5 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning
6 L Z+100 R0 FMAX	Værktøj frikøres, værktøjs-veksel
7 TOOL CALL 99 Z	Kald taster
8 TCH PROBE 424 MÅLE FIRKANT UDV.	Måling af fræste firkant
Q273=+50 ;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+50 ;MIDTE 2. AKSE	
Q282=80 ;1. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i X (endegyldigt mål)
Q283=60 ;2. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i Y (endegyldigt mål)
Q261=-5 ;MÅLEHØJDE	
Q320=0 ;SIKKERHEDS-AFST.	
Q260=+30 ;SIKKER HØJDE	
Q301=0 ;KØR TIL SIKKER HØJDE	
Q284=0 ;STØRSTEMÅL 1. SIDE	Indlæseværdi for tolerancekontrol ikke nødvendig
Q285=0 ;MINDSTEMÅL 1. SIDE	
Q286=0 ;STØRSTEMÅL 2. SIDE	
Q287=0 ;MINDSTEMÅL 2. SIDE	
Q279=0 ;TOLERANCE 1. MIDTE	
Q280=0 ;TOLERANCE 2. MIDTE	
Q281=0 ;MÅLEPROTOKOL	Udlæs ingen måleprotokol
Q309=0 ;PGM-STOP VED FEJL	Udlæs ingen fejlmelding
Q330=0 ;VÆRKTØJ-NUMMER	Ingen værktøjs-overvågning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beregning af længde i X ved hjælp af målte afvigelse
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beregning af længde i Y ved hjælp af målte afvigelse
11 L Z+100 R0 FMAX	Taster frikøres, værktøjs-veksel
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Værktøjs-kald slette
13 CALL LBL 1	Kald af underprogram for bearbejdning

14 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
15 LBL 1		Underprogram med bearbejdnings-cyklus firkant-tap
16 CYCL DEF 213 SLETNING AF TAP		
Q200=20	**;SIKKERHEDS-AFST.**	
Q201=-10	**;DYBDE**	
Q206=150	**;TILSP. DYBDEFREMR.**	
Q202=5	**;FREMRYK-DYBDE**	
Q207=500	**;TILSPÆNDING FRÆSE**	
Q203=+10	**;KOOR. OVERFLADE**	
Q204=20	**;2. SIKKERHEDS-AFST.**	
Q216=+50	**;MIDTE 1. AKSE**	
Q217=+50	**;MIDTE 2. AKSE**	
Q218=Q1	**;1. SIDE-LÆNGDE**	Variabel længde i X for skrubning og sletning
Q219=q2	**;2. SIDE-LÆNGDE**	Variabel længde i Y for skrubning og sletning
Q220=0	**;HJØRNERADIUS**	
Q221=0	**;OVERMÅL 1. AKSE**	
17 CYCL CALL M3		Cyklus-kald
18 LBL 0		Underprogram-slut
19 END PGM BEAMS MM		

Eksempel: Opmåling af firkantlomme, Protokollere måleresultater



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Værktøjs-kald taster
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikør taster
3 TCH PROBE 423 MÅLING AF FIRKANT INDV.		
Q273=+50	;MIDTE 1. AKSE	
Q274=+40	;MIDTE 2. AKSE	
Q282=90	;1. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i X
Q283=70	;2. SIDE-LÆNGDE	Soll-længde i Y
Q261=-5	;MÅLEHØJDE	
Q320=0	;SIKKERHEDS_AFST.	
Q260=+20	;SIKKER HØJDE	
Q301=0	;KØR TIL S. HØJDE	
Q284=90.15	;STØRSTE DIM. 1. SIDE	Største mål i X
Q285=89.95	;MINDSTE DIM. 1. SIDE	Mindste mål i X
Q286=70.1	;STØRSTE DIM. 2. SIDE	Største mål i Y
Q287=69,9	;MINDSTE MÅL 2. SIDE	Mindste mål i Y
Q279=0.15	;TOLERANCE 1. MIDTE	Tilladt sted-afvigelse i X
Q280=0.1	;TOLERANCE 2. MIDTE	Tilladt sted-afvigelse i Y
Q281=1	;MÅLEPROTOKOL	Udlæs måleprotokol til fil
Q309=0	;PGM-STOP VED FEJL	Ved toleranceoverskridelse vis ingen fejlmelding
Q330=0	;VÆRKTØJS-NUMMER	Ingen værktøjs-overvågning
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Værktøj frikøres, program-slut
5 END PGM BSMESS MM		

18

Tastsystemcykler: Specialfunktioner

18.1 Grundlaget

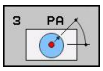
Oversigt

Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

TNC'en skal af maskinfabrikanten være forberedt for brug af 3D-tastsystemer.

TNC´en stiller en cyklus til rådighed for følgende specialanvendelser:

Cyklus	Softkey	Side
3 MÅLING Målecyklus for fremstilling af fabrikant-cykler		509

18.2 MÅLE (cyklus 3)

Cyklusafvikling

Tastsystem-cyklus 3 fremskaffer i en valgbar tast-retning en vilkårlig position på emnet. I modsætning til andre målecykler kan De i cyklus 3 direkte indlæse målevejen **AFST** og måletilspændingen **F**. Også tilbagekørslen efter registrering af måleværdier sker med den indlæsbare værdi **MB**.

1 Tastsystemet kører ud fra den aktuelle position med den indlæste tilspænding i den fastlagte tast-retning. Tast-retningen skal fastlægges med en polarvinkel i cyklus
2 Efter at TNC´en har registreret positionen, stopper tastsystemet. Koordinaterne til tastkugle-midtpunktet X, Y, Z, gemmer TNC´en i tre på hinanden følgende Q-parametre. TNC`en gennemfører ingen længde- og radiuskorrekturer. Nummeret på den første resultatparameter definerer De i cyklus
3 Afslutningsvis kører TNC´en tastsystemet tilbage med værdien modsat tast-retningen, som De har defineret i parameter **MB**

Pas på ved programmeringen!

Den nøjagtige funktionsmåde af tastsystem-cyklus 3 fastlægger maskinfabrikanten eller en softwarefremstiller, cyklus 3 anvendes indenfor specielle tastsystem-cykler.

Den ved andre målecykler virksomme tastsystemdata **DIST** (maksimale kørselsvej til tastpunktet) og **F** (tasttilspænding) virker ikke i tastsystem-cyklus 3.

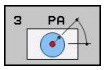
Vær opmærksom på, at TNC´en grundlæggende altid beskriver 4 på hinanden følgende Q-parametre

Hvis TNC`en intet gyldigt tastpunkt kunne fremskaffe, bliver programmet afviklet videre uden fejlmelding. I dette tilfælde giver TNC`en den 4. resultat-parameter værdien -1, så at De selv kan gennemføre en relevant fejlbehandling.

TNC´en kører tastsystemet maksimalt tilbage med tilbagekørselsvejen **MB**, dog ikke ud over startpunktet for målingen. Herved kan der ingen kollision ske ved tilbagekørslen.

Med funktionen **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan De fastlægge, om cyklus skal virke på tasterindgang X12 eller X13.

Cyklusparameter



- **Parameter-nr. for resultat**: Indlæs nummeret på Q-parameteren, til hvilken TNC´en skal henvise værdien for den første koordinat (X) Værdierne Y og Z står i den direkte følgende Q-parameter Indlæseområde 0 til 1999
- **Tast-akse**: Indlæs aksen, i hvis retning tastningen skal ske, bekræft med tasten ENT Indlæseområde X, Y eller Z
- **Tast-vinkel**: Vinklen henført til den definerede **tast-akse**, i hvilken tastsystemet skal køre, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -180.0000 til 180.0000
- **Maksimale målevej**: Indlæs kørselsvejen, hvor langt tastsystemet skal køre ud fra startpunktet, bekræft med tasten ENT Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Måle tilspænding**: Indlæs måletilspænding i mm/min. Indlæseområde 0 til 3000.000
- **Maksimale tilbagekørselsvej**: Kørselsstrækningen modsat tast-retningen, efter at taststiften blev udbøjet TNC´en kører tastsystemet maksimalt tilbage til startpunktet, så at ingen kollision kan ske. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **Henføringssystem? (0=IST/1=REF)**: Fastlæg, om tasteretning og resultat fra det aktuelle koordinatsystem (**IST**, kan også være forskubbet eller drejet) eller af Maskin-Koordinatsystem (**REF**) skal henfører sig til:
  0: I aktuelle System lagres tastning og resultat i **IST**-System
  1: I maskinfaste REF-System lægges tastning og resultat i **REF**-System
- **Fejlfunktion (0=UD/1=IND)**: Fastlæg, om TNC´en med udbøjet taststift ved cyklus-start skal afgive en fejlmelding eller ej. Når funktion **1** er valgt, så gemmer TNC´en i 4. resultatparameter værdien **-1** og afvikler cyklus videre
  0: Fejlmelding udlæses
  1: Ingen fejlmelding udlæses

NC-blokke

```
4 TCH PROBE 3.0 MÅLE
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 AFST+10 F100 MB1
HENF.SYSTEM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

18.3 Kalibrering af et kontakt tastsystem

For at kunne bestemme det faktiske kontaktpunkt for et 3D-tastsystem, skal De kalibrere tastsystemet, ellers kan TNC´en ikke fremskaffe nøjagtige måleresultater.

Tastsystemet skal altid kalibreres ved:

- Idriftsættelse
- Taststift-brud
- Taststift-skift
- Ændring af tasttilspænding
- Uregelmæssigheder, eksempelvis ved opvarmning af maskinen
- Ændring af den aktive værktøjsakse

TNC´en overtager kalibreringsværdien fra det aktive tastesystem direkte efter en kalibreringsproces. De aktualiserede værktøjsdata er omgående virksomme, et fornyet værktøjskald er ikke nødvendigt.

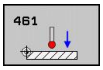
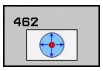
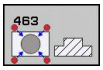
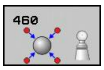
Ved kalibrering fremskaffer TNC'en den "aktive" længde af taststiften og den "aktive" radius for tastkuglen. For kalibrering af 3D-tastsystemet opspænder De en indstillingsring eller en Tap med kendt højde og kendt indvendig radius på maskinbordet.

TNC'en har kalibrerings Cyklus til længden kalibrering og kalibrering for radius:

- Vælg softkey TASTEFUNKTION

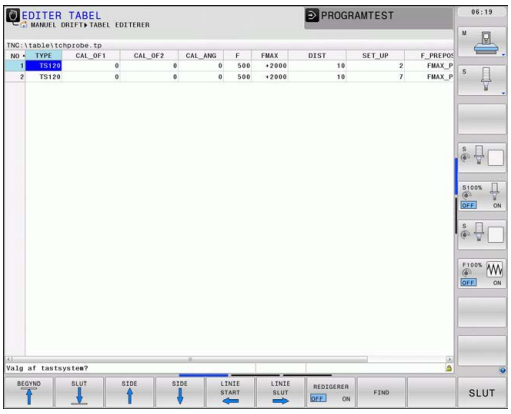
- Vis kalibrerings-Cyklus: tryk TS KALIBR.
- Kalibrer-cyklus vælges

TNC´ens kalibrerings Cyklus

Softkey	Funktion	Side
	Længde kalibrering	515
	Bestem radius og center forskydning med en kalibreringsring	516
	Radius og center forskydning med en Tap hhv. kalibreringsdorn overføres	518
	Bestem radius og center forskydning med en kalibreringskugle	513

18.4 Vise kalibrerings-værdier

TNC`en gemmer den aktive længde og aktive radius for tastsystemet i værktøjstabellen. Tastsystem-centerforskydningen gemmer TNC´en i tastsystem-tabellen, i spalten **CAL_OF1** (hovedakse) og **CAL_OF2** (sideakse). For at vise de gemte værdier, trykker De softkey´en tastsystem-tabel.



Vær opmærksom på, at De har det rigtige værktøjs-nummer aktiv, når De anvender tastsystemet, uafhængig af, om De vil afvikle en tastsystem-cyklus i automatik-drift eller i manuel drift.

Yderligere informationer om tastsystem-tabeller finder De i bruger-håndbogen cyklusprogrammering.

18.5 TS KALIBRERING (Cuklus 460, DIN/ISO: G460)

Med cyklus 460 kan De kalibrere et kontakt 3D-tastsystem automatisk på en eksakt kalibreringskugle. Det er muligt kun at gennemføre en radiuskalibrering, eller en radius- og længdekalibrering.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 Tastsystemet positioneres i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet cirka i kuglemidten
3 Den første bevægelse i cyklus´en sker i den negative retning af tastsystem-aksen
4 Herefter fremskaffer cyklus´en det eksakte kuglecentrum i tastsystem-aksen

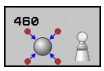
Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Den virksomme længde af tastsystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet I regelen lægger maskinfabrikanten værktøjs-henføringspunktet på spindelaksen.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

Tastsystemet forpositioneres i programmet således, at det står cirka over midten af kuglen.



- **Eksakte kalibreringskugleradius** Q407: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til SET_UP i tastsystem-tabel. Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **kør til sikker højde** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem målepunkterne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: kør mellem målepunkt og sikker højde
- **Antal tastninger Plan (4/3)** Q423: antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i det aktive emne-koordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- **Kalibrere længde** (0/1) Q433: Fastlæg, om TNC´en efter radiuskalibreringen også skal kalibrere tastsystem-længen:
  0:Kalibrer ikke tastesystem-længde
  1: Kalibreer tastesystem-længde
- **Henføringspunkt for længde** Q434 (absolut): Koordinater til kalibreringskugle-centrum. Definition kun nødvendig, når en længdekalibrering skal gennemføres. Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke

```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERING
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q301=1    ;KØR TIL SIKKER HØJDE
    Q423=4    ;ANTAL TASTNINGER
    Q380=+0   ;HENF. VINKEL
    Q433=0    ;KALIBRERE LÆNGDEN
    Q434=-2.5 ;HENF.PUNKT
```

18.6 TS LÆNGDE KALIBRERING (Cuklus 461, DIN/ISO: G461)

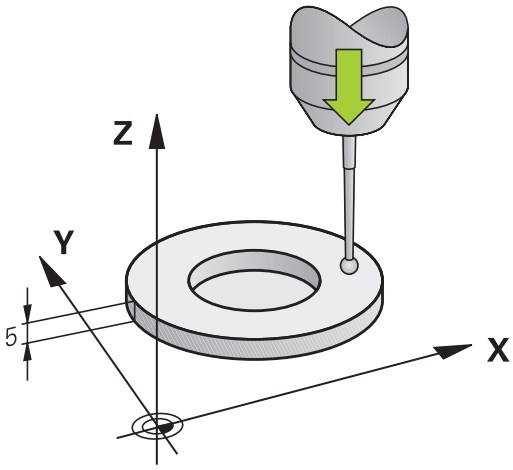
Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De sætte henføringen af spindel-aksen således, at maskinbordet er Z=0 og tastsystemet forpositioneres over kalibreringsringen.

1 TNC´en orienterer tastesystemet med vinklen **CAL_ANG** ud fra Tastssytem-Tabellen (kun hvis Deres tastesystem er orienterbar)

2 TNC´en taster fra den aktuelle position med negativ spindelretning med taste-tilspænding (kolonne **F** fra Tastesystem-Tabellen)

3 Herefter positionerer TNC´en tastesystemet i ilgang (kolonne **FMAX** fra tastesystem-Tabellen) tilbage til startposition

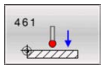


Pas på ved programmeringen!

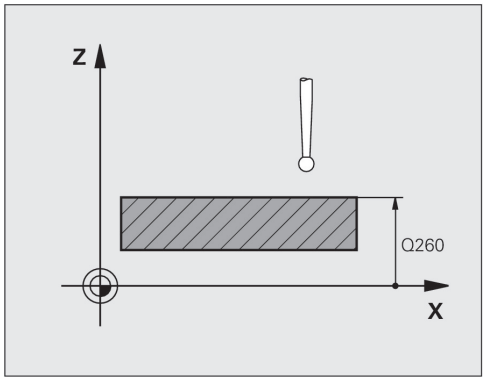
HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Den virksomme længde af tastsystemet henfører sig altid til værktøjs-henføringspunktet I regelen lægger maskinfabrikanten værktøjs-henføringspunktet på spindelaksen.

Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.



- **Henføringspunkt** Q434 (absolut): henfører for længden (f. eks. højde indstilling) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999



NC-blokke

```
5 TCH PROBE 461 TS LÆNGDE
KALIBRERING
  Q434=+5    ;HENFØRINGSPUNKT
```

18.7 TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 462, DIN/ISO: G462)

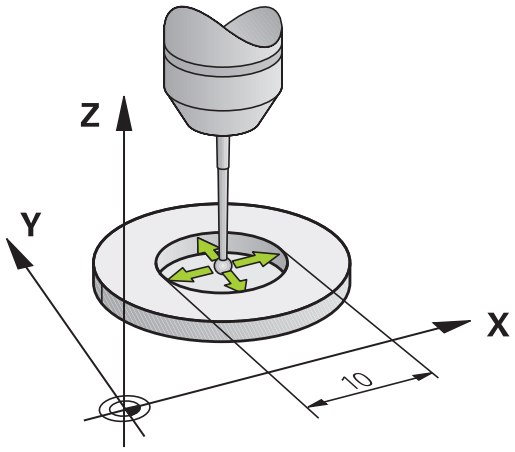
Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsring og i den ønskede højde..

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer systemet 180° og udfører fire yderligere tasterutiner. Ved re-kalibreringen bliver yderlig til radius, også midterforskydningen (CAL_OF in tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"



Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

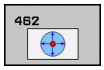
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

De kan kun overfører midterforskydningen med et dertil egnet tastesystem.

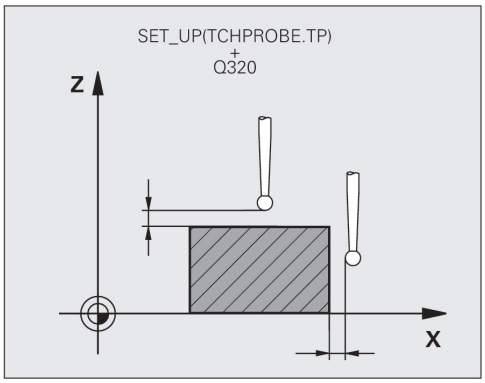
TS RADIUS INDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 462, DIN/ISO: G462) 18.7

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.



- **RINGRADIUS** Q407: Diameter for indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **SIKKERHEDS-AFST.** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til SET_UP (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **ANTAL TASTNINGER** Q407 (absolut): antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **REFERANCEVINKEL** Q380 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde 0 til 360.0000



NC-blokke

5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING PÅ RING	
Q407=+5	;RINGRADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF.VINKEL

18.8 TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 463, DIN/ISO: G463)

Cyklusafvikling

Før De starter kalibrerings-Cyklus, skal De forpositionerer tastesystemet i midten over kalibreringsdornen. Positioner tastesystemet i tastesystem-aksen cirka i sikkerhedshøjden (værdi fra Tastesystem-Tabel + værdi fra Cyklus) over kalibreringsdornen.

Ved kalibrerings af tastekugle-radius, udfører TNC´en automatisk en tasterutine. I første gennemløb viser TNC´en midten af kalibreringsringen f.eks. Tap (grovmåling) og positionerer tastesystemet i centrum. Derefter bliver den egentlige kalibreringsrutine (finmåling) af tastekugle-radius udført. Hvis det er muligt at foretage en re-kalibrering, bliver midterforskydelsen ved det videre forløb overført.

Orienteringen af tastesystemet bestemmer kalibrerins-rutinen:

- Ingen orientering muligt og Orientering er kun muligt i én retning: TNC´en udfører en grov- og fin-måling og overfører den aktuelle tastekugle-radius (kolonne R i tool.t)
- Orientering i to retninger er muligt (f.eks. kabel-tastesystem fra HEIDENHAIN): TNC´en udfører en grov- og fin-måling, drejer systemet 180° og udfører fire yderligere tasterutiner. Ved re-kalibreringen bliver yderlig til radius, også midterforskydningen (CAL_OF in tchprobe.tp) overført.
- Vilkårlig orientering muligt (f.eks. infrarød-tastesystem fra HEIDENHAIN): Tasterutine: se „Orientering i to retninger muligt"

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

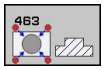
Før cyklus-definitionen skal De have programmeret et værktøjs-kald for definition af tastsystem-aksen.

De kan kun overfører midterforskydningen med et dertil egnet tastesystem.

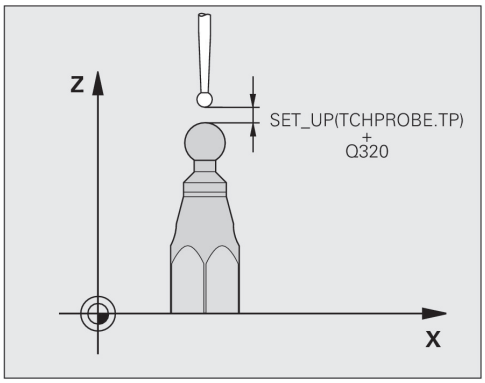
TS RADIUS UDVENDIG KALIBRERING (Cuklus 463, DIN/ISO: G463) 18.8

For at bestemme tastkugle-midtforskydningen, skal TNC´en være forberedt af maskinfabrikanten. Vær opmærksom på maskinhåndbogen!

Egenskab om eller hvordan Deres tastesystem kan orienteres,er ved HEIDENHAIN-tastesystem allerede fordefineret. Andre tastesystemer kan vare konfigureret af maskinproducenten.



- **TAPRADIUS** Q407: Diameter for indstillingsring. Indlæseområde 0 til 99.9999
- **SIKKERHEDS-AFST.** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til SET_UP (tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999.9999
- **KØR TIL S: HØJDE** Q301: Fastlæg, hvordan tastesystemet skal kører mellem bearbejdningerne:
  0: Kør mellem målepunkt af målehøjde
  1: køær mellem målepunkt og sikker højde
- **ANTAL TASTNINGER** Q407 (absolut): antal målepunkter på diameteren. Indlæseområde 0 til 8
- **REFERANCEVINKEL** Q380 (absolut): Vinklen mellem hovedaksen for bearbejdningsplanet og det første tastpunkt. Indlæseområde 0 til 360.0000



NC-blokke

5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERING PÅ TAP	
Q407=+5	;TAPRADIUS
Q329=+0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q301=+1	;KØR TIL S. HØJDE
Q423=+8	;ANTAL TASTNINGER
Q380=+0	;HENF.VINKEL

19

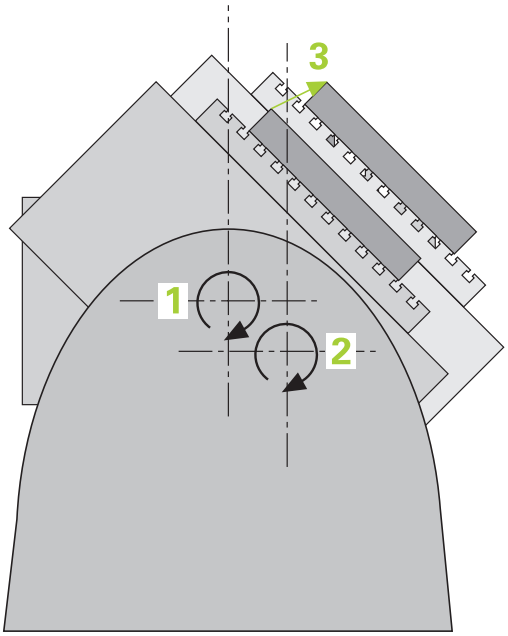
Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af kinematik

19.1 Kinematik-opmåling med tastsystemen TS (option kinematicsOpt)

Grundlæggende

Nøjagtighedskravene, specielt også i området for 5-akse-bearbejdning, bliver stadig større. Således skal komplekse dele kunne fremstilles eksakt og med reproducerbar nøjagtighed gennem lange tidsrum.

Årsagen til unøjagtigheder ved fleraksebearbejdning er - blandt andet - afvigelserne mellem den kinematiske model, der ligger bag styringen (se billedet til højre 1), og de faktiske kinematiske forhold der findes på maskinen (se billedet til højre 2). Disse afvigelser fører ved positionering af drejeaksen til en fejl på emnet (se billedet til højre 3). Der skal altså fremskaffes en mulighed, så model og virkelighed afstemmes så tæt på hinanden som muligt.

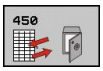


TNC-funktionen **kinematicsOpt** er en vigtig byggesten der hjælper, så disse komplekse krav også kan omsættes til virkelighed: En 3D tastsystem-cyklus opmåler de på Deres maskine eksisterende drejeakser fuldautomatisk, uafhængig af, om drejeaksen er udført mekanisk som bord eller hoved. Herfor bliver en kalibreringskugle monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet og opmålt af Dem med en definerbar finhed. De fastlægger ved cyklus-definitionen udelukkende for hver drejeakse separat området, som De vil opmåle.

Ud fra de målte værdier fremskaffer TNC´en den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet automatisk i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

Oversigt

TNC´en stiller cykler til rådighed, med hvilke De automatisk kan sikre, genfremstille, kontrollere og optimere Deres maskinkinematik:

Cyklus	Softkey	Side
450 SIKRE KINEMATIK Automatisk sikring og genfremstilling af kinematik		525
451 OPMÅLE KINEMATIK Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en		528
452 PRESET KOMPENSATION Automatisk kontrol eller optimering af maskinkinematik´en		542

19.2 Forudsætning

For at kunne udnytte kinematicsOpt, skal følgende forudsætninger være opfyldt:

- Software-optionen 48 (kinematicsOpt), 8 (software-option 1) og 17 (touch probe function) skal være frigivet
- Det for opmålingen anvendte 3D-tastsystem skal være kalibreret
- Cyklerne kan kun udføres med værktøjsaksen Z
- En målekugle med eksakt kendt radius og tilstrækkelig stivhed skal være monteret på et vilkårligt sted på maskinbordet. Vi anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.
- Kinematikbeskrivelsen for maskinen skal være defineret fuldstændigt og korrekt. Transformationsmålene skal være indført med en nøjagtighed på ca. 1 mm
- Maskinen skal være fuldstændig geometrisk opmålt (bliver gennemført af maskinfabrikanten ved idriftsættelsen)
- Maskinfabrikanten skal i konfigurationsdataerne have lagt maskin-parameteren for **CfgKinematicsOpt** om bagved. **maxModification** fastlægger tolerancegrænsen, fra hvor TNC´en skal vise en anvisning, når ændringerne for kinematikdataerne ligger over denne grænseværdi. **maxDevCalBall** fastlægger, hvor stor den målende kalibreringskugelradius fra den indlæste cyklusparameter må være. **mStrobeRotAxPos** fastlægger en speciel af maskinfabrikantenr defineret M-funktion, med hvilken drejeaksen kan positioneres.

Pas på ved programmeringen!

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

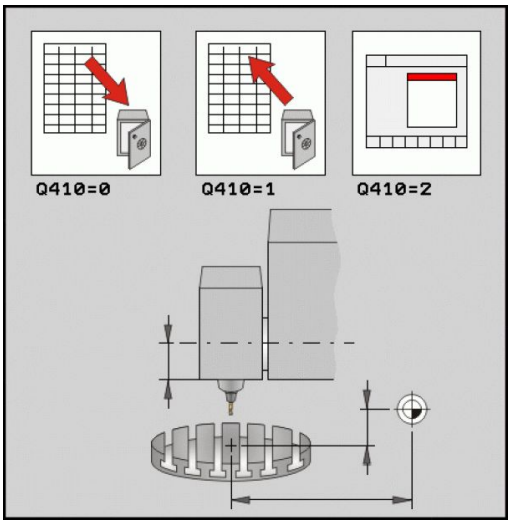
Når i maskin-parameter **mStrobeRotAxPos** er fastlagt en M-funktion, så skal De før starten af en KinematicsOpt-cyklus (undtagen 450) positionere drejeaksen på 0 grader (AKT.–system).

Blev maskin-parameteren ændret med KinematicsOpt-cyklus`en, så skal der foretages en genstart af styringen. Ellers består under bestemte omstændigheder faren for, at ændringerne går tabt.

19.3 KINEMATIK SIKRE(cyklus 450, DIN/ISO: G450, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 450 kan De sikre den aktive maskinkinematik eller genfremstille en tidligere sikret maskinkinematik. De gemte data kunne ikke vises og blive slettet. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed.



Pas på ved programmeringen!

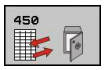
Før De gennemfører en kinematik-optimering, skal De grundlæggende sikre den aktive kinematik. Fordel:

- Svarer resultatet ikke til forventningerne, eller optræder fejl under optimeringen (f.eks. strømudfald) så kan De genfremstille de gamle data.

Ved editering skal De passe **på**:

- Sikrede data kan TNC´en grundlæggende kun tilbageskrive i en identisk kinematikbeskrivelse.
- Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af Presets til følge. Preset fastsættes evt. påny.

Cyklusparameter



- **Modus (0/1/2/3)** Q410: Fastlæg, om De vil sikre eller genoprette Kinematik:
  0: Sikre Aktive Kinematik
  1: Opret en lagret kinematik igen
  2: Vis aktuel hukommelsesstatus
  3: Sletnings af et datasæt
- **Hukommelsesbetegnelse** Q409/QS409: Nummer eller navn på datablokbetegnelser. Tegnlængden må ikke overskride 16 tegn. Ialt står 16 hukommelsespladser til rådighed. Uden funktion, når funktion 2 er valgt. I funktion 1 og 3 (Fremstilling og sletning) kan Wildcards anvendes. Bliver på grund af Wildcards flere mulige datablokke fundet, så bliver middelværdien af dataerne restaureret (funktion1), hhv. alle datablokke efter bekræftelse slettet (funktion 3). Der eksisterer følgende Wildcards:
  ?: Et enkelt ubestemt tegn
  $: Et enkelt alfabetisk tegn (Bogstav)
  #: Et enkelt ubestemt tal
  *****: Et vilkårligt langt ubestemt tegnkæde

Sikre den aktive kinematik

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;MODUS
    QS409="AB",HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Restaurering af datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=1      ;MODUS
    QS409="AB",HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Vise alle gemte datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=2      ;MODUS
    QS409="AB",HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Sletning af datablokke

```
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=3      ;MODUS
    QS409="AB",HUKOMMELSESBETEGNELSE
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 450 en protokol (**TCHPR450.TXT**), der indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=sikre/1=fremstille/2=hukommelsesstatus/3=slette)
- Betegner den aktive kinematik
- Indlæste datablokkarakteristik

De yderligere data i protokollen afhænger af den valgte funktion:

- Modus 0: Protokollering af alle akser- og transformationsindførsler i kinematikkæden, som TNC´en har sikret
- Modus 1: Protokollering af alle transformationsindførsler før og efter genfremstillingen
- Modus 2: Oplistning af de gemte datablokke.
- Modus 3: Oplistning af de slettede datablokke.

Bemærkninger om datastyring

TNC´en gemmer de sikrede dat i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denne fil kan eksempelvis sikres med **TNCREMO** på en ekstern PC. Bliver filen sletet, så er også de sikrede dat fjernet. En manuel ændring af dataerne i filen kan have til følge, at datblokkene korrupt og herved ikke mere kan bruges werden.

Eksisterer filen **TNC:\table\DATA450.KD**, ikke, så bliver denne ved udførelsen af cyklus 450 automatisk genereret.

Udfører De ingen manuelle ændringer på de sikrede data..

Sikrer De filen **TNC:\table\DATA450.KD**, for hvis nødvendigt (f.eks. defekt harddisk) at kunne genfremstille filen.

19.4 KINEMATIK OPMÅLING (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 451 kan De kontrollere kinematik´en på Deres maskine og om nødvendigt optimere. Hermed opmåler De med 3D-tastsystemet TS en HEIDENHAIN kalibreringskugle, som De har fastgjort på maskinbordet.

> HEIDENHAIN anbefaler anvendelsen af kalibreringskuglen **KKH 250** (ordre-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (ordre-nummer 655475-02)**, der udviser en særdeles høj stivhed og blev konstrueret specielt til maskinkalibrering. Hvis De er interesseret sæt Dem da i forbindelse med HEIDENHAIN.

TNC´en fremskaffer den statiske svingnøjagtighed. Herved minimerer softwaren den ved svingbevægelsen opståede positioneringsfejl og gemmer automatisk maskingeometrien ved slutningen af måleforløbet i den pågældende maskinkonstant i kinematiktabellen.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 I driftsart manuel sættes henføringspunktet i kuglecentrum eller, hvis **Q431=1** eller **Q431=3** er defineret: Tastsystemet positioneres manuelt i tastsystem-aksen med kalibreringskuglen og i bearbejdningsplanet i kuglemidten
3 Vælg programafviklings-driftsart og start kalibrerings-programmet
4 TNC opmåler automatisk efter hinanden alle drejeakser med den af Dem definerede finhed
5 Måleværdierne gemmer TNC´en i følgende Q-parametre:

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q145	Optimeret standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev optimeret)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

Positioneringsretning

Positioneringsretningen for drejeaksen som skal opmåles fremkommer ud fra den af Dem i cyklus definerede start- og slutvinkel. Ved 0° følger automatisk en referencemåling.

Start- og slutvinkel vælges således, at den samme position ikke bliver opmålt dobbelt af TNC`en. En dobbelt målepunktoptagelse (f.eks. måleposition +90° og -270°) er ikke fornuftig, men fører dog ikke til en fejlmelding.

- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = -90°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +30°
  - Målepunkt 3 = -30°
  - Målepunkt 4 = -90°
- Eksempel: Startvinkel = +90°, slutvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = +270°
  - Antal målepunkter = 4
  - Her ud fra beregnede vinkelskridt = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - Målepunkt 1 = +90°
  - Målepunkt 2 = +150°
  - Målepunkt 3 = +210°
  - Målepunkt 4 = +270°

Maskiner med hirthfortandet-akse

Pas på kollisionsfare!

For positionering skal aksen flytte sig væk fra hirthrasteret. Sørg derfor for en tilstrækkelig stor sikkerhedsafstand, for at der ikke sker en kollision mellem tastsystem og kalibreringskugle. Pas samtidig på, at for tilkørsel til sikkerheds-afstanden er nok plads (software-endekontakt).

Tilbagekørselshøjde **Q408** defineres større end 0, når software-option 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) ikke er til rådighed.

TNC´en afrunder evt. målepositionen således, at den passer i hirth-rasteret (afhængig af startvinkel, slutvinkel og antal målepunkter).

Afhængig af maskinkonfigurationen kan TNC´en ikke automatisk positionere drejeaksen. I dette tilfælde behøver De en speciel M-funktion fra maskinfabrikanten, med hvilken TNC´en kan bevæge drejeaksen. I maskin-parameter mStrobeRotAxPos skal maskinfabrikanten herfor have indført nummeret på M-funktionen.

Målepositionerne beregnes ud fra startvinkel, slutvinkel og antal målinger for den pågældende akse og Hirth-rasteret.

Regneeksempel målepositioner for en A-akse:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal målepunkter **Q414** = 4

Hirth-Raster = 3°

Beregnede vinkelskridt = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Beregnede vinkelskridt = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Måleposition 1 = Q411 + 0 * vinkelskridt = -30° --> -30°

Måleposition 2 = Q411 + 1 * vinkelskridt = +10° --> 9°

Måleposition 3 = Q411 + 2 * vinkelskridt = +50° --> 51°

Måleposition 4 = Q411 + 3 * vinkelskridt = +90° --> 90°

Valg af antallet af målepunkter

For at spare tid, kan De gennemføre en grovptimering, eksempelvis vrd idriftsættelsen med et mindre antal målepunkter (1-2).

En efterfølgende finoptimering gennemfører De så med et middel målepunktantal (anbefalet værdi = ca. 4). Et endnu højere målepunktantal bringer som regel ikke noget bedre resultat. Ideelt skal De fordele målepunkterne regelmæssigt over svingområdet for aksen.

En akse med et svingområde på 0-360° måler De derfor ideelt med 3 målepunkter på 90°, 180° og 270°. De definerer altså startvinklen med 90° og slutinklen med 270°.

Hvis De vil kontrollere nøjagtigheden tilsvarende, så kan De i funktion **kontrollere** angive et højere antal af målepunkter.

Når et målepunkt er defineret med 0°, så bliver dette ignoreret, da ved 0° altid sker en referencemåling.

Valg af position for kalibreringskuglen på maskinbordet

Principielt kan De anbringe kalibreringskuglen på alle tilgængelige steder på maskinbordet, men også fastgøre på spændejernet eller emnet. Følgende faktorer skal påvirke måleresultatet positivt:

- Maskiner med rund-/svingbord: Opspænd kalibreringskuglen længst mulig væk fra drejecentrum
- Maskiner med lange vandringer: Opspænd kalibreringskuglenl så tæt som muligt på den senere bearbejdningsposition

Anvisninger for nøjagtighed

Geometri- og positioneringsfejl på maskinen påvirker måleværdierne og dermed også optimeringen af en drejeakse. En restfejl, der ikke lader sig ophæve, vil altså altid være tilstede.

Går man ud fra, at geometri-, og positioneringsfejl ikke var til stede, var de af cyklus fremskaffede værdier på hvert vilkårligt punkt i maskinen til et bestemt tidspunkt eksakt reproducerbare. Jo større geometri- og positioneringsfejl er, desto større bliver spredningen af måleresultatet, når De udfører målingerne på forskellige positioner.

Den af TNC´en i måleprotokollen afgivne spredning er et mål for nøjagtigheden af den statiske svingbevægelse for en maskine. I nøjagtighedsbetragtningen skal ganske vist målekredsradius og også antal og steder for målepunkterne komme med. Med kun eet målepunkt kan ingen spredning beregnes, den udlæste spredning svarer i dette tilfælde til rumfejlen for målepunktet.

Flytter flere drejeakser sig samtidig, så overlapper deres fejl sig, i værste tilfælde adderer de sig.

Hvis Deres maskine er udrustet med en styret spindel, skal De aktivere vinkelefterføringen i tastsystem-tabellen (**spalte TRACK**). Hermed forhøjer De generelt nøjagtigheden ved måling med et 3D-tastsystem.

Evt. deaktiver klemningen af rundaksen medens opmålingen står på, ellers kan måleresultaterne blive forfalsket. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Bemærkninger til forskellige kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under idriftsættelsen efter indlæsning af cirka mål**
  - Målepunktantal mellem 1 og 2
  - Vinkelskridt for drejeaksen: Ca. 90°
- **Finoptimering over det komplette kørselsområde**
  - Målepunktantal mellem 3 og 6
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at der med borddrejeakser opstår en stor målecirkelradius, hhv. at ved hoveddrejeakser kan opmålingen ske på en repræsentativ position (f.eks. i midten af kørselsområdet)
- **Optimering af en speciel drejeakseposition**
  - Målepunktantal mellem 2 og 3
  - Målingerne sker med drejeaksevinklen, med hvilken bearbejdningen skal finde sted senere
  - De positionerer kalibreringskuglen således på maskinbordet, at kalibreringen kan finde sted på det sted, på hvilket også bearbejdningen skal finde sted
- **Kontrol af maskinnøjagtigheden**
  - Målepunktantal mellem 4 og 8
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen
- **Beregning af drejeakseslør**
  - Målepunktantal mellem 8 og 12
  - Start- og slutvinkel skal afdække et størst muligt kørselsområde for drejeaksen

Slør

Med slør forstår man et ubetydeligt spil mellem drejegiver (vinkelmåleudstyr) og bord, der opstår ved et retningsskift. Har drejeaksen et slør udenfor den normale strækning, eksempelvis fordi vinkelmålingen sker med motordrejegiveren, så kan det føre til betragtlige fejl ved svingning.

Med indlæseparameteren **Q432** kan De aktivere en måling af sløret. Herfor indlæser De en vinkel, som TNC`en bruger som overfartsvinkel. Cyklus udfører så pr. drejeakse to målinger. Hvis De overtager vinkelværdien 0, så beregner TNC´en ingen slør.

TNC´en gennemfører ingen automatisk kompensation for sløret.

Er målecirkelradius < 1 mm, så gennemfører TNC´en ingen beregning af sløret mere. Jo større målecirkelradius er, desto mere præcist kan TNC´en bestemme drejeaksesløret (se "Protokolfunktion", Side 541).

Når i maskin-parameter mStrobeRotAxPos er fastlagt en M-funktion for positionering af drejeaksen, eller aksen er en Hirth-akse, så er ingen fremskaffelse af sløret mulig.

Pas på ved programmeringen!

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum af kalibreringskuglen og have aktiveret den, eller De definerer indlæseparameter Q431 tilsvarende på 1 eller 3.

Når maskin-parameter mStrobeRotAxPos er defineret ulig -1 (M-funktion positionerer drejeaksen), så starter De kun en måling, når alle drejeakser står på auf 0°.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tasthøjden i tastsystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastsystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall**, afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

TNC´en ignorerer angivelserne i cyklus-definition for ikke aktive akser.

Cyklusparameter

- **Modus (0=kontrol/1=måle)** Q406: Fastlæg, om TNC´en skal kontrollere eller optimere den aktive kinematik:
  0: kontroller aktive maskinkinematik. TNC´en opmåler kinematik´en i den af Dem definerede drejeakse, gennemfører dog ingen ændringer på den aktive kinematik. Måleresultatet viser TNC´en i en måleprotokol.
  1: Optimer aktive maskinkinematik. TNC opmåler kinematik´en i de af Dem definerede drejeakser og **optimerer positionen** af drejeakserne i den aktive kinematik
- **Eksakte kalibreringskugleradius** Q407: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til SET_UP (i tastsystem-tabel). Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Tilbagekørselshøjde** Q408 (absolut): Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  - Indlæse 0:
    Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C
  - Indlæse >0:
    Tilbagekørselshøjde i utransformeret emnekoordinatsystem, i hvilken TNC´en før en drejeaksepositionering positionerer spindelaksen. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering i mm/min Indlæseområde 0.0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Sikring og kontrol af kinematikken

```
4 TOOL CAL L"TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;MODUS
    Q409=5      ;HUKOMMELSESBETEGNELSE
6 TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
    Q406=0      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q408=0      ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=750    ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=0      ;HENF.VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q414=0      ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q418=2      ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;TILSL.VINKEL C-AKSE
    Q422=2      ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q431=0      ;SÆT PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLØR
```

- **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i aktivt emnekoordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- **Startvinkel A-akse** Q411 (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel A-akse** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Fremrykvinkel A-akse** Q413: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter A-akse** Q414: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Startvinkel B-akse** Q415 (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel B-akse** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Fremrykvinkel B-akse** Q417: Fremrykvinkel i B-akse, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter B-akse** Q418: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Startvinkel C-akse** Q419 (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel C-akse** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Fremrykvinkel C-akse** Q421: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter C-akse** Q422: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Indlæseområde 0 til 12 Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse.
- **Antal målepunkter (3-8)** Q423: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af kalibreringskugle i planet. Indlæseområde 3 til 8 Færre målinger forhøjer hastigheden, flere målepunkter forhøjer målesikkerjeden.

- **Sæt Preset (0/1/2/3)** Q431: Fastlæg, om TNC´en automatisk skal sætte Preset (henføringspunkt) i kuglecentrum:
  0: Sæt ikke Preset automatisk i Kuglecentrum: Sæt Preset manuelt før Cyklusstart
  1: Sæt Preset automatisk i kuglecentrum før måling: forpositioner manuelt Tastsystem over kalibreringskuglen før Cyklusstart
  2: Sæt Preset automatisk i kuglecentrum efter måling: Sæt Preset manuelt før Cyklusstart
  3: Sæt Preset før og efter i kuglecentrum: Forpositioner Tastsystem manuelt før Cykluastart over kalibreringskuglen
- **Vinkelområde slør** Q432: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC ´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Hvis De har aktiveret Preset fastlæggelsen før opmålingen (Q431 = 1/3), så positionerer De før cyklusstarten tastsystemet med sikkerhedsafstanden (Q320 + SET_UP) cirka midt over kalibreringskuglen

Forskellige funktioner (Q406)

Teste funktion Q406 = 0

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- TNC´en protokollerer resultatet af en mulig positionsoptimering, foretager dog ingen tilpasninger

Optimere funktion position Q406 = 1

- TNC´en opmåler drejeaksen i de definerede positioner og beregner heraf den statiske nøjagtighed af svingtransformationen
- Herved forsøger TNC´en, at ændre positionen for drejeaksen i kinematikmodellen således, at en større nøjagtighed bliver opnået
- Tilpasninger af maskindataerne sker automatisk

Positionsoptimering af drejeaksen med forudgående automatisk henføringspunkt fastlæggelse og måling af drejeakseslør

```
1 TOOL CAL L“TASTER“ Z
2 TCH PROBE 451 OPMÅLE KINEMATIK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q408=0      ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=750    ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=0      ;HENF.VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q414=0      ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q418=4      ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270   ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;TILSL.VINKEL C-AKSE
    Q422=3      ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=3      ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q431=1      ;SÆT PRESET
    Q432=0.5    ;VINKELOMRADE SLOR
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 451 en protokol **(TCHPR451.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Gennemførte funktion (0=kontrol/1=optimering af position/2=optimering af position)
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Måleusikkerhed for drejeakser:

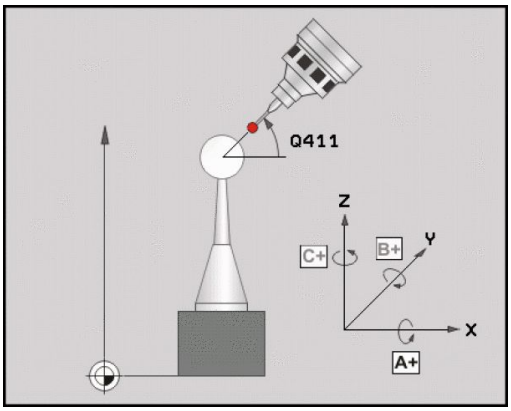
19.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

Cyklusafvikling

Med tastsystem-cyklus 452 kan De optimere den kinematiske transformationskæde på Deres maskine (se "KINEMATIK OPMÅLING (cyklus 451, DIN/ISO: G451, option)", Side 528). Herefter korrigerer TNC´en ligeledes i kinematikmodellen emnekoordinatsystemet således, at den aktuelle preset efter optimeringen er i centrum af kalibreringskuglen.

Med denne cyklus kan De eksempelvis afstemme vekselhoveder indbyrdes.

1 Opspænde kalibreringskugle
2 Opmåle referencehoved med cyklus 451 komplet og afslutningsvis fra cyklus 451 lade preset fastlægge i kuglecentrum
3 Indveksle andet hoved
4 Opmåle vekselhoved med cyklus 452 indtil hovedveksel-interface
5 Yderligere vekselhoveder tilpasses med cyklus 452 til referencehovedet



Hvis De under bearbejdningen kan lade kalibreringskuglen være opspændt på maskinbordet, så kan De eksempelvis kompensere en drift af maskinen. Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

1 Opspænde kalibreringskugle, pas på kollisionsfrihed
2 Aktivere preset i kalibreringskuglen
3 Fastlæg preset på emnet og start bearbejdningen af emnet
4 Med cyklus 452 udføres med regelmæssige mellemrum en presetkompensation. Hermed registrerer TNC´en driften af de deltagende akser og korrigerer disse i kinematik´en

Parameter-nummer	Betydning
Q141	Målte standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q142	Målte standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q143	Målte standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q144	Optimeret standardafvigelse A-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q145	Optimerede standardafvigelse B-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q146	Optimeret standardafvigelse C-akse (-1, hvis aksen ikke blev opmålt)
Q147	Offsetfejl i X-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q148	Offsetfejl i Y-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter
Q149	Offsetfejl i Z-retning, for manuel overtagelse i den tilsvarende maskin-parameter

Pas på ved programmeringen!

For at kunne gennemføre en presetkompensation, skal kinematik`en tilsvarende være forberedt. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Pas på, at alle funktioner for transformering af bearbejdningsplanet er nulstillet. **M128** eller **FUNCTION TCPM** bliver udkoblet.

Vælg positionen for kalibreringskuglen på maskinbordet således, at der ved måleforløbet ingen kollision kan ske.

Før cyklus-definitionen skal De have fastlagt henføringspunktet i centrum for kalibreringskuglen og aktiveret det.

De vælger ved akser uden separat positionsmålesystem målepunktet således, at De har 1 grad kørselsvej til endekontakten. TNC´en behøver denne vej for den interne slør-kompensation.

TNC´en anvender som positioneringstilspænding for tilkørsel til tasthøjden i tastsystem-aksen den mindste værdi fra cyklus-parameter **Q253** og **FMAX**-værdien fra tastsystem-tabellen. Drejeaksebevægelser udfører TNC´en grundlæggende med positioneringstilspænding **Q253**, herved er tasterovervågningen inaktiv.

Hvis i funktion optimering de fremskaffede kinematikdata ligger over den tilladte grænseværdi (**maxModification**), afgiver TNC´en en advarsel. Overtagelsen af de fremskaffede værdier skal De så bekræfte med NC-start.

Pas på, at en ændring af kinematik´en også altid har en ændring af presets til følge. Efter en optimering skal preset fastlægges påny.

TNC´en fremskaffer ved hvert tastforløb til at begynde med radius til kalibreringskuglen. Afviger den fremskaffede kugleradius fra den indlæste kugleradius mere, end De har defineret i maskin-parameter **maxDevCalBall**, afgiver TNC´en en fejlmelding og afslutter opmålingen.

Hvis De afbryder cyklus under opmålingen, kan kinematikdataerne evt. ikke mere befinde sig i den oprindelige tilstand. De sikrer den aktive kinematik før en optimering med cyklus 450, for at De i tilfælde af fejl kan genfremstille den sidst aktive kinematik.

Tomme-programmering: Måleresultater og protokoldata afgiver TNC´en grundlæggende i mm.

Cyklusparameter

- **Eksakte kalibreringskugleradius** Q407: Indlæs den eksakte radius for den anvendte kalibreringskugle Indlæseområde 0.0001 til 99.9999
- **Sikkerheds-afstand** Q320 (inkremental): Yderligere afstand mellem målepunkt og tastsystemkugle. Q320 virker additiv til SET_UP. Indlæseområde 0 til 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Tilbagekørselshøjde** Q408 (absolut): Indlæseområde 0,0001 til 99999,9999
  - Indlæse 0:
    Kør ikke til tilbagekørselshøjde, TNC´en kører til den næste måleposition i den akse der skal opmåles. Ikke tilladt for hirthakser! TNC´en kører til den første måleposition i rækkefølgen A, så B, så C
  - Indlæse >0:
    Tilbagekørselshøjde i utransformeret emnekoordinatsystem, i hvilken TNC´en før en drejeaksepositionering positionerer spindelaksen. Herefter positionerer TNC´en tastsystemet i bearbejdningsplanet til det indlæste nulpunkt. Tasterovervågning er ikke aktiv i denne funktion, positioneringshastigheden defineres i parameter Q253
- **Tilspænding forpositionering** Q253: Kørselshastigheden af værktøjet ved positionering i mm/min Indlæseområde 0.0001 til 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Henføringsvinkel** Q380 (absolut): Henføringsvinkel (grunddrejning) for registrering af målepunkterne i aktivt emnekoordinatsystem. Definitionen af en henføringsvinkel kan forstørre måleområdet for en akse betragtligt. Indlæseområde 0 til 360.0000
- **Startvinkel A-akse** Q411 (absolut): Startvinkel i A-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel A-akse** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Fremrykvinkel A-akse** Q413: Fremrykvinkel i A-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter A-akse** Q414: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af A-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Startvinkel B-akse** Q415 (absolut): Startvinkel i B-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel B-akse** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CAL L"TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 SIKRE KINEMATIK
    Q410=10     ;MODUS
    Q409=5      ;HUKOMMELSESPLADS
6 TCH PROBE 452 PRESET-
KOMPENSATION
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS-AFST.
    Q408=0      ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=750    ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=0      ;HENF.VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=0      ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q414=0      ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q418=2      ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;TILSL.VINKEL C-AKSE
    Q422=2      ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLØR
```

- **Fremrykvinkel B-akse** Q417: Fremrykvinkel i B-akse, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter B-akse** Q418: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af B-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Startvinkel C-akse** Q419 (absolut): Startvinkel i C-aksen, på hvilken den første måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Slutvinkel C-akse** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-aksen, på hvilken den sidste måling skal ske. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Fremrykvinkel C-akse** Q421: Fremrykvinkel i C-aksen, i hvilken de andre drejeakser skal opmåles. Indlæseområde -359.999 til 359.999
- **Antal målepunkter C-akse** Q422: Antallet af tastninger, som TNC´en skal bruge for opmåling af C-aksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC´en ingen opmåling for denne akse. Indlæseområde 0 til 12
- **Antal målepunkter** Q423: Fastlægger, med hvor mange tastninger TNC´en skal opmåle kalibreringskuglen i planet tastninger. Indlæseområde 3 til 8 målinger
- **Vinkelområde slør** Q432: Her definerer De vinkelværdien, der skal anvendes som overgang for målingen af drejeakseslør. Overgangsvinklen skal tydeligt være større, end det faktiske slør for drejeaksen. Ved indlæsning = 0 gennemfører TNC ´en ingen opmåling sløret. Indlæseområde: -3.0000 til +3.0000

Balance af udskiftelige hoveder

Målsætningen for disse forløb er, at efter skift af drejeaksen (hovedveksling) er preset på emnet uændret

I det følgende eksempel bliver justeringen af et gaffelhoved beskrevet med akserne AC. A-Aksen bliver skiftet, C-aksen forbliver på grundmaskinen.

- Indveksling af et af vekselhovederne, der så bruges som referencehoved
- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler den komplette kinematik med referencehovedet ved hjælp af cyklus 451
- De fastlægger preset (med Q431 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af referencehovedet

Opmåle referencehoved

```
1 TOOL CAL L"TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 OPMÅL KINEMATIK
    Q406=1      ;MODUS
    Q407=12.5   ;KUGLERADIUS
    Q320=0      ;SIKKERHEDS_AFST.
    Q408=0      ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=2000   ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=45     ;HENF.VINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45     ;FREMRYKV. A-AKSE
    Q414=4      ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90    ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0      ;FREMRYKV. B-AKSE
    Q418=2      ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270   ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0      ;FREMRYKV. C-AKSE
    Q422=3      ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=4      ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q431=3      ;SÆT PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRADE SLØR
```

19.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

- Indveksling af det andet vekselhoved
- Indveksle tastsystem
- Opmåle vekselhoved med cyklus 452
- De opmåler kun de akser, der faktisk blev vekslet (i eksemplet kun A-aksen, C-aksen er udblændet med Q422)
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb
- Alle yderligere vekselhoveder kan De tilpasse på samme måde

Hovedveksling er en maskinspecifik funktion. Vær opmærksom på maskinhåndbogen.

Justere vekselhoved

```
3 TOOL CAL L"TASTER" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET-
KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHEDS_AFST.
    Q408=0    ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=2000 ;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=45   ;HENF.VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;FREMRYKV. A-AKSE
    Q414=4    ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;FREMRYKV. B-AKSE
    Q418=2    ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270 ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;FREMRYKV. C-AKSE
    Q422=0    ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=4    ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE SLØR
```

Driftkompensation

Under bearbejdningen er forskellige komponenter i en maskine underkastet en drift på grund af indflydelse af ændringer i omgivelserne . Er driften i kørselsområdet tilstrækkelig konstant og kan under bearbejdningen kalibreringskuglen blive stående på maskinbordet, så kan denne drift lade sig registrere med cyklus 452 og kompensere.

- Opspænde kalibreringskugle
- Indveksle tastsystem
- De opmåler kinematik´en komplet med cyklus 451 før De begynder bearbejdningen
- De fastlægger preset (med Q432 = 2 eller 3 i cyklus 451) efter opmålingen af kinematik`en
- De fastlægger så presets for Deres emne og starter bearbejdningen

Referencemåling for driftkompensation

1 TOOL CAL L“TASTER“ Z	
2 CYCL DEF 247 HENF.PUNKT FASTLÆG.	
Q339=1	;HENFØRINGSP.-NUMMER
3 TCH PROBE 451 OPMÅL KINEMATIK	
Q406=1	;MODUS
Q407=12.5	;KUGLERADIUS
Q320=0	;SIKKERHEDS_AFST.
Q408=0	;TILBAGEK.HØJDE
Q253=750	;TILSPÆNDING FORPOS.
Q380=45	;HENF.VINKEL
Q411=+90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q412=+270	;SLUTVINKEL A-AKSE
Q413=45	;FREMRYKV. A-AKSE
Q414=4	;MÅLEPUNKT A-AKSE
Q415=-90	;STARTVINKEL A-AKSE
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AKSE
Q417=0	;FREMRYKV. B-AKSE
Q418=2	;MÅLEPUNKT B-AKSE
Q419=+90	;STARTVINKEL C-AKSE
Q420=+270	;SLUTVINKEL C-AKSE
Q421=0	;FREMRYKV. C-AKSE
Q422=3	;MÅLEPUNKT C-AKSE
Q423=4	;ANTAL MÅLEPUNKTER
Q431=3	;SÆT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRADE SLØR

19.5 PRESET-KOMPENSATION (cyklus 452, DIN/ISO: G452, option)

- De registrerer med regelmæssige mellemrum driften af aksen
- Indveksle tastsystem
- Aktivere preset i kalibreringskuglen
- De opmåler kinematik`en med cyklus 452
- Preset og positionen af kalibreringskuglen må De ikke ændre under det totale forløb

Dette forløb er også mulig på en maskine uden drejeakse.

Kompensere for drift

```
4 TOOL CAL L"TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KUGLERADIUS
    Q320=0    ;SIKKERHEDS_AFST.
    Q408=0    ;TILBAGEK.HØJDE
    Q253=99999;TILSPÆNDING FORPOS.
    Q380=45   ;HENF.VINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AKSE
    Q413=45   ;FREMRYKV. A-AKSE
    Q414=4    ;MÅLEPUNKT A-AKSE
    Q415=-90  ;STARTVINKEL A-AKSE
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AKSE
    Q417=0    ;FREMRYKV. B-AKSE
    Q418=2    ;MÅLEPUNKT B-AKSE
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AKSE
    Q420=+270 ;SLUTVINKEL C-AKSE
    Q421=0    ;FREMRYKV. C-AKSE
    Q422=3    ;MÅLEPUNKT C-AKSE
    Q423=3    ;ANTAL MÅLEPUNKTER
    Q432=0    ;VINKELOMRADE SLØR
```

Protokolfunktion

TNC´en fremstiller efter afviklingen af cyklus 452 en protokol **(TCHPR452.TXT)**, som indeholder følgende data:

- Dato og tiden, på hvilken protokollen blev fremstillet
- Sti-navnet på NC-programmet, fra hvilket cyklus blev afviklet
- Aktive kinematiknummer
- Indlæste målekugleradius
- For hver opmålte drejeakse:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Fremrykvinkel
  - Antallet af målepunkter
  - Spredning (standardafvigelse)
  - Maksimale fejl
  - Vinkelfejl
  - Middelværdi slør
  - Gennemsnitlige positioneringsfejl
  - Målecirkelradius
  - Korrekturbidrag i alle akser (preset-forskydning
  - Måleusikkerhed for drejeakser:

Forklaringer til protokolværdierne

(se "Protokolfunktion", Side 541)

20

Tastsystemcykler: Automatisk opmåling af værktøjer

20.1 Grundlag

Oversigt

Ved udførelse af tastsystem-cykler må cyklus 8 SPEJLING, cyklus 11 DIM.FAKTOR og cyklus 26 DIM.FAKTOR AKSESPEC. ikke være aktive.

HEIDENHAIN overtager så kun ansvaret for funktionen for tastcykler, når der bruges HEIDENHAIN-tastsystemer.

Maskinen og TNC´en skal af maskinfabrikanten være forberedt for tastsystemet TT.

Evt.. står alle de her beskrevne cykler og funktioner ikke til rådighed på Deres maskine. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Med bordtastsystemet og værktøjs-opmålingscykler i TNC´en opmåler De værktøjer automatisk: Korrekturværdierne for længde og radius bliver af TNC´en gemt i det centrale værktøjshukommelse TOOL.T og ved næste værktøjs-kald omregnet. Følgende opmålingstyper står til rådighed:

- Værktøjs-opmåling med stillestående værktøj
- Værktøjs-opmåling med roterende værktøj
- Enkeltskær-opmåling

Cykler for værktøjs-opmåling programmerer De i driftsart program-indlagring/editering med tasten TOUCH PROBE. Følgende cykler står til rådighed:

Cyklus	Nyt format	Gammelt format	Side
TT kalibrering, cyklerne 30 og 480	480 CAL.	30 CAL.	560
Trådløs TT 449 kalibrering, cyklus 484	484		561
Værktøjs-længde opmåling, cyklerne 31 og 481	481	31	562
Værktøjs-radius opmåling, cyklerne 32 og 482	482	32	564
Værktøjs-længde og -radius opmåling, cyklerne 33 og 483	483	33	566

Opmålingscyklerne arbejder kun med aktivt central værktøjslager TOOL.T

Før De arbejder med opmålingscyklerne, skal De indføre alle for opmålingen krævede data i den centrale værktøjshukommelse og have kaldt værktøjet der skal opmåles med **TOOL CALL**.

Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483

Funktionsomfanget og cyklus-afviklingen er absolut identisk. Mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483 består udelukkende af de to følgende forskelle:

- Cyklerne 481 til 483 står under G481 til G483 også til rådighed i DIN/ISO
- Istedet for en frit valgbar parameter for status af målingen anvender de nye cykler den faste parameter **Q199**

Indstil maskin-parameter

Før De arbejder med TT-cyklerne, kontrolleres alle maskin-parametre, som er defineret under **ProbSettings** > **CfgToolMeasurement** og **CfgTTRoundStylus**.

TNC´en anvender for opmålingen med stående spindel tast-tilspændingen fra maskin-parameteren **probingFeed**.

Ved opmåling med roterende værktøj beregner TNC'en automatisk spindelomdrejningstal og tast-tilspændingen.

Spindelomdrejningstallet beregnes som følger:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) mit

n:	Omdr.tal [omdr./min]
maxPeriphSpeedMeas:	Maksimalt tilladelige omløbshastighed [m/min]
r:	Aktive værktøjs-radius [mm]

Tast-tilspænding beregnes ud fra:
v = Måletolerance • n med

v:	Tast-tilspænding [mm/min]
Måletolerance:	Måletolerance [mm], afhængig af **maxPeriphSpeedMeas**
n:	Omdr.tal [omdr./min]

Med **probingFeedCalc** indstiller De beregningen af tast-tilspændinger:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

Måletolerancen forbliver konstant - uafhængig af værktøjs-radius. Ved meget store værktøjer reduceres tast-tilspændingen dog til nul. Denne effekt gør sig bemærket jo tidligere, j mindre De vælger den maksimale pereferihastighed (**maxPeriphSpeedMeas**) og den tilladte tolerance (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = **VariableTolreance**:

Måletolerancen ændrer sig med voksende værktøjs-radius. Det sikrer også ved store værktøjs-radier stadig en tilstrækkelig tast-tilspænding. TNC'en ændrer måletolerancen efter følgende tabel:

Værktøjs-radius	**Måletolerance**
indtil 30 mm	**måle tolerance1**
30 til 60 mm	2 • **måle tolerance1**
60 til 90 mm	3 • **måle tolerance1**
90 til 120 mm	4 • **måle tolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

Tast-tilspændingen forbliver konstant, målefejlen vokser dog lineært med større anvendt værktøjs-radius:

Måletolerance = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	Aktive værktøjs-radius [mm]
måle Tolerance1:	Maksimal tilladelig målefejl

Indlæsning i værktøjs-tabellen TOOL.T

Fork.	Indlæsning	Dialog
CUT	Antal værktøjs-skær (max. 20 skær)	**Antal skær?**
LTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længden L ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Længde?**
RTOL	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R ved slitage-registrering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Slitage-tolerance: Radius?**
DIRECT.	Skær-retning for værktøjet ved opmåling med roterende værktøj	**Skær-retning (M3 = -)?**
R_OFFS	Længdeopmåling: Offset af værktøj mellem stylus-midte og værktøjs-midte. Forindstilling: Ingen værdi indført (forskydning = værktøjs-radius)	**Værktøjs-offset radius?**
L_OFFS	Radiusopmåling: Yderligere forskydning af værktøjet til **offsetToolAxis** mellem stylus-overkant og værktøjs-underkant. Forindstilling: 0	**Værktøjs-offset længde?**
LBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-længde L for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Brud-tolerance: Længde?**
RBREAK	Tilladelig afvigelse af værktøjs-radius R for brud-konstatering. Bliver den indlæste værdi overskredet, spærrer TNC´en værktøjet (Status **L**). Indlæseområde: 0 til 0,9999 mm	**Brud-tolerance: Radius?**

Indlæseeksempel for almindelige værktøjs-typer

Værktøjs-type	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Bor	– (uden funktion)	0 (ingen forskydning nødvendig, da borets spids skal opmåles)	
Cylinderfræser med diameter <19 mm	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er mindre end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Cylinderfræser med diameter >19 mm	4 (4 skær)	R (forskydning nødvendig, da værktøjs-diameteren er større end skivediameteren for TT)	0 (ingen yderligere forskydning ved radiusopmålingen nødvendig. Forskydningen fra **offsetToolAxis** bliver anvendt)
Radiusfræser	4 (4 skær)	0 (ingen forskydning nødvendig, da kugle-sydpolen skal opmåles)	5 (altid definere værktøjs-radius som en forskydning, for at diameteren ikke opmåles i radius)

20.2 TT kalibrering (cyklus 30 eller 480, DIN/ISO: G480)

Cyklusafvikling

TT kalibrerer De med målecyklus´en TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 ((se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 555)). Kalibrerings-forløbet foregår automatisk. TNC´en fremskaffer også automatisk midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Pas på ved programmeringen!

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

I maskin-parametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]** skal stedet for TT i maskinens arbejdsrum være fastlagt.

Hvis De skal ændre en af maskin-parametrene **centerPos** > **[0]** til **[2]**, skal De kalibrere pány.

Cyklusparameter

- **Sikker højde**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, så værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en kalibreringsværktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999

NC-blokke gammelt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRERING
8 TCH PROBE 30.1 HØJDE: +90
```

NC-blokke nyt format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRERING
    Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
```

20.3 Kabelløs TT 449 kalibrering (cyklus 484 eller 480, DIN/ISO: G484)

Grundlæggende

Med cyklus 484 kalibrerer De det kabelløse infrarøde-bordtastsystem TT 449. Kalibreringsforløbet forløber ikke fuldautomatisk, da positionen af TT's på maskinbordet ikke er fastlagt.

Cyklusafvikling

- Indveksle kalibreringsværktøj
- Definere og starte kalibreringscyklus
- Kalibreringsværktøjet positioneres manuelt over midten af tastsystemet og anvisningerne i overblændingsvinduet følges. Pas på, at kalibreringsværktøjet står over målefladen for tastelementet

Kalibrerings-forløbet foregår halvautomatisk. TNC´en fremskaffer også midtforskydningen for kalibreringsværktøjet. Herfor drejer TNC´en spindelen efter halvdelen af kalibrerings-cyklus med 180°.

Som kalibrerings-værktøj anvender De en eksakt cylindrisk del, f.eks. en cylinderstift. Kalibrerings-værdierne gemmer TNC'en og tilgodeser dem ved efterfølgende værktøjs-opmålinger.

Kalibreringsværktøjet skal have en diameter større end 15mm og stå ca. 50 mm foran spændejernet. Med denne konstellation opstår en nedbøjning på 0.1 µm pr. 1 N tastkraft.

Pas på ved programmeringen!

Funktionsmåden af kalibreringscyklus er afhængig af maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Før De kalibrerer, skal De indføre den nøjagtige radius og den nøjagtige længde af kalibrerings-værktøjet i værktøjs- tabellen TOOL.T.

Hvis De ændrer positionen for TT på bordet, skal De kalibrere påny.

Cyklusparameter

Cyklus 484 har ingen cyklusparameter.

20.4 Opmål værktøjs-længde (cyklus 31 eller 481, DIN/ISO: G481)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-længden programmerer De måle-cyklus´en TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 480 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 555). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-længden på tre forskellige måder:

- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren af målefladen på TT´en, så opmåler De med roterende værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er mindre end diameteren på målefladen af TT´en eller hvis De bestemmer længden på bor eller radiusfræsere, så opmåler De med stillestående værktøj
- Hvis værktøjs-diameteren er større end diameteren på målefladen af TT, så gennemfører De en enkelt-skærs-opmåling med stillestående væektøj.

Afvikling af "opmåling med roterende værktøj".

For at finde det længste skær bliver værktøjet der skal måles forskudt i forhold til tastsystem-midtpunktet og kørt roterende til TT´ens måleflade. Forskydningen programmerer De i værktøjs-tabellen under værktøjs-forskydning: Radius (**TT: R_OFFS**).

Afvikling "opmåling med stillestående værktøj" (f.eks. for et bor)

Værktøjet der skal opmåles bliver kørt hen midt over målefladen. I tilslutning hertil kører det med stående spindel til TT´ens måleflade. For denne måling indfører De værktøjs-forskydningen: Radius (**TT: R_OFFS**) i hvilken værktøjs-tabellen med "0“.

Afvikling "enkeltskærs-opmåling"

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Værktøjs-endefladen befinder sig herved neden under tasthoved-overkanten som fastlagt i **offsetToolAxis**. I værktøjs-tabellen kan De under værktøjs-forskydning: Fastlægge længden (**TT: L_OFFS**) for en yderligere forskydning. TNC'en taster med roterende værktøj radialt, for at bestemme startvinklen for enkelt-skær-opmålingen. I tilslutning hertil opmåler den længden på alle skærene ved ændring af spindel-orienteringen. For denne måling programmerer De SKÆROPMÅLING i CYKLUS TCH PROBE 31 = 1.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

En enkeltskærsopmåling kan De udføre for værktøjer med **indtil 20 skær**.

Cyklusparameter

- **Værktøj måle=0 / kontrollere=1**: Fastlæg, om værktøjet bliver opmålt for første gang eller om De skal kontrollere et allerede opmålt værktøj. Ved en første gangs opmåling overskriver TNC´en værktøjs-længden L i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter Delta-værdien DL = 0. Hvis De kontrollerer et værktøj, bliver den målte længde sammenlignet med værktøjs-længden L fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne fortegnsrigtigt og indfører dem som delta-værdier DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-længden, så spærrer TNC'en for værktøjet (status L i TOOL.T)
- **Parameter-nr. for resultat?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten NO ENT
- **Sikker højde**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen blev lagt nedenunder skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszonen fra **safetyDistStylus**) Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja**: Fastlæg, om en enkeltskær-opmåling skal gennemføres (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VÆRKTØJSLÆNGDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLERE:0
9 TCH PROBE 31.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VÆRKTØJSLÆNGDE
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLLERE:1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 31.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VÆRKTØJSLÆNGDE
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
   Q341=1      ;SKÆROPMÅLING
```

20.5 Omål værktøjs-radius (cyklus 32 eller 482, DIN/ISO: G482)

Cyklusafvikling

For opmåling af værktøjs-radius programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 555). Med indlæse-parametre kan De bestemme værktøjs-radius på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC'en positionerer værktøjet der skal måles sideværts mod tasthovedet. Fræserendefladen befinder sig herved nedenfor tasthoved-overkanten, som fastlagt i **offsetToolAxis**. TNC'en taster med roterende værktøj radialt. Ifald yderligere en enkelt-skær-opmåling skal gennemføres, bliver radierne til alle skærerne opmålt ved hjælp af spindel-orienteringen.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Værktøjs måling=0 / kontrollere=1**: Fastlæg, om De opmåler værktøjet for første gang eller om et allerede opmålt værktøj skal kontrolleres. Ved en første gangs opmåling overskriver TNC ´en værktøjs-radius R i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter delta-værdien DR = 0. Ifald De vil kontrollere et værktøj, bliver den opmålte radius sammenlignet med værktøjs-radius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigel- sen fortegnsrigtigt og indfører denne som en delta-værdi DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelsen også til rådighed i Q-parameter Q116. Hvis De vil kontrollere et værktøj, bliver den målte radius sammenlignet med værktøjs-radius R fra TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne fortegnsrigtigt og indfører dem som delta-værdier DR i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q116. Hvis delta-værdien er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance for værktøjs-radius, så spærrer TNC´en for værktøjet (status L in TOOL.T)
- **Parameter-nr. for resultat?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** overskredet)
  Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten NO ENT
- **Sikker højde**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra safetyDistStylus). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja**: Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VÆRKTØJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLERE:0
9 TCH PROBE 32.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VÆRKTØJS-RADIUS
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLLERE:1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 32.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VÆRKTØJS-RADIUS
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
   Q341=1      ;SKÆROPMÅLING
```

20.6 Værktøj komplet opmålt (cyklus 33 eller 483, DIN/ISO: G483)

Cyklusafvikling

For at opmåle værktøjet komplet (længde og radius), programmerer De måle-cyklus TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 482 (se "Forskellen mellem cyklerne 31 til 33 og 481 til 483", Side 555). Cyklus´en egner sig særligt for første gangs opmåling af værktøjer, da - sammenlignet med enkeltvis opmåling af længde og radius - der består en betydelig tidsfordel. Med indlæse-parametre kan De opmåle værktøjet på to måder:

- Opmåling med roterende værktøj
- Opmåling med roterende værktøj og og i tilslutning hertil en enkelt-skær-opmåling

TNC´en måler værktøjet efter et fast programmeret forløb. Til start bliver værktøjs-radius og i tilslutning hertil værktøjs- længden opmålt. Måleforløbet svarer til forløbet af målecyklus 31 og 32.

Pas på ved programmeringen!

Før De opmåler værktøjer for første gang,indfører De den omtrentlige radius, den omtrentlige længde, antallet af skær og skærretningen for de til enhver tid værende værktøjer i værktøjs-tabellen TOOL.T.

Cylinderformede værktøjer med diamantoverflade kan opmåles med stående spindel. Herfor skal De i værktøjstabellen definere skærantallet **CUT** med 0 og tilpasse maskin-parameter **CfgToolMeasurement**. Vær opmærksom på Deres maskinhåndbog.

Cyklusparameter

- **Værktøj måle=0 / kontrollere=1**: Fastlæg, om værktøjet bliver opmålt for første gang eller om De skal kontrollere et allerede opmålt værktøj. Ved førstegangs-opmålingen overskriver TNC´en værktøjs-radius R og værktøjs-længden L i det centrale værktøjslager TOOL.T og sætter delta-værdierne DR og DL = 0. Hvis De kontrollerer et værktøj, bliver de målte værktøjs-data sammenlignet med værktøjs-dataerne i TOOL.T. TNC´en beregner afvigelserne fortegnsrigtigt og indfører dem som delta-værdier DR og DL i TOOL.T. Yderligere står afvigelserne også til rådighed i Q-parameter Q115 og Q116. Hvis en af delta-værdierne er større end den tilladelige slitage- eller brud-tolerance, så spærrer TNC´en for værktøjet (status L i TOOL.T)
- **Parameter-nr. for resultat?**: Parameter-Nummer, i den som TNC´en gemmer Status af målingen:
  0,0: Værktøj indenfor tolerancen
  1,0: Værktøjet er slidt (**LTOL** og/eller **RTOL** overskredet)
  2,0: Værktøjet er brækket (**LBREAK** og/eller **RBREAK** overskredet) Når De ikke vil arbejde videre med måleresultatet i programmet, bekræft med tasten NO ENT
- **Sikker højde**: Indlæs position i spindelaksen, i hvilken en kollision med emner eller spændejern er udelukket. Den sikre højde henfører sig til det aktive emne-henføringspunkt. Hvis den sikre højde er indlæst så lille, at værktøjsspidsen ligger nedenfor skiveoverkanten, positionerer TNC´en værktøjet automatisk over skiven (sikkerhedszone fra safetyDistStylus). Indlæseområde -99999.9999 til 99999.9999
- **Skæropmåling 0=nej / 1=ja**: Fastlæg, om yderligere en enkeltskær-opmåling skal gennemføres eller ikke (maksimalt 20 skær kan opmåles)

Første gangs måling med roterende værktøj; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MÅL VÆRKTØJ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLERE:0
9 TCH PROBE 33.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 SKÆROPMÅLING: 0
```

Kontrollér med enkeltskærs-opmåling, gem status i Q5; gammelt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MÅL VÆRKTØJ
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLLERE:1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HØJDE: +120
10 TCH PROBE 33.3 SKÆROPMÅLING: 1
```

NC-blokke; nyt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MÅL VÆRKTØJ
   Q340=1      ;KONTROLLER
   Q260=+100 ;SIKKER HØJDE
   Q341=1      ;SKÆROPMÅLING
```

21

Oversigtstabeller: cykler

21.1 Oversigtstabel

Bearbejdningscykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
7	Nulpunkt-forskydning	■		241
8	Spejling	■		248
9	Dvæletid	■		265
10	Drejning	■		250
11	Dim.faktor	■		252
12	Program-kald	■		266
13	Spindel-orientering	■		268
14	Konturdefinition	■		174
19	Transformere bearbejdningsplan	■		255
20	Kontur-data SL II	■		179
21	Forboring SL II		■	181
22	Rømme SL II		■	183
23	Sletfræs dybde SL II		■	186
24	Sletfræs side SL II		■	187
25	Konturkæde		■	189
26	Dim.faktor aksespecifik	■		253
27	Cylinder-flade		■	199
28	Cylinder-flade notfræsning		■	202
29	Cylinder-flade trin		■	205
32	Tolerance	■		269
200	Boring		■	73
201	Reifning		■	75
202	Uddrejning		■	77
203	Universal-boring		■	80
204	Undersænkning bagfra		■	83
205	Universal-dybdeboring		■	86
206	Gevindboring med kompenserende patron, ny		■	101
207	Gevindboring uden kompenserende patron, ny		■	104
208	Borefræsning		■	90
209	Gevindboring med spånbrud		■	107
220	Punktmønster på cirkel	■		165
221	Punktmønster på linier	■		167
225	Gravering		■	272
230	Planfræsning		■	227
231	Skråflade		■	229
232	Planfræsning		■	232

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
240	Centrering		■	71
241	Kanonbor-boring		■	93
247	Henføringspunkt fastlæggelse	■		247
251	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	137
252	Rund lomme komplet bearbejdning		■	141
253	Notfræsning		■	145
254	Rund not		■	149
256	Firkantlomme komplet bearbejdning		■	153
257	Rund tap komplet bearbejdning		■	157
262	Gevindfræsning		■	113
263	Undersænknings-gevindfræsning		■	116
264	Borgevindfræsning		■	120
265	Helix-borgevindfræsning		■	124
267	Udv. gevindfræsning		■	128

Drejecykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
800	Tilpas drejesystem	■		282
801	Reset drejesystem	■		284
810	Drejekontur på langs		■	300
811	Drejekontur på langs		■	286
812	Afsats på langs udvidet		■	289
813	Drejekontur på langs		■	293
814	Drejekontur på langs		■	296
815	Dreje konturparallel		■	304
820	Dreje Konturplan		■	322
821	Drejekontur plan		■	308
822	Drejekontur plan		■	311
823	Dreje indstik plan		■	315
824	Dreje indstik plan		■	318
830	Gevind konturparallel		■	375
831	Gevind efterskæring (på langs)		■	368
832	Gevind udvidet:		■	371
860	Stikdrejning radial		■	355
861	Stikdrejning radial		■	348
862	Stikdrejning radial - udvidet		■	351
870	Stikdrejning aksial		■	364
871	Stikdrejning aksial		■	358
872	Stikdrejning axial - udvidet		■	360

Tastsystemcykler

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
0	Henføringsplan	■		472
1	Henføringspunkt polar	■		473
3	Måle	■		509
30	Kalibrer TT	■		560
31	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		562
32	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		564
33	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		566
400	Grunddrejning med to punkter	■		394
401	Grunddrejning med to boringer	■		397
402	Grunddrejning med to tappen	■		400
403	Kompensering for skråflade med drejeakse	■		403
404	Fastlæg grunddrejning	■		406
405	Kompensering for skråflade med C-akse	■		407
408	Henføringspunkt-fastlæggelse midte not (FCL 3-funktion)	■		416
409	Henføringspunkt-fastlæggelse midte trin (FCL 3-funktion)	■		420
410	Henf.punkt-fastlæggelse indv. firkant	■		423
411	Henf.punkt-fastlæggelse udv. firkant	■		427
412	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. cirkel (boring)	■		430
413	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. cirkel (tap)	■		435
414	Henføringspunkt-fastlæggelse udv. hjørne	■		440
415	Henføringspunkt-fastlæggelse indv. hjørne	■		444
416	Henføringspunkt-fastlæggelse hulkreds-midte	■		448
417	Henføringspunkt-fastlæggelse tastsystem-akse	■		452
418	Henføringspunkt-fastlæggelse midten af fire boringer	■		454
419	Henføringspunkt-fastlæggelse enkelt, valgbar akse	■		458
420	Emne måling vinkel	■		474
421	Emne måling cirkel indv. (boring)	■		476
422	Emne måling cirkel udv. (boring)	■		479
423	Emne måling firkant indv.	■		482
424	Emne måling firkant udv.	■		485
425	Emne måling bredde indv. (not)	■		488
426	Emne måling bredde udv. (trin)	■		491
427	Emne måling enkelt, valgbar akse	■		494
430	Emne måling hulkreds	■		497
431	Emne måling plan	■		497
450	KinematicsOpt: Sikre kinematik (option)	■		525
451	KinematicsOpt: Opmåle kinematik (option)	■		528
452	KinematicsOpt: Preset-kompensation	■		522

21.1 Oversigtstabel

Cyklus-nummer	Cyklus-betegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Side
460	Kalibrere tastsystem	■		513
461	Tastsystem-længde kalibrering	■		515
462	Tastsystem-Radius indvendig kalibrering	■		516
463	Tastsystem-Radius udvendig kalibrering	■		518
480	Kalibrerere TT	■		560
481	Måle/kontrollere værktøjs-længde	■		562
482	Værktøjs-radius måle/kontrollere	■		564
483	Værktøjs-længde og -radius måle/kontrollere	■		566

Index

3

3D-tastesystem..... 382
3D-tastsystemer..... 46

A

AfspåningsCyklus..... 285
Automatisk værktøjs-måling..... 558

B

Bearbejdningsmønster..... 58
Bearbejdningsplan transformeret.... 255
  Cyklus..... 255
  Ledetråd..... 260
BoreCyklus..... 70
Borefræse..... 90
Boregevindfræsning..... 120
Boring..... 73, 80, 86
  Fordybet Startpunkt..... 89, 94

C

Cirkellomme
  Skrubbe+slette..... 141
Cirkeltap..... 157
Cuklus og Punkt-tabeller..... 67
Cyklus..... 50
  definision..... 51
  Kald..... 52
Cylinder-flade
  Not-bearbejdning..... 202
  trin bearbejdning..... 205
Cylinger-overflade
  Kontur bearbejdning..... 199

D

Dimensionsfaktor aksespecifik. 253
Dimsioneringsfaktor..... 252
DrejeCyklus..... 276
  gevind konturparallel..... 375
  gevind langs..... 368
  gevind udvidet..... 371
  indstik langs..... 293
  indstik langs udvidet..... 296
  Indstik plan..... 315
  indstik plan udvidet..... 318
  Kontur langs..... 300
  Konturparallel..... 304
  kontur plan..... 322
  skulder langs..... 286
  skulder langs udvidet..... 289
  skulder plan..... 308
  skulder plan udvidet..... 311
  Stik aksialt..... 337, 358
  stik aksialt udvidet..... 340, 360
  stik kontur aksialt..... 344, 364
  stik kontur radial..... 333
  stik kontur RADIAL..... 355
  stik radial..... 326, 348
  stik radial udvidet..... 329, 351
Dreje-system
  tilbagesætte..... 284
Dreje-system tilpasse..... 282
Drejning..... 250
Dybdeboring..... 86, 93
  Fordybet startpunkt..... 89, 94
Dybdesletning..... 186

E

Emne-skråplan kompenser
  ved måling af to punkter på en lige linie..... 394
  via 2 boringer..... 397
  via 2 cirkeltappe..... 400
  via en drejeakse..... 403, 407

F

FCL-Funktion..... 9
Firkantlomme
  Skrubbe+slette..... 137
Firkanttap..... 153
Fordybet startpunkt ved boring..... 89, 94
FUNKTION DREJEDATA..... 280

G

Gevindboring
  med kompenserende patron.. 101
  med spånbrud..... 107
  uden kompenserende patron.... 104, 107
Gevindfræsning Grundlag..... 111
Gevindfræsning indvendig..... 113
Gevindfræsning udvendig..... 128
Gravering..... 272
Grunddrejning
  Registreret under programafvikling..... 392
  sæt direkte..... 406

H

Helix-gevindfræsning..... 124
Henføringspunkt autom. fastlæggelse..... 412
Hulkreds..... 165

K

KinematicsOpt..... 522
Kinematik-måling
  Hirthfortanding..... 530
Kinematik opmåling..... 528
Kinematik-opmåling..... 522
  Forudsætning..... 524
  Kalibreringsmetode 534, 547, 549
  Kinematik opmåling..... 528, 542
  Kinematik sikre..... 525
  Målepunktvalg..... 527
Kinematik opmåling
  Preset-kompensation..... 542
Kinematik-opmåling
  Protokolfunktion..... 526, 541, 551
  Slør..... 535
Kinematisk-måling
  Målepunktvalg..... 532
  Nøjagtighed..... 533
  Vælg målested..... 533
Kompenser emne-skråflade..... 392
Konon-Boring..... 93
Konturcyklus..... 172
Kontur-tog..... 189
Koordinat-omregning..... 240
Mål boring..... 476
Mål cirkel indvendig..... 476
Mål cirkel udvendig..... 479
Mål enkelte koordinater..... 494
Måleresultat i Q-Parameter..... 469
Mål firkant-lomme..... 485
Mål firkant tap..... 482
Mål hul-cirkel..... 497
Mål indvendig brede..... 488
Mål Norbrede..... 488
Mål planvinkel..... 501
Mål udvendig brede..... 491
Mål udvendig krop..... 491
Mål udvendi krop..... 491
Mål vinkel..... 474
Mål vinklen på et plan..... 501

M

Maskin-Parameter for 3D-Tastsystem..... 385
Multiplum-måling..... 387
Mønster-Definition..... 58

N

Notfræsning
  Skrubbe+slette..... 145
Nulpunkt-forskydning
  med nulpunkt-tabeller..... 242
Nulpunkts-forskydning..... 241
  i program..... 241

O

Opmåle emner..... 466
Opmåling af værktøj
  komplet opmåling..... 566
  TT kalibrering..... 560, 561
  værktøjs-længde..... 562
  værktøjs-radius..... 564

P

Positionerlogik..... 388
Programm-Aufruf..... 266
  über Zyklus..... 266
Protokoler måleresultat..... 467
Punktmønster..... 164

Punkt mønster
på cirkel..... 165
på linie..... 167
Punktmønstre
Oversigt..... 164
Punkt-tabeller..... 65
Råenmeefterprøvning..... 280

R

Resultat-Parameter..... 469
Rive..... 75
Rund not
Skrubbe=slette..... 149
Sænkgevindfræsning..... 116
Sæt henføringspunkt automatisk
Invendig hjørne..... 444
i tastesystem-aksen..... 452
kropmidte..... 420
Midten af 4 boringer..... 454
Midt i en cirkel-lomme
(boring)..... 430
Midt i en cirkel-tap..... 435
Midt i en firkant-lomme..... 423
Midt i en firkant-tap..... 427
Midt i en hulcirkel..... 448
Notmidte..... 416
på en vilkårlig akse..... 458
udvendig hjørne..... 440

S

Sidesletning..... 187
Skråflade..... 71, 229, 232
Skrubning:Se SL-Cyklen, skrubning..
183
SL-cykler..... 172
Grundlaget..... 172, 222
Overlappede konturer..... 175, 216
SL-cykler med enkel konturformel...
222
SL-cykler med kompleks
konturformel..... 212
SL-Cyklus
Cuklus kontur..... 174
Forboring..... 181
Kontur-data..... 179
Kontur-tog..... 189
skrubning..... 183
Sletning dybde..... 186
Sletning side..... 187
SL-Cykluser..... 199
Spejling..... 248
Spindel-Orientierung..... 268
Status for målingen..... 469

T

TasteCyklus
for Automatisk-drift..... 384
Tastetilspænding..... 386
Tastsystem-Data..... 390
Tastsystem-tabel..... 389
Tilbage-sænkninh..... 83
Tilgodese grunddrejning..... 382
Tillidsområde..... 387
Tolerance-overvågning..... 469
transformering af arbejdsplan... 255

U

Uddreje..... 77
Udviklingsstand..... 9
Universal-Boring..... 80, 86
Værktøjs-Korrektur..... 470
Værktøjs-måling..... 558
Værktøjs-opmåling
Maskin-parametre..... 556
Værktøjs-opmåling <$nopage... 554
Værktøjs-overvågning..... 470

V

Verweilzeit..... 265

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tastesystemer fra HEIDENHAIN

hjælper dem, til at reducerer nedetid, og forbedre dimensioneringen af det færdigbearbejdede emne.

Værktøjs-tastesystem

TT 220	signaloverførsel ved kabel
TS 440, TS 444	Infrarød overførsel
TS 640, TS 740	Infrarød overførsel

- Værktøjsopretning
- Fastlæg henføringspunkter
- Emne opmåling

Værktøjs-tastesystem

TT 140	signaloverførsel ved kabel
TT 449	Infrarød-overførsel
TL	berøringsløs Lasersystem

- Opmåling af værktøj
- Brug Overvågning
- Værktøjsbrud konstateret

892905-80 · Ver00 · SW02 · 10/2013 · Printed in Germany · F&W